WOMEN
</POWER CODE>

(Модул 1: 3D Печат и Модул 2: Интернет на нещата)

Erasmus+

Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Съдържание

1 Модул 1: 3D Печат 4
1.1 Раздел 1: Въведение в 3D печата 4
1.1.1 Какво е 3D печат? 6
1.1.2 Ефектите от 3D печат върху производството и отвъд него 13
1.1.3 Приложения и известни жени в 3D принтирането 18
1.2 Раздел 2: 3D принтери 42
1.2.1 Видове 3D принтери: струйни/лазерни 44
1.3.1 Предимства и недостатъци на 3D принтирането 56
1.3 Раздел 3: Софтуер 62
1.3.1 Какъв софтуер е наличен 62
1.3.2 Да купим собствен 3D принтер или да проектираме своя модел и да възложи печата? 89
1.3.3 Най-добрият софтуер за 3D дизайн/3D моделиране 95
Практически приложения на 3D печат 101
Област: Бижутерство 103
Източници 107
2. Модул 2: Интернет на Нещата: 109
2.1 Раздел 1: Въведение в света на Интернет на Нещата 109
2.1.1 Какво е Интернет на нещата? 111
2.1.2 Примери за IoT (Интернет на нещата) устройства 113
2.1.3 Еволюцията на Интернет на нещата 122
2.1.4 Как IoT променя ежедневието ни? 128

Erasmus+

Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

2.1.5 Какво можем да очакваме от интернет на нещата в бъдеще? 134
2.1.6 Какво да очакваме в бъдеще / бъдещи приложения 135
2.2 Раздел 2: Интернет на нещата в практиката 141
2.2.1 Безопасно използване на интернет на нещата 141
2.2.2 Управление на жизнения цикъл на сигурността в IoT устройствата 149
2.2.3 Подходящи работни места и професионални профили 150
2.2.4 Успешни жени в технологиите 154
2.3 Раздел 3: Пратформата Raspberry Pi 164
2.3.1 Какво е Raspberry PI 167
2.3.2 Защо се нарича Raspberry Pi? 170
2.3.3 Защо да използваме Raspberry PI 170
2.3.4 Raspberry Pi хардуер 171
2.3.5 Компютърът Raspberry Pi 171
2.3.6 Настройване на Raspberry Pi 173
2.3.7 Raspberry Pi софтуер 177
2.3.8 Свързване на Raspberry Pi към internet 189
2.3.9 Изтегляне и инсталиране на приложения за Raspberry Pi 190
2.3.10 Приложение на Raspberry Pi 190
Практическо приложение на интернет на нещата 193
Практическо приложение No 1: Интелигентен звънец за врата 193

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

1 Модул 1: 3D Печат

1.1 Раздел 1: Въведение в 3D печата

Представете си много сложен обект. Знаете ли, че можете да го създадете в 3D, като го отпечатате? Днес почти всичко, което може да бъде моделирано на компютър, може да бъде отпечатано в три измерения с помощта на 3D технологии за печат. 3D печат, известен също като добавъчно (адитивно) производство, е процес, който позволява изграждането на триизмерни обекти, обикновено чрез полагане на множество последователни тънки слоеве от материал, за създаване на практически и сложни обекти.

Приложенията на 3D печатането се появяват почти всеки ден и тази технология продължава да се използва все по-широко в промишлеността, производствения и потребителския сектори. Експертите в този технологичен сектор твърдят, че с настоящите ресурси и познания едва сега започваме да виждаме истинския потенциал на 3D печата. Някои от тях дори смятат, че ще стане по-популярен от интернет.

Този раздел представя преглед на основите на 3D принтирането, как 3D печатането създава революция в преработващата промишленост и отвъд нея и как има силата да направи промяна в бизнес средата. И тъй като тези технологии стават все по-достъпни - как може да бъдат използвани в ежедневния ни живот, като се разглеждат няколко практически приложения.

Цели на обучението:

- разбиране на основите на технологията за 3D печат;
- запознаване с глобалното въздействие на тази технология върху производството в широк спектър от сектори;
- получаване на информация за практическите приложения и ползите от 3D технологията в бизнеса и в частната сфера;

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Съдържание:

1.1. Какво е 3D печат?

1.2. Ефектите от 3D печата върху производството и отвъд него

1.3. Приложения на 3D печата

1.4. Жените в 3D печата

Продължителност:

- 3 часа

Erasmus+

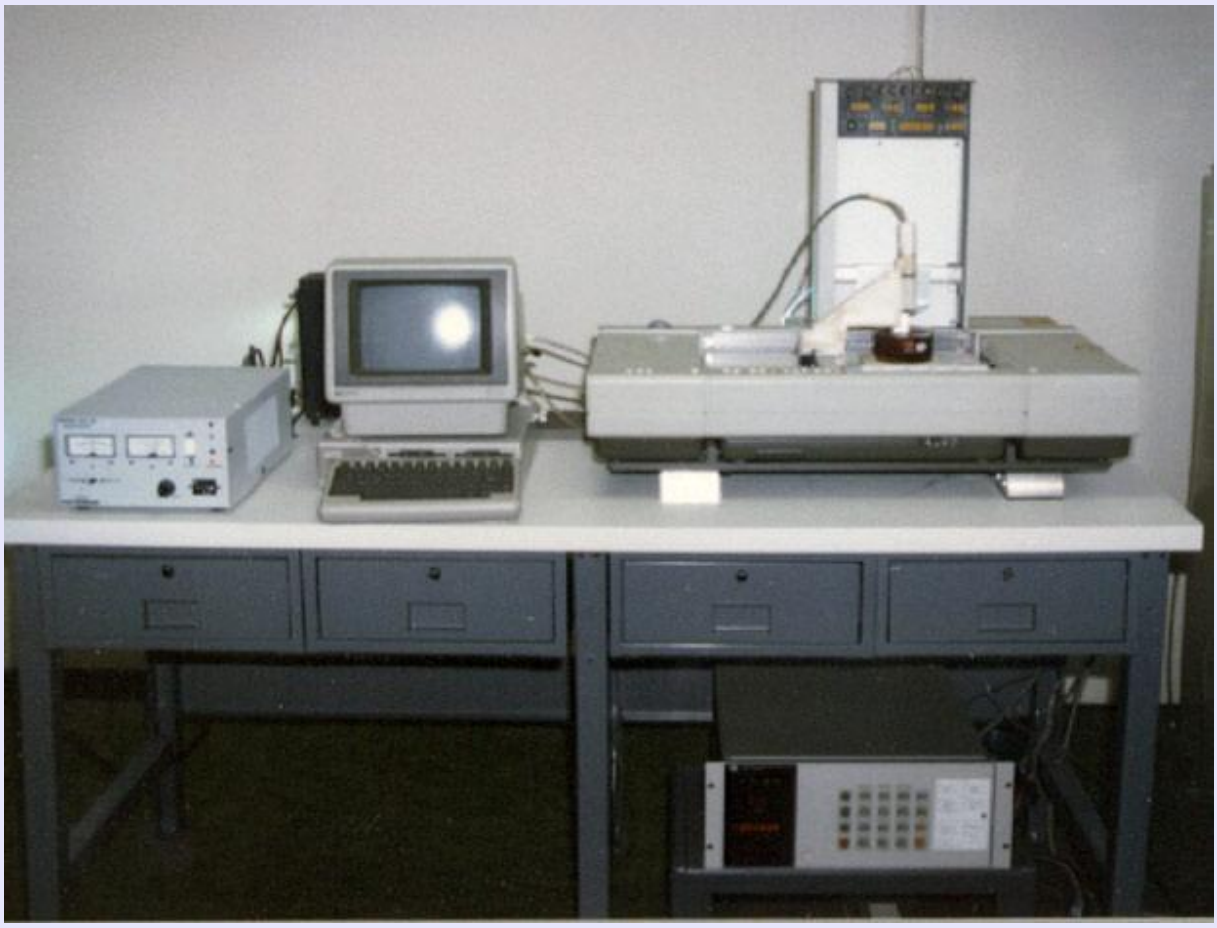
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

1.1.1 Какво е 3D печат?

Най-ранните технологии за 3D печат датират от края на 80-те години на миналия век и се наричат технологии за бързо прототипиране (RP). Това е така, защото процесите първоначално са замислени като бърз и по-рентабилен метод за създаване на прототипи за разработване на продукти в индустрията.

През 90-те години на миналия век и началото на този продължава да се въвежда широк спектър от нови технологии, които все още са съсредоточени изцяло върху промишлените приложения. И докато те все още се използват в голяма степен за създаване на прототипи, по-напредналите доставчици на технологии насочват научните изследвания и развойната дейност (R&D) към специфични инструменти, отливки и директно производство. Това доведе до появата на нова терминология, а именно Rapid Tooling (RT) – бързо производство на инструменти, Rapid Casting – бързо отливане и Rapid Manufacturing (RM) бързо производство.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



Първият 3D принтер в света, проектиран от Чарлз Хол през 1984 г., изложен в Залата на славата на националните изобретатели [1]

В средата на 90-те години, различните технологии, появяващи се в сектора, започват да показват признаци на диверсификация с акцент в две специфични области. Първата са върховите технологии на 3D печат, все още много скъпи системи, които са насочени към производството на много скъпи, високотехнологични, сложни части. Това продължава и до днес, и нараства. Резултатите вече започват да стават видими в производствените приложения в секторите на космическата, автомобилната, медицинската индустрия и фината бижутерия. Годините на научноизследователската и развойна дейност вече се изплащат. В другия край на спектъра някои от производителите на 3D системи за печат

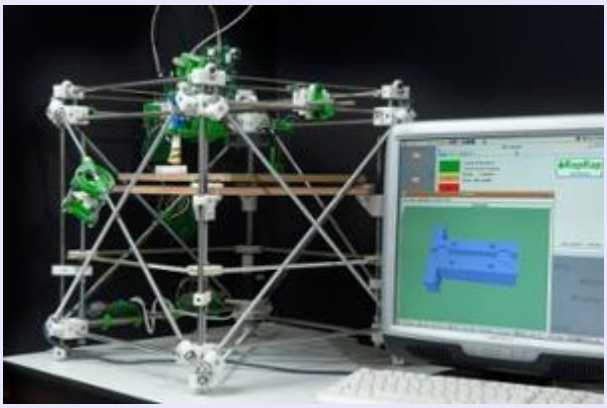
[1] Източник: www.3Dprint.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

разработват напреднали „моделиращи концепции“, както са се наричали тогава. По-конкретно, това са 3D принтери, които са запазили фокуса върху подобряването на концепцията и функционалните прототипи. Те са разработени специално като офисни и лесни за ползване, икономически ефективни системи. Тези системи все още са широко използвани и за промишлени приложения.

В началото на 21 в. се разработват различни технологии за достъпен 3D печат, като най-забележителното нововъведение е 3D принтирането с отворен код, което се оказа трудно за поддържане поради високите инвестиции в НИРД (научно изследователска и развойна дейност).

Принтерът Дарвин - Професор в Англия, на име д-р Адриан Бойър, си поставя за задача да създаде евтин 3D принтер. До 2008 г. принтерът му „Дарвин“ успешно е печатал 3D над 18% от собствените си компоненти, а устройството е струвало по-малко от $ 650.



Принтерът Дарвин[2]

Като резултат на пазарната дивергенция, значителния напредък на индустриалното ниво с възможности и приложения, драматичното повишаване на осведомеността и подем в движението на производителите, 2012 г. беше годината, в която много различни медийни канали се възползваха от технологията.

Днес терминът 3D печат се използва за обозначаване на спектъра от процеси и технологии, които предлагат широка гама от възможности за производство на части и продукти от различни материали, извършвани слой по слой в процес на добавяне. Това

[2] Източник: blog.thomasnet.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

значително се различава от традиционните методи на производство, включващи методи с отнемане или процеси на формоване/леене.

Отправната точка за всеки процес на 3D печат е 3D дигитален модел, който може да бъде създаден с помощта на разнообразни 3D софтуерни програми - в индустрията това е 3D Компютърно проектиране (CAD). За производителите и потребителите има по-прости, по-достъпни програми или сканиране на обекта с 3D скенер. След това моделът се „нарязва“ на слоеве, като по този начин се преобразува във файл, който може да се чете от 3D принтера. Материалът, обработен от 3D принтера, след това се наслоява според дизайна и процеса. Най-основният, диференциращ принцип зад 3D печата е, че той е добавъчен (адитивен) производствен процес, базиран на съвременна технология, която изгражда части, добавяйки се на слоеве под мм. Той е напълно различен от всички други съществуващи традиционни техники за производство. Съществуват различни видове технологии за 3D печат, които обработват различни материали по различни начини, за да създадат крайния обект. Функционалните пластмаси, метали, керамика и пясък сега се използват рутинно за промишлени прототипи и производствени приложения. Провеждат се и изследвания за 3D печат на био материали и различни видове храни. Най-общо казано, в този начален период на пазара, материалите са много по-ограничени. Пластмасата в момента е единственият широко използван материал - обикновено ABS (акрилонитрил бутадиен стирен) или PLA (полимлечна киселина), но има все повече алтернативи, включително найлон.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Избор на материали, които могат да се използват за 3D печат. Други материали като метал, пясък, шоколад, сол и редица други необичайни решения също могат да бъдат използвани, но най-често срещаните са тези по-горе. [3]

Предимства и ограничения:

За много приложения традиционните процеси на проектиране и производство налагат редица ограничения, включително скъпите инструменти, приспособления и необходимостта от сглобяване на сложни части. В допълнение, производствените процеси с отнемане могат да доведат до загуба на до 90% от първоначалния блок материал. За разлика от това, 3D принтирането е процес за създаване на обекти директно чрез добавяне на материал слой по слой по различни начини, в зависимост от използваната технология.

3D печатането е технология, която насърчава и стимулира иновациите с безпрецедентна свобода на дизайна, като същевременно е процес без инструменти, който намалява производствените разходи и времето. Компонентите могат да бъдат проектирани специално и да бъдат създадени без допълнителни разходи, за да се избегнат

[3] Източник: www.3Dprint.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

изисквания за монтаж със сложна геометрия и сложни функции. 3D принтирането също така се очертава като енергийно ефективна технология, която може да осигури екологична ефективност както по отношение на производствения процес, използвайки до 90% от стандартните материали, така и през целия експлоатационен живот на продукта, чрез по-лек и по-здрав дизайн.

Производството слой по слой позволява много по-голяма гъвкавост и креативност в процеса на проектиране. Дизайнерите вече не трябва да проектират за производство, а вместо това могат да създадат част, която е по-лека и по-здрава чрез по-добър дизайн. Частите могат да бъдат напълно променени, така че да са по-здрави в зоните, които трябва да бъдат и по-леки като цяло. 3D принтирането значително ускорява процеса на проектиране и създаване на прототипи. Няма проблем със създаването на една част в даден момент и с промяната на дизайна всеки път, когато се произвежда. Частите могат да бъдат създадени в рамките на часове, като цикълът на проектиране се свежда до няколко дни или седмици в сравнение с месеците за традиционно проектиране и производство. Също така, тъй като цената на 3D принтерите е намаляла през годините, някои 3D принтери вече са по финансовите възможности на обикновените потребители или малки компании.

През последните години 3D принтирането излезе извън рамките на промишленото прототипиране и производствен процес, тъй като технологията стана по-достъпна за малки фирми и дори за физически лица. Това отвори технологията към много по-широка аудитория и тъй като нарастващият процент на внедряване продължава на всички фронтове, се появяват все повече системи, материали, приложения, услуги и спомагателни устройства.

Ограниченията на 3D печата като цяло включват скъп хардуер и скъпи материали. Това води до скъпи части, като по този начин е трудно да се конкурирате с масовото производство. Той също така изисква CAD дизайнер да създаде това, което клиентът има предвид, а това може да бъде скъпо, ако частта е много сложна.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

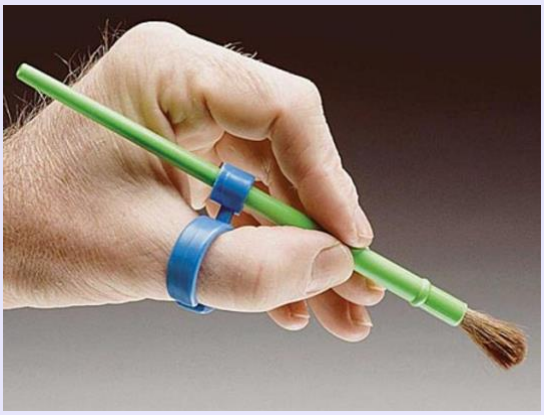
3D принтирането не е приложимо за всеки вид производствен метод, но неговото развитие помага за ускоряване на проектирането и инженеринга повече от всякога. Технологията е призната като притежаваща потенциала да повлияе на всички индустрии, предлагайки средства за производство, които са във възможностите на дизайнера или потребителя.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

1.1.2 Ефектите от 3D печата върху производството и отвъд него

В сравнение с традиционните методи на производство, 3D принтирането, независимо дали на промишлено, местно или лично ниво, осигурява широк спектър от предимства, като например:

- **Персонализиране:** Процесите на 3D печат позволяват персонализиране на продуктите според индивидуалните нужди и изисквания



Пръстеновидно устройство в помощ при писане/рисуване от Йон Гургута[4]

Високо адаптивни продукти са 3D печатните помощни устройства за хора с двигателни увреждания.

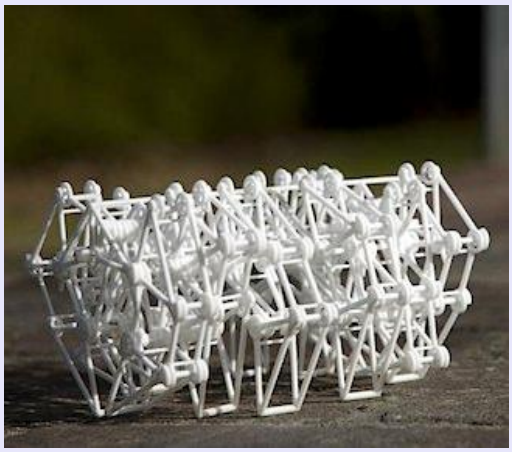
На изображението е показан пръстен, изобретен от Йон Гургута от Thingiverse, помагащ при писане/рисуване, предназначен да помогне на хора, които имат проблеми с хващането или артрит.

- **Сложност:** появата на 3D печат даде възможност за разпространение на продукти (проектирани в цифрова среда), които включват нива на сложност, които просто не могат да бъдат произведени физически по никакъв друг начин. Това предимство е било възприето от дизайнерите и художниците като впечатляващ визуален ефект, но то също така е оказало значително въздействие и върху промишлените приложения. Разработват се приложения за производство на сложни компоненти, които се оказват едновременно по-леки и по-здрави от предшествениците си. В сектора на аерокосмическата промишленост тези въпроси са от първостепенно значение.

[4] Източник: https://www.thingiverse.com/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Пример за сложни 3D печатни обекти - Animaris Geneticus Parvus от кинетичния скулптор и художник Тео Янсен. Той има 70 движещи се части и е отпечатан в един процес, а не в множество процеси.



Пример за сложен 3D принтиран обект [5]

- **Няма нужда от инструменти:** за промишленото производство един от най-скъпите и трудоемки етапи в процеса на разработване на продукта е производството на инструментите. При приложения с нисък до среден обем, промишленото 3D печатане (добавъчното производство) може да елиминира необходимостта от производство на инструменти и следователно да намали разходите, времето и труда, свързани с него.

TinkerCAD софтуер за проектиране [6]

Един от основните "инструменти" за 3D печат е 3D софтуерът, използван за проектиране на характеристиките на крайния продукт. На пазара има голямо разнообразие от софтуери, включително софтуер с отворен код, използван за създаване на прости и сложни проекти. TinkerCAD се смята за един от най-лесните 3D софтуери, който може да се използва при първи стъпки с CAD моделиране.

[5] Източник: www.3dprinter.net
[6] Източник: http://www.i.ytimg.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

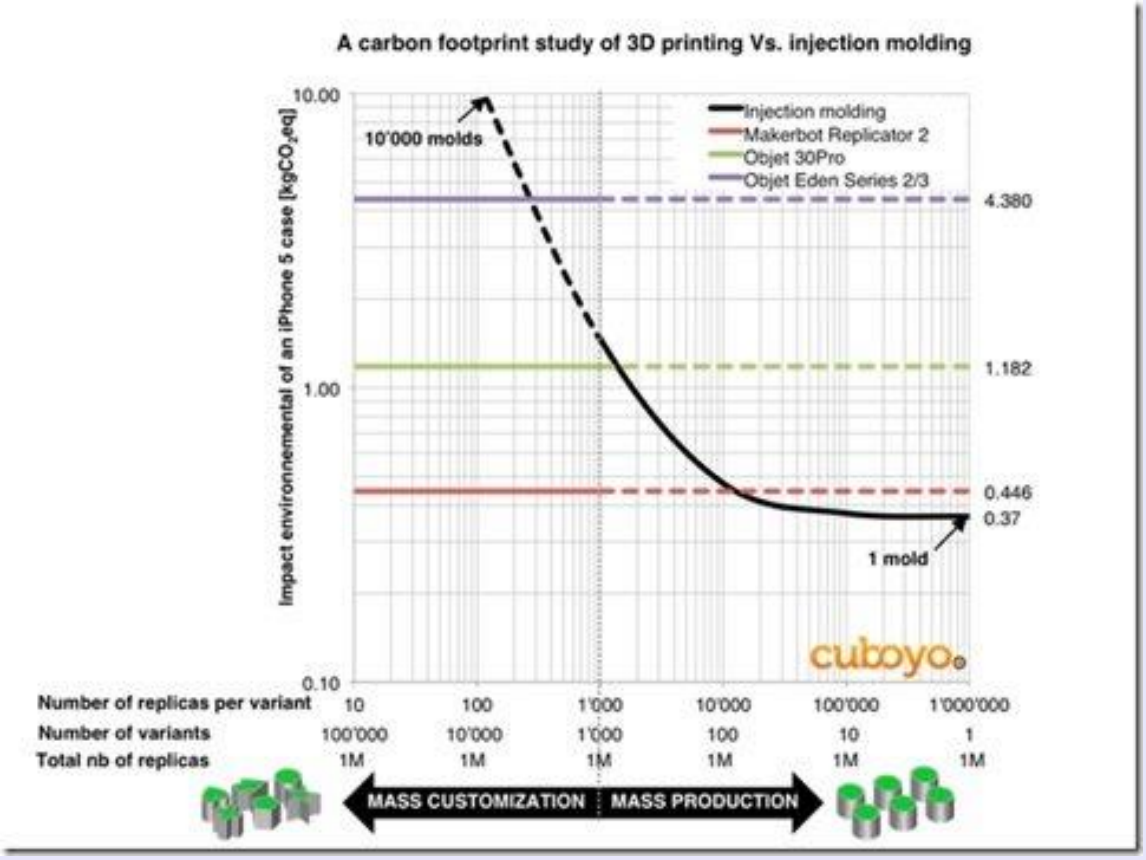
- **Устойчиво / природосъобразно:** 3D печатането също така се оказва енергийно ефективна технология, която може да осигури екологична ефективност по отношение както на самия производствен процес, използвайки до 90% от стандартните материали, и следователно, създавайки по-малко отпадъци, така и по време на експлоатационния живот на продукта, чрез по-лек и по-здрав дизайн, който налага намален въглероден отпечатък в сравнение с традиционно произвежданите продукти. Освен това 3D принтирането е многообещаващо по отношение на изработката на местни производствени модели, при които продуктите се произвеждат по заявка на мястото, където са необходими. Това премахва необходимостта от огромни запаси и неустойчива логистика за доставка на големи количества продукти по света.

Проучване на *Cuboyo*, което разглежда екологичното въздействие на 3D принтирането, показва, че от една страна, класическото производство не е адаптирано за производство на малък обем различни обекти по отношение на въздействието върху околната среда. От друга страна, 3D принтирането не може да се конкурира с леене под налягане за производство на големи обеми. Според техните изследвания, 3D технологията за печат има тенденция да бъде екологично интересна за производството с малък обем (<1000 бройки) в сравнение с традиционното производство. Следователно 3D принтирането оказва по-малко въздействие върху околната среда при малък обем.

Проучването твърди: "3D принтирането се популяризира като технология, която ще ни доведе до следващата индустриална революция. Облекло, електроника, резервни части на тялото, биологични компоненти и дори цели функционални органи ще могат да бъдат произвеждани в близко бъдеще. Потребителите трябва да

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

са наясно и да са готови да влязат в третата индустриална революция, управлявана от масовата персонализация и по-малко въздействие върху околната среда“.[7]



Изследване на въглеродния отпечатък на 3D печат Vs. Леене под налягане [8]

Разгледаните характеристики на 3D технологията водят до нови начини на мислене по отношение на социалните, икономическите, екологичните и свързаните със сигурността последствия от производствения процес.

Едно от основните съображения при 3D принтирането е, че то има потенциала да приближи производството до крайния потребител, като по този начин се намалят

[7] Източник: http://www.cuboyo.com/
[8] Източник: tctmagazine.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

настоящите ограничения във веригата за доставки. Това би могло да окаже голямо въздействие върху начина, по който предприятията, големите и малките, и потребителите работят и взаимодействат в световен мащаб в бъдеще. По-широкото възприемане на 3D принтирането вероятно ще предизвика повторно изобретяване на редица вече измислени продукти и, разбира се, още по-голям брой напълно нови продукти.

3D принтирането има потенциал да създава нови индустрии и напълно нови професии. Има възможност за професионални услуги около 3D печата, вариращи от нови форми на продуктови дизайнери, оператори на принтери, доставчици на материали до юридически спорове и уреждане на интелектуална собственост. Позиция на входно ниво в областта на 3D печата са операторите на 3D принтери. Те правят 3D отпечатъци на комисионна, управляват машини при аутсорсинг услуги за бързо прототипиране или ги експлоатират на производствена линия. Техните отговорности често включват обслужване и поддръжка на машините. 3D принтирането не би било възможно без дизайнери, които могат да вземат продуктова идея и да я превърнат в осъществим продукт, и CAD експерти, които имат умения и опит да конвертират дизайните на продуктите в дигитални чертежи. Във връзка с това ще се отворят и работни места за професионалисти, които разбират напредъка в научноизследователската и развойна дейност, които разбират пресечната точка на технологиите и стоките за масово потребление, а също и в редица научни области. Предложенията за работа в образователния сектор също ще се увеличават. Преподавателите с опит в 3D моделиране и производството ще имат редица отворени възможности в рамките на образователните програми, които искат да включат тази нова технология. И накрая, 3D принтирането предлага възможности за иновации - не само при създаването на продукти, но и за предприемачеството. Тъй като 3D технологиите за печат напредват и стават по-лесно достъпни, това ще доведе до нови бизнес възможности за физически лица и фирми, предлагащи услуги за 3D печат онлайн и на място.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

1.1.3 Приложения и известни жени в 3D принтирането

Развитието и подобренията на процеса и материалите, използвани в 3D принтирането за прототипиране, доведоха до това технологията да бъде използвана и по-надолу по веригата на процеса на разработване на продукта.

Различни пазари днес имат голяма полза от индустриалното 3D принтиране. Примерите по-долу предлагат преглед на тези пазари:

- **Биомедицински инженеринг**

През последните години учените и инженерите вече са успели да използват технологията за 3D печат, за да създадат части от тялото и части от органи. Първият цял орган, създаден чрез 3D печат, се очаква да бъде направен през следващите години. Процесът на създаване на орган или част от тялото е същият, както ако създадете пластмасова или метална част, но вместо това използваните суровини са биологични клетки, създадени в лаборатория. Със създаването на клетките специално за конкретен пациент, човек може да бъде сигурен, че тялото на пациента няма да отхвърли органа.

Друго приложение на 3D печата в областта на биомедицината е създаването на крайници и други части от тялото от метал или други материали, за да се заместят загубени или повредени крайници. Протезните крайници са нужни в много части на света поради травми, понесени по време на война или от болести. Понастоящем протезните крайници са много скъпи и обикновено не са пригодени за специфичните нужди на пациента. 3D принтирането се използва за проектиране и производство на потребителски протези, които да отговарят на точните изисквания на пациента.

Медицинският сектор се възприема като един от първите, използващи 3D печата, но също така и като сектор с огромен потенциал за растеж, благодарение на възможностите за персонализиране на технологиите и възможността да се подобри живота на хората, тъй като процесите се подобряват и материалите се разработват така, че да отговарят на медицинските стандарти.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Протезирането е една от първите биомедицински области, които се революционизират чрез 3D печат и растежът продължава, тъй като технологията става все по-демократизирана. Това прави заместването на крайниците по-лесно и по-евтино. „Въздействието на 3D отпечатаните протези върху развиващия се свят е неизмеримо“, казва Елиът Котек, съосновател на нестопанската организация Not Impossible, LLC, която използва 3D печат за производство на евтини протези за населението без достъп до алтернатива.

Деца в Судан, използващи 3D принтирани протези като част от проект Daniel. Изображение: Not Impossible, LLC

„Възможностите за 3D печат осигуряват инструменти за тези, които преди това не са имали достъп до работещи, достъпни и навременни решения“, казва Котек, добавяйки, че „3D принтираните ръце не са, разбира се, близо до стандартите на бионика, които се предлагат в по-високите социално-икономически условия. Но на места, където животът е на линия, ежедневно, бързите опции за създаване на прототипи променят играта. ”[9]

[9] Източник: www.notimpossible.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Жените лидери в 3D принтирането

Hui Jenny Chen – Неврорадиолог и основател на 3DHEALS

Hui Jenny Chen – Неврорадиолог и основател на 3DHEALS

Като неврорадиолог, Джени Чен играе важна роля в интегрирането на технологията за 3D печат в медицинския сектор. Нейната компания 3DHEALS е фокусирана върху развитие и подобряване на 3D печат екосистемата в здравеопазването. Чен и нейният екип се стремят да улеснят глобалните съвместни иновации в медицинското 3D принтиране, както и да насърчат по-добър контрол на качеството и стандартизация. Тя е и сътрудник на клиничния факултет в отделението по радиология в Stanford Healthcare, както и ментор в групата за жени в 3D принтирането.[10]

Повече информация можете да намерите тук.

- **Аерокосмическа индустрия**

Подобно на медицинския сектор, аерокосмическият сектор е един от първите, внедрили 3D технологии за печат в най-ранните им форми за разработване и прототипиране на продукти. Тези компании, които обикновено работят в партньорство с академични и научноизследователски институти, са водещи по отношение на разширяване на границите на технологиите за производствено приложение.

Поради специфичния характер на развитието на въздухоплавателните средства, научноизследователската и развойна дейност в тази област е взискателна, стандартите

[10] Източник: www.all3dp.com

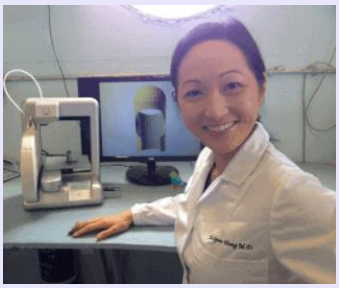
Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

са от решаващо значение и системите за 3D печат в тази промишленост трябва да отговарят на тях. Развитието на процесите и материалите правят възможни редица ключови приложения, разработени за аерокосмическия сектор, а някои некритични части вече се използват при самолетите.

Според Apex, една от водещите компании в авиационната индустрия, Airbus вече има рекорден брой 3D принтирани части на новия си самолет A350 XWB с 1000+ части. Партньорството със Stratasys им помогна да произвеждат тези части бързо и ефикасно, използвайки високопроизводителни FDM материали като ULTEM 9085. Този термопластичен материал е здрав и FST (пламък дим и токсичност) съвместим с отлично съотношение на якост към тегло, сертифициран в съответствие със спецификациите на Airbus.[11]

Жените лидери в 3D принтирането

Dr. Julielynn Wong – Основател на 3D4MD



Dr. Julielynn Wong – Основател на 3D4MD

Д-р Уонг е лекар, завършила Харвард, иноватор, преподавател и пионер в областта на 3D принтирането на медицински уреди в сурова среда. Тя е провела няколко експеримента, включващи 3D печат и изследване на космоса с НАСА, и стартира първата 3D учебна дейност за студенти и преподаватели в единствения в Канада Център за обучение Challenger. [12]

Повече информация може да бъде намерена тук.

[11] Източник: BBC Technology, Airbus had 1,000 parts 3D printed to meet deadline
[12] Източник: www.all3dp.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

- **Автомобилна индустрия**

Сред ранните потребители на технологиите за бързо прототипиране - най-ранната форма на 3D печат - е автомобилният сектор. Много автомобилни компании, особено на върха на автомобилния спорт и F1, са следвали посока, подобна на аерокосмическите компании. Най-напред (и все още) те използват технологиите за прототипиране, но разработват и адаптират производствените си процеси така, че да могат да включат предимствата на подобрените материали и крайните резултати в автомобилните части.

Автомобилните компании също така проучват потенциала на 3D принтирането в следпродажбеното обслужване по отношение на производството на резервни части при поискване, вместо складирането на огромни запаси.

Възможността за бързо производство на сложна, олекотена конзола за една нощ е запазена марка на добавъчната промишленост. 3D принтирането не само позволява да се произвеждат органични форми и дизайни, но също така изисква много малък принос от страна на оператора, което означава, че инженерите могат бързо да създадат дизайн на компютър и да го подготвят за монтаж в много кратък период от време. Това не е възможно с традиционните техники на производство, където е необходим висококвалифициран машинен оператор, за да произвежда частите. [13]

Функционална скоба на алтернатор, отпечатана от SLS найлон. Източник: Chevy Hardcore

[13] Източник: Chevy Hardcore

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Жените лидери в 3D принтирането

Livia Cevolini - CRP Group, CEO Energica Motor Company S.p.A.

Image source: all3dp.com

Инженер Ливия Чеволини изпълнява много роли в CRP Group, италиански семеен бизнес със седалище в Модена от 2002 г. Компанията предлага инженерингови услуги, включително индустриален 3D печат, предимно за автомобилната индустрия. CRP също разработи и комерсиализира собствената продуктова линия на WindForm за 3D печат. От 2013 г. Ливия е главен изпълнителен директор на Energica Motor Company S.p.A., като запазва директорска длъжност в CRP. [14]

Повече информация за CRP може да бъде намерена тук.

- **Бижутерия**

Дизайнът и производственият процес в бижутерията традиционно винаги са изисквали високи нива на експертни познания и умения, включващи специфични дисциплини, като изработка, създаване на матрица, леене, галванизиране, ковене, обработка на сребро/злато, рязане на камък, гравиране и полиране. Всяка от тези дисциплини се е развивала в продължение на много години и всяка изисква технически познания, когато се прилага за производството на бижута.

За сектора на бижутерията 3D печатането се оказа особено разрушително. Има голям интерес към това как 3D принтирането може и ще допринесе за по-нататъшното развитие на тази индустрия. От новите дизайнерски възможности, предоставени от 3D CAD и 3D печат, чрез подобряване на традиционните процеси за производство на бижута

[14] Източник: all3dp.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

до директното 3D печатане, премахвайки много от традиционните стъпки, 3D принтирането има огромно влияние върху този сектор.

Използване на 3D печат за създаване на восъчен модел. Восъкът след това се използва за създаване на диамантено висулка от 18 карата бяло злато. [15]

Жените лидери в 3D принтирането

Bathsheba Grossman – Скулптор и дизайнер на бижута

Image source: all3dp.com

Батшеба Гросман е един от първите художници, които изследват възможностите за директен 3D печат на метал в бижута, създавайки невероятни продукти като Klein Bottle Opener, Ora Pendant и Cuttlefish Pendant. Тези елементи са едни от най-разпознаваемите и популярни в цялото разнообразие на 3D печатни материали. [16]

Още нейни произведения можете да намерите тук .

[15] Източник: qualitygem.com
[16] Източник: all3dp.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

- **Изкуство / Дизайн / Скулптура**

Художници и скулптори използват 3D печат по безброй различни начини - за изследване, оформяне и изработка по невъзможни преди това способи. Дали просто за да намерим нов оригинален начин за изразяване или да се поучим от старите майстори, това е сектор, който все повече търси нови начини за работа с 3D печат и използване на резултатите. Има много артисти, които вече са създали собствено име, като работят специално с 3D моделиране, 3D сканиране и технологии за 3D печат.

Художниците Роб и Ник Картър са отпечатали 3D скулптурна реплика на прочутите слънчогледи на Винсент ван Гог, премествайки границите на технологичната среда, като преобразуват двуизмерна картина в осезаема форма. Структурата е била реализирана в сътрудничество с MPC, международно студио за визуално преживяване и ефекти, което генерира дигитална адаптация на плоско произведение, представено в 360° перспектива. Екипът от художници и дизайнери започва със създаването на базова мрежа - компютъризиран модел, който обикновено няма много фини детайли, но е първата стъпка в разбирането на обема на картината. Процесът на отпечатване е направен след продължително тестване на методи и принтери. Окончателният цифров файл е бил отпечатан на материал от смола, наречен „visijet-x“, като е използван проектът от висок клас 3500, който печата с толеранс от 16 микрона. Най-накрая скулптурата е излята от силициев бронз.[17]

Източник: designboom.com

[17] Източник: designboom.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Banksy принтове в 3D

Британският уличен художник Банкси има изключително уникален стил и сега неговите 2D произведения са превърнати в 3D скулптури от компанията render3dart. Отпечатани с висококачествен многоцветен пясъчник, някои от най-известните произведения на Банкси са пресъздадени като фигурки с височина от 2 до 3 инча.[18]

През 2015 г. най-известният испански музей организира изложба за няколко дни с картини на Греко, Гентилеши и Хосе де Рибера, отпечатани в 3D. Инициативата има за цел да позволи на хората с увредено зрение да почувстват тези произведения, които преди това са били недостъпни. Някои аспекти на всяка картина, включително текстури, са избрани за представяне в 3D репродукциите. Химичен процес, включващ ултравиолетова светлина и специално мастило, позволява до няколко милиметра добавен обем. Репродукциите са запазили цвета на оригиналите, за зрително затруднените посетители с възможността да го възприемат. Произведенията са създадени от стартиращата компания Estudios Durero.

