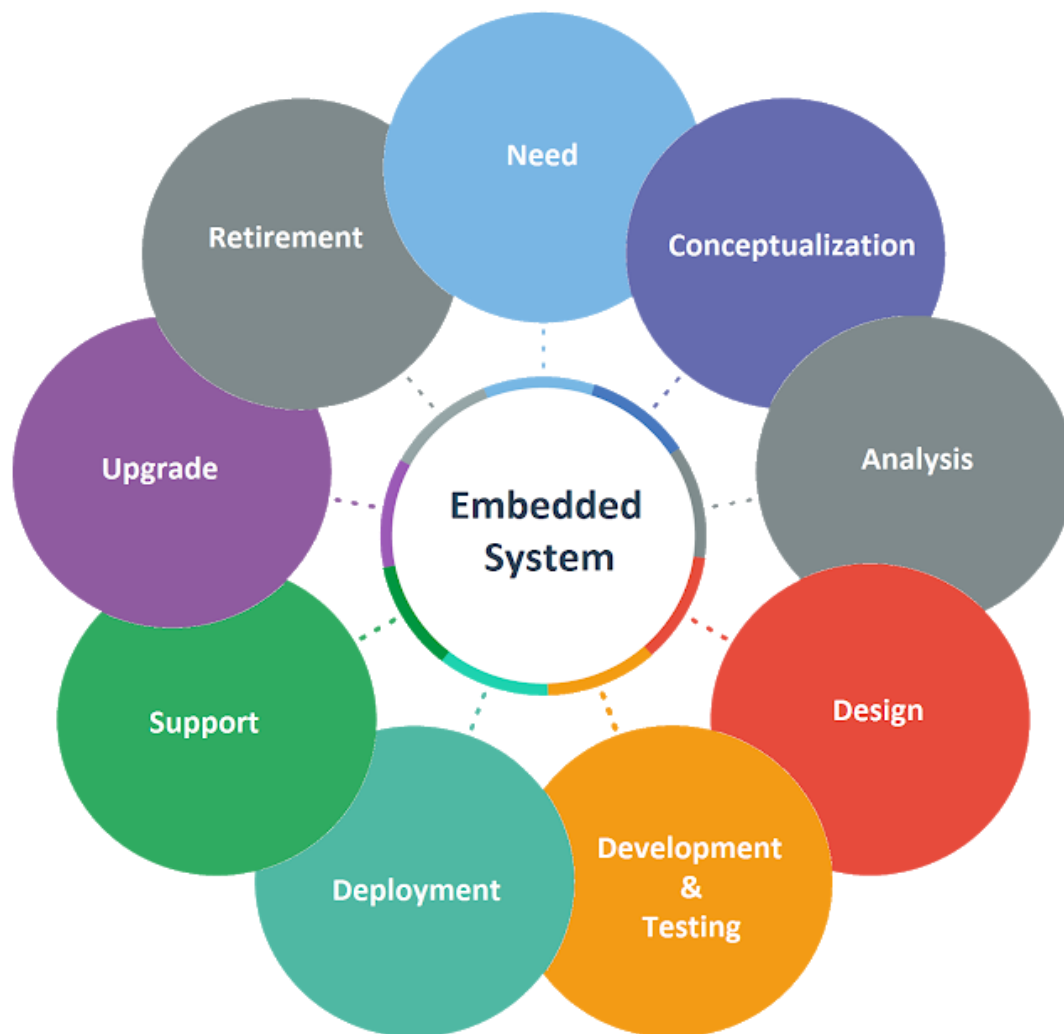




Проект по Вградливи микропроцесорски системи



Фаза 1: Планирање и анализа

*Вграден безбедносен евакуаторен систем со сигурносна движечка
компактна сензорски контролирана тераса во деловен и приватен
простор*

Ментор:

Проф. д-р Моника Симјаноска

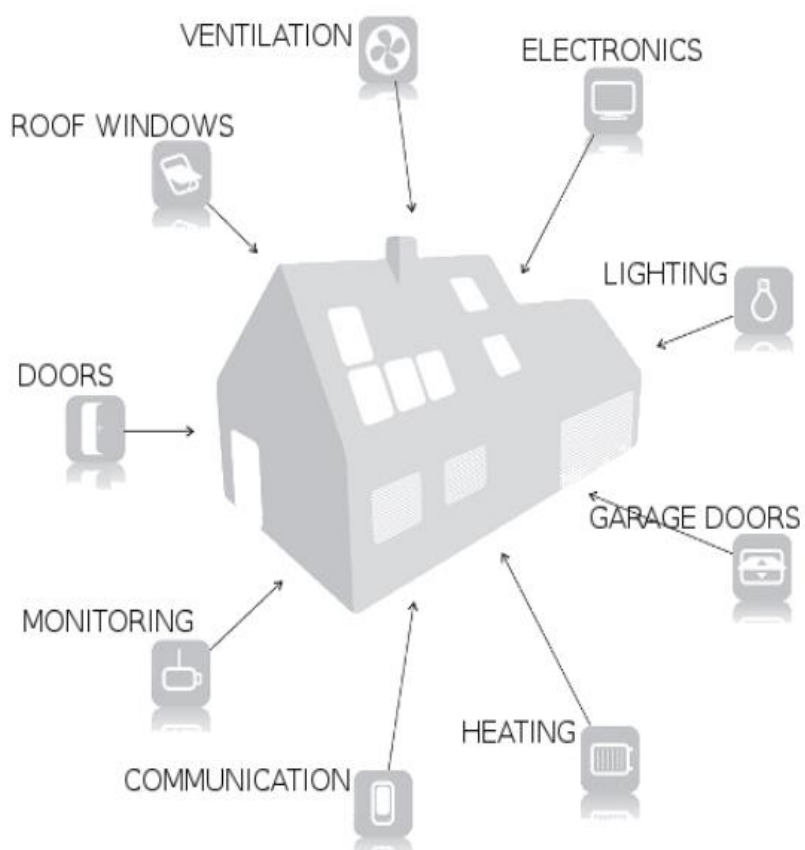
Тим:

Зорица Коцева 185043

Андреј Петрушев 181033

Содржина

Потреба (The Need)	3
Целна група (Target Audience)	4
Побарувања (Requirements)	5
Конкуренција (Competitors)	6



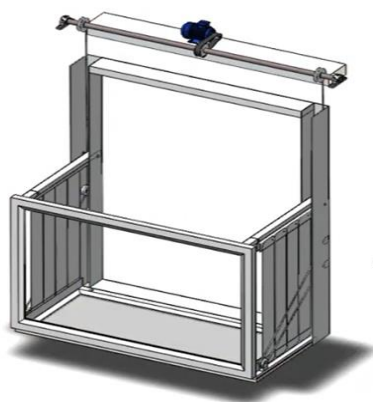
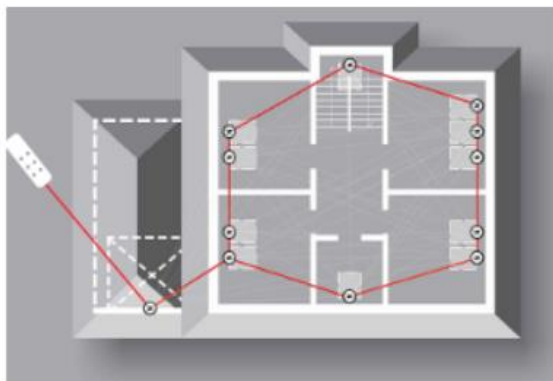
Потреба (The Need)

Потребата која во денешницата се појавува кај населението и современиот модерен начин на живот за брза и ефективна евакуација во станбени згради и деловни простории/висококатници, кои може да се употребуваат и за секојдневно користење, дојдовме до идеја да изградиме паметен вградлив систем со помош на сензори на кои безбедноста ќе им биде на високо ниво. Освен тоа доколку го следиме модерниот начин на живот, потребна е компактност и мултифункционалност па затоа ќе ја искористиме технологијата се со цел да се вгради прозорец кој ќе ја има можноста да се отвора како тераса нанапред и да може и да се движи надолу за достигнување до најдолното ниво при евакуација.

Во современиот начин на живот, кај повеќето