[18] Източник: all3dp.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Испанска музейна изложба отпечатана в 3D [19]

Жените лидери в 3D принтирането

Anouk Wipprecht – Дизайнер и художник

Коя е тя? Випрехт е художник, дизайнер, куратор и преподавател по електронна мода. Много от нейните творби интензивно използват 3D печат, често в сътрудничество с Materialise, които предлагат слугата 3D печат. Работила е с Black-Eyed Peas, Super Bowl, Евровизия, както и с Audi, Volkswagen и др. Известните 3D печатни превъплъщения включват Smoke Dress and Spider Dress. Тя също така е и куратор на изложбата ТЕХНОСЕНСУАЛНО „Където модата среща технологията“. [20]

Повече информация за Анук Випрехт на нейния уебсайт.

[19] Източник: 3dnatives.com
[20] Източник: audi-city.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

- **Архитектура**

Архитектурните модели отдавна са основно поле за приложение на 3D процесите за печат. Те дават възможност за създаване на точни демонстрационни модели на визията на архитекта. 3D принтирнето предлага сравнително бърз, лесен и икономически изгоден метод за изготвяне на подробни модели директно от 3D CAD, BIM или други цифрови данни, които архитектите използват. Много успешни архитектурни фирми вече използват 3D печат (собствен или като външна услуга) като важна част от работния процес за увеличаване на иновациите и подобряване на комуникацията. Дигиталната строителна икономика ще се развива самостоятелно, като почти няма да има нещо общо с настоящите професионалисти. Това означава, че работниците в строителните, инженерните и дизайнерските индустрии ще трябва да предефинират ролите си и да намерят нови приложения за своите умения. Можем да очакваме строителството да се развива, особено след като организациите и екипите осъзнаят колко ефикасен и рентабилен е 3D печатът. Нови бизнес възможности ще възникнат и трябва да бъдат оценени и това, което знаем за средния изпълнител, може да се промени радикално с течение на времето.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

3D-принтирана къща от WATG Urban [21]

Триизмерна къща на WATG Urban - Иновативното студио за градската архитектура WATG спечели първа награда в конкурса Freeform Home Design Challenge, конкурс за проектиране на първата в света свободна 3D печатна къща. Предизвикателството беше да се проектира еднофамилна къща с площ 600-800 квадратни фута, която да преосмисли традиционната архитектурна естетика, ергономия, строителство, строителни системи и структура.

Жените лидери в 3D принтирането

Anielle Guedes – Основател и изпълнителен директор на Urban3D

Аниеле Гуедес е основател и главен изпълнителен директор на Urban3D, бразилски стартъп, който има за цел да намали разходите за материали и време за строителство с до 80% с 3D печат. Urban3D не е само типично начало на строителството. Използвайки високотехнологични материали, 3D печат и роботика, компанията Guedes иска да създаде устойчиви жилища с една десета от разходите и десет пъти по-бързо от традиционното строителство. Крайната ѝ цел е да премахне бездомността през следващите 15 години, като създаде адекватни жилища за 3-те милиарда души по света без покрив над главите си.[22]

Повече информация може да намерите тук.

[21] Източник: watg.com
[22] Източник: womenseday.org

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

- **Мода**

Тъй като процесите на 3D печат са се подобрили по отношение на резолюцията и по-гъвкавите материали, една индустрия, известна с експериментиране и скандални изявления, излезе на преден план - модната индустрия. 3D печатните аксесоари, включително обувките, шапките и чантите, си проправят път към световните подиуми. Някои още по-проницателни модни дизайнери демонстрират възможностите на технологиите за висшата мода - рокли, пелерини, рокли с пълна дължина и дори някои от тях са дебютирали на различни модни места по света.

3D принтирането позволява на модните дизайнери да излязат извън традиционните граници на дизайна, като им дава възможност да превърнат някои от най-предизвикателните дизайнерски концепции в реалност. Виждаме еволюция от традиционните методи за производство на текстил, като например рязане на шаблон и шиене на текстилни изделия, към текстил, който е изцяло триизмерен.

Дигитално създадените материали предлагат огромни възможности по отношение на вграждането на сложни физични свойства в специфично определени области на текстила. Например, можете да създадете специфичен текстил, който е водоустойчив, непрозрачен, гъвкав или твърд и след това да комбинирате тези елементи заедно, което означава, че всички тези свойства могат да присъстват в една дреха. Без нуждата от специфичен макет, дизайнерите са свободни да създават сложни геометрии и структури, които не само са естетически приятни, но могат да добавят и интелигентна функционалност.

Огромните възможности за персонализиране, които предлага 3D печатът, е друга важна полза за индустрията. Сега могат да бъдат създадени облекла, които да пасват идеално на размера и извивката на всяка част от тялото, позволявайки истинска персонализация. Това ще даде възможност 3D печатът да се разпространи и в други области на модата,

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

като например свободното време и спортното облекло, и потенциално в случаи на медицинска помощ.

Жените лидери в 3D принтирането

Iris van Herpen – Моден дизайнер

Ирис ван Херпен трябва да бъде специално спомената като пионер в тази област. Тя е произвела редица колекции, показани по модните подиуми на Париж и Милано, които включват 3D печат. Те взривяват „нормалните правила“, които вече не се отнасят за модните дизайнери. Много от тях са следвали и продължават да следват нейните стъпки, често с напълно оригинални резултати [23]

Повече информация можете да намерите тук.

Холандският дизайнер Ирис ван Херпен е създала линия, подчертаваща изящни, цветни форми благодарение на технологията за 3D печат. Представена на Парижката седмица на модата 2018, нейната колекция от 21 части от пролет / лято 2018 прибягва до модерни цифрови технологии като лазерно рязане, параметричен дизайн и 3D печат.

[23] Източник: all3dp.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Колекцията Ludi Nature от 2018 [24]

- **Храна**

Храната е едно нововъзникващо приложение (и/или материал за 3D печат), което има потенциала наистина да вкара технологията в основния производствен поток.

Първоначалните опити с храна за 3D печат са с шоколад и захар. Тези разработки продължават да се развиват бързо със специфични 3D принтери, които се появиха на пазара. Съществуват и някои други ранни експерименти с храна, включително 3D печат на "месо" на ниво клетъчен протеин. Съвсем наскоро започва проучването за 3D печат на тестени изделия, което е друга група храни. С поглед към бъдещето 3D печатането също се разглежда като цялостен метод за приготвяне на храна и начин за балансиране на хранителните вещества по пълноценен и здравословен начин.

[24] Източник: *3dprintingindustry.com*

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Natural Machines е базирана в Барселона компания, която е разработила един от първите 3D принтери за храна през 2015 г.- Foodini. Целта на компанията е била да създаде по-лесно безопасни и качествени храни чрез Foodini. Принтерът има различни типове дюзи, които ви позволяват да печатате с почти всеки възможен хранителен материал. В допълнение, стартирането споделя рецепти и примери как да се използва машината.

Foodini, 3D принтерът за здравословни храни [25]

[25] Източник: *3dnatives.com*

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Известната италианска компания Barilla, специализирана в производството на макаронени изделия, работи с холандския изследователски институт TNO през 2016 г., за да създаде своя първи 3D принтер за прясна паста. Машината използва смес от вода и брашно, за да създаде, пласт по пласт, макаронени изделия с уникални форми, запазвайки вкуса, какъвто го познаваме днес.

3D принтер за прясна паста [26]

[26] Източник: *3dnatives.com*

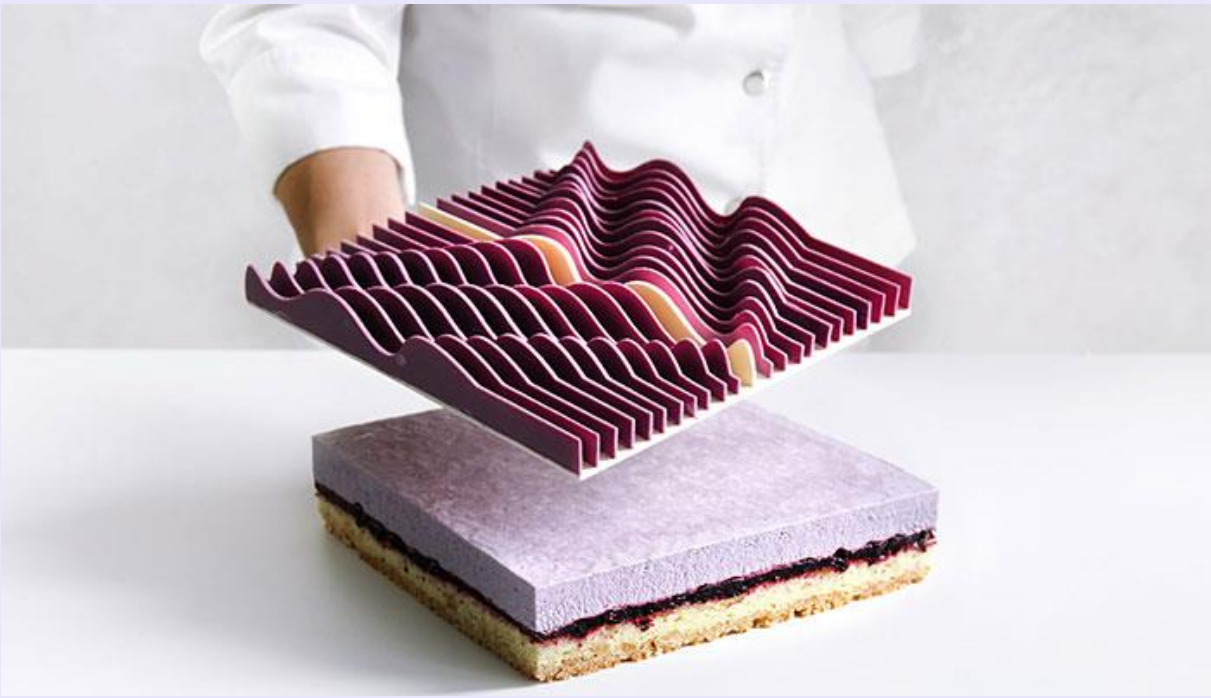
Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Жените лидери в 3D принтирането

Dinara Kasko – Шеф сладкар

Динара Каско е украински шеф готвач, който дори може да се нарече художник. Тя използва 3D печат, за да добави на своите десерти уникален дизайн и впечатляваща естетика. Нейните сладкиши не са 3D принтирани. Вместо това Динара използва 3D технологии, за да проектира пластмасовата отливка, което ѝ позволява да създава все по-екстравагантни форми. [27]

Повече информация можете на намерите тук.



3D принтиране в гастрономията [28]

[27] Източник: 3dnatives.com
[28] Източник: 3dnatives.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

- **Образование и изследователска дейност**

3D печатът и 3D принтерите с отворен код са най-новите технологии, които могат да бъдат използвани и в класната стая. 3D принтирането позволява на студентите да създават прототипи на предмети без използването на скъпоструващи инструменти, необходими при традиционните методи. Студентите проектират и произвеждат действителни модели, които могат да притежават. Класната стая може да позволи на студентите да научат и използват нови приложения за 3D печат.

3D принтерите имат потенциала да създадат безпрецедентна "революция" в STEM образованието, главно поради ниската цена за бързо прототипиране в класната стая от студентите, а също така и за производството на евтино висококачествено научно оборудване с отворения хардуер. Разглеждат се инженерни и проектни принципи, както и архитектурно планиране. Студентите пресъздават дубликати на музейни експонати, като например вкаменелости и исторически артефакти, за да учат в класната стая, без да се повреждат чувствителните колекции. Други студенти, които се интересуват от графично проектиране, могат лесно да конструират модели със сложни работни части. 3D принтирането дава на учащите нова перспектива с топографски карти. Студентите могат да изучават напречни сечения на вътрешни органи на човешкото тяло и други биологични образци. А студентите по химия могат да изследват 3D модели на молекули и връзката в химичните съединения.

3Doodler е разработил интерфейс за деца, които да се научат да използват 3D писалки. Те са създали редица ресурси за обучители като планове за уроци, учебни пакети, учебни програми, а също така и съвети и уроци, които могат да бъдат използвани извън класната стая.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

3D писалка за обучителни цели [29]

- **Потребителите**

Понастоящем потреблението на 3D принтиране от страна на потребителите е ниско поради проблемите с достъпността. Към момента има три основни начина, по които хората могат да използват технологията за 3D печат като потребители:

- дизайн + печат
- избор + печат
- избор + цялостна 3D принт услуга.

Едно от най-големите предимства на тази технология е концепцията за масово персонализиране - възможността за персонализиране на продукти, които се произвеждат масово, според нуждите на всеки потребител. 3D принтирането е бъдещето на пазара на дребно - персонализирани продукти, базирани на

[29] Източник: *the3doodler.com*

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

спецификациите, предоставени от потребителя. 3D принтирането дава възможност на производителите бързо да реализират своите идеи, да виждат грешките на достъпна и приемлива цена и да не се страхуват от отрицателни резултати. Тъй като тази технология става все по-достъпна, иновациите и напредъкът ще продължат да се увеличават.

Достъпността и разнообразието от опции са ключът към успеха: формата, размерът, шрифтовете и текстовете трябва да могат лесно да се персонализират от потребителите, позволявайки наистина уникални и лични продукти.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Жените лидери в 3D принтирането

Limor "LadyAda" Fried – Основател на Adafruit

Една от жените, която най-добре представя новото поколение производители и дизайнери, Лимор Фрийд е първата жена-инженер на корицата на списание WIRED и е получила безброй награди за своите предприемачески постижения.

Фрийд основава Adafruit като място за изучаване на електроника и създаване на най-добре проектираните продукти за занаятчии. Оттогава Adafruit се превръща във водещ онлайн търговец на дребно за проекти на занаятчии, с над 50 служители в сърцето на Ню Йорк и с фабрика от 15 000 кв. фута. Също така разширява предлагането си, като включва инструменти, оборудване и електроника. [30]

Повече информация за Лимор Фрийд на сайта на Adafruit: website.

Raspberry Pi и 3D печат [31]

[30] Източник: all3dp.com
[31] Източник: adafruit.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Водещ в света на производителите и електрониката, Raspberry Pi® е едноплатков, евтин и високопроизводителен компютър, разработен за първи път във Великобритания от фондацията Raspberry Pi. Тя не само е помогнала удоволствието от електрониката и компютърното програмиране да достигне до хората по целия свят, но също така се превърна и в основна част от общността на създателите.

От пускането на пазара на първия Raspberry Pi са създадени многообразни продукти, които допълват, променят и подобряват възможностите на Pi. От сензорни екрани и дисплеи до камери и табели, възможностите са безкрайни, когато става въпрос за проектни идеи.

Речник

Адитивно производство (добавъчно производство) е официалният индустриален стандарт (ASTM F2792) за всички приложения на технологията. Той се дефинира като процес на свързване на материалите, за да се произвеждат предмети от данни на 3D модела, обикновено слой по слой, за разлика от традиционните отнемащи (дедуктивни) методи.

3D принтер с отворен код е този, за който хардуерът, фирменият и потребителският софтуер са достъпни под лиценз с отворен код.

Бързото прототипиране е група от техники, използвани за бързо изработване на мащабиран модел на физическа част или сглобка, използвайки триизмерни компютърни системи за проектиране (CAD). Производството на детайла или на сглобката обикновено се извършва с помощта на 3D печат или технология за производство "добавяне на слоеве".

Отнемащо (дедуктивно, субтрактивно) производство е процес, при който 3D обектите се конструират чрез последователно рязане на материал от твърд блок от материал.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Референции:

https://3dprintingindustry.com/3d-printing-basics-free-beginners-guide/

https://education.gov.mt/en/resources/news/documents/youth%20guarantee/3d%20printing.pdf

https://all3dp.com/1/40-influential-women-3d-printing/

http://www.cuboyo.com/

https://www.businessnewsdaily.com/5125-3d-printing-jobs.html

https://www.asme.org/engineering-topics/articles/bioengineering/3d-printing-blooms-in-biomedical

https://blog.trimech.com/how-3d-printing-in-transforming-the-aerospace-industry

https://www.whichplm.com/rise-3d-printing-fashion/

https://en.wikipedia.org/wiki/Applications_of_3D_printing#Cultural_heritage

Erasmus+

Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

1.2 Раздел 2: 3D принтери

Думата "3D принтер" означава, че това е принтер и затова очакваме, че когато кликнем върху командата "печат" на компютъра, ще получим нещо отпечатано. Името обаче има по-различно значение, когато е свързано с т. нар. 3D печат. По-подходящо наименование за такова устройство би било специална машина с ЦПУ, което предполага, че са необходими много знания за софтуера и материалите и много подготовка преди първия проект да бъде "отпечатан".

Прекрасното бъдеще на комбинирането на IoT (Интернет на нещата) технологиите с 3D създадени модели може да бъде създадено с развитието на няколко технологии: Изграждане на интернет на нещата, компютърно моделиране и 3D печат

3D принтерите могат да материализират обекти в три измерения - дължина, ширина и височина/дълбочина.

3D принтерът е изобретен през 80-те години. Той е устройство, което позволява създаването на физически обекти, съставени или от един или от различни материали, като пластмаса, метал, стъкло, керамика, смола. Обектите са с дигитално дефинирана триизмерна геометрия като резултат от виртуална 3D скица. С други думи, 3D принтерът е индустриален робот, способен да създава физически обекти под компютъризиран контрол.

3D печатът на даден обект се осъществява чрез контролиран процес на наслагване на слоеве, докато обектът бъде напълно създаден, след като е бил дигитално дефиниран. Всеки слой може да бъде разглеждан като хоризонтална част на обекта, по-точно 2D. Всички слоеве постепенно се съединяват, за да образуват окончателната форма на обекта.

Всички съвременни 3D принтери използват този метод на наслояване. Съществуват няколко технологии, а разликата между тях е в начина, по който слоевете се създават и свързват. Някои от тях се основават на топене или увеличаване на степента на

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

пластичност на материала, а други - на различни процеси, включително използването на лазерни лъчи или ултравиолетово облъчване на материали, възприемчиви към тях.

Цели на обучението:

След завършване на този раздел, обучаемите ще:

- познават и разбират основните приложения за 3D моделиране, свързани с основните налични 3D принтери;
- познават примери и добри практики в 3D печата;
- могат да провеждат задълбочени изследвания и да се запознаят с най-съвременните технологии и тенденции в 3D печата.

Съдържание:

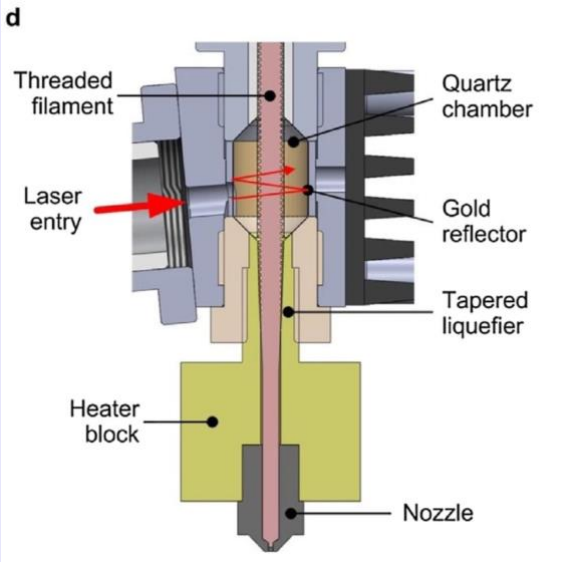
- Видове 3D принтери: с нишка/лазерни
- Предимства/недостатъци
- Какъв софтуер съществува
- STL формат (стандарт за експорт)
- Две опции: Купете свой собствен 3D принтер или проектирайте своя модел и възложете печата
- Най-добрият безплатен софтуер
- Проектиране срещу възпроизвеждане на обект AGISOFT (най-простият/ евтин ефективен софтуер за изграждане на модели от снимки)

Продължителност: 5 часа

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

1.2.1 Видове 3D принтери: с нишка/лазерни

Въпреки че съществуват много различни принтери, в момента съществуват само девет основни вида 3D технологиг за печат: Моделиране чрез отлагане на разтопен материал (FDM), стереолитография (SLA), цифрова светлинна обработка (DLP), селективно лазерно синтероване (SLS), селективно лазерно топене (SLM), топене чрез електронни лъчи (EMB), производство на обекти чрез ламиниране (LOM), подвързване (BJ) и струйно принтиране. Трите най-често срещани са SLA, FDM и SLS. Употребата на тези технологии оказва съществено влияние върху бизнеса, професионалистите, потребителите и образователните институции.



Моделиране чрез отлагане на разтопен материал (FDM)

Моделиране чрез отлагане на разтопен материал е най-широко използваният метод за 3D печат на потребителско ниво. FDM 3D принтерите изграждат детайли чрез топене и екструдиране на термопластична нишка, която печатащата дюза отлага слой по слой върху крайния продукт.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

FDM работи с гама от стандартни термопласти, като ABS, PLA и различни техни смеси. Техниката е подходяща за базови модели, служещи за доказване на концепция, както и за бързо и евтино прототипиране на прости детайли.

FDM има най-ниската резолюция и точност в сравнение със SLA или SLS и не е най-добрият вариант за отпечатване на сложни дизайни или части със сложни функции. По-висококачествени покрития могат да бъдат получени чрез химични и механични полиращи процеси. Индустриалните FDM 3D принтери използват разтворими добавки за смекчаване на някои от тези проблеми и предлагат по-широк спектър от инженерни термопласти, но те са и с по-висока цена.

Стереолитография (SLA)

Стереолитографията е първата в света 3D технология за печат, измислена през 80-те години, и все още е една от най-популярните технологии за професионалисти. SLA използва лазер за втвърдяване на течна смола в закалена пластмаса в процес, наречен фотополимеризация.

SLA продуктите имат най-висока резолюция и точност, най-ясните детайли и най-гладката повърхностна обработка от всички пластмасови 3D технологии за печат, но основното предимство на SLA е в неговата гъвкавост. Производителите на материали са създали новаторски формули SLA смоли с широк спектър от оптични, механични и термични свойства, които да отговарят на стандартните, инженерни и промишлени изисквания.

SLA е чудесна възможност за много детайлни прототипи, изискващи минимални отклонения и гладки форми, като например калъпи, шаблони и функционални части. SLA се използва широко в индустрията - от инженеринг и продуктово проектиране до производство, стоматология, бижутерия, моделиране и образование.

Вижте как работи стереолитографията: How SLA works

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Селективно лазерно синтероване (SLS)

Селективното лазерно синтероване е най-разпространената адитивна технология за промишлени приложения.

SLS 3D принтерите използват високомощен лазер за свързване на малки частици от полимерен прах. Несвързаният прах поддържа частта по време на печат и елиминира необходимостта от специални поддържащи конструкции. Това прави SLS идеален за сложни геометрии, включително интериорни характеристики, подрязване, тънки стени и вдлъбнатини. Частите, произведени с SLS печат, имат отлични механични характеристики, с якост, наподобяваща якостта на формовани части.

Най-често срещаният материал за селективно лазерно синтероване е найлон, популярен инженерен термопласт с отлични механични свойства. Найлонът е лек, здрав и гъвкав, както и устойчив на удари, химикали, топлина, ултравиолетова светлина, вода и мръсотия.

Комбинацията от ниска цена за част, висока производителност и доказани материали правят SLS популярен избор сред инженерите за функционално прототипиране и рентабилна алтернатива на леене под налягане за производство на ограничени бройки или свързващи производства.

Важно е да разберем, че 3D принтирането всъщност е термин, който обхваща група от процеси на 3D печат.

Идентифицирани са седем различни категории добавъчни производствени процеси. Тези седем 3D процеси за печат изведоха десет различни вида 3D технологии за печат, които 3D принтерите използват днес.

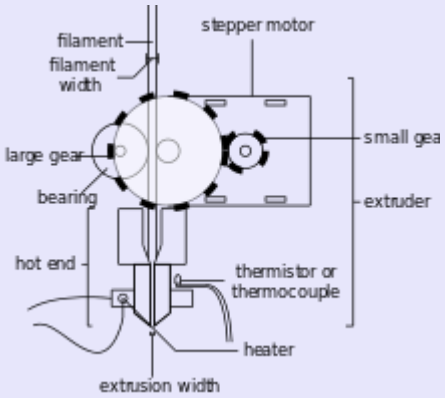
Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Производството със стопяеми нишки (FFF) е 3D печат, който използва непрекъсната нишка от термопластичен материал. Нишката се подава от голяма намотка, през движеща се, нагрята **глава на екструдера на принтера**. Разтопеният материал се изтласква от дюзата на печатащата глава и се отлага върху нарастващия детайл. Главата се премества под контрола на компютъра, за да се определи печатната форма. Обикновено главата се движи в слоеве, движейки се в две измерения, за да отлага по една хоризонтална равнина. След това се придвижва леко нагоре, за да започне нов слой. Скоростта на главата на екструдера може също да се контролира, за да се спре и да започне отново отлагането и да се образува прекъсната равнина, без да се опъват или късат нишки между секциите. **Производството със стопяеми нишки** е измислено от членовете на проекта RepRap, за да се даде наименование, което да бъде правно неограничено при използването му, като се имат предвид патентите, обхващащи **Моделиране чрез отлагане на разтопен материал (FDM).** RepRap е първият от евтините 3D принтери, а RepRap Project стартира революцията в 3D принтерите с отворен код. Той се превърна в най-широко използвания 3D принтер.

Производството със стопяеми нишки е най-популярният процес (по брой машини) за 3D печат от любителския клас. Други техники, като фотополимеризация и прахово синтероване, предлагат по-добри резултати, но при тях разходите са значително по-високи.

Моделиране чрез отлагане на разтопен материал (FDM) е разработено от С. Скот Кръмп в края на 80-те години и е комерсиализирано през 1990 от Stratasys.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



Илюстрация на екструдер, показваща името на всички части

Главата на 3D принтера или **3D принтер екструдерът** е частта от печатането на екструдиран материал, която отговаря за разтопяването на суровината и преобразуването й в непрекъснат профил. Голямо разнообразие от материали могат да бъдат екструдирани, включително термопласти като *акрилонитрил бутадиен стирен (ABS), полимлечна киселина (PLA), удароустойчив полистирен (HIPS), термопластичен полиуретан (TPU), алифатни полиамиди (найлон).* Пастообразните материали като керамика и шоколад могат да бъдат екструдирани с помощта на Производството със стопяеми нишки и паста екструдер.

Екструдер – механизмът, който премества нишката в 3D принтер FDM / FFF. Състои се от няколко части, включително задвижващо зъбно колело, стъпков двигател и конструкция за прилагане на натиск между задвижващото (ите) устройство (а) и нишката.

Екструдер с директно задвижване - Система за екструдиране, в която стъпковият двигател и задвижващата предавка избутват нишката директно към горещия край. Екструдерите с директно задвижване се намират в печатащата глава и се движат с 3D принтера в X или Y ос, понякога и двете в зависимост от типа на машината.

Боудън (Bowden) Екструдер - Система за екструдиране, в която стъпковият двигател и задвижващото зъбно колело са отделени от печатащата глава, което позволява

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

спестяване на тегло в оста X / Y. Боудън екструдерите натискат нишката през водеща тръба между задвижващата предавка и горещия край.

Печатаща глава – Печатаща глава е общото наименование на частите, които съставляват движещата се глава, където пластмасата се екструдира в FDM/FFF машини и където материалът се излива в машините за струйни машини.

Горещ накрайник (Hot-end Assembly) – Горещият накрайник е съвкупност от части, които обработват гореща или стопена нишка. Той обикновено се състои от дюза, нагревател, термодвойка и нагряващ блок.

Термо мост (Heat break) - Разделянето между горещите части и студените части в горещия накрайник. Обикновено се състои от термична тръба или процеп между металите. Може да бъде PEEK изолатор. За много PLA-специфични 3D принтери, това разделяне се прави с PTFE-тръба вътре в термичната тръба

Нагряващ блок – Металната част, която е основна в горещия накрайник. Тази част свързва дюзата, термичната тръба, термодвойката и нагревателния патрон в едно.

Дюза - Накрайникът, където нишката се изтегля от 1.75 или 2.85 мм в по-малък отвор. Това е мястото, където разтопената нишка напуска вашия 3D принтер, за да изгради обекта. Дюзите често са с диаметър 0,4 мм, което е диаметърът на изходния отвор на дюзата. Диаметърът на входящия отвор често е същият като на нишката, за която е направена машината, или за да може да пасне на термичната тръба + диаметъра на нишката.

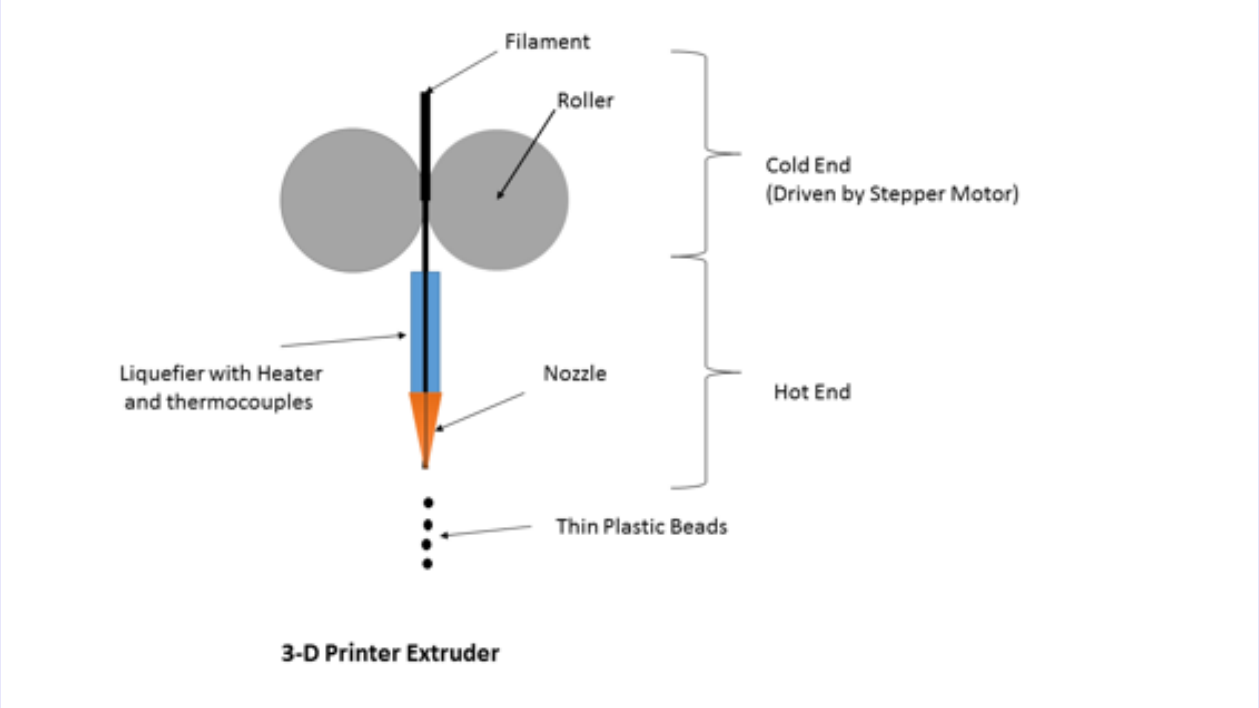
Закалена дюза - Накрайник, който е втвърден, за да позволи повече абразивни влакна преди износването на диаметъра на изходния отвор.

Рубинена дюза - Накрайник с рубин, монтиран на изходния отвор, който е изключително твърд.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Термична тръба - тръба (често с резба), която свързва нагревателния блок и термо моста с останалата част от печатащата глава. Това често включва PTFE-тръба вътре.

Термодвойка - Температурният сензор за вашия 3D принтер, отчитащ специфично съпротивление в зависимост от температурата. Това се предава в температурата в горещия накрайник.



Илюстрация на 3D принтер екструдер, с наименования на отделните части

Пластмасовите частици винаги са бели или прозрачни. Пигменти или други добавки се добавят към материала, преди да се разтопят, за да се създаде оцветена нишка или нишка със специални свойства, например повишена якост или магнитни свойства. Преди да се екструдира нишката, частиците се загряват до 80 ° C, за да се намали съдържанието на вода. От там частиците се подават в едношнеков екструдер, където се нагряват и екструдират в нишка. Диаметърът често се измерва с лазер като част от механизъм за контрол на качеството, за да се гарантира правилния диаметър на нишката. След това

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

стопяемата нишка се подава през резервоар за топла вода, който охлажда нишката, и това придава на нишката кръглата й форма. След това нишката се подава през резервоар за студена вода, за да се охлади до стайна температура. След това се навива върху ролка, за да се създаде завършен продукт.

Лазерната технология и 3D печата

3D печатът и лазерната технология вървят ръка за ръка. SLS, известен също като селективно лазерно синтероване, е специален метод, който използва процес, наречен синтез на прахообразно легло за създаване на 3D обекти. Използваният материал често е найлон, който се пренася от контейнери, съдържащи пресен прах, в обработващата камера, като се използва инструмент за повторно нанасяне. След това се използва лазер за сканиране на праховите слоеве, синтероване заедно с частиците, като по този начин се изгражда първият 3D слой на даден обект.

Процедурата за лазерно сканиране генерира едновременно текущи и прилежащи слоеве, като по този начин изработва твърдата част. За разлика от адитивни производствени процеси, като FDM - Моделиране чрез отлагане на разтопен материал и SLA - стереолитография, SLS - селективното лазерно синтероване не се нуждае от поддържащи конструкции. Тук прахът служи като носещ материал. Това е отлично, защото позволява изграждането на по-сложни геометрични фигури.

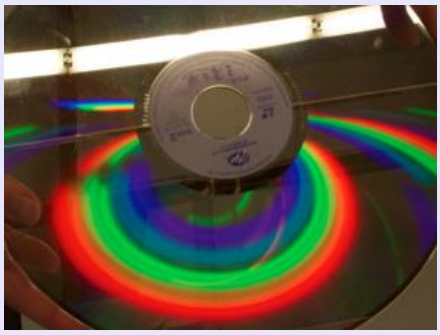
Приложенията на 3D печат с SLS дават като резултат проекти с прототипи, движещи се части, архитектурни модели, потребителски продукти, корпуси за електрониката, хардуер, рекламни материали, скулптури и др. Що се отнася до SLS и FDM технологиите за печат, те обикновено се използват за подобни печатни процеси.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

SLM - селективно лазерно топене

Селективното лазерно топене (SLM) е друга форма на адитивна производствена техника, използвана за печат на метални обекти в 3D. Металният прах се разтопява с лазер в определени области. SLM използва лазери за омекотяване на последователните слоеве от метален прах. Лазерът нагрява частиците в определени области, докато се разтопи напълно. Процесът на топене се диктува от CAD 3D файла в машината. Следващият слой прах се добавя върху разтопения слой, докато детайлът бъде напълно завършен.

SLM технологията е най-широко разпространена в аерокосмическата индустрия. Това е така, защото сложните части се правят с помощта на добавъчно производство. То преодолява ограниченията на традиционното производство. SLM може да се използва и в медицината. Някои протези се правят, използвайки този метод на 3D печат, защото той позволява частите да бъдат персонализирани и адаптирани към анатомията на пациента. Производството на метални части с 3D печат може да се извърши и с помощта на директно метално лазерно синтероване (DMLS). Въпреки това, има разлика между двете (степента, в която праховите частици се стапят; при DMLS, топенето се извършва само частично). Тази техника използва и други материали, освен метал. Други често използвани материали са алуминий, стомана, никел, кобалт-хром и титан.



Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

3D печат с лазери и хартия

Има и друг вид технология, която използва лазери за печатни материали, а именно SLD - селективно отлагане. Технологията прилича на LOM - производство на ламинирани обекти. Тя включва използването на различни слоеве от пластмаса, облечени или метални ламинати/хартия, които се залепват последователно с помощта на нагрят валяк. Те се нарязват и оформят с помощта на лазерен нож, а процесът се извършва слой по слой.

Лазерната технология може да се използва във всички видове индустрии. Тя със сигурност играе ключова роля в 3D печатането, но е станала жизненоважна и в други индустрии. Производственото гравиране на метали използва лазери за маркиране на всички видове метални части, от авточасти до метални етикети и медицински прибори.

Това е процес, който позволява на прототипите да се произвеждат много по-бързо от машинната обработка, и позволява много сложни форми да се правят в един блок, вместо да се изграждат от няколко по-прости единици. Въпреки това, такова отпечатване все още може да отнеме часове или дори дни, и докато обектът се отпечатва, може да се наложи да се включат подвижни или временни структури, които да го поддържат, докато бъде завършен.

Адитивното производство, по-известно като 3D печат, обещава да революционизира прототипирането и производството, но това е процес, който има своите ограничения. Традиционният 3D печат работи чрез отпечатване на обект на слоеве. Пластмасовите предмети могат да бъдат създадени чрез разпръскване на разтопена пластмаса в триизмерен модел, а метални предмети - чрез полагане на слоеве от фин метален прах, който се слива в модел с помощта на лазерен или електронен лъч.

Разработено от LLNL (Национална лаборатория Лоурънс Ливърмор) в сътрудничество с Калифорнийския университет в Бъркли, Университета в Рочестър и MIT (Масачузетски

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

технологичен институт), обемният печат замества наслояването с процес, който създава едновременно целия обект. Това се прави с помощта на три припокриващи се лазера, излъчени в холограмна форма в прозрачен резервоар, напълнен с пластмасова смола. Кратка експозиция от един лъч не е достатъчна, за да втвърди смолата за кратко време, но комбинирането на три лазера може да доведе до втвърдяване за около десет секунди. След като обектът се оформи, излишната смола се оттича.

Нишки (влакна) и температура при 3D принтирането

Когато печатим с пластмасова нишка, тя се избутва през накрайника, нагрява се и се излива в течна форма върху нарастващия печатен 3D модел. Критичните параметри тук са химическият тип на нишката, диаметърът на отвора на дюзата (обикновено 0.2, 1.4 или 2 mm), скоростта на стопяемата нишка, приложена към модела, и разбира се температурата на дюзата. Течните пластмаси трябва да са достатъчно вискозни, за да бъдат подходящи за модела, пластмасите не трябва да са абсорбирали влага, тъй като това може да доведе до образуването на мехурчета в модела. Ако температурата е твърде висока, също може да се появят мехурчета. От друга страна, ако температурата е твърде ниска, нишката не се прикрепва достатъчно към модела и може да се счупи.

От химична гледна точка можем да използваме много вещества, включително и шоколад. За 3D печат шоколадът се нуждае от специална дюза с голям отвор и ниска температура 30-40 градуса. Процесът е бавен, така че се препоръчва 3D печат на калъпи вместо на шоколадови предмети.

Препоръчваме използването на PLA, PETG и найлонови влакна. ABS е по-труден за 3D отпечатване. В литературата ще откриете за найлона, че е труден за принтиране, но ако използваме накрайник с диаметър 0,25 мм и температура около 250 градуса може да получим много добри 3D печатни обекти. За PLA се твърди, че е биологично разградим,

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

но това често се забравя в практиката. Наши партньори са направили 3D принтирани клетки за хранене на птици и в продължение на три години в градината, изложени на дъжд и сняг, не са се повредили.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

1.3.1 Предимства и недостатъци на 3D принтирането

Предимства на 3D принтирането

За да направите успешен 3D печат, да разберете пазара за 3D печат или просто да използвате 3D печат ефективно, от жизненоважно значение е да имате общо разбиране защо трябва да се използва 3D печат. Има много начини да се произвеждат предмети, така че защо искате да изберете да печатате нещо в 3D по друг начин? За да отговорим на този въпрос, ще разгледаме няколко причини, поради които 3D перинтирането е чудесно, както и няколко области, в които 3D печатането има значителни ограничения. Също така ще разгледаме и поредица от предимства и недостатъци, които ще ви позволят да вземете информирано решение за това дали да използвате 3D печат.

Често 3D принтирането предлага отлична възможност, но понякога може да е твърде скъпо или може да е възможно да се направи нещо с 3D печат, а да съществува и друг по-добър или по-лесен вариант.

Комплексна геометрия

Едно от основните предимства на 3D принтирането е, че позволява производството на детайли с изключително сложна геометрия, която не може да бъде постигната с друг производствен метод. Според нас това е най-значителното предимство на 3D печата. С други конвенционални методи на производство, обикновено, колкото по-сложен е обектът или частта, толкова по-скъпо е производството й. Това е така, защото колкото по-сложен е обектът, толкова повече стъпки ще са необходими за производствения процес. По тази причина хората често казват, че при 3D печатането няма сложност. Това означава, че добавянето на значителна сложност към даден обект не увеличава пропорционално разходите. Всъщност за един по-сложен или порест обект този начин на производство може да бъде по-евтин.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

По-леки здрави части

В аерокосмическата индустрия подобряването на ефективността на малките части може да спести милиони долари.

Ускоряване на итерационния процес на проектиране

Попитайте почти всеки консултант по индустриален или продуктов дизайн днес, и те ще ви кажат едно и също нещо. 3D принтирането промени начина на проектиране, разработване и производство на продуктите. Дори и евтини настолни 3D принтери, които нямат разделителната способност или материалните възможности на някои модели от по-висок клас, могат много бързо да произведат груби прототипи, които ще ускорят итерационния процес на проектиране. Тези първоначални прототипи могат да бъдат изключително ценни, дори ако отговарят на прости въпроси относно дизайна на даден продукт: „Какво е усещането?“; „Как изглежда?“; „Как се чувствам, когато го държа в ръката си?“. След като съберете обратна връзка на базата на 3D отпечатан дизайн, можете не само да повторите по-бързо, но и да помогнете за проектирането на по-добри продукти.

Например, компанията Spuni, базирана в Бруклин, измисля идея за продукт, за да реши проблем. Когато бебетата преминават към твърда храна, много от дизайните на лъжички са само миниатюрни версии на лъжиците за възрастни - или твърде широки, или твърде дълбоки, за да може бебето да се храни, без да създава бъркотия. Основателят на Spuni Марсел Брота използва пластмасов материал без BPA и отпечатва десетки варианти на дизайна на лъжицата, докато се спре на окончателната форма.

Едно огромно предимство на 3D принтирането, когато става въпрос за технология, която има потенциала да променя начина, по който се произвеждат потребителските стоки, е, че с нея можете да произвеждате обект при поискване. Нека да го сравним с начина, по който се произвеждат много от съвременните потребителски стоки. Първо, те са масово

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

произведени, обикновено в чужбина. След това те са опаковани и пренесени през океана. Това е голям проблем, тъй като емисиите от корабоплаването представляват почти 20% от световните емисии на CO2. След това продуктите обикновено пристигат в контейнери в пристанище. После се откарват до дистрибуторски склад. След това се разпространяват до търговец на дребно. Освен това поддържането на количества и складирането им обикновено генерира много разходи. Поддържането на достатъчно количество струва пари, а много продукти имат количествени излишъци, които в крайна сметка са загуба.

Помислете за алтернатива с 3D печат, като имате предвид, че 3D принтирането може да произведе даден краен продукт. Когато искате продукт, той може да бъде произведен географски близо до точката на потребление, при поискване. Това облекчава необходимостта от поддържане на наличности и разточителни пътувания на продукта по целия свят.

Намаляване на отпадъците

Макар че материалите и процесите за 3D печат се различават (особено що се отнася до тяхната грижа за околната среда), 3D принтирането по своята същност е зелено. Основавайки се на последната точка относно производството при поискване, 3D печатането също е устойчиво, тъй като е адитивен процес. Това означава, че в много случаи можете да елиминирате голяма част от материалните отпадъци, защото много процеси на 3D печат ще използват само толкова материал, колкото е необходимо.

Мащабиране на цените и икономиите

Причината, поради която масовото производство работи в много случаи е поради икономии от количествата (мащаба). Колкото по-голямо е количеството на продукта,

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

който се произвежда чрез конвенционален масов производствен процес, като инжекционното формоване, толкова по-малко ще струва всяка единица.

Да речем, че ви е възложено да изработите пластмасова фигурка на патица. Ако искате да използвате шприцване, ще има значителни първоначални производствени разходи. Ще трябва да създадете инструментална екипировка и други свързани разходи, които лесно биха могли да бъдат десетки хиляди долари. Така че, ако използвате инжекционно формоване, за да направите 10 патици, всяка единица ще бъде изключително скъпа. В случай на малък цикъл като този, 3D печатането би било чудесна алтернатива.

Повече работни места

Необходими са повече инженери за проектиране и изработка на 3D принтери и повече техници за поддръжка, използване и поправка на 3D принтерите. Освен това, с по-ниските разходи за производство, повече дизайнери и художници биха могли да доставят своите продукти на пазара. Трябва да се създадат и повече местни работни места за доставка на тези продукти.

Недостатъци на 3D принтирането

Ограничения откъм свойствата на материалите

Въпреки че 3D печатарската индустрия подобрява материалните си възможности, все още съществуват значителни ограничения. Имаме повече и повече възможности за това какви материали можем да използваме за 3D печат, но понякога наличните материали може да не вършат работа.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Първо, 3D отпечатаните продукти може да бъдат твърде скъпи. Разходите за материали могат да бъдат значителни и могат да бъдат едно от основните ограничения за използване на 3D печат за даден проект.

Също така, може да се нуждаете от много специфично свойство за даден материал. Може би имате нужда от материал, който е водонепроницаем, безопасен за храна, или материал, който има определени свойства за якост, гъвкавост или непрозрачност. Има все повече и повече опции, но понякога материалите, които се използват за 3D печат, може да нямат всички необходими характеристики, от които се нуждаете.

В момента 3D принтерите произвеждат продукти само от пластмаса, смола, определени метали и керамика. 3D отпечатването на продукти със смесени материали и технологии, като например платки, все още е в процес на разработка.

Ограничения на размера

Съвременните производствени и настолни 3D имат ограничение за най-голямата част, която можете да отпечатате. Също така, тъй като 3D печатането най-често се таксува по обем на използвания материал, увеличаването на размера може да доведе до експоненциално увеличение на разходите.

Най-често ще бъдете ограничени до обекти с размер на кутия за обувки или по-малки. Някои 3D принтери обръщат специално внимание на този проблем, напр. BigRepOne, който има обем от 1 кубичен метър.

Едно решение е да се отпечата обект на части и ръчно да се сглоби, но това не винаги води до идеални резултати.

По-малко работни места в производството

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Както при всички нови технологии, производствените работни места ще намаляват. Този недостатък може и ще има голямо въздействие върху икономиките на страните от третия свят, особено на Китай, които зависят от голям брой нискоквалифицирани работни места.

Авторско право

3D принтирането става все по-масово, ще бъде все по-трудно и почти невъзможно да се разграничат авторските от фалшифицираните продукти.

Опасни продукти

3D принтерите могат да създават опасни предмети, като оръжия и ножове, с минимален или никакъв контрол.

Още безполезни вещи

Една от опасностите на 3D принтерите е, че те ще бъдат използвани за създаване на още безполезни неща, които са вредни за околната среда и портфейлите. За щастие, има нови методи за автоматично рециклиране на обекти, направени от 3D принтери, които обещават по-добро рециклиране в бъдеще.

Размер

В момента 3D принтерите са ограничени от размера на продуктите, които могат да създават. Но в крайна сметка и големи обекти като къщи и сгради могат да бъдат създадени с помощта на 3D принтери.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

1.3 Раздел 3: Софтуер

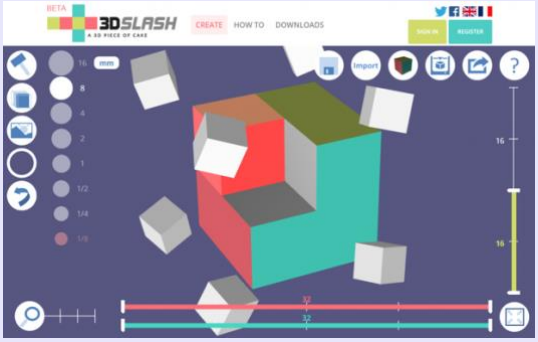
1.3.1 Какъв софтуер е наличен

3D Slash - www.3dslash.net

3D Slash се фокусира върху предоставянето на софтуер за дизайн с уникален забавен потребителски интерфейс и достатъчно разширени функции за работа с висока степен на точност. Също така с този софтуер можете да създавате лого и 3D текст. 3D Slash е безплатен за употреба и е идеален за начинаещи. Има и редица платени пакети, които добавят функции за съвместно използване или търговска употреба в зависимост от нуждите на потребителя. Освен това безплатните версии имат ограничения по отношение на функции, по-високи резолюции и цветове, които можете да приложите. Интуитивният интерфейс със стила на рязане на блокове за създаване на форми го прави достатъчно лесен за използване от всеки.

Дори ако нямате творческата искра, за да започнете дизайн от нулата, има множество файлове, които можете да изтеглите, да импортирате и след това да ги изрежете в нещо ново. Нови функции като режимът на курсора, който прави интериорното проектиране много по-лесно, са чудесни допълнения. Освен възможността да работи в стандартен режим, той може да се използва и с VR слушалки. Блоковият стил може да бъде ограничаващ от гледна точка на разнообразие от форми, които можете да направите и по-малко приятен за очите, но той е все пак ефективен и практичен. Има и други софтуери, които са толкова бързи от концепцията до края, колкото е и 3D Slash.

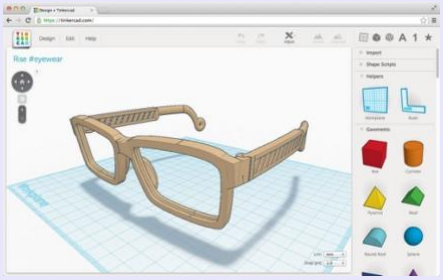
Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



TinkerCAD - tinkercad.com

Това е онлайн приложение за 3D дизайн, насочено към начинаещи. Софтуерът разполага с интуитивна концепция за блоково изграждане, която ви позволява да разработвате модели от набор от основни форми. TinkerCAD е пълен с ръководства и упътвания, за да помогне на всички начинаещи да получат дизайните, които искат. Позволява и лесно споделяне и експорт на файлове.

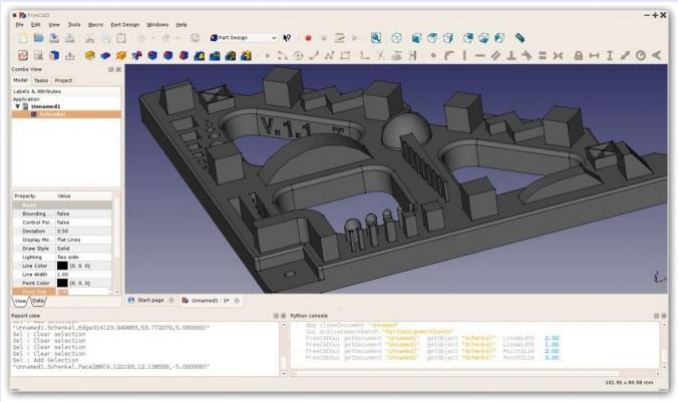
С библиотека от буквално милиони файлове, потребителите могат да намерят форми, които най-добре им подхождат и да ги обработват, както желаят. Този софтуер също така има директна интеграция с услуги за печат на трети страни, което ви позволява да печатате и доставяте до врата само с натискане на бутон. Възможностите му са доста ограничени, но въпреки това е чудесен начин да научите за 3D моделирането.



FreeCAD - freecadweb.org

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Параметричен 3D инструмент за моделиране, който е с отворен код и ви позволява да проектирате реални обекти със всякакъв размер. Параметричният компонент прави редактирането на дизайна много лесно. Просто отивате в историята на модела и променяте параметрите и получавате различен модел. Както подсказва името, софтуерът е напълно безплатен. Предимство е, че нито един от инструментите не е платен, така че можете да настроите моделите си според желанията си.

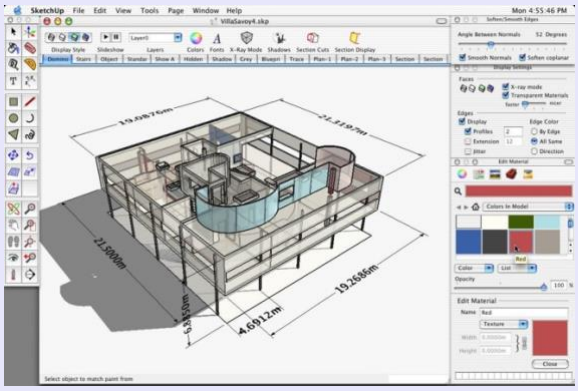


SketchUp - sketchup.com

SketchUp е друг добър софтуер за моделиране, защото поддържа баланс между използваемост и функционалност. Това го прави идеален за повечето нива на умения. Софтуерът е лесен за разучаване и има допълнителни функции за професионалистите, които се заплащат допълнително. Той е особено подходящ за проектиране на интериорни и екстериорни архитектурни проекти, но също така разполага с инструменти за различни цели.

По-сложните функции може да отнемат известно време, но по-простият дизайн не отнема много време. Предлагат се и безплатна версия, SketchUp Make и платена версия с допълнителна функционалност - SketchUp Pro.

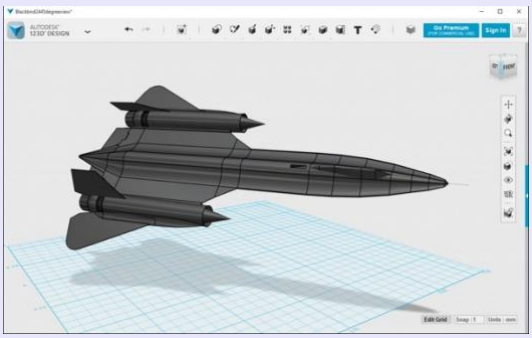
Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



123Design

Това е мощен и все пак достъпен софтуер, който помага за създаването и редактирането на 3D проекти. Можете да направите снимки на обекти и да създадете 3D модели от тези снимки. Софтуерът е достъпен и на смартфони. Поддържат се много по-нови модели принтери.

Има различни ценови планове и е чудесен за тези, които току-що започват със свои модели. Файлът за изтегляне е доста голям, но след като е инсталиран и заработи, функционира лесно и гладко. Софтуерът ви позволява да правите надценки, да оставяте коментари, да правите промени и да поставяте червени линии. Това го прави идеален за съвместни проекти.

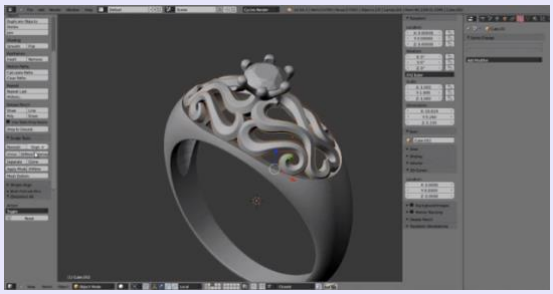


Blender - blender.org

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

По същество, Blender обхваща много аспекти на 3D дизайна, включително моделиране, анимация и симулация. Този софтуер с отворен код е по-сложен за разучаване и е идеален за потребители, които се чувстват готови да преминат към проектирането на сложни 3D модели. Разгледайте ръководството на Blender на Blender tutorials for 3D Printing.

Blender е безплатен софтуер за 3D моделиране, който първоначално е бил предназначен за 3D анимация и рендеринг с помощта на полигонални техники за моделиране. Въпреки произхода си като софтуер за художници, той се счита за доста достъпен. Една от интересните функции на софтуера е опцията за фотореалистично представяне. Това дава на моделите дух на реализъм, който малко от безплатните софтуери могат да постигнат.



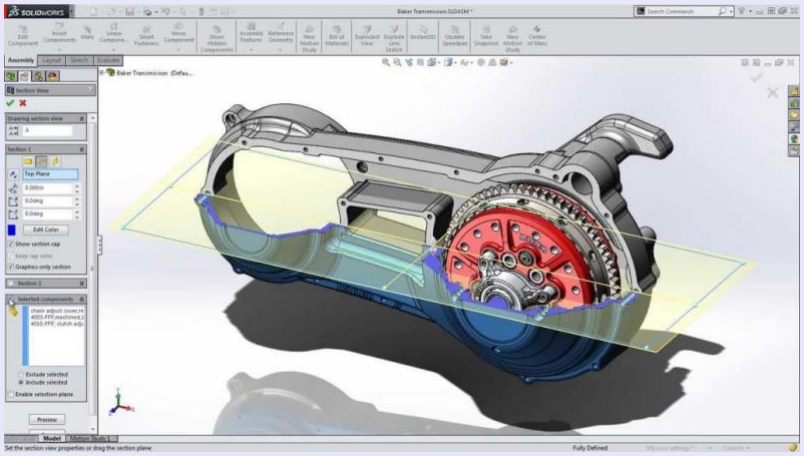
SolidWorks - solidworks.com

Преминаваме към SolidWorks. Това е CAD програма, която често се използва от професионални 3D дизайнери. Включени са множество разширени функции, като инструменти за проверка на дизайна и обратен инженеринг. SolidWorks се предлага в три различни пакета, в зависимост от функциите, от които се нуждаете.

SolidWorks е насочен към индустриалната страна на нещата. Той е практичен и детайлен. Докато повечето софтуери имитират криви чрез леко наклонени плоски структури, SolidWorks използва NURBS (Non-Uniform Rational B-Spline) система (математически

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

алгоритъм, използван в компютърната графика, особено CAD), която създава средни стойности на краищата, за да изгради изключително детайлни криви. Премахва полигоналното моделиране и вместо това се опира на мащабното скициране, в резултат на което преоразмеряването става много по-лесно.

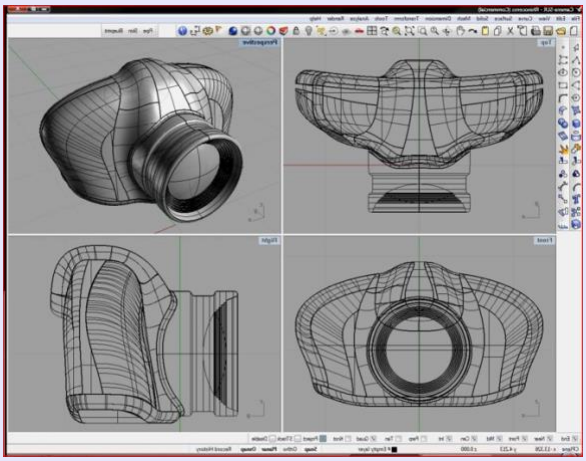


Rhino3D - rhino3d.com

Компанията, производител на този софтуер го продава като най-универсалното средство за 3D-моделиране в света. Софтуерът е достъпен за изтегляне на уебсайта им в различни пакети на различни цени. Програмата използва прецизен математически модел, известен като NURB, който позволява да манипулирате точки, криви, мрежи, повърхности, твърди тела и много други. Предвид гамата от характеристики на дизайна, с които разполага Rhino3D, трудно е да се оспори твърдението за несравнимата му гъвкавост при създаването на сложни 3D модели.

Потребителите коментират, че софтуерът е много труден за изучаване. Това е естествен компромис между възможностите, които предоставя и удобството за ползване, който много дизайнери трябва да направят, когато създават подробен софтуер. Макар и да не е най-точният софтуер при улавянето на потребителските намерения, той е един от най-добрите на пазара.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

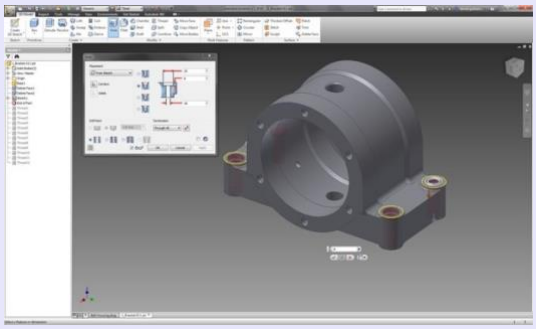


Inventor - autodesk.com/products/inventor/overview

3D CAD софтуерът на Inventor предлага професионално 3D механично проектиране. Програмата има възможност за свободни форми, директно и параметрично моделиране. Освен това получавате и инструменти за автоматизация и симулация.

Разработен от Autodesk, Inventor се предлага в различни пакети в зависимост от нивото на владеене (студент, професионалист и др.). Едно от най-големите предимства на Inventor е, че подобряват софтуера чрез обратна връзка с потребителите. Новите версии включват подобрения във визуалното представяне на данни и възможността за лесно сравняване на дизайни на трети страни, без да е необходимо да конвертирате файлови формати.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

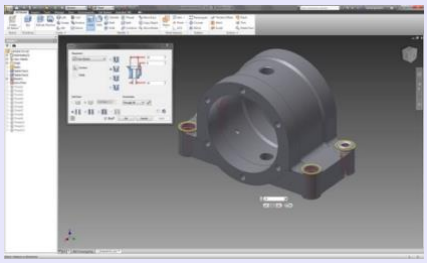


DesignSpark - www.rs-online.com/designspark/home

Този елегантен и безплатен CAD софтуер е идеален за професионалисти и напреднали любители. Потребителският интерфейс е сравнително лесен и софтуерът работи бързо, което означава ефективно проектиране. Също така имате възможност да генерирате сметки за материали, които изчисляват разходите за печат на потенциални проекти за 3D дизайн.

DesignSpark Mechanical позволява на потребителите да използват вградена библиотека за смесване със собствени рисунки. Друга особеност, която новите потребители могат да намерят за полезна, е функцията pull, която позволява на потребителите да създават 3D модели само от повърхността. За свободен софтуер той има много и е удобен за начинаещи.

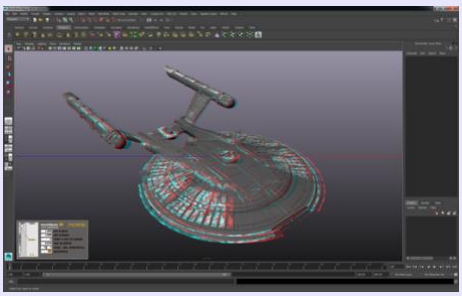
Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



Maya - www.autodesk.com/products/maya/overview

Първоначално насочен към анимационните професионалисти, Maya е полезен за много аспекти на 3D моделирането, особено по отношение на математически гладки повърхности и форми. Maya първоначално е бил представен като 3D анимационен софтуер, но е много полезен и при 3D печат. Много от опциите на интерфейса напомнят скулптура и анимация.

Maya е по-приложим за артистичните изисквания за печат. Той има бърз механизъм за визуализация и е най-добър за много детайлни комплексни модели. Недостатъкът е, че е много скъп (все пак това е софтуер, използван за високо-бюджетни филми). Въпреки това, той дава възможност за реалистични изображения на отражение и цвят и работи гладко.



3DS Max - www.autodesk.com/education/free-software/3ds-max

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Друга програма, която се фокусира върху анимацията е 3DS Max. Тя предлага някои чудесни 3D моделиращи функции като инструменти за засенчване, параметрично моделиране на мрежата и полигонално моделиране. Този софтуер само за Windows е предпочитан сред разработчиците на видео игри, много телевизионни търговски студия и студия за архитектурни визуализации.

Cinema 4D - www.maxon.net/en/products/cinema-4d/overview/

Това е изключително мощен инструмент за 3D моделиране, който ви позволява да създавате сложни 3D проекти. Лесен е за изучаване от начинаещи, които се страхуват от софтуер с разширени функции. Програмата се актуализира редовно с безплатни сервизни пакети, които помагат да се оптимизира работата на различни операционни системи.

Лесните за ползване опции представят отпечатъците по много достъпни начини. Опциите за мащабиране и засенчване правят моделирането много по-лесно. Неговият инструмент за скулптуриране е чудесен пример за това, защо този софтуер е идеален за редактиране на модели и съществуващи файлове.

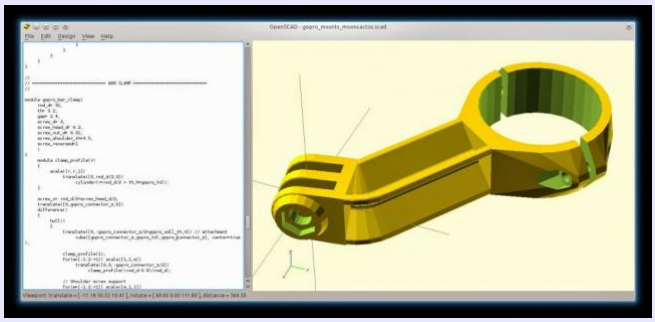
Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

OpenSCAD - www.openscad.org/

OpenSCAD е безплатен софтуер с много функции и уникален начин за създаване на модели. Този софтуер има програмен подход към 3D моделирането, което го прави уникално допълнение към този списък от софтуерни инструменти за 3D печат. Вместо традиционния интерактивен интерфейс за моделиране, потребителите пишат код в скриптов файл, който описва параметрите на 3D обекта. След като въведете кода си, можете да видите формите, които сте създали, като кликнете върху бутона „компилиране“.

Друга важна характеристика, която OpenSCAD има, е възможността за импортиране на 2D чертежи и превръщането им в триизмерни. Той използва профил на част от чертежи, направени в стандартен софтуер за скициране. С по-силния си фокус върху програмирането, OpenSCAD може да се хареса на някого, но да отблъсне друг. Въпреки това, той е много мощен инструмент.

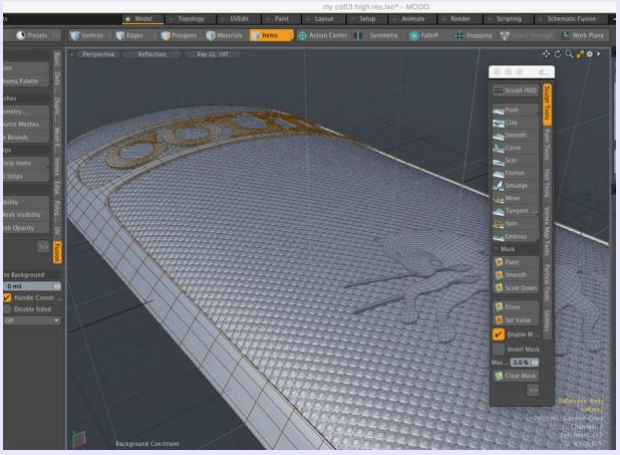
Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



Modo - www.foundry.com/products/modo

Modo предлага творчески 3D полигон и инструменти за моделиране на повърхности с много гъвкавост, което ви позволява да създадете както свободни форми, така и точни мрежи, използвайки един и същи софтуер. Това е професионална програма с набор от функции, предназначени за напреднали 3D дизайнери и цената й е подобаваща.

Въпреки че това не е най-лесният за потребителя софтуер, той поддържа голям набор от функции и работи гладко. Скоростта на софтуера е особено очевидна от гледна точка на печене на текстури. Също така работи с партньорски софтуер и разширения като допълнителни настройки.

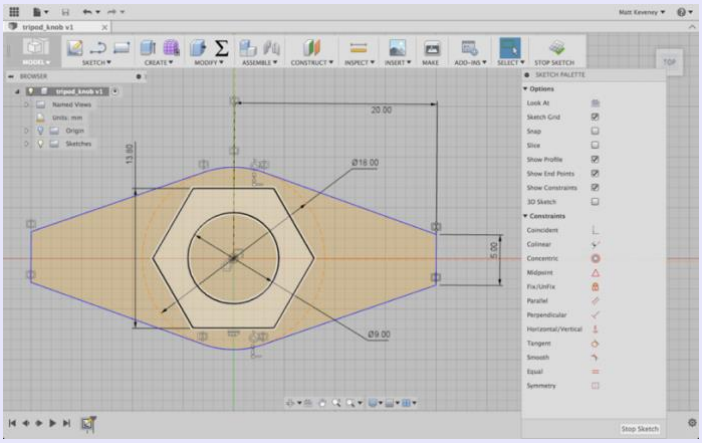


Fusion 360 - www.autodesk.com/products/fusion-360/overview

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Това е уникално допълнение към списъка с 3D инструменти за печат. Fusion 360 е облачно базирана 3D CAD програма, която използва мощността на облака, за да събере дизайнерските екипи и да си сътрудничат по сложни проекти. Друго предимство на облачната платформа е, че Fusion съхранява цялата история на модела, включително промените в него. Налични са многобройни варианти за проектиране, включително моделиране на свободна форма, твърдо и мрежово моделиране.

Fusion 360 работи на база месечен абонамент. Разработчиците също така редовно актуализират функциите, правейки ги все по-добри. Работи се на множество платформи и позволява на потребителите да получат достъп до информацията си, където пожелаят.



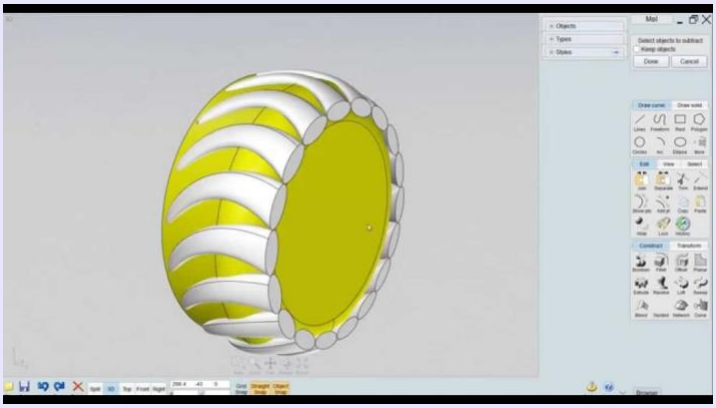
MoI 3D - moi3d.com/

MoI е съратено от Moment of Inspiration (Момент на вдъхновение). Той предлага елегантен потребителски интерфейс и мощна гама от CAD инструменти за потребители, специализирани в полигонално моделиране. Програмата идва с усъвършенствани булеви функции (всяка логическа операция, при която всеки от операндите и резултатът приемат една от двете стойности - „вярно“ и „невярно“ или „включена верига“ и „изключена верига“), които позволяват бърз дизайн на „модели с твърда повърхност“.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Това е лесен за ползване софтуер, който използва NURBS (Non-Uniform Rational B-Spline (математически алгоритъм, използван в компютърната графика, особено CAD).

Въпреки че не е безплатна, тя е по-евтина от някои от конкурентите си. В нея има много функции, но е избегната претрупаността с безсмислени функции. Системата, която използва криви и булеви, също прави работния процес по-бърз.



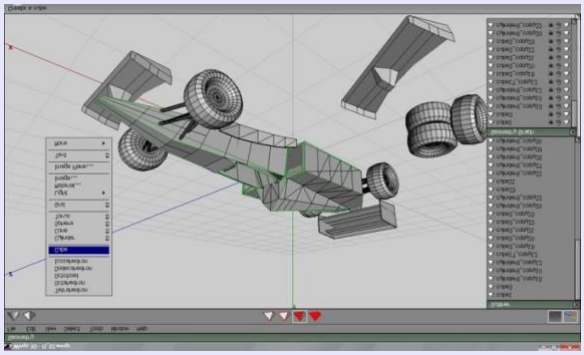
Wings3D - wings3d.com

Wings3D е друг инструмент за полигонално моделиране с отворен код. Въпреки, че е безплатен, той идва с широка гама от мрежи и инструменти за избор. Инструменти като огледалото правят симетричното моделиране много лесно. Тъй като това е програма за начинаещи, тя е много лесна за употреба и разучаване. Характеристики като персонализирани бързи клавиши и лесен за използване интерфейс я правят идеален инструмент за начинаещи.

Въпреки лесното използване, в програмата няма липсващи полезни функции, като например отрязване на равнината, пресичане, вмъкване, огъване, извиване, образуване на овали и отвеси, което дава възможност за създаване на някои много впечатляващи модели. Тя също така поддържа много широк набор от файлови формати за импорт и

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

експорт. Въпреки простия и обикновен външен вид, определено си струва да се провери от току-що започващите.

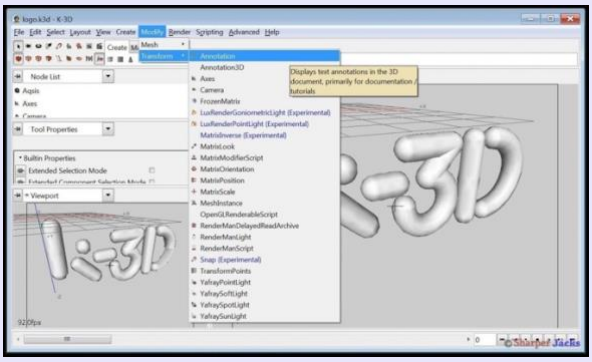


K-3D - k-3d.org

K-3D е напълно безплатен софтуер за 3D моделиране и анимация. Програмата е изключително гъвкава и мощна, особено когато става дума за полигонално моделиране. Софтуерът използва конвейр за визуализация въз основа на възли, който позволява много добра визуализация. В резултат на това той е чудесен инструмент за творците.

Една от най-добрите му функции е функцията отмяна/възстановяване. Потребителите могат да получат достъп до цялото дърво за отмяна, което показва всяка промяна, направена от потребителя. Благодарение на кодирането с отворен код и отворения лиценз съществуват множество функции и подробни ръководства за работата му.

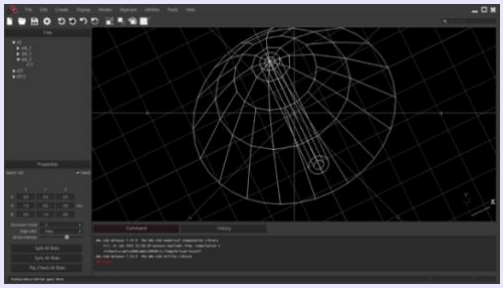
Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



BRL-CAD - brlcad.org

Този софтуер с отворен код е усъвършенствана система за моделиране с интерактивно редактиране на геометрията. Той се използва от американските военни за моделиране на оръжейни системи, което показва, че е доста надежден, но и много напредничав. BRL-CAD предлага високо ниво на прецизност поради използването на специфични координати за подреждане на геометрични форми.

Той предлага голяма библиотека от прости и сложни форми, които потребителите могат да внедрят в своите собствени проекти. Те могат да вземат множество форми и да ги комбинират свободно. Софтуерът беше доста скъп, но преди няколко години беше преобразуван в отворен код. Включва над 400 инструмента в своя арсенал. Той също така работи с големи скорости, особено като се имат предвид характеристиките му.



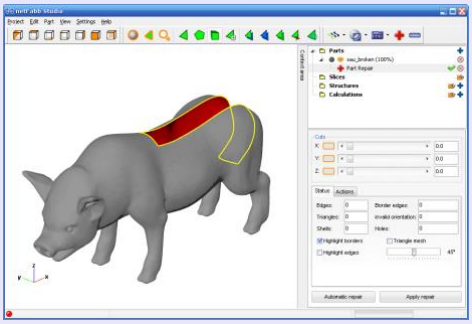
Slicers & 3D Printer Hosts

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Вторият раздел на този списък с най-добрите софтуерни инструменти за 3D печат се фокусира върху програми, които ви помагат да изпълните 3D печат. Slicers са най-лесният начин да се премине от 3D модел към печат, тъй като те вземат CAD модел, разрязват го на слоеве и превръщат модела в G-код. Софтуерът за срязване включва също настройки на 3D принтера като температура, височина на слоя, скорост на печат и т.н. към G-кода. 3D принтерът може да прочете този G-код и да направи модела слой по слой, следвайки инструкциите, зададени в G-кода.

NetFabb - www.netfabb.com/blog/netfabb-basic-now-just-netfabb

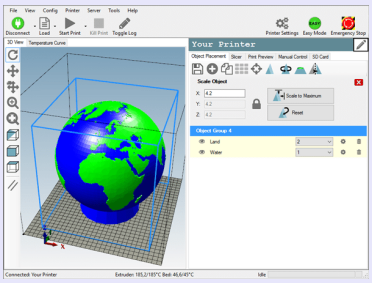
Въпреки, че е само програма за срязване, NetFabb ви позволява да идентифицирате всички проблеми с вашите STL файлове, преди да стигнат до етапа на нарязване. Накратко, STL файлът съхранява информация за 3D модели. Този формат описва само геометрията на повърхността на триизмерен обект без представяне на цвят, текстура или други общи характеристики на модела. Тези файлове обикновено се генерират от компютърна програма за проектиране (CAD), като краен продукт на процеса на 3D моделиране. ".STL" е файловото разширение на STL файловия формат. Този мощен софтуер се предлага в професионално издание, което потребителите могат да изтеглят за безплатен пробен период.



Repetier - repetier.com

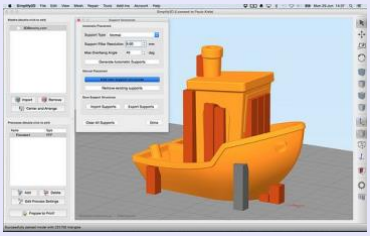
Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Този софтуер с отворен код поддържа три различни машини за нарязване: Slic3r, CuraEngine и Skeinforge. Repetier може да управлява едновременно до 16 екструдера с различни типове и цветове на нишките и можете да визуализирате крайния си резултат преди печат. Има много възможности за персонализиране и мислене, което прави Repetier идеален за по-напреднали потребители. Можете също така да получите отдалечен достъп до принтерите си с хост Repetier.



Simplify3D - simplify3d.com

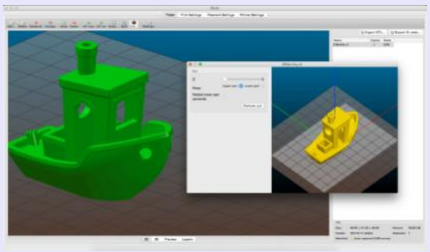
Simplify3D е изключително мощен инструмент за перфектно нарязване, който ви помага да подобрите значително качеството на 3D разпечатките. Simplify3D не само нарязва CAD слоевете, но и коригира всички проблеми с моделите ви и ви позволява да прегледате крайния резултат, като по този начин ви помага за по-нататъшно идентифициране на други проблеми. Напредналите потребители ще трябва да решат дали си заслужава да се плащат премиум функциите в сравнение с тези с отворен код.



Slic3r - slic3r.org

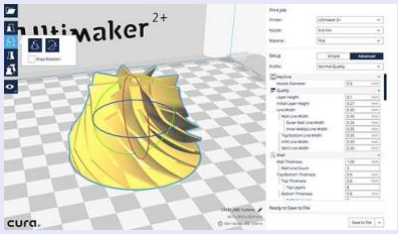
Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Този софтуер с отворен код включва постепенно нарязване в реално време, 3D преглед и др. Той е един от най-широко използваните софтуерни средства за 3D печат. Инкрементално рязане в реално време гарантира, че когато промените дадена настройка, нарязването не трябва да започва от нулата. Преизчислява се само G-кодът за засегнатите части. Крайният резултат е бърза, гъвкава и прецизна програма за нарязване.



Ultimaker Cura - ultimaker.com

Въпреки името си, Cura може да се използва с почти всеки 3D принтер, защото е с отворен код. Програмата е идеална за начинаещи, защото е интуитивна и бърза. Преди всичко е лесна за използване. По-напредналите потребители могат да имат достъп до още 200 настройки, за да подобрят отпечатъците си.

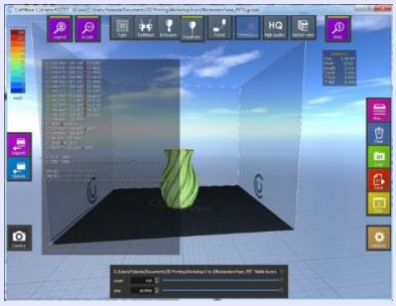


CraftWare - craftbot.com/craftware

CraftWare е друг безпроблемен слайсер, подходящ за начинаещи. Безплатният софтуер ефективно преобразува вашия 3D цифров модел в G-код за 3D печат. Този софтуер има

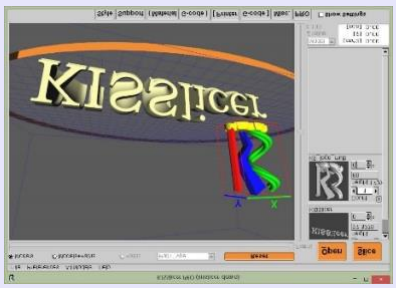
Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

и наистина добър визуализатор, който ви позволява да идентифицирате всички възможни области на модела, които се нуждаят от модифициране.



KISSlicer - kisslicer.com

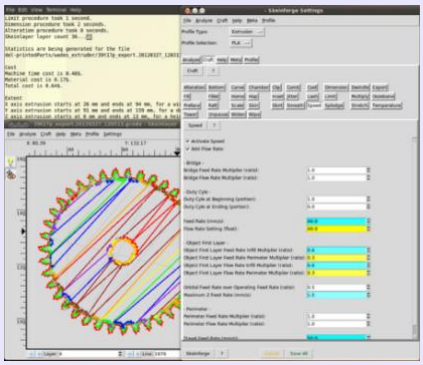
Този софтуер за рязане върши добре работата си, въпреки че потребителският интерфейс е доста базов. Все пак, ако се нуждаете само от машина за рязане, която дава отлични резултати, използвайте KISSlicer. Имайте предвид, че основната версия е само за машини с една глава. Ще ви трябва PRO версия за многофункционални машини.



Skeinforge

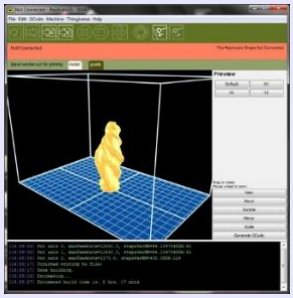
Тази верига от скриптове за програмиране на Python преобразува 3D STL CAD файлове в G-код. Сега тя е доста остаряла и е заменена от много по-бърз софтуер за нарязване, но заслужава почетно споменаване.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



ReplicatorG - replicat.org

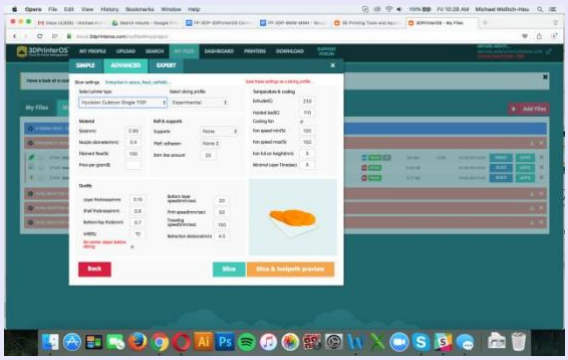
ReplicatorG е друга непретенциозна програма за нарязване. Тя използва Skeinforge като система за нарязване и това означава, че е малко остаряла. От друга страна, тя все още е напълно адекватна за това, което прави. Този софтуер работи на MakerBot Replicator, Thing-O-Matic, CupCake CNC, RepRap машини или обикновени машини с ЦПУ.



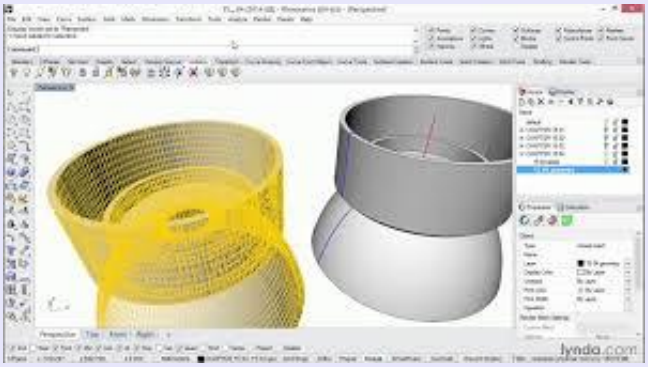
3DPrinterOS - 3dprinteros.com

Този елегантен облачен софтуер за управление на 3D принтери е платен. Основната идея е управлението на целия процес на 3D печат с една платформа. Потребителите могат да редактират и поправят проекти, да режат STL файловете от облака и дори да изпращат файлове за печат от всяка точка на света. Софтуерът също така разполага с възможност за споделяне на CAD файлове.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



STL format (export standard)



STL е тип стандартизиран компютърен файл, който съдържа 3D модел. Представянето на повърхността на обекта е под формата на една или повече многоъгълни (полигонални) мрежи. Мрежите в STL файл са изцяло съставени от триъгълни фасети. Името "STL" е взето от неговото разширение - stl, първоначално, защото файловете са били предназначени за процес на бързо прототипиране, наречен Stereolithography (стереолитография). STL също така означава Стандартен език на триъгълника. Файловият формат бързо се превърна в световен стандарт за обмен на 3D обекти тип мрежа между програми. .stl сега се използват като вход за почти всички процеси за бързо прототипиране, както и някои за 3D обработка. На практика всички 3D програми могат да експортират STL и повечето могат да ги импортират.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Триангулацията на повърхността предизвиква фасетиране на 3D модела. Параметрите, използвани за извеждане на STL, влияят на това, колко се проявява фасета (виж фигурите). Не можете да изградите модела по-гладък от STL файла. Ако STL е груб и фасетиран, физическият 3D печатен модел също ще бъде груб и фасетиран. Колкото по-гладка е лицева повърхност (колкото по-голям е броят или триангулациита), толкова по-голям е вашият файл. 3D печатането може да приеме само определен размер на файла. Затова е важно да намерите баланс между вашия модел, желаната повърхност и 3D процеса на печат по ваш избор.

TinkerCAD е чудесно решение за 3D печат на прости геометрични обекти. Интерфейсът му е създаден в помощ на 3D печата.

1. Дизайн > Изтегляне за 3D принтиране > .STL

SketchUp не предлага създаване на STL директно в програмата. Изтеглете разширението за .STL тук (бележка: този плъгин е с отворен код и се актуализира често).

1. Изтеглете и инсталирайте приложението
2. Изберете Tools > Export to DXF or STL и изберете мерните единици за вашия модел (препоръчително е милиметри)

Съвет: SketchUp не е създаден само за производство на модели, поради което е полезно да проверите файла си в SketchUp за допълнителна точност на функциите, след като бъде експортиран от интерфейса. Препоръчваме ви да качите файла от SketchUp в Meshmixer (безплатна програма от Autodesk), за да проверите файла си за фасетиране и да коригирате всички повърхностни недостатъци.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Забележка: Не препоръчваме SketchUp да се използва за 3D печат, тъй като не се експортира добре. По-добър е за първоначални скици, отколкото за създаване на физически модели.

Inventor (Autodesk)

1. Изберете IPro > Print > 3D Print Preview
2. Изберете Options и изберете желаната резолюция и кликнете OK
3. В прозореца за визуализация изберете Save Copy As или Send to 3D Print Service
4. Запишете като STL файл (*.stl)

Забележка: Настройката “High” ще даде най-големия размер на файла. От нисък, среден до висок, примерният файл в Inventor е от около 6.7MB до 17.6MB до 50MB.

Съвет: Преди да финализирате експорта си, изберете раздела Options. В този прозорец можете да изберете разделителната способност (фасет) за вашия модел (High, Medium, Low и Custom) и да проверите дали мерните ви единици са правилни. Настройката „High“ ще създаде файл с голям размер. Inventor на Autodesk ви позволява да запазвате отделни части и сглобки в STL формат на всички нива на проектиране.

За да проверите дали вашите модификатори са били приложени преди експортиране:

1. Tools > Rebuild All (това гарантира, че проектните данни съдържат последните промени и че файлът не е повреден)
2. File > Save Copy As > STL (.stl)
3. Изберете High и кликнете на OK

Забележка: За да промените стойностите, свързани с всяка от настройките за разделителна способност (Висока / Средна / Ниска), трябва да редактирате системния регистър на Windows.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

CATIA

1. Изберете командата STL (препоръчваме да зададете максимална сегментация до 0.015 мм)
2. Изберете модела > Yes > Export

Забележка: CATIA V5 е в състояние да създава STL файлове от CATPart файлове, но не от събирателни (CATProduct файлове) или геометрични представяния. Следователно изходните файлове, включително тези, записани в неутрален формат (т.е. STEP или IGES), трябва да бъдат запазени като CATParts. Ако дизайнът на източника е запазен като монтаж, той се импортира в CATIA като CATProduct. За да създадете STL файл от него, първо трябва да го конвертирате в многостепенна част. Описаната по-долу процедура е един от няколкото начина за това.

Запазване на CATProduct файлове като CATPart файлове за 3D принтиране:

1. File Menu > Open > изберете изходния си файл (събирателни файлове импортирайте като CATProduct)
2. Запомнете импортирания CATProduct файл
3. Select File > New > Part > Име на новата част
4. Изберете компонент от вашия основен CATProduct файл и го копирайте
5. Поставете компонента в нов прозорец
6. Повторете стъпките докато копирате всички компоненти и ги поставите като отделни части
7. След като комплектът е напълно разделен на отделни компоненти, изберете File > New Part
8. Копирайте всеки от отделните компоненти от работните файлове и ги поставете в новия комбиниран файл на модела (геометриите на всички части трябва да се запазят и да се подравнят правилно в комбинираната част)
9. Новата част вече е готова за експортиране като STL файл

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

10. Изберете Tools > Generate CATPart from Product
11. Накрая, изберете File > Save As > Save as type: STL

Съвет: Понякога някои от компонентите може да не се подравнят правилно в комбинираната част, поради начина, по който е проектиран оригиналния комплект. За да подравните части, изберете Insert Menu > Constraints Feature.

Преди да запазите файла, препоръчително е да прегледате настройките, които определят точността на модела и размера на файла. За да видите тези параметри:

1. Tools > Options
2. В диалоговия прозорец Options, отворете таб Performance
3. В General category (отляво), изберете Display
4. Прегледайте настройките 3D Accuracy

Съвет: Съотношението на точност на кривите: колкото по-висока е настройката, толкова по-гладка ще бъде повърхността. Имайте го предвид при сложни геометрии, особено ако повърхностите съдържат внезапни малки промени с малки радиуси (като подутини на топка за голф).

MAYA

Maya е пространство за проектиране в свободна форма, което не е специално пригодено за производство, затова е особено важно да се проверят размерите на вашия дизайн (Дефинирани ли са дебелините на стените? Свързани ли са всички върхове?)

Как да го проверите:

1. Window > Settings > Preferences >Settings
2. Променете мерните единици на милиметри
3. Прегледайте размерите и мащаба в Chanel Box

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

4. Накрая, отворете Create > Scene Assembly
5. Разгледайте средствата за измерване, за да се проверите всички размери и дебелини.

След като сте проверили всички функции, отворете опциите за възстановяване на повърхността и определете плътността на повърхността на вашата част. Това ще определи резолюцията на крайния 3D печат. Проверете насоките за проектиране на предпочитаната от вас технология, за да гарантирате, че процесът на 3D печат може да обработи желаната от вас резолюция.

Вече сте готови да експортирате.

1. Изберете File > Export Selection > Export as STL_DCE.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

1.3.2 Да купим собствен 3D принтер или да проектираме своя модел и да възложим печата?

3D печатането става все по-интегрирано на работното място. То помага на компаниите да валидират проекти, да извършват функционални тестове и да доставят продуктите на пазара по-бързо. 3D печатни прототипи са полезни за обсъждане на концепции със заинтересованите страни, което води до по-бързи повторения и по-качествени продукти. Ръководителите рядко трябва да бъдат убеждавани в ползите, но много от тях продължават да възлагат своите задачи за 3D печат, особено когато става въпрос за крайното производство.

Защо компаниите възлагат на външен изпълнител

Аутсорсингът (възлагането) означава, че не инвестирате в машини или обучение. Той също така елиминира несигурността относно вътрешното производство на функционални прототипи или крайни части. МСП не могат да си позволят скъпо промишлено оборудване за адитивно производство - аутсорсингът им дава достъп до това и до необходимото ниво на експертни познания, което подобрява тяхната ефективност. Дори инженерните екипи в големите предприятия не винаги разполагат с бюджет, за да инвестират в скъпо обучение и оборудване.

Алтернативно решение

Моделите и прототипите са от решаващо значение на етапа на проектиране и компаниите искат по-бързи и по-ефективни начини за разработване на своите продуктови концепции. Аутсорсингът им позволява да използват технологията за 3D печат без голяма първоначална инвестиция, но пусковите срокове все още могат да бъдат значителни, подценявайки кратките повторения, обикновено свързани с 3D печат.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Настолните 3D принтери предлагат чудесна алтернатива, без да се изискват значителни финансови инвестиции. Те осигуряват професионални резултати и други ползи: по-ниски разходи, по-бързи срокове, повече взаимодействия с клиентите и по-висока мащабируемост. Те също така са лесни за работа, което води до по-голям капацитет, повече екипи и повече отдели, които ги използват. Накратко, те правят 3D печатането достъпно за повече професионални потребители, независимо от индустрията.

Какви са опциите ви?

Това зависи както от целта, така и от приложението. Предприятията имат три варианта, когато става въпрос за 3D печат: възлагат задачите, печатат вътрешно с индустриални машини или инвестират в рентабилни, достъпни настолни 3D принтери.

Следващите секции разглеждат предимствата и недостатъците на всяка от тях.

Възлагане на трета страна

Аутсорсингът е добър вариант, ако търсите изключително качество, малки количества и висока сложност. Това е правилният избор, ако имате нужда от пет части или по-малко на месец, особено ако частите са големи или изискват нестандартни материали. Също така е полезно за крайни части, които изискват необичайни материали или приложения.

Въпреки това, предупреждаваме ви - това е най-бавната и най-скъпата опция. Да, ще имате експерт, изпълняващ задачата, без свързаните с него рискове от дългосрочен ангажимент. Но цената на час или проект често е значително по-висока от наемането на служител и вие ще чакате по-дълго да бъде свършена работата.

Предимства:

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

- Само някои технологии може да се използват вътрешно (in-house), като SLA, FFF, и SLS
- По-голям избор на материали отколкото в in-house система
- Експертни познания за материалите (и техните ограничения)
- Няма дългосрочен ангажимент
- Няма първоначална инвестиция

Недостатъци:

- Разходите за една част са далеч по-високи от in-house печат
- По-бавен процес - седмици вместо дни
- Повече документация и повече стъпки в работния процес. Ще трябва да се свържете с доставчици, да прегледате оферти, да направите заявки, да прехвърлите спецификации, да разработите идеи, да оцените функционалността и още …
- Малките изменения са скъпи
- Създаването на няколко повторения отнема повече време
- Клиентът е заключен със софтуер, добавки или нишки
- Структурно недоизползване
- Недостъпността. Необходим е оператор, инженерите не могат да го използват директно, а поддръжката означава, че няма наличност
- Не е мащабируем
- Индустриален 3D принтер
- Части вътре в камерата за изграждане на голям индустриален 3D принтер

Собствен индустриален 3D принтер

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Индустриалните принтери са идеални, ако произвеждате големи партиди части. Ще трябва често да използвате принтерите, за да оправдаете значителните инвестиции и обучение.

Предимства:

- Широка гама от висококачествени материали
- По-бързо от използването на услуги на трети страни
- Икономична опция (при печат на големи партиди)

Недостатъци:

- Значителни първоначални инвестиции. Очаквайте да платите между 250 000 и 1 млн. долара за цялостна производствена система
- Изисква се много място. Истинските производствени системи изискват над 30 квадратни метра площ, промишлени климатични инсталации, крайни станции, станции за почистване и др.
- Отчитайки всички разходи, една компилация ще струва повече от настолен 3D принтер (приблизително 3000 долара, плюс използване и труд)
- Неподходящи за къси партиди - струват много повече за отпечатан продукт

Ultimaker 3D принтери

Настолните 3D принтери осигуряват икономично и гъвкаво решение

Собствени настолни 3D принтери

Настолните 3D принтери са идеални за бързо прототипиране. Ако печатате много, печатната композиция от множество настолни машини е много по-евтина и по-лесна за мащабиране от индустриалния принтер. Няколко принтери и триизмерни клъстери за

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

печат също предлагат по-голяма гъвкавост и контрол (напр. отпечатване на една част на машина).

Предимства:

- Най-рентабилен вариант. Външният прототип може да струва хиляди долари (за сложни модели). Средно печатането in-house струва една десета от цената
- По-бързо време за изпълнение. Аутсорсингът на 3D печатни части отнема около седмица. Вътрешният 3D принтер изработва прототип в рамките на няколко часа, като скъсява цикъла на разработка. Продуктите могат да бъдат пуснати на пазара в по-кратък срок.
- По-голяма гъвкавост - оформяте дизайна на много по-ниска цена
- Няма риск от изтичане на проекти - всичко това се прави в безопасността на вашите бизнес помещения
- Цялостен контрол на дизайна - печатайте фини детайли, гладки повърхности и дори движещи се части в едно цяло
- Изисква се по-малко място
- Сравнително евтина и мащабируема

Недостатъци:

- Повечето настолни 3D принтери са технически ограничени за печат с висококачествени материали
- По-подходящ за по-малки части
- Не е толкова подходящ за масово персонализиране
- Необходимо е обучение на служителите (но по-малко интензивно и сложно в сравнение с промишлените машини)

Какви въпроси да зададете

Преди да се ангажирате с решение за 3D печат, задайте си следните въпроси:

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

- За какво са ви нужни частите? Функционални прототипи? Визуален оглед? Крайни продукти?
- Какви материали ще използвате?
- Колко части ще ви трябват на седмица? Колко части можете да поставите в един работен обем на настолен принтер или на индустриална машина?
- Колко запознати са вашите служители с адитивни производствени процеси? Изисква ли се допълнително обучение?
- Какъв е графикът за въвеждане на 3D печат във вашия работен процес?
- Какво най-добре отговаря на вашата работна среда?

В повечето случаи инвестирането в няколко вътрешни настолни принтера е най-добрият вариант, след което крайните части се аутсорсват със специфични изисквания към доставчика на услугата. Това е икономически ефективен избор, не само за научните работници и проектантските и инженерни екипи, но и за мултинационалните компании. Индустриалните машини често са недостатъчно използвани и не си струват инвестицията, освен ако вашият бизнес модел не включва масово персонализиране или дейности с малък обем, с висока печалба. Ако сте сигурни, че ще ви трябват големи партиди части с висока степен на съответствие (напр. космически), това може да е подходяща опция за вас.

Обмислете не само настоящите си изисквания като компания, но и това, което искате да постигнете в бъдеще. Разходите и практичността винаги трябва да бъдат приоритет, но също така трябва да се придаде мащабируемост и творчески потенциал.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

1.3.3 Най-добрият софтуер за 3D дизайн/3D моделиране

Използвани в индустрии като 3D печат, анимация, игри, архитектура и промишлен дизайн, 3D моделите са ключови компоненти на цифровото производство. Ето защо изборът на правилния софтуер за 3D моделиране е важен и помага да реализирате творческите си идеи с минимално суетене.

Но намирането на подходящия 3D софтуер за моделиране често е трудно. Това се дължи на различни аспекти и на широка гама от функции, налични в тези приложения. За да ви помогнем да направите правилния избор, включихме софтуерни комплекти за 3D моделиране за всеки етап от обучението, независимо дали сте абсолютно начинаещ 3D дизайнер или опитен професионалист.

И все пак, за да запазим списъка ни приятен и кратък, изключихме някои софтуерни продукти за 3D моделиране, които обикновено се използват главно за 3D анимация и игри. Така че не се тревожете, ако не намерите Lightwave, Maya и други подобни в този списък. Също така, класирането на инструментите е от начинаещи към индустриални.

Име	**Ниво**	**OS**	**Цена**	**Формати**
LibreCAD	Начинаещи	Windows, macOS and Linux	Безплатно	dxf, dwg
SculptGL	Начинаещи	Browser	Безплатно	Free obj, ply, sgl, stl
TinkerCAD	Начинаещи	Browser	Безплатно	123dx, 3ds, c4d, mb, obj, svg, stl

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

3D Slash	Начинаещи	Windows, Mac, Linux, Raspberry Pi or Browser	Безплатно, 24 €/ г. Premium	3dslash, obj, stl
SelfCAD	Начинаещи	Browser	Безплатно 30-дни пробно, $9.99/месец	stl, mtl, ply, dae, svg
Photoshop CC	Начинаещи	Windows and Mac	142 €/година	3ds, dae, kmz, obj, psd, stl, u3d
FreeCAD	Средно напреднали	Windows, Mac and Linux	Безплатно	step, iges, obj, stl, dxf, svg, dae, ifc, off, nastran, Fcstd
MakeHuman	Средно напреднали	Windows, Mac and Linux	Безплатно	dae, fbx, obj, STL
OpenSCAD	Средно напреднали	Windows, Mac and Linux	Безплатно	dxf, off, stl
Meshmixer	Средно напреднали	Windows, Mac and Linux	Безплатно	amf, mix, obj, off, stl
Clara.io	Средно напреднали	Browser	Безплатно, Premium услуги от $100/година	3dm, 3ds, cd, dae, dgn, dwg, emf, fbx, gf, gdf, gts, igs, kmz, lwo, rws, obj, off, ply, pm, sat, scn, skp,

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

				slc, sldprt, stp, stl, x3dv, xaml, vda, vrml, x_t, x, xgl, zpr
SketchUp	Средно напреднали	Windows and Mac	Безплатно, 657€ Pro	dwg, dxf, 3ds, dae, dem, def, ifc, kmz, stl
DesignSpark	Средно напреднали	Windows	Почти безплатно (основните услуги се предоставят безплатно, а за по-напредналите трябва да се плаща), $835 (всички приложения)	rsdoc, dxf, ecad, idf, idb, emn, obj, skp, STL, iges, step
nanoCAD	Средно напреднали	Windows	Почти безплатно, $180/година	sat, step, igs, iges, sldprt, STL, 3dm, dae, dfx, dwg, dwt, pdf, x_t, x_b, xxm_txt, ssm_bin
3ds Max	Професионално	Windows	2.141,70 €година, Налични са обучителни лицензи	stl, 3ds, ai, abc, ase, asm, catproduct, catpart, dem, dwg, dxf, ipt, jt, nx, obj, prj, prt, rvt, sat, skp, sldprt, sldasm, stp, vrml, w3d xmldwf, flt, iges

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

AutoCAD	Професионално	Windows and Mac	1400 €/година	dwg, dxf, pdf
Blender	Професионално	Windows, Mac and Linux	Безплатно	3ds, dae, fbx, dxf, obj, x, lwo, svg, ply, stl, vrml, vrml97, x3d
Cinema 4D	Професионално	Windows, macOS	$3,695	3ds, dae, dem, dxf, dwg, x, fbx, iges, lwf, rib, skp, stl, wrl, obj
Modo	Професионално	Windows, macOS and Linux	$1799	lwo, abc, obj, pdb, 3dm, dae, fbx, dxf, x3d, geo, stl
Mudbox	Професионално	Windows and Mac	85 € / година	fbx, mud, obj
Onshape	Професионално	Windows, Mac, Linux, iOS, Android	2.400 €/година, има и безплатна и ценово намалена бизнес версия	available sat, step, igs, iges, sldprt, stl, 3dm, dae, dfx, dwg, dwt, pdf, x_t, x_b, xxm_txt, ssm_bin
Poser	Професионално	Windows, Mac	Standard $129.99, Pro $349.99	cr2, obj, pz2
Rhino3D	Професионално	Windows and Mac	495€ За обучения, 1695€ Търговска	3dm, 3ds, cd, dae, dgn, dwg, emf, fbx, gf, gdf, gts, igs, kmz, lwo, rws, obj, off, ply, pm, sat, scn, skp, slc, sldprt, stp, stl, x3dv,

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

				xaml, vda, vrml, x_t, x, xgl, zpr
ZBrush	Професионално	Windows and Mac	400€ Обучителен лиценз, 720€ Лиценз за 1 потребител	dxf, goz, ma, obj, stl, vrml, x3d
CATIA	Индустриално	Windows	7.180 €; Налични обучителни лицензи	3dxml, catpart, igs, pdf, stp, stl, vrml
Fusion 360	Индустриално	Windows and Mac	499.80 €/година, Налични обучителни лицензи	catpart, dwg, dxf, f3d, igs, obj, pdf, sat, sldprt, stp
Inventor	Индустриално	Windows and Mac	2,060 €/година	3dm, igs, ipt, nx, obj, prt, rvt, sldprt, stl, stp, x_b, xgl
SolidWorks	Индустриално	Windows	9.950 €, Налични обучителни лицензи	3dxml, 3dm, 3ds, 3mf, amf, dwg, dxf, idf, ifc, obj, pdf, sldprt, stp, stl, vrml

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Референции:

https://3dinsider.com/3d-printer-types/

http://3dprintingfromscratch.com/common/types-of-3d-printers-or-3d-printing-technologies-overview/

https://penandplastic.com/3d-printer-types/

https://3dprinting.com/software/

https://www.stratasysdirect.com/resources/tutorials/how-to-prepare-stl-files

https://ultimaker.com/en/blog/52677-3d-printing-outsource-or-print-in-house

https://all3dp.com/1/best-free-3d-modeling-software-3d-cad-3d-design-software/

https://formlabs.com/blog/fdm-vs-sla-vs-sls-how-to-choose-the-right-3d-printing-technology/

http://www.agisoft.com/pdf/PS_1.1%20-Tutorial%20(BL)%20-%203D-model.pdf

Erasmus+

Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Практически приложения на 3D печат

Има много практически приложения, свързани с 3D печат във вашия дом. Например, миксерът ми за шейкове се счупи. Причината е, че пластмасовото колело, което свързва мотора и купата на миксера, се „разтопи" от употребата. Така че, измерих размерите му, направих 3D модел и за по-малко от час моят 3D принтер започна да произвежда резервната част от найлон. Тя работи добре. Също така, ако се счупи, не ме притеснява, тъй като просто натискам бутона и получавам още една от 3D принтера. В ежедневието ви има много обекти, които можете да проектирате или поправите за кратко време по този начин. Само вашето въображение е вашето ограничение и разбира се, законите на физиката, които управляват 3D печатния процес. Основното, което трябва да се има предвид тук е подкрепата, от която вашият обект се нуждае по време на 3D печата. За да получите най-добри резултати и да използвате възможно най-малко материал, поставете обекта върху леглото на принтера, така че да можете да подпомогнете процеса при необходимост.

Цел на обучението:

Ако искате да сте ефективни и доволни от крайния си резултат, добре е да научите някои основни неща. Първо малко от фотографията. Това обикновено не е сложно, тъй като всички ние сега правим снимки през цялото време с мобилните си телефони и камери. Нуждаете се от фотография, за да направите много снимки за 3D реконструкциите, от които след това създавате своя 3D модел. Така следващата стъпка в обучението е 3D реконструкция от снимките. Компютърната програма като например достъпния Agisoft (http://www.agisoft.com/) произвежда така наречения облак от точки, от който изчисляват координатите на 3D обекта. След това ще експортирате 3D модела директно в 3D принтера или ще направите фина настройка с инструмента за 3D моделиране. И накрая, трябва да изберете правилната нишка за 3D печат и да поставите 3D обекта, така

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

че 3D принтерът да може да го отпечати по най-икономичен и физически осъществим начин.

Съдържание/Теми:

Тук ще покрием проектирането и производството на ваши собствени бижута. Ще започнем с обект, който намираме около нас и се опитваме да го превърнем в бижу.

Продължителност:

На практика е необходим един ден, за да се произведе първият ви продукт, но след като сте научили процеса, това ще отнема само няколко часа.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Област: Бижутерство

Подход 1:

Намираме обекти в дома си или в природата (гора, речно корито и т.н.), които са красиви и могат да бъдат модел за новото ни бижу. Например, намирате интересен корен или стар клон на дърво или някакъв плод или семе. Обектите могат да бъдат малки или дори големи като метър или повече в диаметър. В случай на големи обекти, обходете ги с фотоапарата или мобилния си телефон и направете много припокриващи се снимки. Препоръчваме ви да настроите камерата на забавено непрекъснато снимане, така че да прави около 3 снимки в секунда. Разбира се, можете също ръчно да натискате или да направите снимките с мобилния телефон. Така че, първо насочете камерата към началната точка на фотографския процес, натиснете бутона, така че да започне да снима непрекъснато и движете бавно камерата (около 30 сантиметра в секунда), като че ли имате четка за пръскане и бихте искали да „боядисате" обекта.

Най-важната част е да местите камерата наоколо, а не просто да променяте ъгъла на камерата във фиксирана точка. Ако започнете да чувствате болка в ръката си, можете да си починете, така че и вие, и вашата камера да се успокоите. Също така, смяната на батерията на камерата е добро предложение, защото въпреки че батерията все още не е напълно изтощена, подмяната с нова и пълна батерия помага и за охлаждането на камерата. Накрая вие и камерата сте загряли и сте „боядисали" целия обект, като по този начин получавате обикновено 200-800 снимки. Вкъщи прехвърляте тези снимки на компютъра си. След това една или няколко нощи ще бъдат изпълнени с изчисления, свързани с 3D реконструкцията.

Ако имате дрон, можете да го оставите да лети около някоя сграда, някой хълм или някоя скала и така да получите снимките, от които можете да направите своя собствена малка висулка на интересния хълм до вашата къща, например. За тази цел поставяте камерата на безпилотния апарат не на видео, а на заснемането на снимки в непрекъснат

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

режим и след това покривате зоната като самолетите, които правят снимки за изготвяне на карти (https://www.topoflight.com/products/topoflight-mission-planner/).

В случай на по-малки обекти, можете да ги донесете вкъщи и да поставите обекта на въртяща се плоча. Снимате, докато въртите въртящата се плоча и така получавате много снимки, от които софтуерът за 3D реконструкция ще конструира 3D обекта. Обикновено завъртате въртящата се плоча с около 20 градуса, снимате и т.н. Можете да направите една поредица, като камерата сочи направо, една последователност с насочена надолу камера и една последователност с камерата, насочена нагоре. Накрая снимате отгоре и отдолу на обекта.

Като алтернатива можете да снимате лицето на приятеля си или някой да ви направи снимки, а вие да направите 3D модел на лицето, който може да се използва за направа на бижу.

В следващата стъпка ще импортирате 3D обекта, който е резултат от сканиране на снимките в софтуера за 3D моделиране. Вие го усъвършенствате и го направите красив и осъществим за процеса на 3D печат. И накрая, можете да го отпечатате 3D или да използвате външна услуга за 3D печат.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Подход 2:

Вие принтирате 3D не крайните предмети, а формите или 3D обекта, които ще се разтворят по време на процеса на формоване. Това се нарича метод cire perdue (Изливане на восък, https://en.wikipedia.org/wiki/Lost-wax_casting). В този линк е описано как може да се запази оригиналният модел, но това не е необходимо в нашия случай. Този метод е много стар и обикновено обектът се прави с восък. Около този восъчен модел поставяте гипс и след като изсъхне, върху восъчния модел се излива (през малка дупка, която сте оставили), например разтопения бронз. Горещият течен бронз веднага се топи и изпарява восъка и запълва кухините, където преди това е имало восък. Така получавате бронзова статуя вместо восъчната статуя, която първоначално сте изваяли. В по-стари времена това очевидно е било проблем, тъй като скулпторът се е нуждаел от много време, за да произведе восъчна фигура, която след това е била изгубена завинаги. Сега с 3D печат ние просто се усмихваме и оставяме нашия восъчен 3D модел да се разтопи, тъй като веднага можем да си отпечатим нов. Тук трябва да споменем, че класическите достъпни 3D принтери, които използват нишки, не могат да печатат с восък. Те обаче могат да печатат с водоразтворими влакна. Така че можете да направите термоустойчивото си покритие около обекта, направен с водоразтворимата нишка, след това да накиснете всичко във вода, нишката ще се разтвори и ще получите празната кухина, където ще излеете разтопения метал. Между другото, водоразтворимата нишка е много по-скъпа от обикновената нишка за 3D печат.

3D печатането със шоколад беше много атрактивно за мен и мислех, че това е чудесна възможност. Проверих в youtube за това - трябва да опитате и вие, защото е много смешно и интересно - и стигнах до заключението, че тук е в сила старата поговорка, че гъбите често растат по-бързо от 3D обекта на 3D принтера. Така че печатането на шоколадови изделия директно е твърде бавно. Освен това има проблеми с температурата, така че имате нужда от специален 3D принтер за шоколад или модифициран стандартен принтер с нагряване и охлаждане и т.н. Накратко, не

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

предлагам 3D печат с шоколад. Вместо това направете форми от силикон и така ще произведете 3D печатни предмети от шоколад индиректно чрез формоване. Това важи и за други видове храни като бисквити.

3D принтирането може да се използва за производство на висококачествени бижута. 3D печат може да се използва за изработване на форми за бижута или бижута. Персонализирани бижута могат да бъдат създадени в много форми: метални или пластмасови или дори във вид за консумация като се използва например шоколад.

Как да започнем:

Нашето предложение е да започнем по един от двата начина. Ако сте страстен 3D дизайнер, тогава започвате с моделиране от нулата. Вашето въображение е границата тук! Ние предлагаме софтуерния инструмент, който нашите партньори използват: Zbrush сега има и безплатна опростена версия. Проверете www.pixologic.com. От друга страна, ако се чувствате по-удобно с мобилния си телефон или фотоапарата си, отколкото с компютъра си, можете да направите 3D обекти от снимките си и да ги пренесете до вашия 3D принтер или да използвате външна услуга за 3D печат. Разбира се, ако 3D печатате сами ще бъде по-забавно и ще научите повече!

Предложеният подход е да започнете със създаване на 3D файл, съдържащ информацията за обекта, който ще се отпечатва и да се използва онлайн услуга за 3D печат. По този начин няма да се налага да навлизате в детайлите на различните технологии за печат, преди да установите, че създаването на бижута е нещо, в което бихте искали да инвестирате време и пари. Използвайте кретивността си, за да създавате проекти и да ги поръчвате онлайн, като използвате услуга за 3D печат. Използването на онлайн услуга означава, че трябва да се занимавате само с творческата част от процеса, с действителния дизайн и няма нужда да се притеснявате за производството.

Ето как да започнете:

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

- Преглеждайте изображенията на бижута от създателите на бижута, използвайки 3D печат, за да видите какво са проектирали и да получите вдъхновение [e.g.: https://www.vectary.com/3d-modeling-inspiration/12-jewelry-designers-using-3d-printing-you-should-follow-20e703adfcaa]
- Научете повече за материалите за 3D печат, използвани предимно за създаване на бижута, и се консултирайте с правилата за проектиране за всеки материал. Всички онлайн печатни услуги трябва да предоставят такава информация и правила и чрез консултации ще можете да разберете кой материал е най-подходящ за вашия дизайн
- Научете се да използвате софтуер за 3D моделиране. Има многобройни възможности. Особено за начинаещи, сред най-добрите избори са:
    - TinkerCAD
    - Morphi
    - SelfCAD
    - 3D Slash
    - Sketch Up
    - Leopoly
    - Sculptris
- Намерете онлайн услуга, която е лесна за използване и качване и отпечатване на вашия дизайн

Източници

"Jewelry - 3D Printing - EnvisionTEC". EnvisionTEC.com.

"Jewelry 3D Printing Applications".

"3D printing in jewelry".

"3D PrintedJewelry: WhyJewelry Designers Jointhe 3D Printing Revolution"

Erasmus+

Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

"CustomBobbleheads".

"3D-print your face in chocolate forthat special Valentine's Day gift". *The Guardian.*

Erasmus+

Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

2. Модул 2: Интернет на Нещата:

2.1 Раздел 1: Въведение в света на Интернет на Нещата

В този раздел ще имате възможността да научите всичко, което е налично в момента относно Интернет на Нещата (IoT).

Концепцията може да изглежда много абстрактна и не от значение за някого, който търси нови възможности за работа. Ще откриете обаче, че Интернет на нещата се използва от нас ежедневно и действително предлага много предимства и експертността в тази сфера е все по-търсена, дори в света на жените.

Ще задълбочите познанията си за:

- основните концепции за Интернет на нещата
- общото приложение на Интернет на нещата
- ежедневното приложение на Интернет на нещата (бизнес - фермерство – умен дом – умен град – обществено здравеопазване – в бъдещето)
- бъдещи приложения
- сектора на безопасността и сигурността и използването на интернет на нещата
- най-подходящите работни места и професионални профили за жените.

Цели на обучението:

- да научите какво означава Интернет на нещата
- да разбирате съвременното приложение на интернет на нещата в нашия свят
- задълбочаване на съществуващите възможности за работа, особено за жените
- да илюстрирате с примери дефиницията на интернет на нещата и как тя свързва офлайн с онлайн света
- да можете да опишете подробно как интернет на нещата може да създаде стойност в ежедневния живот на хората и да посочи причините за неговото прилагане

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

- да можете да идентифицирате предизвикателствата и възможностите, свързани с прилагането на интернет на нещата в различни области на бизнеса
- да се научите как да използвате основните понятия на интернет на нещата, за да формулирате потенциални модели на приложение за бизнес или ежедневието
- да давате указания и съвети за безопасното и сигурно прилагане на инструментите и решенията на интернет на нещата
- да знаете как да прилагате подхода/перспективата на интернет на нещата, за да идентифицирате ново потенциално решение за практически/бизнес проблем.

Съдържание/Теми

В края на този раздел ще знаете повече за основните понятия, свързани с Интернет на нещата (IoT) и ще разбирате как той може да доведе до промяна в ежедневния живот на хората, използвайки практическите приложения, произходът на интернет на нещата (история и предпоставки), както и текущата ситуация за неговото приложение и бъдещите тенденции.

Продължителност

3 часа

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

2.1.1 Какво е Интернет на нещата?

Дефиниция

Според Оксфордския речник, който наскоро го е въвел като понятие, интернет на нещата е „взаимосвързаност чрез Интернет на компютърни устройства, вградени в ежедневните обекти, което им позволява да изпращат и получават данни“[32].

Терминът IoT (интернет на нещата) вече е част от настоящия речник. Не много хора обаче могат да дадат точна дефиниция.

Интелигентните термостати, интелигентните уреди и свързаното отопление, осветление и електронни устройства, които могат да се управляват дистанционно чрез компютри, смартфони или други мобилни устройства, вече са част от нашия живот. Скоро ще бъде трудно да си спомните времето, през което сме живели без тях.

Терминът е използван за първи път едва през 1999 г. от Кевин Аштън, докато се опитва да привлече вниманието на ръководството на Procter & Gamble върху своето представяне на радиочестотната идентификация (RFID), като добавя в него новата дума: интернет[33].

Дефиницията може да изглежда трудна за разбиране и запомняне, но идентифицирането на IoT устройствата в ежедневието ни е много по-лесно: ние постоянно използваме устройства, взаимодействащи помежду си, докато събираме данни за нашите навици или здравословно състояние.

Идеята за добавяне на сензор и интелигентност към базови обекти може да бъде проследена до началото на 80-те години, когато програмистите от университета Карнеги

32 Източник: Oxford’s Dictionary definition of Iot, http://en.oxforddictionaries.com/definition/internet_of_things
33 Източник: Web article by Kevin Ashton, available at https://www.rfidjournal.com/articles/view?4986

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Мелън създават първия уред, който позволява да се провери състоянието на машината за кола през интернет и да се оцени наличието на студена напитка.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

2.1.2 Примери за IoT (Интернет на нещата) устройства

Интернет на нещата може да бъде труден за разбиране, ако не видите примери, затова тук ви представяме десетте най-добри IoT устройства на пазара.

Интелигентна система за сигурност Canary

До скоро детекторът за движение беше най-доброто, до което можехме да използваме, за бъдем информирани, ако някой проникне в дома ни. С интернет на нещата технологията за домашна сигурност вече е много по-напреднала.

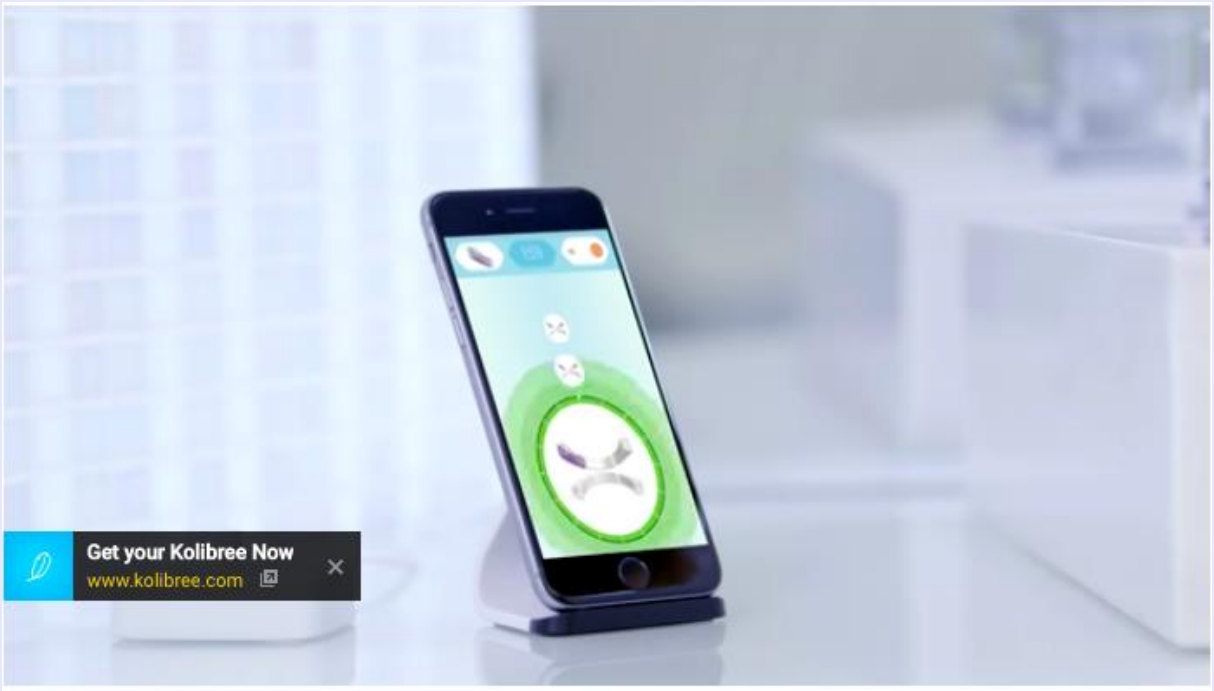
Интелигентната система за сигурност Canary (Smart Security system) комбинира в едно устройство, което можете да управлявате от телефона си: видео, аудио, детектори за движение, нощно виждане, аларма, както и сензори за качество на въздуха, температура и влажност. Ако нещо бъде засечено, ще получите предупреждение на телефона си и ще можете да проверите камерата. Системата може да действа и като високоговорител. След като системата ви предупреди, че има някой на вратата, можете да използвате високоговорителя, за да кажете на този човек да се върне по-късно.

https://www.youtube.com/watch?v=PAEQMiAGKJE

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Интелигентната четка за зъби Колибри (Kolibree)

Колибри е интелигентна четка за зъби, разработена с намерението да насърчава навиците за миене на зъби сред децата и възрастните. Тя работи чрез превръщане на миенето на зъби в игра, която може да помогне на родителите с предизвикателството да накарат децата да си мият зъбите всяка сутрин и вечер. Също така съхранява данни на телефона ви за навиците ви относно миенето на зъби.



https://www.youtube.com/watch?time_continue=49&v=XFw6ra4yPWI

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Плочка (Tile)

Устройството е реална „плочка“, която можете да закачите на ключовете, чантата, портфейла си и т.н. Свързано е с приложение към мобилния ви телефон. Ако загубите или не откривате вещите си, приложението ви позволява да се обадите на плочката си и ако не можете да я чуете, можете да намерите местоположението й на картата.

https://www.youtube.com/watch?time_continue=31&v=WG7BdW7iFzo

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Интелигентно устройство за хранене на домашни любимци Petnet

Защо само хората да могат да се възползват от интернет на нещата?

Интелигентното устройство за хранене на домашни любимци на Петнет ви помага да изчислите най-добрия вид храна за вашето куче или котка, колко трябва да ядат, и дори поставя допълнително храна за домашни любимци, когато свърши. Вие контролирате интелигентния фийдер чрез смартфона си и можете да наблюдавате как се храни домашния ви любимец, дори ако сте далеч от дома си.

Кучешка камера Фурбо (Furbo)

Кучешката камера ви позволява да виждате кучето си откъдето и да сте през телефона си. Тя също така ви позволява да му говорите и да му дадете хапче при нужда.

https://www.youtube.com/watch?v=TjOwycbkJDM

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Автоматичен адаптер за проследяване на автомобила

Може би забелязахте, че предишните примери на устройства от Интернет на нещата бяха фокусирани върху дома. Интернет на нещата обаче отива далеч отвъд вашия дом. Приложението за автоматично проследяване на кола, например, събира информация за автомобила ви с помощта на специален адаптер.

Той следи за неща като колко километра/часа сте пътували, разхода на гориво, ефективността на горивото, местоположението на колата и състоянието на запалване. Много водни превозни средства сега получават възможности да използват интернет на нещата, така че те също могат да бъдат наблюдавани и да работят по-ефективно.

https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=_AyXNeRbpRk

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Интелигентна ключалка Киси (Kisi)

Интелигентната ключалка Киси осигурява система за влизане без ключ, тъй като в крайна сметка повечето хора могат да забравят ключовете си в офиса, но никога мобилния си телефон. Киси също така предлага системи за влизане в домашни условия, въпреки че основният им пазар са офисите и се движат предимно в тази посока.

https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=8XDPctHkhCk

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Персонална система за спешно реагиране Лайвли (Lively)

Този продукт е предназначен за хора с медицински проблеми. Особено възрастни хора, които живеят сами. Системата Lively се състои от часовник, който лицето с медицински проблеми трябва да носи, и ако се почувства зле, може да предупреди семейството/ приятелите си за това.

Той също така позволява на ползвателя да предупреди семейството си или линейката, че се нуждае от помощ в случай на падане или друга злополука. Пасивните сензори, разположени в дома, могат също да проследяват активността, да напомнят за лекарствата и да изпращат сигнали за неща като пропуснато хранене или намалена физическа активност.

Персонална система за спешно реагиране Лайвли (Lively) [34]

[34] Източник: http://www.getmylively.com/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Интелигентно огледало Колер Вердера (Kohler Verdera)

Този пример на IoT изглежда като луксозен продукт за сега, но в бъдеще може да имаме един от тях на стената на банята.

Интелигентното огледало Колер Вердера е нова стъпка в технологията. Заедно с Алекса на Амазон, Вердера може да отговаря на въпроси, да ви разкаже за времето и да ви покаже съобщенията от телефона на огледалото. Тъй като популярността на гласа вече доминира на пазара, това има смисъл като следваща стъпка. Няма да се налага да докосвате огледалото, просто ще говорите с него.

Интелигентното огледало Kohler Verdera [35]

[35] Източник: https://www.snyxius.com/7-internet-of-things-examples-show-power-iot/

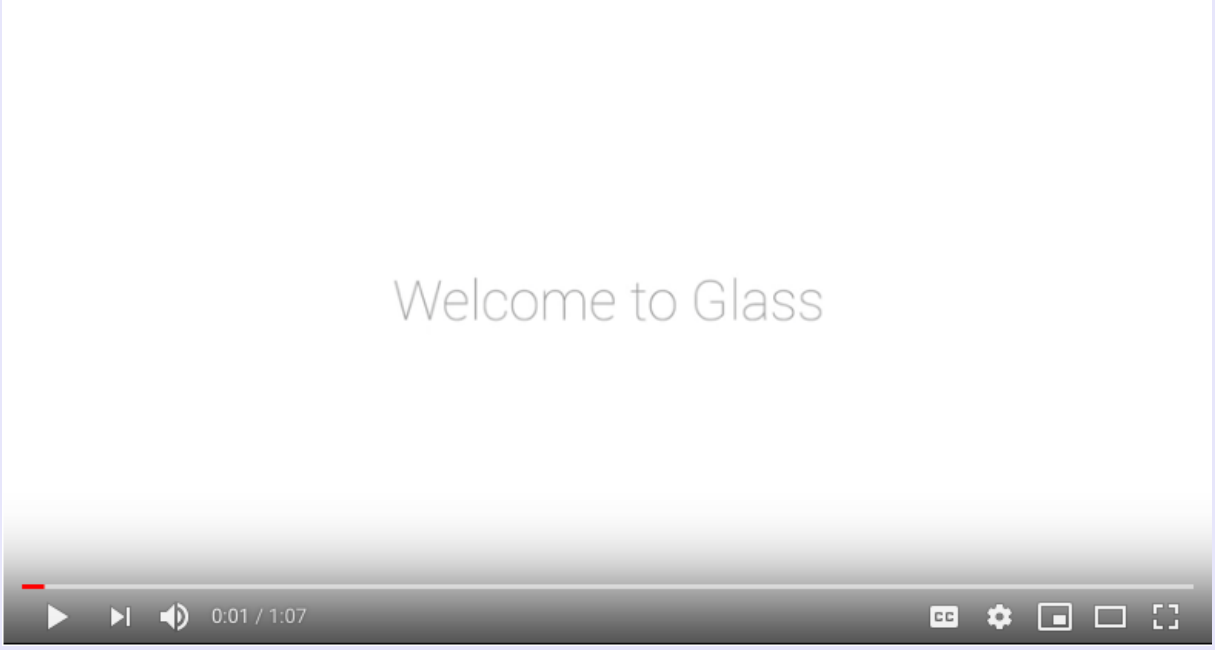
Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Очилата на Гугъл (Google Glass)

Очилата на Гугъл, въпреки че са само за вътрешно фирмено ползване, са една от най-популярните технологии за навлизане и промяна на света.

По същество това са чифт очила, които носите (без нормалните лещи) с дисплей с оптична глава и трансформират самото разбиране за функционалните граници на очилата. По-специално, Google Glass беше първият продукт, който направи възможно използването на гласова команда за търсене в интернет, намиране на снимки и взаимодействие с дигиталния свят по различни начини.

Точно като смартфон, но без необходимостта да използвате ръцете си. А възможностите за използване на иновациите в реалния живот са огромни. Например, можете да проверите времето или да видите информацията за полета си точно в момента на влизане на летището. Или можете да сканирате баркода на даден продукт, за да видите цялата информация за него. Или можете да използвате навигационната система, за да ви насочи към кафене в нов град и да се държите като местен.



https://www.youtube.com/watch?v=4EvNxWhskf8

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

2.1.3 Еволюцията на Интернет на нещата

Методите за радиочестотна идентификация използват радио вълни за идентифициране на обекти, събиране на данни за тях и въвеждане на тези данни директно в компютърните системи без човешка намеса.

На базово ниво тези системи (RFID) се състоят от три компонента:

1. RFID – етикет (таг) или интелигентен етикет,
2. RFID - четец,
3. антена.

RFID таговете съдържат интегрална схема и антена, които се използват за предаване на данни към RFID четеца, който преобразува радиовълните в по-използваема форма на данни. След това тези данни се прехвърлят чрез комуникационен интерфейс към хост компютърна система, където могат да се съхраняват в база данни и да се анализират по-късно[36] .

Със сигурност сте виждали един от тези квадратни етикети, прикрепени към някои продукти като парфюми и алкохолни напитки, и сте се питали за какво са (вж. Фигурата):

RFID таг пример[37]

[36] Източник: https://www.epc-rfid.info/rfid
[37] Източник: https://stock.adobe.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Тези етикети се използват за инвентаризация, за да се намалят оперативните разходи, да се проследят продуктите във веригата на доставки и да се предотврати подправяне, както и кражби.

Добавянето на RFID етикети към скъпо оборудване, за да може да се проследи местоположението му, всъщност е едно от първите приложения на IoT.

Оттогава IoT еволюира от комбинирането на безжичните технологии, микроелектромеханичните системи (MEMS), микроуслугите и интернет. Комбинирането елиминира разграничението между Оперативните технологии (OT) и Информационните технологии (IT), позволявайки неструктурираните машинно генерирани данни да бъдат анализирани за прозрения, които да стимулират подобренията.

Този процес се подпомага от бързия спад на разходите за добавяне на сензори и интернет връзка към обекти.

Днес терминът IoT се използва главно за устройства, които първоначално не са предназначени за връзка с интернет (поради тази причина компютри, смартфони или таблети не могат да се считат за IoT) и могат да комуникират с мрежата независимо от човешките действия. Сега почти всеки физически обект може да се трансформира в IoT устройство, ако може да се свърже с интернет и да се управлява по този начин.

В най-широк смисъл терминът IoT обхваща всичко свързано с интернет, но все по-често се използва за дефиниране на обекти, които "говорят" помежду си.

Приложения на интернет на нещата (IoT)

Първоначално IoT беше най-интересен за бизнеса и производството, където приложението му е известно като машина-към-машина (M2M), но сега акцентът е върху

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

изпълването на нашите домове и офиси с интелигентни устройства, превръщайки ги в нещо, което е подходящо за почти всеки.

Интернет на нещата обаче е повече от умен дом и свързани уреди. То включва и интелигентни градове и промишленост, със свързани сензори за всичко - от проследяване на части до мониторинг на култури в земеделието.

Има редица реални приложения на интернет на нещата, които варират от IoT на потребителите и IoT на предприятието до производственото и индустриалното IoT (IIoT). Приложенията на интернет на нещата обхващат множество основни сектори, включително автомобилостроенето, телекомуникациите, енергетиката и др.

Екосистемата на интернет на нещата е изградена от интелигентни устройства, работещи с интернет, които използват вградени процесори, сензори и комуникационен хардуер, за да събират, изпращат и обработват данни, които получават от средата си. IoT устройствата споделят данните от сензорите, които събират чрез свързване към IoT шлюз или друго крайно устройство. От там данните се изпращат в облака, за да бъдат анализирани или могат да бъдат анализирани локално. Понякога тези устройства общуват с други свързани устройства и реагират по отношение на информацията, която получават едно от друго. Устройствата вършат по-голямата част от работата без човешка намеса, въпреки че хората могат да си взаимодействат с устройствата.

Как работи интернет на нещата?

Цялостната IoT система интегрира четири отделни компонента:

1. сензори/устройства,
2. свързаност,
3. обработка на данните,
4. потребителски интерфейс.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

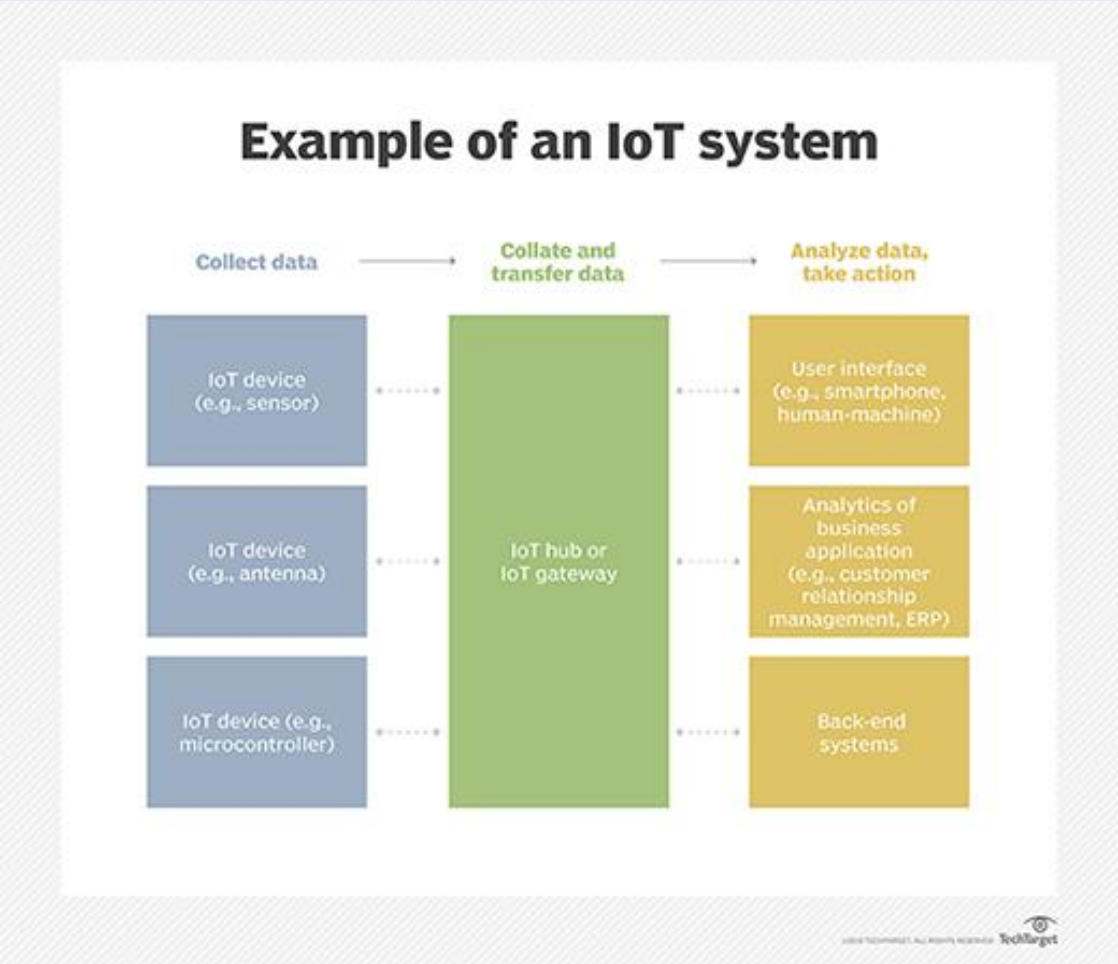
Сензори или устройства събират данни от обкръжението си, независимо дали са прости като отчитане на температурата или сложни като пълен видео канал.

Множество сензори могат да бъдат включени заедно, или могат да бъдат интегрирани в устройство като смартфон, който има няколко сензора (камера, акселерометър, GPS и т.н.), но не е просто сензор.

След това данните се изпращат в облака чрез различни методи, включително: клетъчна или сателитна мрежа, WiFi, Bluetooth, нискоенергийни широколентови мрежи (LPWAN, тип безжична телекомуникационна широколентова мрежа, проектирана да позволява комуникации на големи разстояния при ниска скорост на предаване между неща (свързани обекти), като например сензори, работещи с батерия), или директно свързване към интернет чрез вътрешна мрежа (Ethernet)[38].

[38] Източник: Web article, https://medium.com/iotforall/iot-explained-how-does-an-iot-system-actually-work-e90e2c435fe7

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



Пример за принципа на работа на IoT система [39]

Изборът на най-добрата възможност за свързване за получаване на данни в облака зависи от конкретното приложение на IoT, но всички те изпълняват една и съща задача.

След като данните попаднат в облака, те се обработват от софтуер, който може да провери, например дали показанието на температурата е в приемливи граници, но също така може да извърши по-сложни действия, като например използване на компютърно зрение на видео за идентифициране на обекти (като нарушители във вашия дом).

[39] Източник: https://www.techtarget.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

След това информацията служи на крайния потребител, например чрез предупреждение за температурата в хладилното помещение на компанията, изпратено по електронната поща.

Накрая, потребителският интерфейс му позволява да провери активно системата.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

2.1.4 Как IoT променя ежедневието ни?

БИЗНЕС

IoT вече е преносим и може да се внедри почти навсякъде, създавайки вездесъща и свързана вселена, където физическите обекти, които ни заобикалят, се трансформират в екосистема от информация. Това драматично влияе върху начина, по който живеем. Почти всяка индустрия има работни процеси, които са засегнати от технологията на Интернет на нещата.

Този ефект не е изненадващ като се има предвид, че, както е описано в първия параграф на Раздел 1, IoT първоначално е бил замислен главно за бизнес и производство, където неговото приложение понякога е известно като машина-към-машина (M2M).

Интернет на нещата предлага редица ползи за организациита, които им позволяват:

- наблюдение на цялостните бизнес процеси;
- подобряване на клиентския опит;
- спестяване на време и пари;
- повишаване на производителността на служителите;
- интегриране и адаптиране на бизнес моделите;
- вземане на по-добри бизнес решения;
- генериране на повече приходи.

Интернет на нещата насърчава компаниите да преосмислят начините, по които подхождат към своя бизнес, индустрии и пазари и им дава инструменти за подобряване на бизнес стратегиите дотолкова, че компаниите вече правят крачка напред към Интернет на всичко (IoE) - мрежова връзка, която обхваща машини, физически лица, процеси и данни. Това може да има огромно влияние в нашето ежедневие.

По-точно, терминът IoE е описан като "интелигентна връзка между хора, процеси, данни и неща." В интернет на нещата всички комуникации са между машини, IoT и M2M

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

понякога се считат за синоними. По-експанзивната концепция за IoE включва, освен M2M комуникациите, взаимодействията между хората (M2P) и взаимодействието хора-с-хора (P2P).

Тройното нарастване направи логистиката и управлението на веригата за доставки най-възприемчивата към IoT индустрия. Това дава възможност на компаниите да следят продуктите по цялата верига на доставки (проследяване на активите), да събират данни в реално време, да наблюдават и анализират работата на превозното средство, поведението на водача и да проследяват превозните средства и товара (управление на автопарка) или да проследяват запасите[40] .

Процесът на веригата за доставки [41]

Революционният принос на интернет на нещата не се ограничава само до бизнеса: в днешно време той е проникнал във всички сектори, от бизнеса до земеделието и градското управление.

[40] Източник: Web article, http://datafloq.com/read/how-iot-will-transform-logistics-industry/5230
[41] Източник: : http://supplychaintechnews.com/index.php/articles1/119-technology/12164-supply-chain-visibility-with-iot

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

ФЕРМЕРСТВО

В селското стопанство приложенията на IoT включват проследяване на селскостопански превозни средства, наблюдение на животните, мониторинг на складовете и други операции на земеделските стопанства. IoT се прилага в селското стопанство, в земеделието, в рибарството и аквакултурите, в консумацията на храни за животни, във веригата на хранително-вкусовата промишленост, в зеленчукопроизводството и животновъдството.

Използвайки интернет на нещата, земеделските производители могат да оптимизират вложените ресурси и да намалят производствените разходи. Други ползи включват: спестяване на разходи чрез ефективно използване на вложените ресурси, по-добро наблюдение на културите и избягване на загубите на реколта от болести или неблагоприятни метеорологични условия, оптимизиране на използването на водата и по-добро планиране на земеделските дейности[42].

Най-популярните приспособления за интелигентно земеделие вероятно са метеорологичните станции, които съчетават различни интелигентни сензори за селското стопанство. Намиращи се в полето, те събират различни данни от околната среда и ги изпращат в облака. Предоставените измервания могат да се използват за картографиране на климатичните условия, избор на подходящи култури и предприемане на необходимите мерки за подобряване на капацитета им.

Първите фермери-роботи за домашна, образователна и търговска употреба FarmBot, са със 100% отворен код и са много добър пример в тази област.

[42] Източник: Web article http://www.fao.org/e-agriculture/news/possibilities-internet-things-iot-agriculture

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

УМЕН ДОМ

Всяко домашно устройство, което използва електроенергия, може да бъде включено в домашната мрежа по команда на потребителя. Това позволява на дома да „реагира" на поръчки, подадени чрез глас, дистанционно управление, таблет или смартфон.

Разпространението на смартфони с постоянни интернет връзки предполага възможността за контролиране на безброй онлайн устройства.

Повечето домашни приложения на IoT са свързани с осветление, домашна сигурност, домашно кино и развлечения и регулиране на термостати.

Интелигентните сгради могат например да намалят разходите за енергия, използвайки сензори, които отчитат колко хора има в една стая. Температурата може да се регулира автоматично - включване на климатика или намаляване на отоплението в зависимост от броя на обитателите на помещението.

Друг конкретен пример са интелигентните системи за домашна сигурност. Базовите опции обикновено са само камери, които са достъпни от разстояние и аларма, която може да бъде настроена през телефона. След това потребителите могат да надграждат устройството като добавят интелигентни брави, което може да позволи например децата да излязат по-рано или майстор да влезе в дома.

УМНИ ГРАДОВЕ

Днес градовете са чудесни инкубатори за системи, базирани на интернет на нещата. Те повишават качеството на живот в града, осигурявайки бързи, ефективни и икономични транспортни системи, интелигентно и безопасно улично осветление и енергийно ефективни сгради.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Интернет на нещата се оказа изключително ефективен в намаляването на потреблението на време и енергия (парите), затова привлича все повече внимание от страна на правителствата и публичните администрации.

С намаляването на бюджетите всяка година, неефективността и загубата на средства, решения като технологии за управление на енергията или интелигентни приложения за сигурност позволяват на общините да спестят пари, като същевременно предоставят по-добри услуги на своите граждани.

В един интелигентен (умен) град, сензорите и внедряването на интернет на нещата, като например интелигентни улични лампи и интелигентни измервателни уреди, могат да помогнат за пестене на енергия, намаляване на трафика, справяне с екологичните проблеми и подобряване на битовите условия.

Общината на Барселона е осигурила интелигентни водни технологии, автоматизирано улично осветление, напояване за паркове и фонтани и интелигентни транспортни решения. Това води до намаляване на задръстванията и замърсяването, както и до ефективното използване на вода, светлина и енергия.

Всичко това е възможно благодарение на градската Wi-Fi и информационна мрежа, свързана със сензори, софтуер и платформа за анализ на данните.

В световен мащаб са предприети също така и действия за подобряване на общественото здравеопазване, чиято цел е да се справят с 9-те милиона смъртни случая, причинени от замърсен въздух и вода само през 2015 г. Градове като Делхи и Пекин са въвели сензорни мрежи, предназначени да предупреждават жителите, когато нивата на замърсяване са опасно високи.

В Лондон Drayson Technologies тества сензори, които се разпространяват от велосипедните куриери и автомобили с горивни клетки в рамките на стратегия за справяне с 9 000 смъртни случая от замърсяване, регистрирани всяка година.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕОПАЗВАНЕ

Здравеопазването е друга обещаваща област за интернет на нещата: устройство, подобно на интелигентен часовник, може да следи кръвното налягане и пулса и да предупреждава собственика си, когато открие аномалии. Това може да бъде животоспасяващо. По-сложните устройства позволяват по-внимателно наблюдение на пациентите и възможността за анализ на събраните данни.

Устройствата на интернет на нещата са ефективни и при управлението на здравеопазването, като например инвентаризация, спешна дейност в болниците.

Здравните работници намират нови решения за сериозни проблеми, благодарение на разработването на мобилни решения. В отговор на епидемията от ебола през 2015 г. в Западна Африка, различни компании за медицински изделия се обединиха, за да тестват пластир с интегрирани сензори за проследяване на жизнените показатели. Устройството намалява физическия контакт с хора, които може да са заразени, като предава данни само чрез Bluetooth.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

2.1.5 Какво можем да очакваме от интернет на нещата в бъдеще?

Макар да се счита, че интернет на нещата е в ранен стадий на развитие, вече съществуват значителни проблеми, свързани със сигурността, които трябва да бъдат разгледани.

Според доклад на Самсунг нуждата от осигуряване на всяко свързано устройство до 2020 г. е "критична". В документът на отворената икономика на компанията се казва: "съществува много ясна опасност технологията да изпреварва играта"[43]. Фирмата заяви, че до 2020 г. повече от 7,3 милиарда устройства ще трябва да бъдат направени сигурни.

Друг недостатък на интегрираната интернет връзка е възможността за хакване: всичко, което е свързано, може да бъде изложено на кибер-атаки и IoT продуктите не са изключение от това правило. Тази възможност не е научна фантастика: неосигурени IoT системи на производителя на играчки Vtech са причинили вреда на личния живот на децата, които са използвали свързаните с Vtech устройства, като са допуснали изтичане на видеоклипове и снимки.

Въпреки тревожните сценарии, в днешно време IoT се използва главно за целта, за която е създаден: бизнес. В действителност трите отрасъла, които се очаква да харчат най-много за интернет на нещата през 2018 г. са производството (169 милиарда евро), транспорта (74 милиарда евро) и комуналните услуги (64 милиарда евро). Производителите ще се фокусират основно върху подобряване на ефективността на процесите и проследяването на активите, докато две трети от разходите за ИТ от транспорта ще се насочат към наблюдение на товарите, последвано от управление на потока.

[43] Източник: Samsung's "Open Economy" report 2017, https://samsungatwork.com/files/Samsung_OpenEconomy_Report.pdf

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

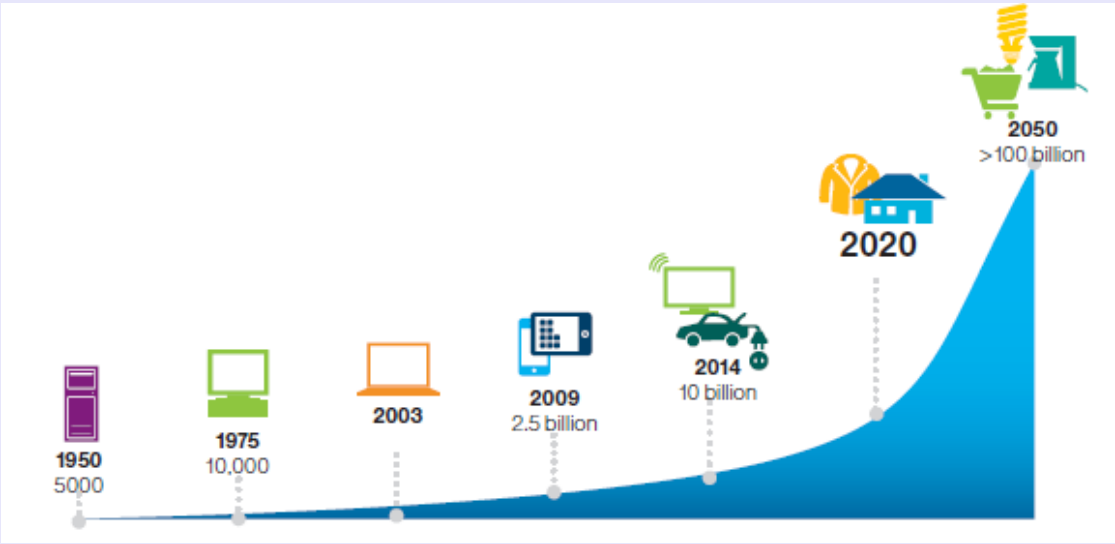
2.1.6 Какво да очакваме в бъдеще / бъдещи приложения

Интернет на нещата представлява изцяло **нов подход към компютърния свят** и разширяването му се налага необратимо над аналоговия и не-цифровия свят. Компютъризирането вече е широко разпространено в много устройства - от кухни до автомобили, но скоро дори очевидно „незначителни“ обекти като дръжки на вратата или електрически крушки ще получат толкова изчислителна мощност и капацитет, колкото и нашите смартфони. Ръстът на евтини общи компютърни устройства върви ръка за ръка с нарастващата наличност на сензори и изпълнителни механизми, които днес са достатъчно евтини, за да бъдат вградени в устройство, дори ако не са абсолютно необходими.

Огромните постижения в облачните технологии позволяват съхранение и анализи на огромни количества данни, генерирани от тези сензори. В резултат на това, подхранван от повсеместната свързаност и наличието на милиарди адреси за IP (интернет протоколи), броят на свързаните устройства се очаква да надхвърли 25 милиарда през 2020 г. и 100 милиарда през 2050 г. (вж. фигурата)[44] .

[44] Източник: IBM Institute for Business Value, *Device Democracy – Saving the future of the IoT*, available at https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=GBE03620USEN

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



Брой взаимосвързани устройства в световен мащаб за един век

Според проучване на Европейската комисия[45], пазарната стойност на интернет на нещата в ЕС се очаква да надхвърли един трилион евро през 2020 г. Това налага внимателно и широкообхватно дефиниране на специфични политики и стратегически планове на ЕС в тази област. 2015 г. беше ключова година в този смисъл, тъй като стартираха две значими инициативи:

- През март 2015 г. Европейската комисия стартира инициативата **Алианс за иновациите в интернет на нещата**, за да подкрепи създаването на новаторска и индустриално ориентирана европейска екосистема „Интернет на нещата“. Това подчертава намерението на ЕК да работи в тясно сътрудничество с всички заинтересовани страни и участници в Интернет на нещата, за да създаде конкурентен европейски пазар на Интернет на нещата и да създаде нови бизнес модели. Днес Алиансът за иновации в интернет на нещата е най-голямата европейска IoT асоциация.

[45] Източник: web article available at https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/definition-research-and-innovation-policy-leveraging-cloud-computing-and-iot-combination

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

- През май 2015 г. беше приета **Стратегията за единен цифров пазар**. Стратегията за единен цифров пазар включва елементи, които водят Европа напред в ускоряването на развитието на интернет на нещата. По-специално, стратегията подчертава необходимостта от избягване на фрагментацията и насърчаване на оперативната съвместимост, за да може IoT да постигне своя потенциал[46].

В някои отношения интернет на нещата ще бъде разрушителен при прилагането му към бизнес процесите в и между промишлените сектори. Конвергенцията между традиционните информационни технологии (ИТ) и операционите технология (ОТ) ще бъде обогатена с възможностите за наблюдение в реално време, предоставени от Big Data. Това ще доведе до създаването на интелигентни среди, където интелигентността на данните и хипервръзката генерират множество нови услуги (също и с други технологии, като например облачни технологии, роботика и изкуствен интелект).

Желаната екосистема на интернет на нещата, предвидена от ЕС, следва да доведе до значителна промяна от силния вертикален пазарен компонент на днешните приложения (често строго специфични за промишлеността) към разработването на хоризонтални платформи на интернет на нещата, като се осигурят отворени стандарти и висока оперативна съвместимост. Търсенето налага няколко сили, движещи еволюцията на екосистемите на интернет на нещата, като:

Демографски тенденции: решения за интернет на нещата като дистанционно наблюдение, телемедицински практики и други мобилни приложения се появяват, за да се справят със застаряващото население на Европа и Западния свят като цяло, придружени от повишаване на разходите за здравни услуги и болнични грижи.

Съзнание за околната среда: подходящите приложения на интернет на нещата могат да дадат забележителни резултати по отношение на спестяване на енергийни разходи, като например намаляване на разходите за електроенергия, въглеродни емисии и опасни

[46] Източник: Web article available at https://ec.europa.eu/commission/priorities/digital-single-market/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

отпадъци, като по този начин осигуряват повишаване на екологичното съзнание на нарастващия брой социални участници.

Водеща роля на публичния сектор: публичният сектор като цяло играе важна роля на пазара на интернет на нещата по отношение на инициативите за интелигентни градове, обществения транспорт и транспорта, туризма, обществената безопасност и военните програми, като помага за вземане на по-добри и своевременни решения за публично управление.

Бизнес търсене: IoT предлага потенциал за повишаване на ефективността (например чрез автоматизиране на поддръжката на отдалечено оборудване) и създаване на нови бизнес възможности (чрез улавяне на данни, които преди това са били загубени или недостъпни).

Потребителски изисквания: Интернет на нещата също така разкрива потенциала на предприятията да развиват нови взаимоотношения с потребителите, като създава новаторски и ефективни B2C (бизнес към потребители).

В близко бъдеще проникването на смартфони, таблети и други мобилни устройства ще бъде почти универсално. Това ще даде възможност на хората да имат достъп до редица приложения и да изпълняват широк спектър от действия в личния и професионалния си живот, които днес не са възможни във всички области. Това ще означава широк спектър от неща, свързани чрез сензори с мрежите, които позволяват събирането и анализирането на данни, постигането на прозрения и последващите действия, които се осъществяват или в сътрудничество с хората, или автономно. Хипер-свързаното общество е настроено да бъде установена реалност и повечето от „нещата", които могат да бъдат свързани, ще бъдат в следващите години.

Тъй като броят на свързаните устройства нараства от милиарди до стотици милиарди, а правителствата и корпорациите се стремят да поемат контрол над устройства и данни, гигантската „IoT машина" ще трябва да бъде защитена от злоупотреби и неправилно

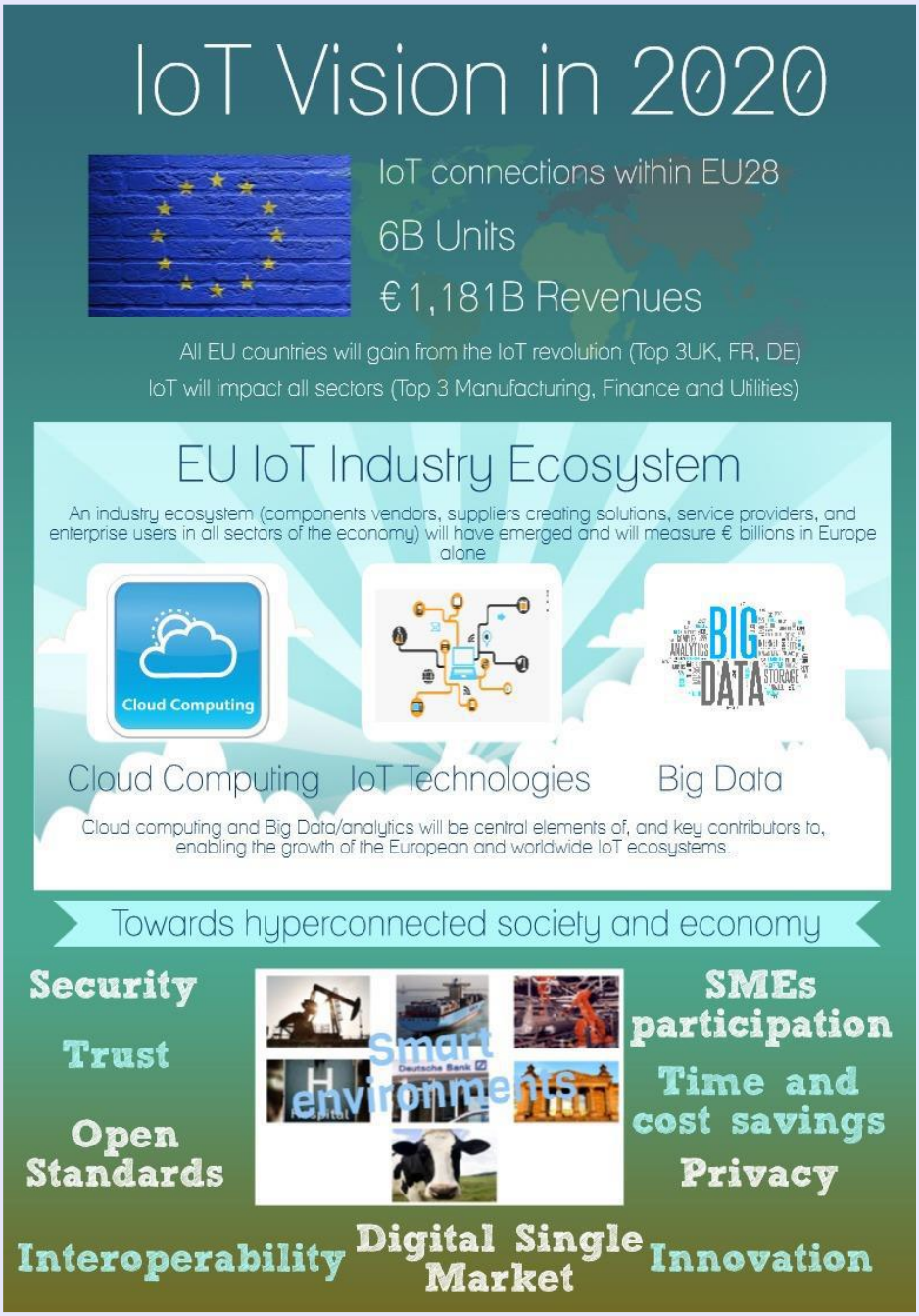
Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

използване. Това „спасяване” ще изисква от бизнес лидерите и технологичните лидери да преосмислят фундаментално технологичната стратегия, изграждайки решения за радикално по-ниски разходи и гарантирайки неприкосновеността и автономността на потребителите. Бизнес моделите, които ръководят тези решения, трябва да обхващат високоефективни цифрови икономики и да създават съвместна стойност, като в същото време осигуряват подобрени продукти и потребителски опит.

Тъй като сме готови да преминем от милиард смартфони към стотици милиарди интелигентни устройства, мащабът на възможностите от интернет на нещата става все по-очевиден. След повече от 50 години постепенно нарастващо проникване на новите технологии, по-голямата част от световната икономика все още се смята, че разчита на индустрии, които не са „ИТ-интензивни“. Много от тях (като селското стопанство, транспорта и логистиката) не се вписват добре в историята на персоналните компютри, които изискват бюра и офиси. Тук е мястото, където интернет на нещата притежава истинския потенциал да промени играта.

Добро обяснение за споменатото по-горе е резюмирано в следната фигура:

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



Визия за IoT през 2020 [47]

[47] Източник: "Definition of a Research and Innovation Policy Leveraging Cloud Computing and IoT Combination", IDC, 2009

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

2.2 Раздел 2: Интернет на нещата в практиката

2.2.1 Безопасно използване на интернет на нещата

Безопасният и сигурен свят, осигурен от Интернет на нещата, предвижда развитието на една наистина свързана среда, където се осъществява ефективно взаимодействие между нещата и хората, за да се подобри цялостното качество на живот. Прогнозираното навлизане на сензори и устройства в интимните пространства (като дома, колата, дори и тялото, носещи се и поглъщаеми) създава особени предизвикателства. Тъй като физическите обекти в ежедневието ни все повече откриват и споделят наблюдения за нас, потребителите вероятно ще изискват **засилени рамки за поверителност**.

Интернет на нещата може както да донесе значителни финансови ползи на производителите на ИТ и да посрещне нарастващия „глад“ на потребителите за най-модерните устройства, така и в същото време да разшири потенциалното поле на атаките за хакери и други кибер престъпници. Всъщност, повече устройства онлайн означава повече устройства, които ще изискват защита, а системите на интернет на нещата не винаги са предвидени за конкретни кибер-атаки, тъй като усъвършенстването на техните дейности непрекъснато се увеличава и се адаптира към най-новите технологични постижения. Злоупотребата с данните е осезаем риск, на който трябва да бъде обърнато внимание (вж. фигурата).

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Нарушаване сигурността на данните [48]

Това, което е необходимо, за да се направи IoT системата по-надеждна, е да се предвидят потенциални заплахи и опасности, които могат да възникнат, когато устройствата и системите на интернет на нещата са свързани и след това да се въведат мерки за противодействие срещу тях. Тъй като всяка част от системата на интернет на нещата трябва да бъде обезпечена, за да осигури безопасност за своите потребители и други потребители на интернет, се изисква плавен и непрекъснат подход към сигурността.

Сигурността следва да се прилага в интернет на нещата през целия жизнен цикъл на разработване и експлоатация на всички устройства и центрове на интернет на нещата. Предизвикателствата към сигурността на IoT могат да бъдат разделени в две категории:

1. *Технологични предизвикателства*, които възникват поради разнородния и повсеместен характер на IoT устройствата. Обикновено са свързани с безжичните технологии, мащабируемостта, енергията и характерът на разпространение.
2. *Предизвикателства пред сигурността*, свързани с принципите и функционалностите, които следва да се прилагат, за да се осигури сигурна мрежа, а именно удостоверяване, поверителност, сигурност и цялостност на системата.[49]

Софтуерът, работещ на IoT устройства, трябва винаги да бъде оторизиран и когато се включва, устройството трябва първо да се удостовери в мрежата, преди да започне изпращането/събирането на данни. От решаващо значение е да се гарантира, че данните са защитени и достъпни само за оторизирани потребители. Потребителите на интернет на нещата могат да бъдат хора, машини и услуги, категоризирани като вътрешни обекти (устройства, които са част от мрежата) и външни обекти (устройства, които не са част от мрежата). Важно е потребителите на интернет на нещата да са

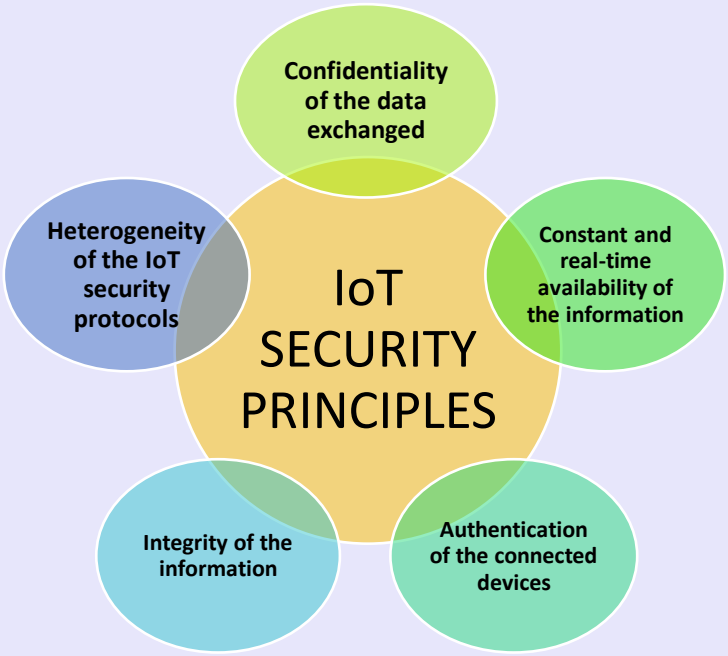
[48] Източник: https://revisionlegal.com/data-breach/2018-statistics
[49] Източник: Web article available at https://www.riverpublishers.com/journal/journal_articles/RP_Journal_2245-1439_142.pdf

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

запознати с прилаганите механизми за управление на данните, процеса или лицето, отговорно за управлението, и да гарантират, че данните са защитени по време на целия процес.

От изключителна важност е да се гарантира точността на обменяните данни, тъй като те преминават през значителен брой устройства и нарочната или непреднамерена намеса може да наруши информационния товар. Следователно, функцията за интегритет може да бъде наложена чрез поддържане на цялостна сигурност в комуникацията на интернет на нещата, а трафикът на данни може да се управлява чрез създаване на специални защитни стени и протоколи.

Протоколите на интернет на нещата трябва да бъдат проектирани така, че да бъдат ефективни в различни устройства и ситуации. Устройствата, свързани към една и съща мрежа могат да имат различни дати и версии, да използват различни интерфейси и битрейт. В обобщение, те могат да бъдат разработени с напълно различни функции, а протоколът трябва да бъде достатъчно добър, за да ги свързва без големи конфликти.



Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Както се вижда по-горе в схемата, от съществено значение е мерките за сигурност да бъдат предвидени още на етап проектиране, не може да се разглеждат като добавка към системата на интернет на нещата. Те трябва да се осъществяват по целия път до използването и поддръжката. Когато се работи по въпроса за сигурността на системите за интернет на нещата могат да бъдат очертани пет различни, но последователни стъпки:

1. **Сигурно стартиране (booting)**: Когато устройството е стартирано, автентичността и интегритета на софтуера се проверяват чрез криптографски генерирани цифрови подписи. Както човек подписва чек или правен документ, така цифровият подпис, вграден в софтуера и проверен от устройството, гарантира, че само софтуерът, който е бил оторизиран да работи на това устройство, и подписан от лицето, което го е оторизирал, ще бъде зареден. По този начин се създава основата на доверието, но устройството все още се нуждае от защита от други заплахи и вмешателства, които могат да се появят по време на работа.
2. **Контрол на достъпа**: След това се прилагат различни форми на управление на ресурсите и достъпа. Задължителните контроли за достъп, вградени в операционната система ограничават привилегиите на компонентите и приложенията на устройствата, така че те могат да имат достъп само до ресурсите на устройството, от които се нуждаят, за да изпълняват задачите си. Ако някой компонент е компрометиран, контролът на достъпа затваря заплахата в „зона за сигурност“, която й пречи да се разпространява.
3. **Удостоверяване на устройството**: Преди да получите или изпратите данни, устройството трябва да се удостовери, когато е свързано в мрежа. Някои устройства работят автоматично и без човешка намеса и това предполага изискване да се гарантира, че те се идентифицират правилно, преди да бъдат разрешени. Това се нарича „автентификация на машината“, която все още работи с набор от идентификационни данни, съхранявани в безопасна зона за съхранение.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

4. **Защитни стени и IPS**: Защитни стени и IPS (система за превенция на нежелано проникване) са технологии за превенция на сигурността/заплахите, които преглеждат мрежовите потоци за откриване и предотвратяване на уязвими места. Нападателите могат да деактивират целевото приложение (което води до състояние „отказ на услуга“) или потенциално да имат достъп до всички права и разрешения, достъпни за компрометираното приложение. Дълбоко вградените устройства имат уникални протоколи, различни от ИТ протоколите на предприятието. Мрежовите уреди се грижат за филтриране на интернет трафика, а устройството трябва да филтрира конкретните данни по начин, който оптимално използва ограничените изчислителни ресурси.
5. **Актуализации и корекции (пачове)**: Работещите устройства получават постоянно корекции и софтуерни актуализации. Когато разработчиците пускат пачове, устройствата ще трябва да ги удостоверят. Актуализациите на софтуера и пачовете за сигурност трябва да се доставят по начин, който запазва ограничената лента и нередовната свързаност на вграденото устройство и значително изчиства възможността за компрометиране на функционалната безопасност.[50]

От казаното до тук става ясно, че сигурността в интернет на нещата изисква конкретна експертиза. Освен това много от новите играчи в IoT могат да имат ограничен или никакъв опит с интернет сигурността, което е сложно и изисква допълнителни компетенции, когато се прилага към системите за интернет на нещата. Конкурентният натиск за по-кратки срокове за пускане на пазара и по-евтини продукти кара много дизайнери и производители на IoT системи да отделят по-малко време и ресурси за

[50] Източник: *Security in the Internet of Things*, Wind River Systems Inc., 2015, Lessons from the Past for the Connected Future
https://www.windriver.com/whitepapers/security-in-the-internet-of-things/wr_security-in-the-internet-of-things.pdf

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

сигурността. Силната сигурност може да бъде скъпа за проектиране и внедряване и може да удължи времето, необходимо за получаване на продукт на пазара.

Сигурността на една система е толкова добра, колкото е най-слабата й връзка.

Търговската стойност на потребителските данни означава също, че има стимул да се съхраняват колкото се може повече данни за възможно най-дълго време. Освен това понастоящем липсват надеждни и добре познати начини доставчиците да сигнализират за нивото на сигурност на потребителите. Това затруднява потребителите да сравняват сигурността на конкурентните системи на интернет на нещата, което води до по-нисък натиск от страна на потребителите за силна сигурност и предизвиква доставчиците да използват сигурността като конкурентен диференциращ елемент. Освен това, последствията на лошата сигурност въздействат върху потребителите на устройствата и другите потребители на интернет, а не върху производителите на уязвимата система на интернет на нещата.

Световноизвестната ИТ компания IBM създаде модел за IoT, който е полезен за разбиране на съществуващите заплахи за сигурността при различни потоци от данни и контролни точки на преход. Както е показано на фигурата по-долу, моделът показва различните нива, на които трябва да се следят проблемите на сигурността, като се започне от действителния потребител, докато действието достигне „нещата“.

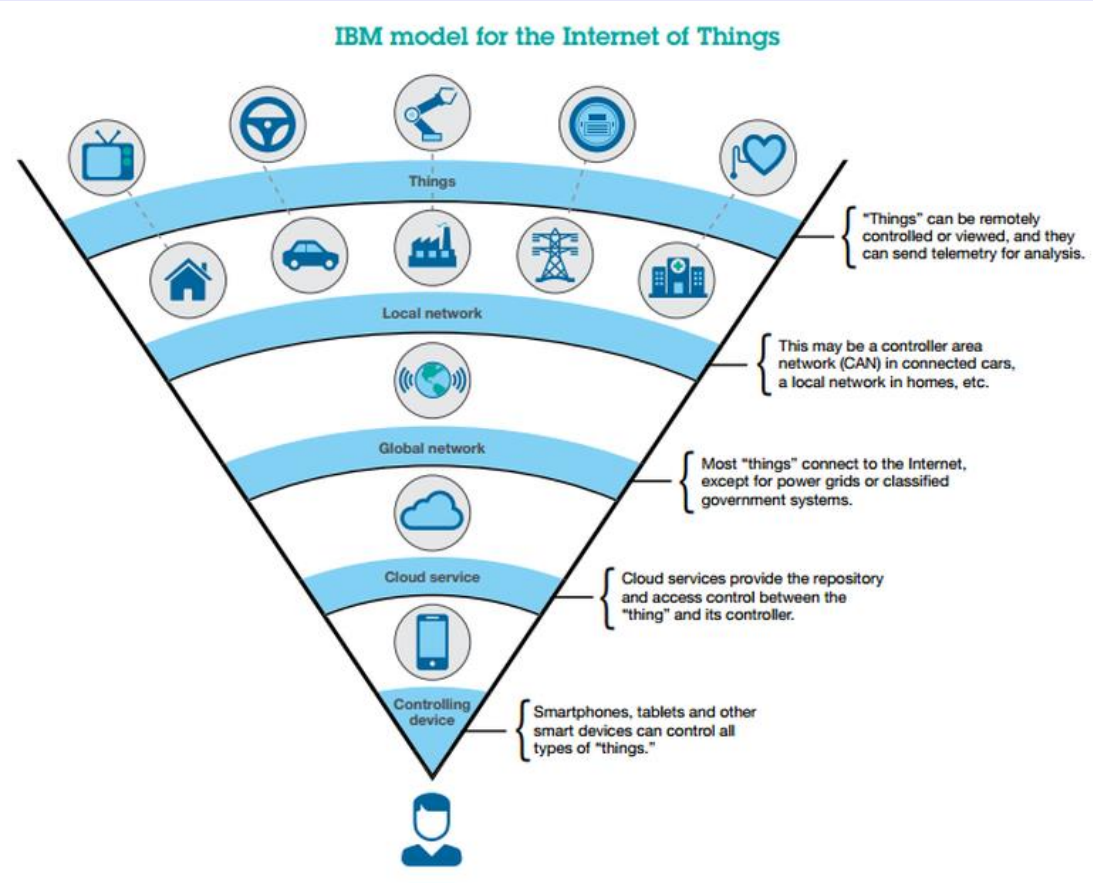
Моделът за сигурност на IBM твърди, че за внедряването на интернет на нещата ще са необходими следните елементи:

1. Защитена операционна система с гаранции за вградения софтуер (фърмуера)
2. Уникални идентификатори
3. Удостоверяване и контрол на достъпа
4. Защита на личните данни

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

5. Силна сигурност на приложенията.[51]

Тези елементи за сигурност трябва да бъдат разтеглени в цялостната реализация на IoT, включваща потребители, контролиращи устройства, облачни услуги, глобална мрежа, локална мрежа и накрая - неща.



IBM IoT модел [52]

Моделът на IBM (уеб статия, https://www.ibm.com/internet-of-things) демонстрира как сигурността не трябва да се разглежда като еднократна единична дейност, а по-скоро като развиваща се част от екосистемата на интернет на нещата. В това отношение управлението на жизнения цикъл на компонентите за сигурност в целия спектър на устройствата и облаците е от първостепенно значение за силна и дългосрочна стратегия

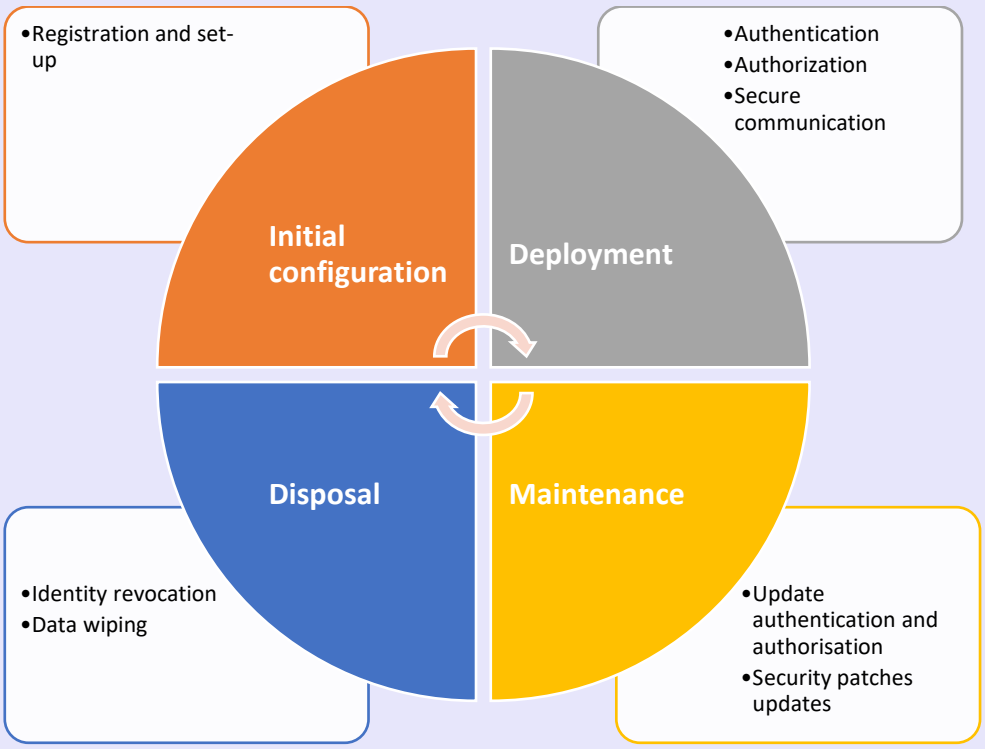
[51] Източник: Web article, https://www.zdnet.com/article/internet-of-things-poised-to-be-a-security-headache/
[52] Източник: https://www.ibm.com/internet-of-things

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

за цифрова сигурност. Добавянето на нови устройства, интегрирането им в нова облачна система, прекъсването на старите устройства в края на живота им, управляването на сигурни изтегляния на фърмуера и актуализациите са дейности, които се нуждаят от цялостни събития за наблюдение на сигурността.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

2.2.2 Управление на жизнения цикъл на сигурността в IoT устройствата



Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

2.2.3 Подходящи работни места и професионални профили

Дигиталното развитие на нашето общество включва много сектори, които се възползват от новите технологии, за да увеличат възможностите си за взаимодействие и контрол.

Интернет на нещата (съкратено IoT) е резултат от тази трансформация, защото той гарантира, че ще придаде интелигентност на нещата благодарение на използването на интернет.

Благодарение на интернет връзката, обектите от последно поколение могат да предават данни на човек, който по този начин има повече и по-добри възможности за взаимодействие с интелигентни обекти. Това създава връзка между обектите, външния свят и хората. Практическите примери включват: някои хладилници могат да изпратят сигнал до смартфона ви в случай, че пропуснете даден продукт в седмичното пазаруване или млякото ви е свършило; маратонките запомнят времето за тренировка; колата разпознава трафика и предлага алтернативен маршрут; часовникът идентифицира пулса и го изпраща на сървър за медицинско съхранение; а медицинското оборудване съобщава точното време на администриране и сигнализира ако има пропуск в подаването на данни и т.н.

Когато говорим за интелигентни обекти, е съвсем лесно да видим как на пазара на труда се появяват нови фирми, свързани с тях.

Според анализ, извършен от McKinsey Global Agency, 60% от общия брой работни места могат да бъдат автоматизирани и за тях най-малко 30% от функциите. В световен мащаб има 1,2 милиарда работни места, които могат да се заменят - изцяло или частично - с наличните днес технологии, пуснати на пазара. Общата сума на заплатите е 14,6 трилиона долара. В пет разглеждани европейски страни - Франция, Германия, Италия, Испания и Обединеното кралство - има 54 милиона работни места на пълно работно време, които трябва да бъдат обновени поради тази технологична революция, равна на обща заплата от 1700 милиарда. Тези класификации обаче не включват вече

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

съществуващи, но все още експериментални технологии, като например безпилотни автомобили или безпилотни летателни апарати за превоз на хора.

McKinsey Global Institute допълва, че "през 2065 г. броят допълнителни работни места ще достигне между 1,1 и 2,3 милиарда и е важно правителствата да осъзнаят степента на промените и да си сътрудничат с компаниите за препрограмиране на обучението на работниците".

Що се отнася до най-подходящите работни места, трябва да отбележим, че големите изследователски компании, като Accenture, твърдят, че до 2020 г. ще се използват повече от 25 милиарда IoT устройства. Много от участниците в индустрията смятат, че броят им ще бъде значително надхвърлен. Общо казано всички твърдят, че интернет на нещата вече е и все повече ще бъде значителна възможност за създаване на бизнес и създаване на работни места[53].

И кой може да бъде по-подходящ за промяна и гъвкавост от жените? Многозадачността и гъвкавостта е неизменна част от личния и професионалния ни живот. Винаги се опитваме да съчетаем семейните ангажименти с работата.

Твърдението, че Интернет на нещата е изцяло мъжка област, в която мъжете контролират управлението и посоката е мит, който трябва да бъде развенчан. Също така в този смисъл интернет на нещата промени частично възприятието на инженерния и технологичния сектор, тъй като броят на жените, които заемат контролни, управленски и отговорни длъжности в тази област, непрекъснато се увеличава.

От друга страна, безспорно е, че дори и в университетския контекст, жените все повече избират факултети, които някога са били предимно (в някои случаи изключително) мъжка територия. Всички курсове по инженерство, математика, физика и общо взето научните дисциплини днес са пълни с жени. И те са готови да заявят мястото си, като

[53] Източник: Content referred to the website www.internet4things.it

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

резултатите често са по-добри от тези на мъжете, въпреки, че като брой все още са малцинство в сравнение с мъжете колеги. Научните и инженерните проучвания често са в основата на кариерата в Интернет на нещата, където много проекти сега се развиват от жените.

Which Country Has the Largest Proportion of Female Developers?

Share of HackerRank Tests

Rank	Country	Female	Rank	Country	Female
1	India	22.9%	26	France	9.4%
2	United Arab Emirates	21.0%	27	Switzerland	9.0%
3	Romania	20.6%	28	Egypt	8.9%
4	China	19.6%	29	Netherlands	8.3%
5	Sri Lanka	19.0%	30	Greece	8.3%
6	Italy	16.7%	31	Belarus	7.8%
7	Bulgaria	16.5%	32	Russia	7.8%
8	Singapore	15.2%	33	Spain	7.4%
9	Philippines	15.1%	34	Germany	7.4%
10	Indonesia	15.0%	35	Portugal	7.2%
11	United States	14.8%	36	Turkey	6.7%
12	New Zealand	14.6%	37	Colombia	6.5%
13	Malaysia	14.4%	38	Pakistan	6.5%
14	Hong Kong	13.8%	39	Mexico	6.3%
15	South Korea	13.6%	40	Venezuela	6.3%
16	Israel	12.9%	41	Belgium	6.0%
17	Japan	12.8%	42	South Africa	5.9%
18	Ukraine	12.6%	43	Brazil	5.8%
19	Bangladesh	11.9%	44	Sweden	5.7%
20	Canada	11.4%	45	Austria	5.4%
21	Vietnam	11.3%	46	Hungary	5.0%
22	Australia	10.7%	47	Argentina	4.5%
23	United Kingdom	10.3%	48	Czech Republic	4.5%
24	Poland	10.2%	49	Denmark	3.3%
25	Ireland	9.7%	50	Chile	2.9%

HackerRank

Разбивка на дела на жените-разработчици от всяка от топ 50-те страни с най-много разработчици на HackerRank [54]

[54] Източник: https://blog.hackerrank.com/which-countries-have-the-most-skilled-female-developers

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Въз основа на най-новите данни, събрани от проучване на I-COM (Институт за конкурентоспособност), за три години стойността на европейския пазар на IoT устройства ще се повиши и ще достигне около 80 милиарда евро до 2020 г.[55].

Това означава, че се откриват прекрасни нови възможности за работа в областта на дигиталните и високотехнологичните иновации.

В Италия, Франция, Германия и Великобритания пазарът на ИТ обекти ще бъде един от най-активните през 2019 година.

[55] Източник: Web article on the the blog Libero/Tecnologia based on the Report "The impact of digitalization on business-to-consumer relationship", I-com (2017) https://tecnologia.libero.it/iot-mercato-in-forte-crescita-nel-prossimo-triennio-13170,

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

2.2.4 Успешни жени в технологиите

Този пазар вече не е бариера пред жените, както се посочва в Топ 50 на жените в областта на техниката през 2018 година[56]. Много бизнес дами са изправени пред високотехнологичния свят и има много женски успехи, които вдъхновяват следващото поколение дами - технологични пионери.

Например Дива Томей, италианка, 34 години, основател и главен изпълнителен директор на Solenica, високотехнологичен проект, много новаторски. Тя изобретява Caia, лампата, която възпроизвежда слънчева светлина в домовете и офисите, просто като следва слънцето. Благодарение на crowdfunding (публично набиране на средства), проектът беше стартиран и разпространен за много кратко време. Тя също така е „Вдъхновяващо момиче“ и действа като ролеви модел в Италия, като разработва комуникационна платформа, посветена на повишаването на стремежите на младите момичета по света, като ги свързва с други дами - ролеви модели.

Дива Томей, италианка, 34 години, основател и главен изпълнителен директор на Solenica [57]

[56] Източник: Web article with a list gathering all the best 50 Women influencers between entrepreneurs, managers and engineers https://www.forbes.com/top-tech-women/#15bcc214df03,.
[57] Източник: http://www.lastampa.it/2017/01/23/tecnologia/questa-ragazza-accender-il-sole-in-casa-vostra-mZO1by20f8noXDX3luXcFM/pagina.html

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Лимор Фрийд, основател на Адафрут (Adafruit)

Лимор Фрийд е друга успешна жена в сектора на интернет на нещата. Тя основава компанията си, наречена Adafruit, през 2005 г., докато все още е в университета и вече е превърнала бизнеса в успешна хардуерна компания.

Лимор Фрийд, основател на Адафрут [58]

Adafruit има за цел да помогне на хората да научат повече за инженерството, така че да могат да изградят своите умения за започване на работа в сектора STEM (науката, технологиите, инженерството и математиката). Компанията прави това като предоставя „Направи си сам“ (DIY) комплекти, включително IoT стартови комплекти и ви показва как да направите своя собствена телефонно зарядно устройство.

Фрийд е завършила инженерство и е получил много награди по време на кариерата си. Тя е „Шампион на промяната“ на Белия дом през 2016 г., получава наградата „Предприемач на годината“ и е първата жена инженер, която е на корицата на списание WIRED.

[58] Източник: https://www.youtube.com/watch?v=D6_aXNY4AcU

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Лимор Фрийд на корицата на списание WIRED [59]

Нейните „Направи си сам“ комплекти са интересни и прости и Фрийд смята, че това е всичко, което е необходимо за обучение и изграждане на кариера в сектора на IoT и технологиите. Тя също така вярва, че по този начин се отваря достъп до обучение на по-разнообразна група от хора.

Целта на Фрийд е много подобна на целта на нашия проект Women Power Code. Искаме да вдъхновим жените да участват във всички дигитални области и да се намали съществуващата разлика между половете! Искаме да засилим интереса им и да докажем, че жените могат да си намерят работа в STEM сектора също толкова лесно, колкото и мъжете.

[59] Източник: https://www.wired.com/2011/03/wired-magazines-cover-features-its-first-lady-engineer/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Мередит Пери, основател и главен изпълнителен директор на uBeam

Мередит Пери е друга жена лидер в технологиите. Тя е основател и главен изпълнителен директор на иновативната технологична компания uBeam, която предава енергия по въздуха, за да зарежда електронни устройства.

Мередит Пери, основател и главен изпълнителен директор на uBeam [60]

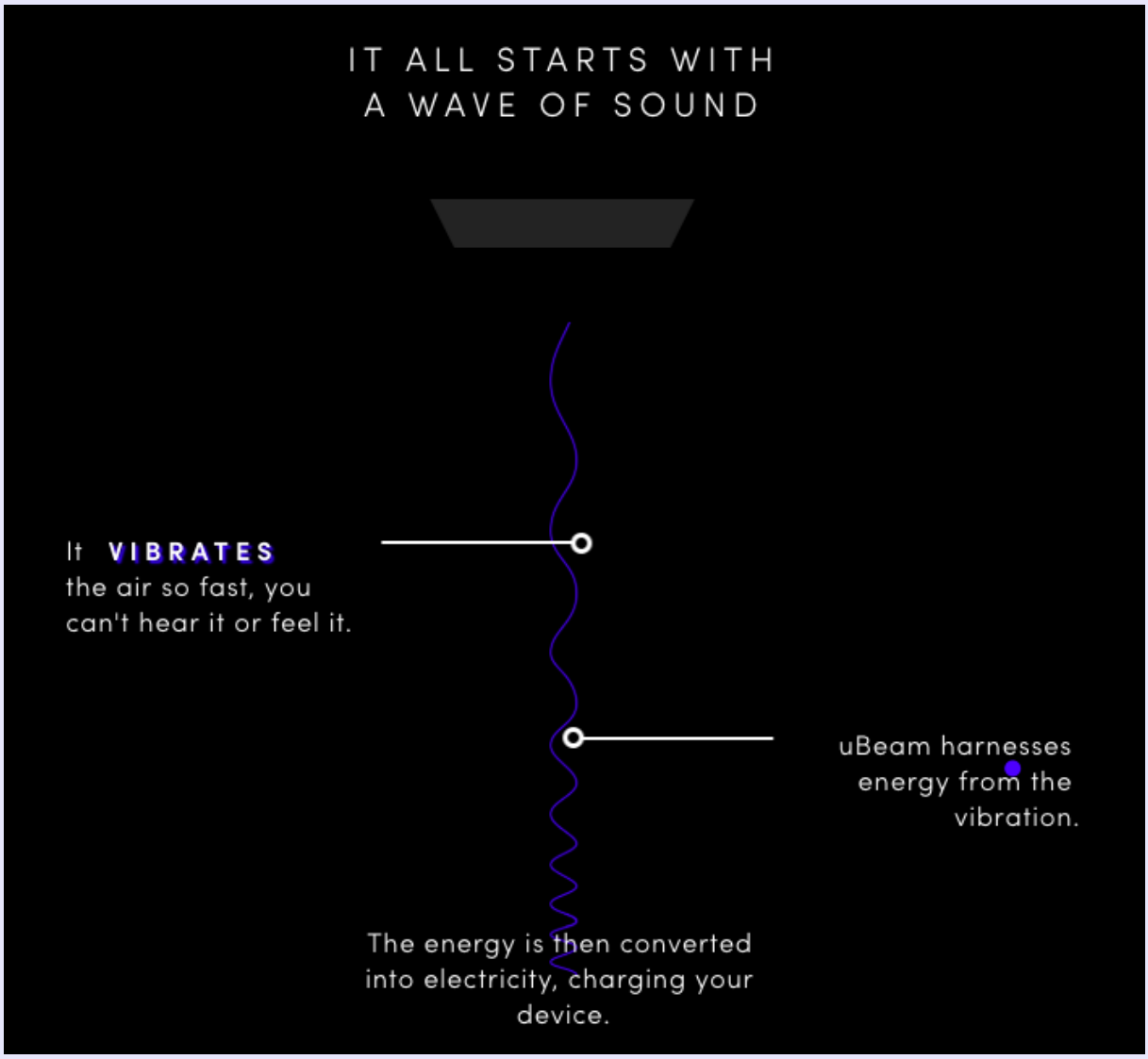
Подобно на Фрийд, Пери основава бизнеса като студентка и е получил множество престижни награди за работата си, включително да бъде обявен за "40 под 40" мобилизатори на Форчън и "30 под 30" в списъка на Форбс.

uBeam се стреми да се превърне в енергиен източник на бъдещето, като стане основен доставчик на безжична енергия за всички свързани устройства, които непрекъснато се увеличават благодарение на непрекъснатото разширяване на IoT.

[60] Източник: https://eu.usatoday.com/story/tech/2015/02/23/ubeam-founder-meredith-perry-replaces-cords-with-wireless-charging/23699083/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Ето как те описват работата на продукта си [61]:



Мередит е отличен пример за жени, които могат да стимулират промяната и иновациите в технологичния сектор.

[61] Източник: https://ubeam.com/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Ан Ловержон, Председател на SIGFOX

Друга мощна и вдъхновяваща жена лидер в технологичната индустрия е Ан Ловержон, която е класирана като една от най-влиятелните международни жени лидери. Тя прекъсва половите стереотипи със своя успех и трудова етика.

Anne Lauvergeon, Chairman of SIGFOX [62]

SIGFOX е един от водещите световни доставчици на услуги на интернет на нещата, предоставящ клетъчна свързаност за комуникациите между интернет на нещата и машините (M2M). Те обхващат 1 милиард души по целия свят и работят в 60 страни. Без изградена рамка на интернет на нещата, устройствата на интернет на нещата не биха могли да бъдат свързани и по този начин не биха били въведени на пазара.

Ан Ловержон споделя, че нейният първи съпруг казвал: „Проблемът с Ан: тя няма амбиция." И докато Ан твърди, че е съгласна с него, амбициите на нейната компания разказват различна история: http://fortune.com/2015/05/27/anne-lauvergeon-internet-of-things/.

[62] Източник: https://www.europe1.fr/economie/Anne-Lauvergeon-debarquee-d-Areva-321574

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Технологията днес е основна и незаменима част от живота ни, независимо дали сме инженери или не. Все още има хора, които смятат, че разработчикът (developer) е принуден да работи затворен в отдалечена лаборатория и само в редки случаи хората оценяват стойността на курсовете за обучение, когато става въпрос за избора на гимназия или университет. Това е въпрос, който се отнася както за момичетата, така и за момчетата. Но фактът е: когато мислите за бъдещето на момиче, по-лесно е да си го представите като учител, отколкото като специалист по ИКТ.

Днес има много случаи на жени начело на технологични мултинационални компании. От IBM до HP, през Yahoo! примери не липсват. Те са професионалисти, които са работили усилено, за да достигнат тези позиции. За да направим такава кариера, трябва да се съгласим с твърде много компромиси. Затова приоритет за технологичните компании е да въвеждат решения, които спомагат за балансирането на личния живот и професионалната дейност.

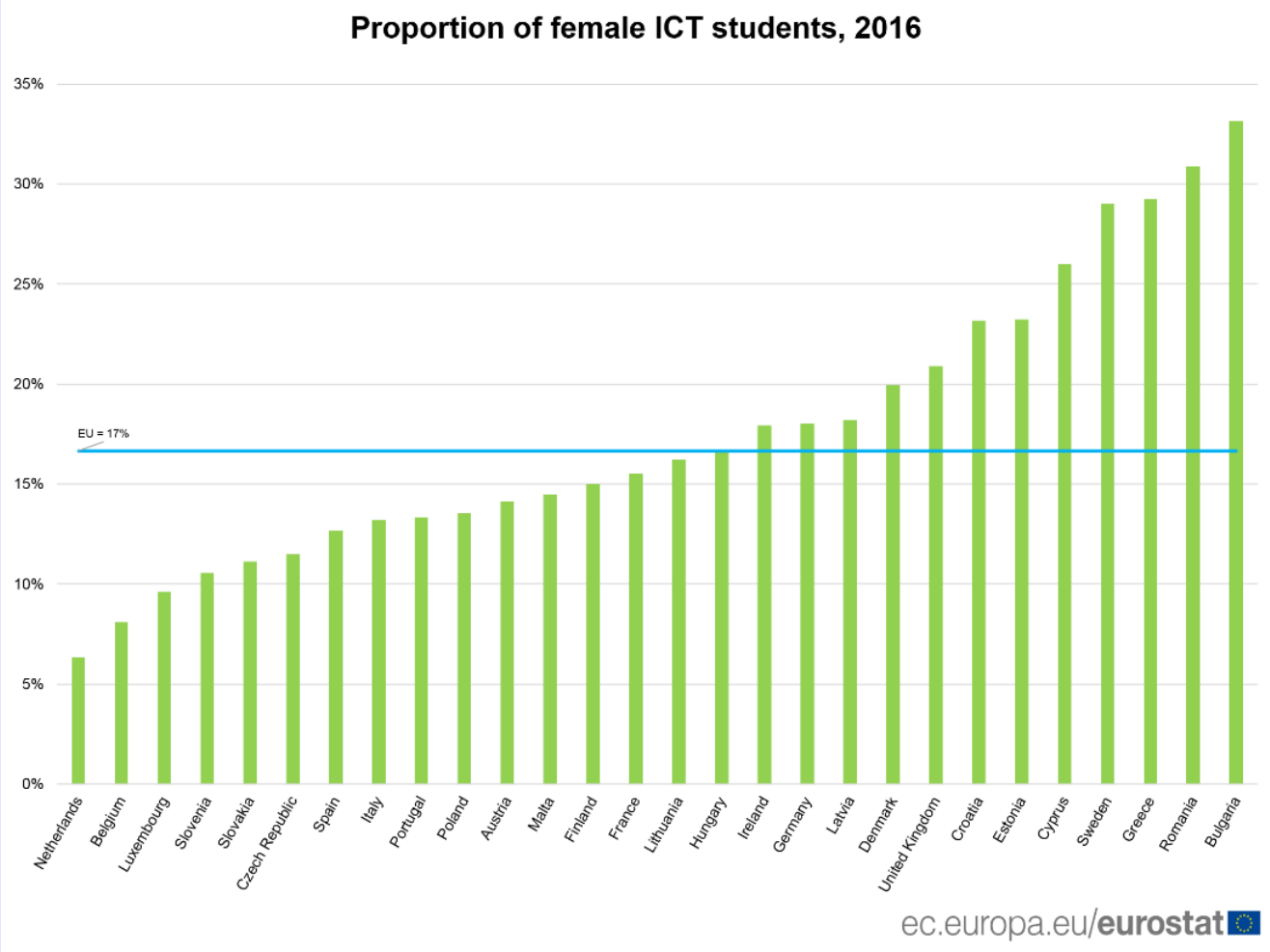
Включването на жените в света на ИКТ не е само въпрос на равни възможности. Техният принос е от основно значение и за развитието на сектора.

Примери за дизайн, ергономичност, характеристики на продуктите, особено сега, когато интернет на нещата започва да става все по-масов: Intel, например, прояви голям интерес към този пазар, като обяви, наред с други неща, сътрудничеството с Tag Heuer и Google за създаването на интелигентен часовник; модата ще става все по-важна за всички други производители на технологии. Но в тези области, повече отколкото в други, мъжете и жените оценяват обектите с различни критерии. Възможността да се разчита на приноса на жените, или в по-общ план на разнообразието, дори в етапа на проектиране, има стратегическа стойност за придобиване на възможно най-широк пазарен дял[63].

[63] Източник: Web article on https://www.corrierecomunicazioni.it/digital-economy/andrietti-l-internet-delle-cose-e-donna/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Не е новина, че женският пол е по-слабо представен на пазара на труда, свързан с ИКТ. Както вече споменахме за разделянето на половете в регистрациите за научни и технологични факултети, посочено от Евростат, през 2016 г. в университите в Технологични факултети са се записали малко от момичетата, а именно по един на всеки шест студенти.[64]



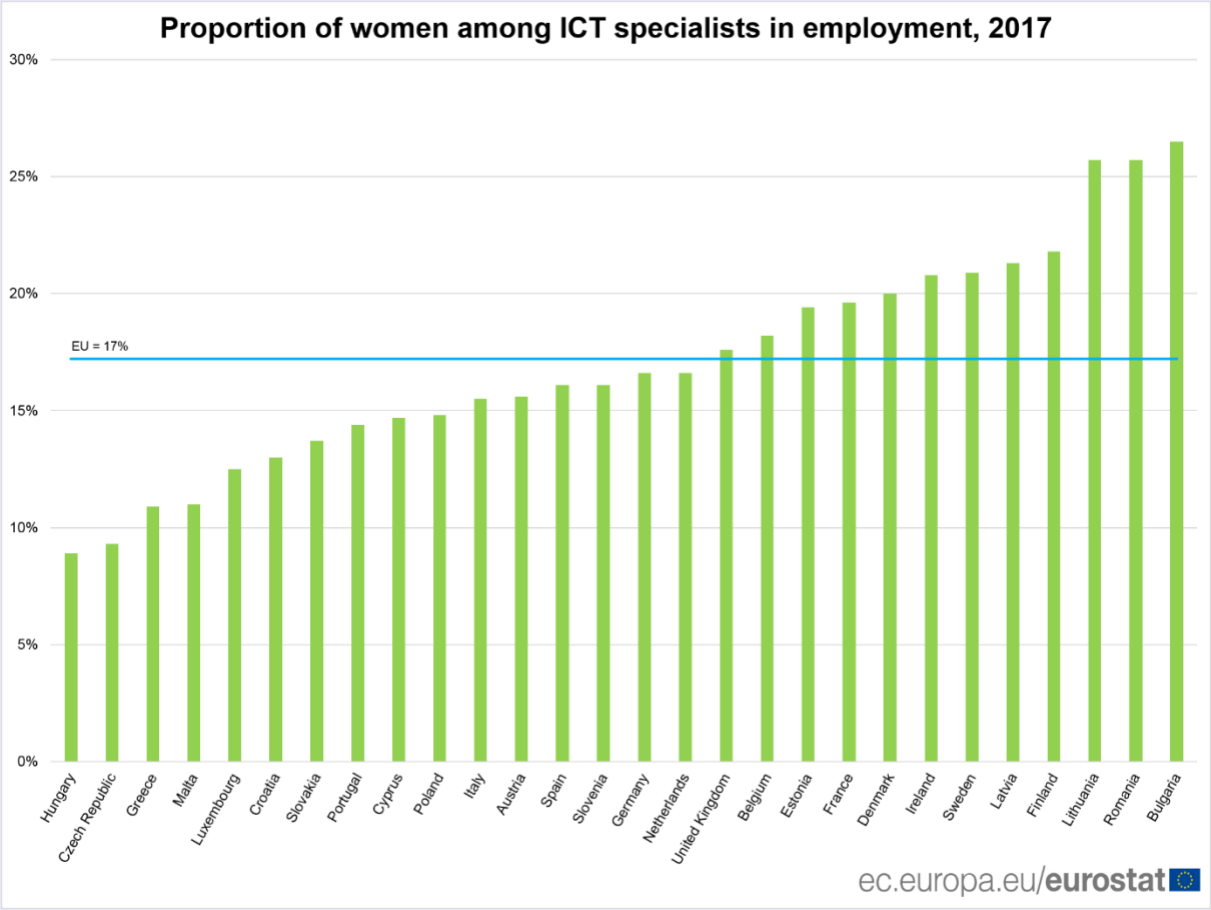
Записани ученици и студенти, по образователно ниво, пол и сфера на образованието [65]

[64]Източник: web article available at https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/EDN-20180425-1?inheritRedirect=true
[65] Източник: web article on the EC website: https://bit.ly/2Wjv0NS

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

За голяма изненада начело са едни от страните в ЕС с най-големи затруднения: България (33%), Румъния (31%) и Гърция (29%).

През 2017 г. обаче едва 17,2% са заетите жени професионалисти в областта на ИКТ в Европа. Още много може да бъде направено по този въпрос.



Заети ИКТ специалисти по пол [66]

В заключение можем да кажем, че светът на интернет на нещата се развива бързо, много е открито и предстои още много работа. Без никакво съмнение, Европа, с големия си стремеж към високо технологично и цифрово приобщаващо общество, отваря нови възможности за работа. Тя има голямата мисия да премахне неравновесието между

[66] Източник web article of the EC website on https://bit.ly/2WlTOVl

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

половете в сектора на ИТ, ИКТ и интернет на нещата. По този начин жените се насърчават да изучават научни и технологични предмети и да стартират нови предприятия, свързани с тези предмети.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

2.3 Раздел 3: Платформата Raspberry Pi

В този раздел ще научите за един от основните инструменти, използвани в IoT – малкият компютър Raspberry Pi с размер на кредитна карта. Това уникално устройство с базова цена от 35 EUR е ядрото за повечето IoT решения. Първоначално предназначен за образователни цели, днес той е един от най-популярните технологични елементи в света. Познаването на Raspberry Pi и първите стъпки в кодирането ще ви помогнат да разберете съществуващите възможности да направите ежедневния си живот по-добър и по-лесен, използвайки новите технологии. И защо да не предприемем следващата стъпка - промяна на кариерата към нова професия в областта на STEM? Какво е STEM? Това е наука, технология, инженерство и математика.

Никога не е твърде късно за нови знания, нови умения и нова кариера.

Цели на обучението:

Целта на този раздел е да даде на обучаемия нови знания:

- добро познаване на единствения едноплатков компютър Raspberry PI и разбиране защо е станал едно от най-широко разпространените устройства в тази област;

- умение да определи защо трябва да се използва Raspberry PI, да класифицира потенциалните ползи и пречки;

- умение да разпознае наличните хардуерни допълнения и софтуер за взаимодействие с устройството Raspberry PI;

- умение да изброи практически примери за употребата на Raspberry PI в бизнеса и в ежедневието.

Нови умения:

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

- да може да опише с подробности основните свойства и характеристики на устройството Raspberry PI;

- да анализира възможните силни и слаби страни на Raspberry PI;

- да разработи план за внедряване на Raspberry PI в собствения си бизнес/ежедневието;

- да избере най-подходящите хардуерни допълнения и софтуер за взаимодействие с Raspberry PI, като ги съобрази с нуждите на ползвателя;

- да изследва и идентифицира областите за прилагане на Raspberry PI в своя бизнес/ежедневието.

Нови компетенции:

- да може да дава инструкции относно Raspberry PI и неговите основни свойства и характеристики;

- да може да консултира относно Raspberry PI с помощта на примери, казуси и добри практики;

- да може самостоятелно да изработи план за дейности, който може да се осъществят с помощта на Raspberry PI

- да може самостоятелно да настрои работата с Raspberry PI устройството.

Съдържание/Теми:

В този раздел ще бъдат покрити следните теми:

- Какво е Raspberry PI

- Защо се нарича Raspberry Pi?

- Защо да използваме Raspberry PI?

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

- Raspberry Pi хардуер

- Компютърът Raspberry Pi

- Първоначална настройка на Raspberry Pi

- Raspberry Pi софтуер

- Свързване на Raspberry Pi към интернет

- Приложения на Raspberry Pi

Продължителност: 3 часа

Erasmus+

Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

2.3.1 Какво е Raspberry PI

Raspberry Pi е много малък компютър (размерът му е колкото кредитна карта). Той може да бъде включен в компютърен монитор или телевизор и да използва стандартна клавиатура и мишка. Също така е много евтин (основният модул струва около 35 евро).

“Това е малко устройство, което позволява на хора от всички възрасти да изследват компютрите и да се научат да програмират на езици като Scratch и Python. То е способно да направи всичко, което очаквате от настолен компютър, от сърфиране в интернет и възпроизвеждане на видео с висока резолюция, до създаване на електронни таблици, обработка на думи и игри.

Нещо повече, Raspberry Pi има способността да взаимодейства с външния свят и е бил използван в широк спектър от проекти за цифрови производители, от музикални машини и родителски детектори до метеорологични станции и туитващи къщички с инфрачервени камери.” [67]

Целта на Фондация Raspberry Pi (Великобритания) е да усъвършенства образованието на възрастните и децата, особено в областта на компютрите, компютърните науки и сродни дисциплини.

[67] Източник: https://www.raspberrypi.org

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Вътрешността на компютъра Raspberry PI [68]

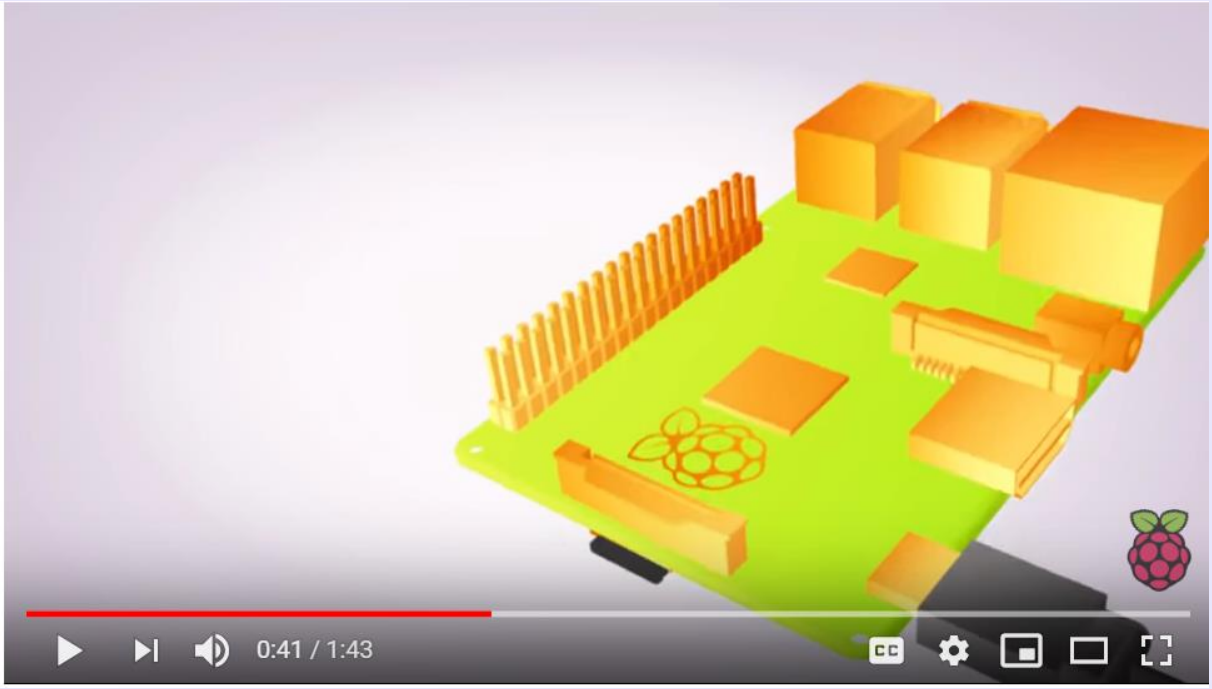
Raspberry PI с кутия[69]

[68] Източник: https://www.raspberrypi.org
[69] Източник: https://www.raspberrypi.org

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Основателят на компютъра Raspberry Pi е Ибен Ъптън, един от най-ярките умове, лидери и визионери на технологичната индустрия.[70]. През последните 20 години той основава няколко стартиращи компании, работи като директор на катедрата по компютърни науки в университета в Кеймбридж. Първоначалната идея е била „да се възобнови програмирането в училищата с евтина (25 - 35 долара) и компактна изчислителна платформа, която децата могат да си купят сами." [71]. Към момента, освен за образователни цели Raspberry PI се прилага в световен мащаб във всички видове индустрии и отрасли.

Raspberry Pi е пуснат за първи път през 2013 г. като образователен инструмент и до 2015 г. са продадени над 5 милиона. Днес той е една от най-популярните технологии в света.



https://www.youtube.com/watch?v=uXUjwk2-qx4

[70] Източник: https://www.techspot.com
[71] Източник: https://www.techspot.com

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

2.3.2 Защо се нарича Raspberry Pi?

Ето какво обяснява Ибен Ъптон в интервю за *TECHSPOT:*

“Raspberry (малина) е препратка към традицията за наименуване на плодове в старите времена на микрокомпютрите. Много от компютърните компании бяха кръстени на плодове. Има Tangerine Computer Systems (мандарина), Apricot Computers (кайсия) и старата британска компания Acorn (жълъд).

Pi е, защото първоначално имахме намерение да създадем компютър, който може да изпълнява само Python (език за кодиране). И така Pi е за Python. Сега можете да стартирате Python на Raspberry Pi, но дизайнът, който постигнахме е много по-способен от оригиналния, за който си мислехме, така че името е малко остаряло.”

Логото на Raspberry PI[72]

2.3.3 Защо да използваме Raspberry PI

Има няколко причини да изберете Raspberry Pi:

- Евтин е
- Може да бъде разширен с различни хардуерни части
- Ниска консумация на електроенергия

[72] Източник: https://www.raspberrypi.org

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

- Можете да използвате различни операционни системи (ОС)
- Най-доброто средство за обучене на възрастни и деца по програмиране

2.3.4 Raspberry Pi хардуер

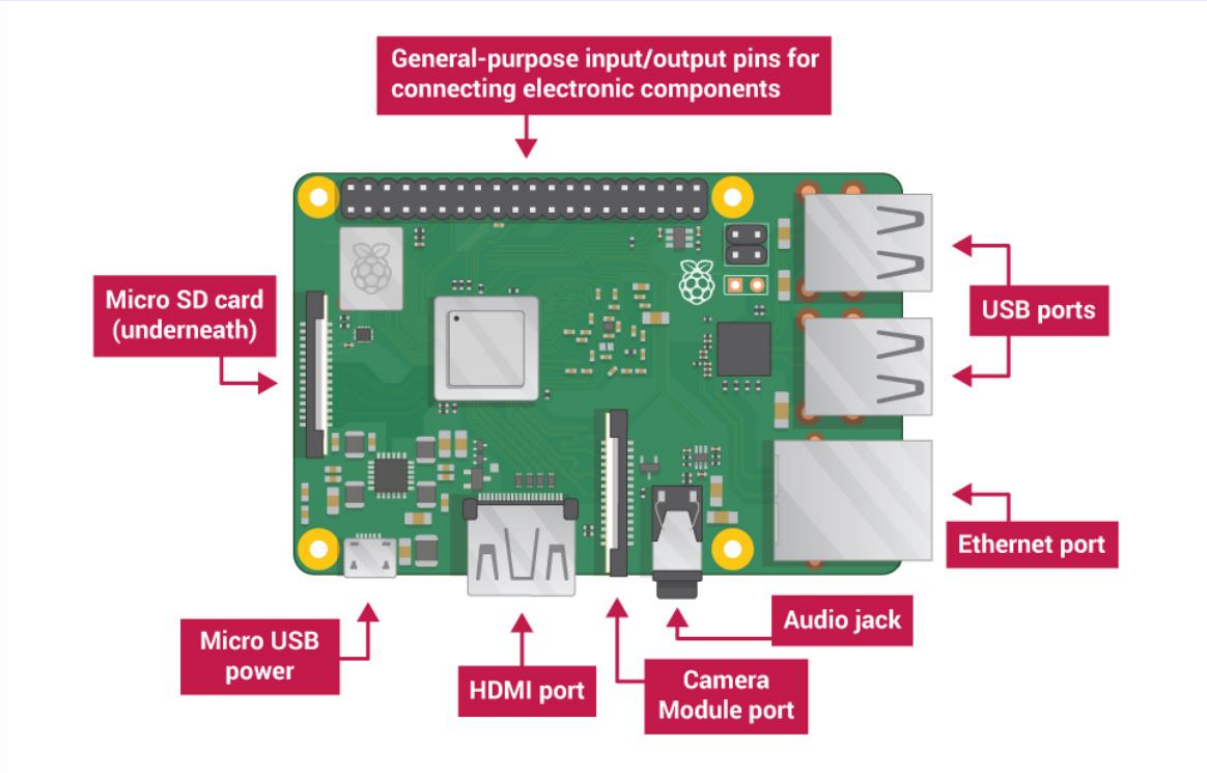
За да започнете да учите как да използвате Raspberry Pi, не е необходимо да познавате хардуера в детайли. Точно както не е нужно да познавате подробно всички части на колата си, за да я управлявате. Въпреки това е задължително да знаете, че колата ви има двигател и какъв тип е, какво е предназначението на различните части и как можете да ги използвате по най-добрия начин, как и кой трябва да поддържа вашия автомобил. Тук трябва да знаете различните компоненти на компютъра, тяхната функция и основните допълнителни хардуерни части, от които ще се нуждаете, за да създадете реално и работещо устройство. Също така е необходимо да знаете как се свързват към вашия Raspberry Pi компютър.

Следващата стъпка е да придобиете и практикувате основни умения за кодиране, за да накарате устройството си да изпълни желаната от вас работа. Точно същите като вашите шофьорски умения и лиценз – автомобилът си е автомобил, но без опитен водач е просто обект.

2.3.5 Компютърът Raspberry Pi

Ето как изглежда компютърът Raspberry Pi отвътре:

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



Компонентите на компютъра Raspberry PI[73]

Компютърът Raspberry Pi има няколко порта и слота (виж фигурата):

1. **USB портове** - можете да ги използвате за свързване на мишка и клавиатура или други устройства
2. **Слот за микро SD карта** – тук можете да поставите SD картата. SD картата е мястото, където се съхраняват софтуера на операционната система и вашите файлове. Той изпълнява ролята на твърдия диск на вашия компютър. SD картата не е включена в Raspberry Pi. Тя се продава отделно.
3. **Ethernet порт (мрежов порт)** – за свързване на Raspberry Pi към мрежата с кабел или безжично.
4. **Аудио порт (жак)** – за свързване на слушалки или високоговорители (колонки).

[73] Източник: https://www.raspberrypi.org

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

5. **HDMI порт** – портът, в който свързвате монитора (или проектора), който използвате за показване на изхода от Raspberry Pi. Ако мониторът ви има високоговорители, можете също да ги използвате, за да чуете звук.
6. **Микро USB захранващ конектор** - тук включвате захранването. Винаги трябва да правите това последно, след като сте свързали всички останали компоненти. Захранването също се продава отделно.
7. **GPIO (универсални входно-изходни щифтове за свързване на електронни компоненти) -** те ви позволяват да свържете електронни компоненти като светодиоди и бутони към Raspberry Pi.
8. **Порт за камера** – тук можете да свържете камерата си.

Сега, след като познавате всички портове, можете да настроите и свържете всичките си устройства като мишка, клавиатура, монитор, камера към Raspberry Pi и да го свържете към мрежата.

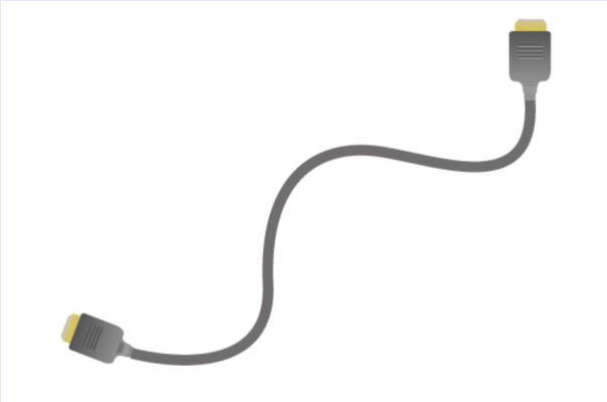
2.3.6 Настройване на Raspberry Pi

За да настроите Raspberry Pi ще ви трябва:

- Монитор или телевизор с HDMI вход. Ако имате по-стар модел с DVI или VGA порт, ще ви е необходим адаптер HDMI-към-DVI/VGA, за да се свържете към HDMI кабел или един кабел HDMI-към-DVI (виж фигурата по-долу).
- HDMI кабел за свързване на Raspberry Pi към монитор или телевизор (виж фигурата по-долу).
- USB клавиатура (виж фигурата по-долу)
- USB мишка (виж фигурата по-долу)
- Захранване (виж фигурата по-долу)
- 8 GB (или по-голяма) микро SD карта (по-добре да бъде с предварително заредена операционна система) (виж фигурата по-долу)

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

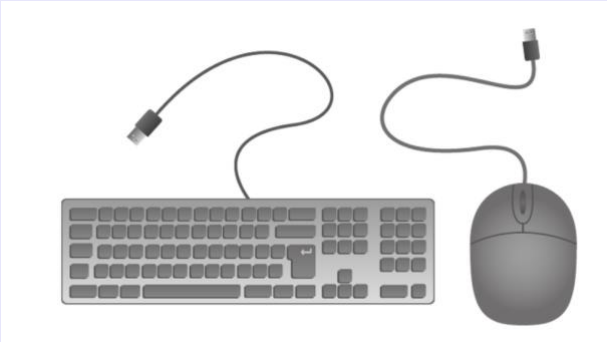
Монитор или телевизор с HDMI вход [74]



HDMI кабел [75]

[74] Източник: https://www.raspberrypi.org/learning/teachers-guide/
[75] Източник: https://www.raspberrypi.org/learning/teachers-guide/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



USB клавиатура и мишка [76]

Захранване [77]

[76] Източник: https://www.raspberrypi.org/learning/teachers-guide/
[77] Източник: https://www.raspberrypi.org/learning/teachers-guide/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Микро SD карта [78]

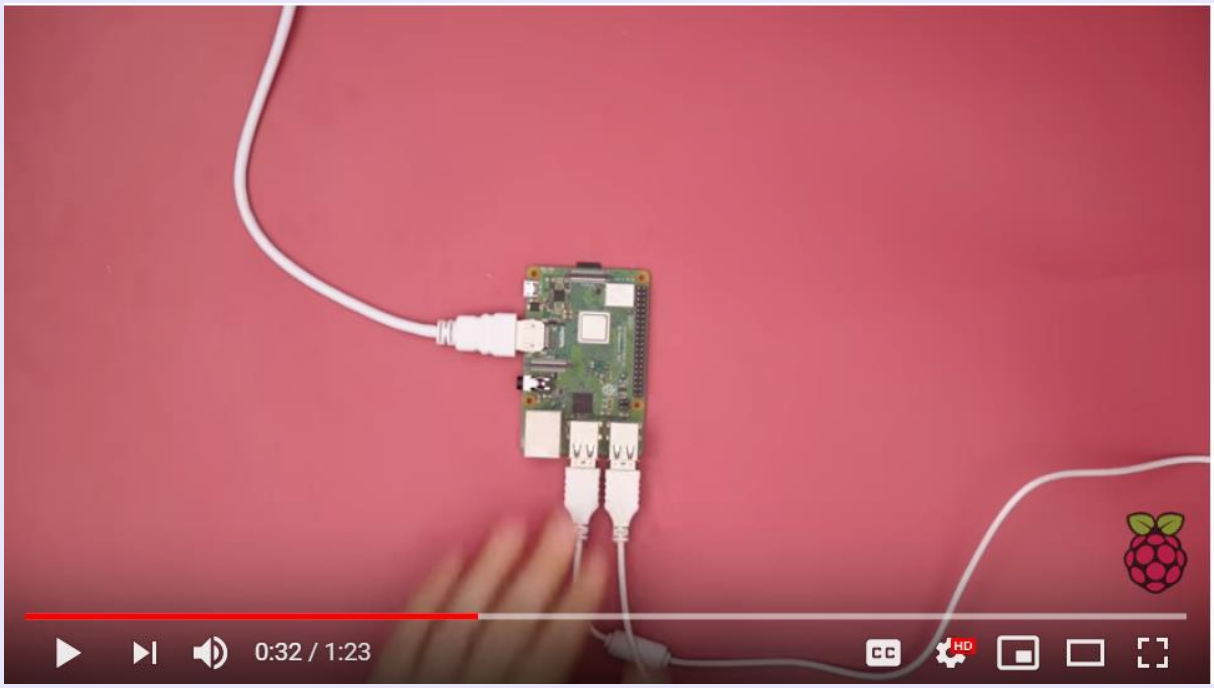
Как първоначално да настроите Raspberry Pi стъпка по стъпка:

1. Първата стъпка е да поставите вашата SD карта в слота за SD карта на Raspberry Pi. Тя влиза само по един начин.
2. Включете клавиатурата и мишката в USB портовете на Raspberry Pi.
3. Свържете HDMI кабела от Raspberry Pi към монитора или телевизора (внимавайте кой порт на вашия телевизор/монитор използвате).
4. Свържете микро USB захранването. Това действие ще включи и стартира Raspberry Pi.
5. Можете също да свържете слушалки или високоговорители към аудио порта (или Bluetooth за Raspberry PI 3).
6. За да разширите паметта/дисковото пространство, можете да включите всякакъв вид USB устройство за съхранение или външен хард диск.

Можете да проверите дали сте включили всичко правилно тук.

[78] Източник: https://www.raspberrypi.org/learning/teachers-guide/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



https://www.youtube.com/watch?time_continue=5&v=wjWZhV1v3Pk

2.3.7 Raspberry Pi софтуер

Операционната система (ОС)

Когато стартирате Raspberry Pi за първи път, ще се появи приложението „Welcome Raspberry Pi“ и ще ви преведе през първоначалната настройка (в случай, че сте закупили SD карта с предварително инсталирана операционна система).

Ако не използвате SD карта с предварително инсталирана операционна система, първо трябва да инсталирате вашата операционна система (как да направите това - вижте по-долу).

Какво е операционна система (ОС)?

Операционната система е интерфейс между хардуера на компютъра и програмите, които работят с него. Това е софтуер, който управлява всички процеси, които се

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

изпълняват във вашия компютър и неговата памет. ОС ви позволява да комуникирате с компютъра, дори когато нямате познания по никакъв език за програмиране/кодиране. Без операционна система не можете да използвате компютъра си. Ето защо ОС обикновено идват предварително заредени на всеки компютър, който купувате. Повечето хора използват операционната система, която идва с компютъра, но е възможно да се надстроят или дори да се променят операционните системи. Трите най-често използвани операционни системи за персонални компютри са Microsoft Windows, Mac OS X и Linux.

Raspberry Pi работи с версия на операционната система Linux. Linux е безплатна операционна система с отворен код. Отворен код означава, че притежателят на авторските права предоставя на потребителите правата да използват, променят и разпространяват софтуера на всеки и за всякакви цели. Фактът, че той е свободен и всеки има право да го променя за собствените си цели (за разлика от MS Windows и MacOS), прави Linux най-добрия избор за компютъра Raspberry Pi. Версията на Linux, използвана в Raspberry Pi, се нарича Raspbian. Той е проектиран специално за работа с Raspberry Pi.

Инсталиране на ОС

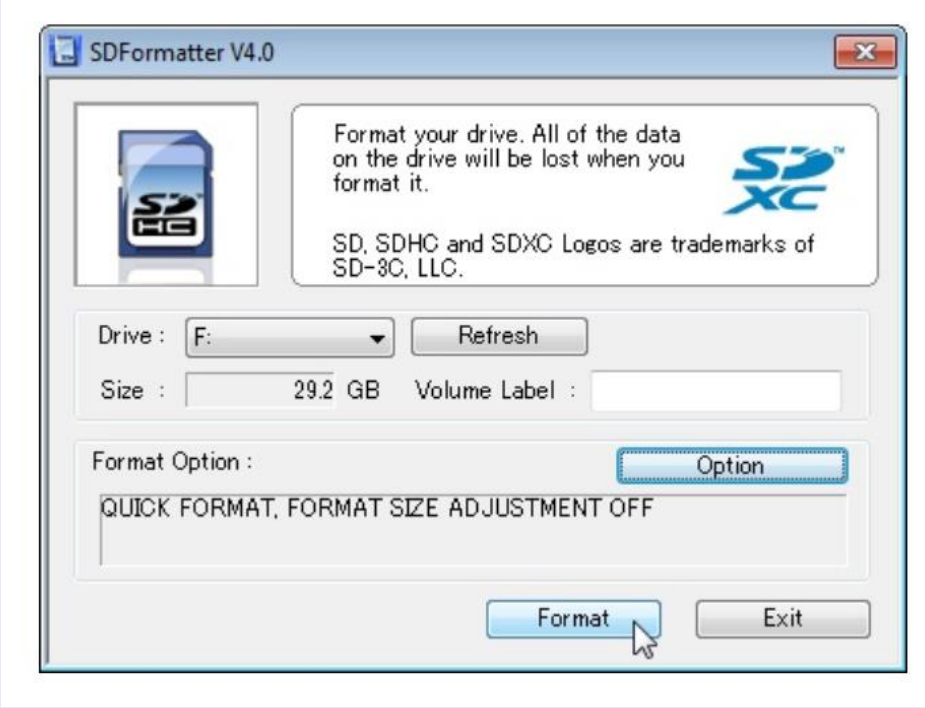
Инсталиране на ОС посредством NOOBS

Най-лесният начин да инсталирате операционната система е с NOOBS. NOOBS означава New Out Of Box Software (в превод: съвсем нов и модерен софтуер). Този софтуер е разработен специално, за да помогне на хората без опит да инсталират операционната система Raspbian. Първо, винаги е добра идея да се уверите, че сте форматирали вашата SD карта. Можете да направите това на вашия десктоп или лаптоп. Трябва да се уверите, че компютърът ви има вграден четец на SD карти или можете да използвате USB четец за SD карти.

- Посетете сайта на SD Association's и изтеглете SD Formatter 4.0 за Windows или Mac.
- Следвайте инструкциите за инсталиране на софтуера.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

- Поставете SD картата в четеца за SD карти на компютъра или лаптопа и запомнете буквата за драйв, която й е присвоена, напр. F:/.
- В SD Formatter, изберете буквата за драйв на SD картата и я форматирайте.



Екранът на SD Formatter[79]

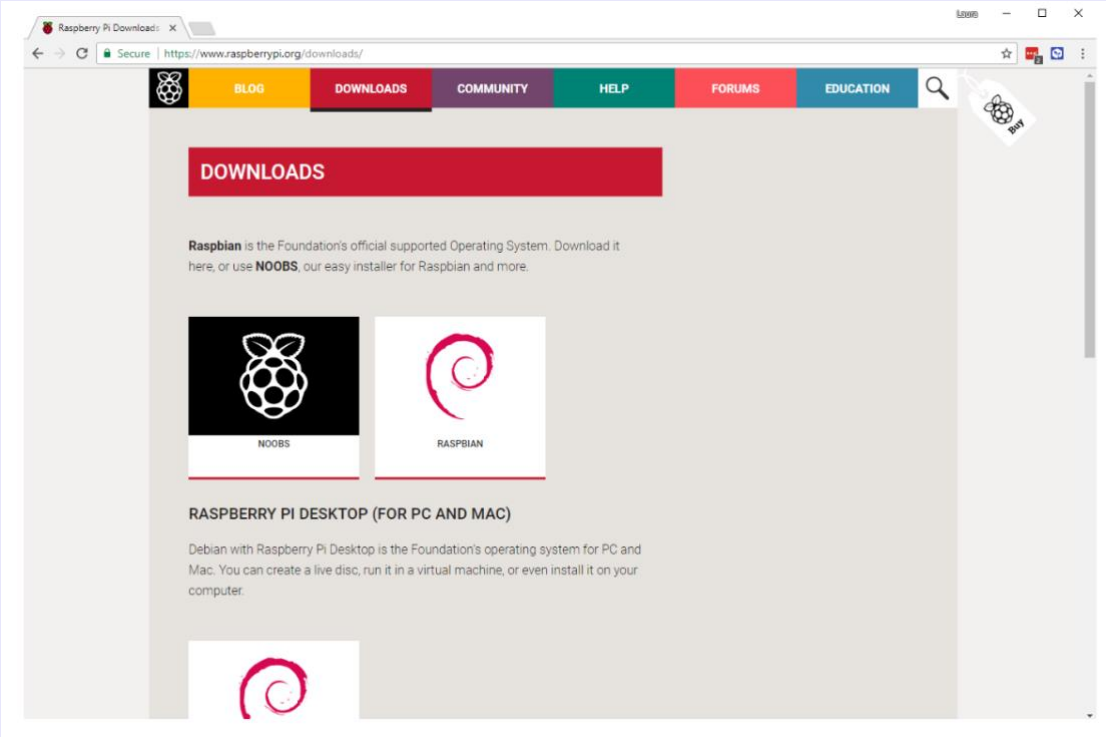
Бележка: Ако SD картата ви е 64GB или повече, тя автоматично ще бъде форматирана като exFAT, което не е съвместимо с NOOBS. Следвайте тези инструкции за да накарате SD картата да се форматира като FAT32, така че да можете да използвате NOOBS.

Изтеглете NOOBS файловете и ги запишете на картата

1. Посетете официалната страница Raspberry Pi Downloads page.

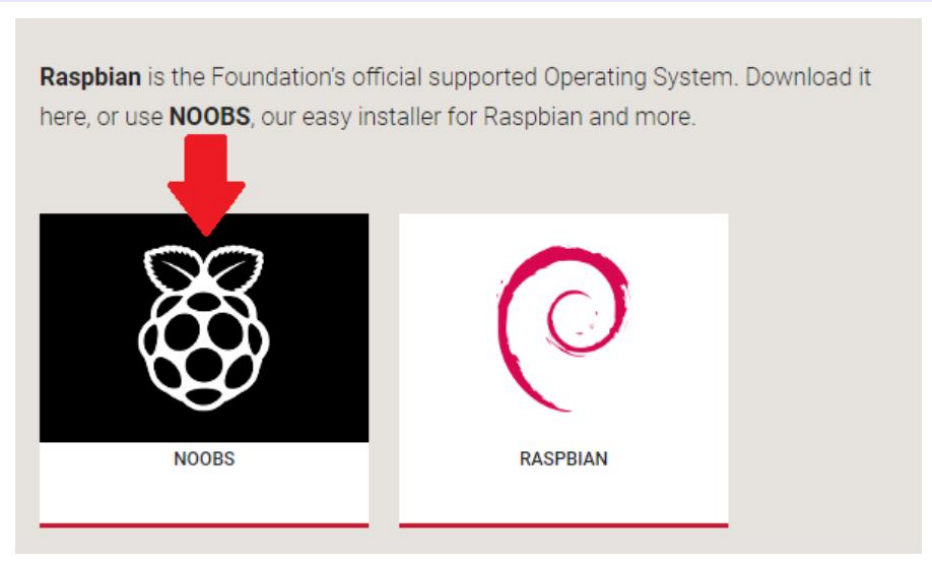
[79] Източник: https://www.raspberrypi.org/learning/software-guide/quickstart/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



Raspberry Pi официална страница за теглене[80]

2. Кликнете върху **NOOBS**.

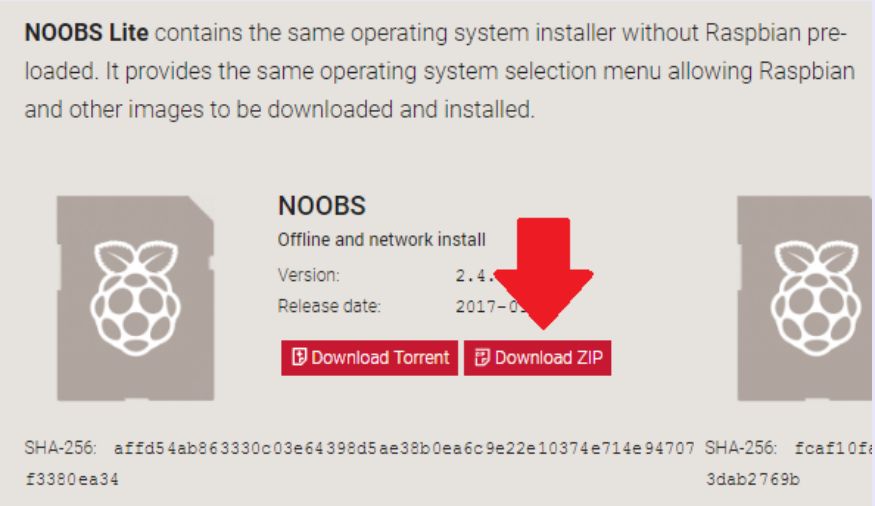


[80] Източник: https://www.raspberrypi.org/downloads/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Raspberry Pi официална страница за теглене [81]

3. Кликнете на бутона **Download ZIP** от 'NOOBS (offline and network install)', и изберете папка, в която да го запишете.



Raspberry Pi официална страница за теглене [82]

4. Разархивирайте файловете от zip файла.
5. След като SD картата ви е форматирана, плъзнете всички файлове в извлечената NOOBS папка и ги пуснете в SD картата.
6. Така необходимите файлове ще бъдат прехвърлени на вашата SD карта.
7. Когато този процес приключи, безопасно извадете SD картата и я поставете в Raspberry Pi Когато този процес приключи, безопасно извадете SD картата и я поставете в Raspberry Pi.

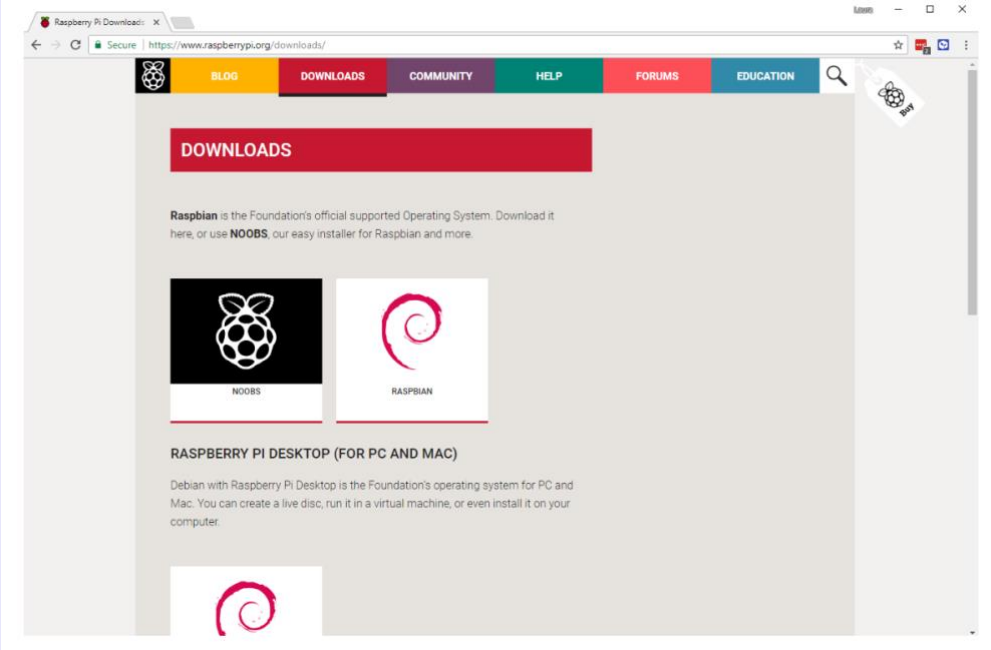
Изтеглете и инсталирайте изображението на Raspbian директно

Алтернатива на използването на NOOBS за инсталиране на Raspbian е да изтеглите и инсталирате изображението директно. Това е по-бърз процес и е чудесен, ако трябва да подготвите няколко карти за работилница или клас.

[81] Източник: https://www.raspberrypi.org/downloads/
[82] Източник: https://www.raspberrypi.org/downloads/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

1. Използвате компютър с четец на SD карти, посетете официалната страница [Raspberry Pi Downloads page](https://www.raspberrypi.org/downloads/).
2. Кликнете на **Raspbian**.

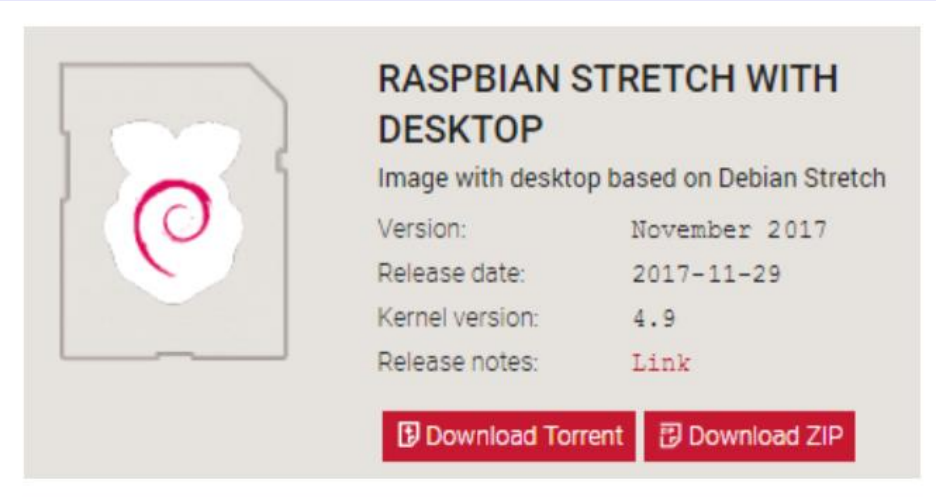


Raspberry Pi Downloads page[83]

3. Кликнете на бутона **Download ZIP** под 'Raspbian Stretch with desktop', изберете папка, в която да го запишете.

[83] Източник: https://www.raspberrypi.org/downloads/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

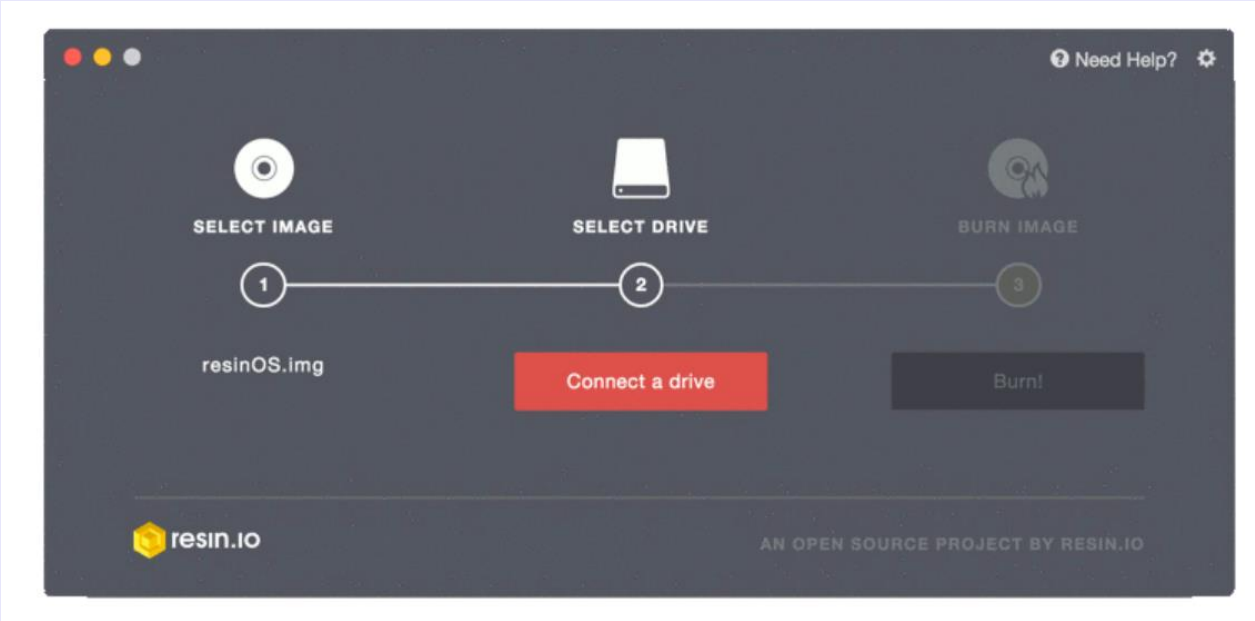


Raspberry Pi Downloads page[84]

4. Разархивирайте файловете от zip файла.
5. Посетете balenaEtcher и изтеглете и инсталирайте Etcher SD card image utility.
6. Стартирайте Etcher и изберете изображението на Raspbian, което сте разархивирали на компютъра или лаптопа си.
7. Изберете драйва на SD картата. Имайте предвид, че софтуера може вече да е избрал правилния драйв.
8. Накрая, кликнете на **Burn,** за да преместите Raspbian на SD картата. Ще видите лента за напредък, която ви казва колко остава до края на операцията. След като приключи, помощната програма автоматично изважда/изключва SD картата, така че е безопасно да я премахнете от компютъра.

[84] Източник: https://www.raspberrypi.org/downloads/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



Екран записване на Raspbian на SD карта[85]

Сега, след като имате операционна система, можете да сложите SD картата си в Raspberry Pi и да свържете захранването.

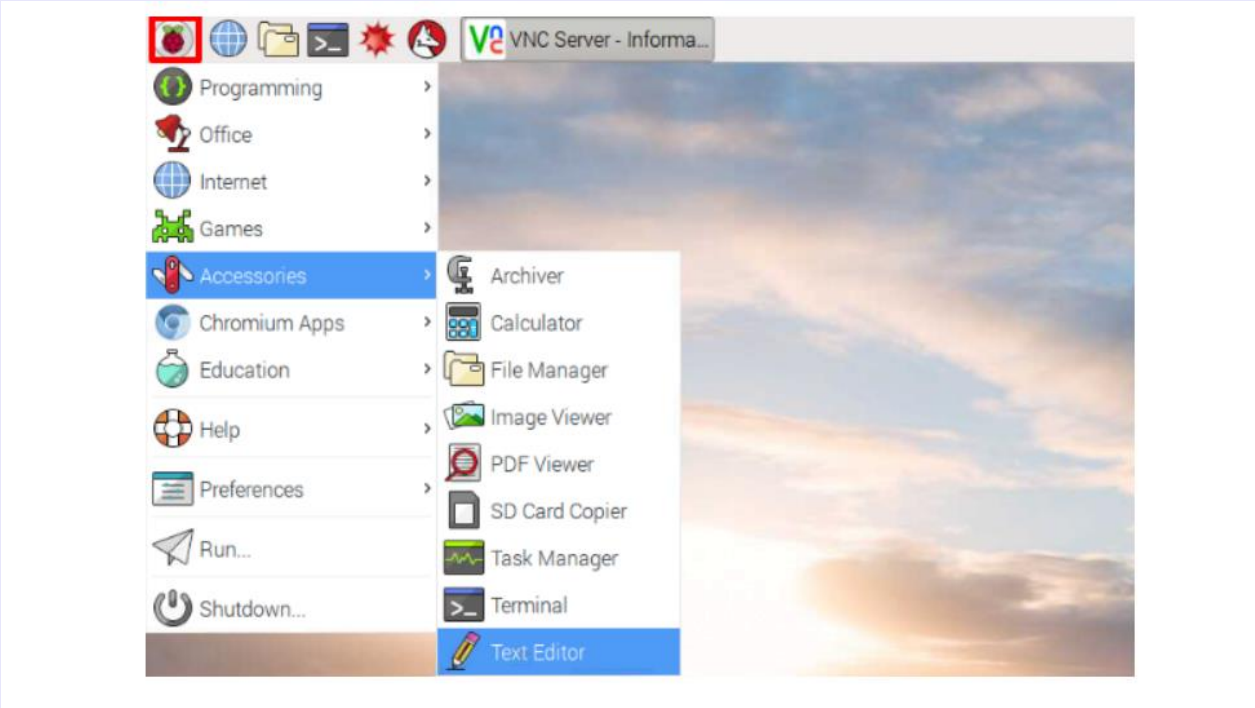
1. Ако използвате NOOBS и това е първият път, в който използвате Raspberry Pi и SD картата, ще трябва да изберете операционна система и да я инсталирате.
2. Ако сте изтеглили Raspbian и сте я записали, използвайки Etcher, а не NOOBS, тогава ще стартирате директно работната среда на Raspbian и няма да се налага да чакате.

Първоначалният процес на настройка на Raspberry Pi е като първоначалния процес на настройка за всеки компютър или лаптоп - трябва да настроите вашата страна, език, часови пояс; задайте парола; изберете мрежа.

След като приключите с настройката на Raspberry Pi, ще видите началния екран и всички инсталирани приложения:

[85] Източник: https://www.raspberrypi.org/learning/software-guide/quickstart/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



Начален екран на Raspberry PI[86]

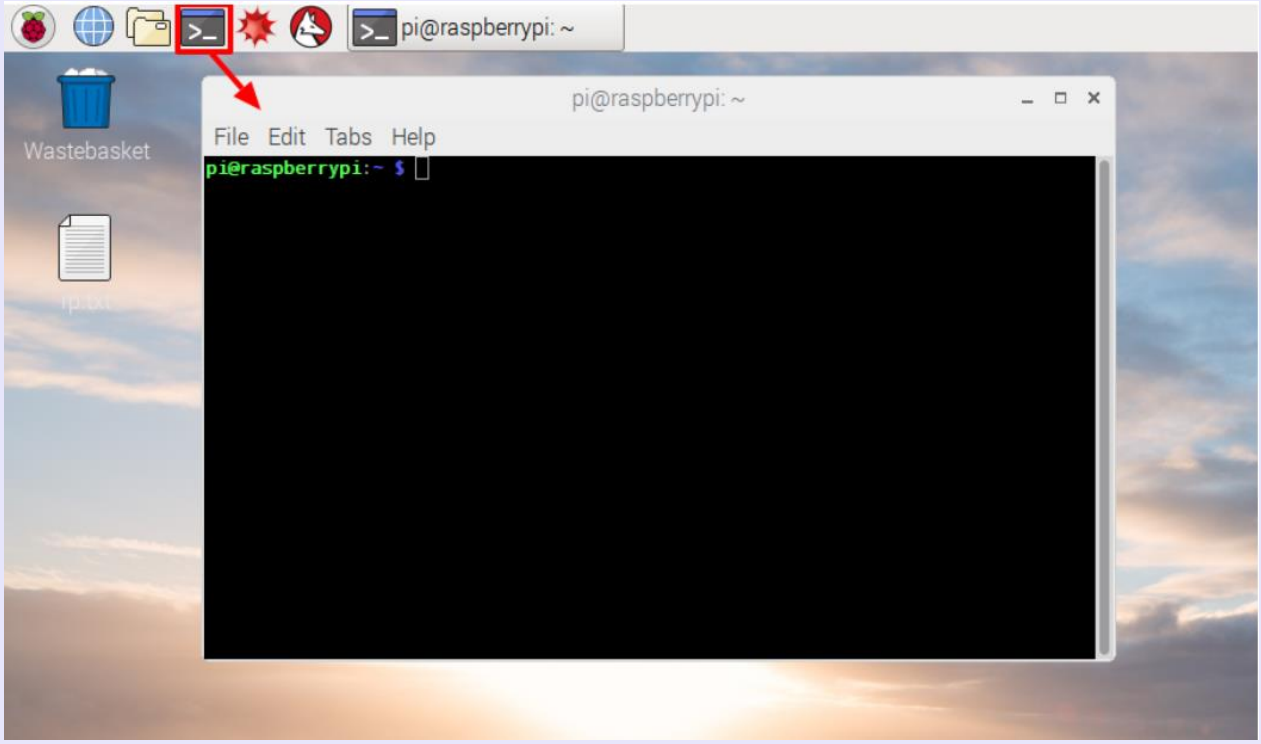
Можете да създавате текстови файлове, да ги запазвате и да ги организирате в папки и подпапки.

Прилича на всички други операционни системи като Windows и macOS.

ОС Linux позволява на потребителя да изпълнява различни програми и приложения, като въвежда команди, вместо да кликва върху опциите в менюто. Такъв е принципът на операционната система DOS (който е запознат с тази система, ще си спомни). За да го разберете, кликнете върху иконата **Terminal** в горната част на екрана.

[86] Източник: https://www.raspberrypi.org

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



Екран Terminal на Raspberry PI[87]

Въведете **1s** в прозореца, който се появява. След това натиснете Enter на клавиатурата.

Това ще покаже файловете във вашата главна директория, ако сте ги създали.

Езици за програмиране/кодиране

PHYTON

Python е основният език за кодиране, използван с Raspberry Pi. "Pi" в името идва от Python. Всяко устройство може да бъде програмирано и управлявано с помощта на Phyton. Примери можете да намерите тук.

SCRATCH

SCRATCH е прост език за програмиране, който се разпространява стандартно с Raspberry Pi, Raspbian. Scratch първоначално е създаден от групата за учене през целия живот в MIT

[87] Източник: https://www.raspberrypi.org

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Media Lab в Бостън, САЩ, за да помогне на младите хора да учат кодиране и да решават математически задачи като същевременно се забавляват да правят неща.

HTML

HTML е стандартен език за създаване на уеб страници. HTML означава Hyper Text Markup Language.

JAVASCRIPT

JavaScript е скриптов език, който работи заедно с HTML за добавяне на интерактивност към уебсайтове. JavaScript е изобретен и се поддържа от консорциума World Wide Web, който също се грижи за HTML и CSS.

JQUERY

JQuery е най-популярната JavaScript библиотека. Тя работи на всеки браузър и прави скриптовете на HTML значително по-опростени. С jQuery можете да създавате богати уеб интерфейси и интерактивни компоненти с ограничени знания за JavaScript.

JAVA

Java е един от най-популярните езици за програмиране в света. Той е лесен за научаване и лесен за използване. Той е с отворен код и безплатен.

Той е сигурен, бърз и мощен. Над 3 милиарда устройства работят с Java. Използва се за: мобилни приложения (специално Android приложения); приложения за настолни компютри; уеб приложения; уеб сървъри и сървъри на приложения; игри; свързване с база данни и др. Java работи на различни платформи (Windows, Mac, Linux, Raspberry Pi и др.)

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Език за програмиране C

C е един от най-широко използваните езици в света, използван във всичко - от пълни операционни системи до прости езици за програмиране. Linux, операционната система, която управлява Raspberry Pi, е написана в C и е вградена във всички Linux и Unix системи.

Дизайнът на C е повлиял на много други езици за програмиране, включително Python, Java, JavaScript и език за програмиране, наречен D. Той също е разширен като Objective C, който е езикът, използван за писане на приложения за iPhone и iPads.[88]

C++

C++ е разработен от датския разработчик Bjarne Stroustrup като начин за подобряване на C. C++ се използва в милион различни обстоятелства, включително дизайн на хардуер, вграден софтуер (например в мобилни телефони), графични приложения и програмиране на видео игри. C ++ добавя обектно-ориентирани функции към C. Други обектно-ориентирани езици са Java, Smalltalk, Ruby и .Net. [89]

PERL

Perl се нарича „лента, която държи интернет заедно“ и „швейцарското ножче на скриптовите езици“. Тези имена са му дадени заради гъвкавостта и адаптивността. Преди да се появи Perl, интернет беше съвкупност от статични страници.

Perl добави динамичен елемент, което означава, че за първи път уебсайтовете могат да бъдат съединени. Наред с другите неща, той позволява появата на електронната търговия и сайтове като Amazon и eBay. [90]

---

[88] Източник: https://www.dummies.com/computers/raspberry-pi/top-10-programming-languages-ported-to-the-raspberry-pi/
[89] Източник: https://www.dummies.com/computers/raspberry-pi/top-10-programming-languages-ported-to-the-raspberry-pi/
[90] Източник: https://www.dummies.com/computers/raspberry-pi/top-10-programming-languages-ported-to-the-raspberry-pi/

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

ERLANG

Erlang е език за програмиране, който се използва, когато няма място за провал. Можете да използвате Erlang, ако работите с атомна електроцентрала или ако проектирате нова система за контрол на въздушното движение: когато срив на компютъра маже да доведе до критични ситуации.

С Erlang можете да създавате програми, които се изпълняват на няколко компютъра. Той е проектиран така, че ако един компютър откаже, другите го компенсират, което означава, че системата никога не пада.

2.3.8 Свързване на Raspberry Pi към internet

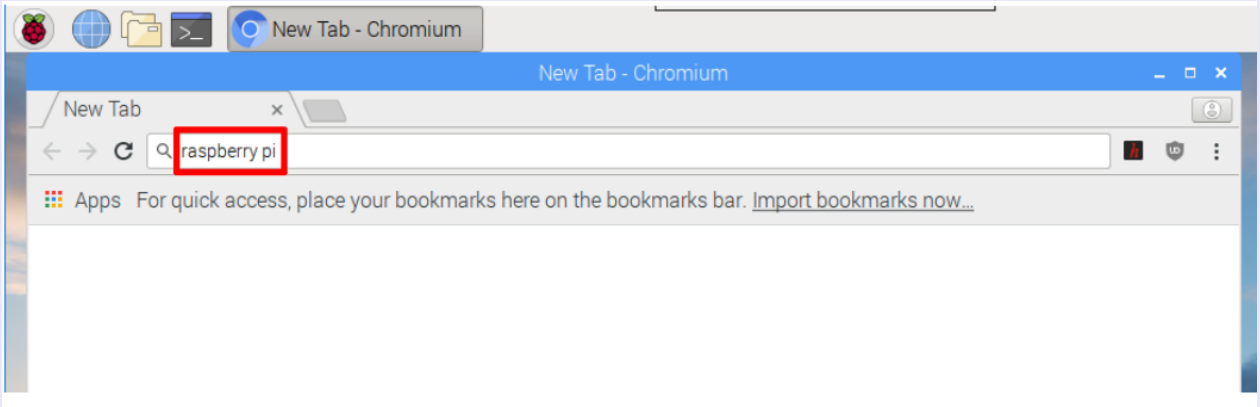
Както вече казахме, можете да използвате мрежов кабел или WiFi (за Raspberry Pi 3), за да свържете Raspberry PI към интернет. За безжична връзка трябва да кликнете върху иконата с червени кръстове (фигура 29) в горния десен ъгъл на екрана и да изберете мрежата от падащото меню.

Свързване на Raspberry Pi към Internet[91]

След това кликнете върху иконата на уеб браузъра и потърсете Raspberry Pi.

[91] Източник: https://www.raspberrypi.org

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



Browser screen[92]

2.3.9 Изтегляне и инсталиране на приложения за Raspberry Pi

Както вече знаете, можете да използвате текстови команди за изтегляне и инсталиране на допълнителни приложения, от които мате нужда. Например в секцията „Какво ще ви е необходимо“ на ресурсния сайт на Raspberry Pi, може да видите списък със софтуер, който ще ви е необходим, за да завършите конкретна дейност или проект. За да изтеглите и инсталирате допълнителни приложения за вашия Raspberry Pi, ще трябва да сте свързани към интернет чрез Ethernet или безжична LAN.

От прозореца **Terminal** или от командния ред въведете sudo apt-get install <име на софтуера> и натиснете Enter на клавиатурата.

След като намерите пакета и го изтеглите, ще се появи въпрос дали искате да продължите с инсталацията. Натиснете Y или Enter на клавиатурата, за да продължите.

2.3.10 Приложение на Raspberry Pi

Raspberry Pi се използва широко за образователни цели, в индустрията, рекламата и др. По-долу са изброени няколко примера от www.raspberrypi.org и www.makeuseof.com.

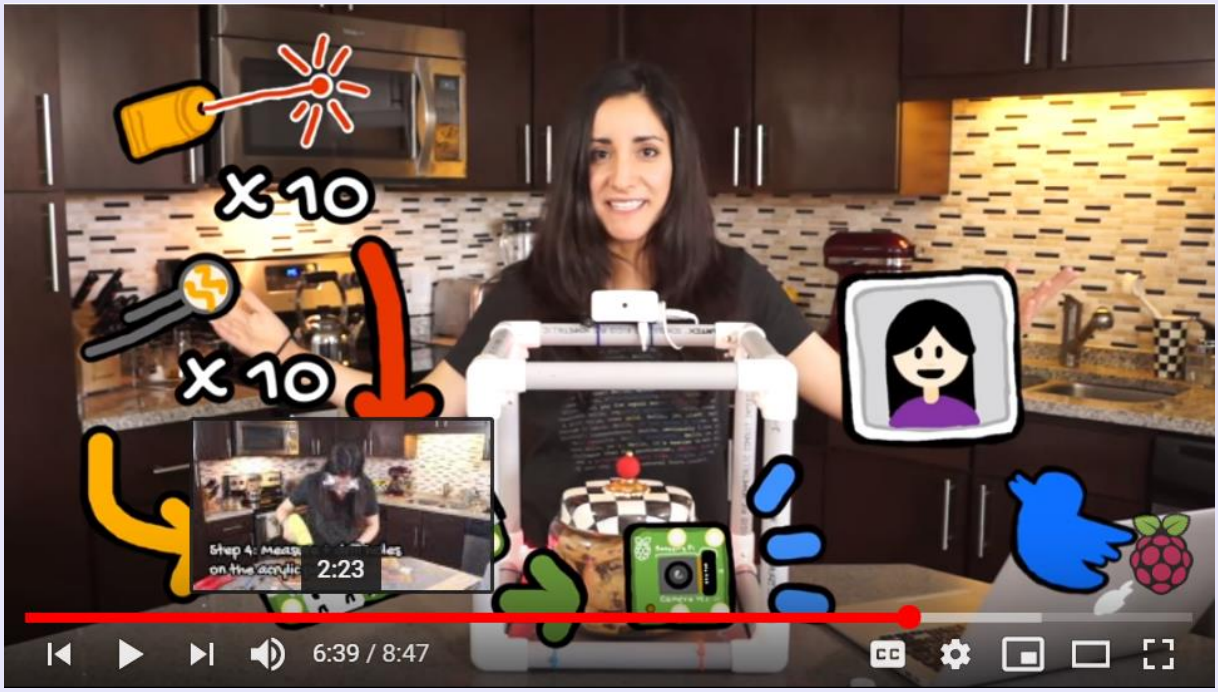
1. Създаване на компютърни игри за образователни цели - https://projects.raspberrypi.org/en/projects/?interests[]=games

[92] Източник: https://www.raspberrypi.org

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

2. Създаване на уебсайт за образователни цели - https://projects.raspberrypi.org/en/projects/?software[]=html-css-javascript
3. Програмиране и управление на различни видове устройства и роботи - https://projects.raspberrypi.org/en/
4. Използване като настолен компютър - https://www.makeuseof.com/tag/use-your-raspberry-pi-like-a-desktop-pc/
5. Безжичен принт сървър - https://www.makeuseof.com/tag/make-wireless-printer-raspberry-pi/
6. Медиа център - https://www.makeuseof.com/tag/kodi-raspberry-pi-media-center/
7. FM радиостанция - https://www.makeuseof.com/tag/broadcast-fm-radio-station-raspberry-pi/
8. Система за сигурност, регистрираща движение - https://www.makeuseof.com/tag/build-a-motion-capture-security-system-using-a-raspberry-pi/
9. Дигитална фото рамка - https://www.makeuseof.com/tag/showerthoughts-earthporn-make-inspiring-raspberry-pi-photo-frame/
10. Бисквитки под лазерна охрана – Естефанни ще ви обясни - https://www.youtube.com/watch?v=cjsk6ZvIxyA&index=10&t=0s&list=PLcd1Q0-YkB1e0x5WuE9tWIKybEarSsYoN

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712



Референции

https://www.raspberrypi.org/

https://www.techspot.com/

https://www.balena.io/etcher/

https://www.dummies.com/

https://www.w3schools.com

https://www.makeuseof.com

Erasmus+

Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Практическо приложение на интернет на нещата

Практическо приложение No 1: Интелигентен звънец за врата

Област: Домакинство

Описание: Умният звънец е звънец, свързан с интернет, който обикновено се предлага с вградена камера, високоговорители и микрофон. Врата се свързва към смартфон или таблет и когато някой звънне на звънеца, собственикът ще получи сигнал на устройството си. Това ще позволи на собственика да види кой е на вратата и да взаимодейства с него, ако е необходимо.

Как да започнем:

Инсталирането на интелигентен звънец е сравнително лесно и безпроблемно.

Първо, ще трябва да проучите и закупите правилния звънец.

След като направите това, ще трябва да го инсталирате според конкретните инструкции на закупения звънец. Вероятно ще трябва да прикрепите кабели и да изключите захранването на обикновения звънец.

След това ще трябва да свържете интелигентния звънец към желаното от вас устройство. Обикновено това се прави, като се инсталира приложението на доставчика на звънеца, въвеждате личните си данни, за да се създаде профил и може да се наложи да въведете информация от самия звънец.

Сега вече можете да използвате звънеца!

Съществуват редица ползи от използването на интелигентни звънци:

Удобство

Можете да отговорите на врата си отвсякъде и да изберете дали искате да си взаимодействате с посетителя.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Лесна доставка

Ако често пазарувате онлайн и получавате пакети, интелигентното звънене е лесен начин да препращате съобщенията до куриерите, ако не сте в състояние да приемете доставката.

Сигурност

Ако звънецът на вратата ви звъни, но не очаквате посетители, или ако сте подозрителни, умният звънец означава, че можете да видите кой е на вратата ви, без да давате никакъв знак на посетителя, че сте вкъщи. Това означава, че можете да изберете дали да отговорите на вратата и да взаимодействате с посетителя.

Безопасност

За съжаление злоумишлените прониквания в домовете стават все по-чести. Много крадци посещават домове под фалшива самоличност, за да проверят дали собственикът е вкъщи или не. Те правят това за определен период от време, за да проследяват моделите, кога собствениците са навън, или на почивка, и т.н. Тази система може да ги спре да се опитат да проникнат в дома ви, тъй като те не знаят, че имотът ви е празен.

Референции:

https://www.makeuseof.com/tag/what-is-a-smart-doorbell-and-which-should-you-buy/

https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_doorbell

https://www.the-ambient.com/reviews/best-smart-doorbells-261

Erasmus+

Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Практическо приложение № 2: Автоматизирано поливане на растенията

Област: Градина

Описание: Автоматизираното поливане на растенията е постоянно развиваща се концепция, с много варианти, които ви позволяват да поддържате влажността на растенията, ако не можете да го направите ръчно. Най-разпространената автоматизирана система за поливане на растенията е полагането на сензор в почвата на вашите растения, който измерва показателите като нива на влажност на почвата, температура и осветеност. След това сензорите активират напояването, ако е необходимо. В някои случаи можете също да зададете специфични графици за поливане чрез смартфон си, ако сте далеч от растенията си за продължителен период от време.

Как да започнем:

За да започнете, трябва да направите някои изследвания, за да установите коя автоматизирана система за напояване ще работи най-добре за вашите растения/изисквания. Броят им на пазара непрекъснато нараства и има и редица съображения, които трябва да се вземат предвид, като например:

- Дали растенията са навън или вътре?
- Съвместимост с вашия смартфон/таблет
- Необходима ли е активна интернет връзка за работа? Ще работи ли на открито?

След като сте избрали вашата автоматизирана поливна система, ще трябва да я инсталирате при всички растения, които искате да напоявате дистанционно.

Всяка система има свой специфичен процес на инсталиране. Въпреки това, повечето ще изискват от вас да вмъкнете сензора в почвата и да създадете акаунт с приложението / интернет системата, която използвате, за да контролирате напояването и за да го настроите.

След като направите това, трябва да сте готови за работа.

Erasmus+
Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712

Автоматизираните поливни системи предлагат редица ползи за градинарите:

- Можете да поливате растенията, докато сте далеч от дома за продължителен период от време. Вече няма да се налага да молите съседа си да идва и да полива цветята.
- Това е икономично! Автоматизираните напоителни системи ще ви спестят вода. Те могат да бъдат настроени за конкретен график, което означава, че растенията се напояват само, когато наистина се нуждаят от това, а обемът на доставената вода се контролира от системата.
- Предотвратява оттичането на вода от излишното поливане. Когато тази вода изтича, тя отнема от необходимите хранителни вещества!

Референции:

https://watermasterirrigation.com/2017/11/21/benefits-irrigation-systems/

https://www.postscapes.com/wireless-plant-sensors/

http://daisy.si/

Erasmus+

Този проект е финансиран с подкрепата на Европейската комисия. Този материал отразява само гледната точка на автора и Комисията не носи отговорност за използването на съдържащата се в него информация. Номер на проекта: 2017-1-UK01-KA204-036712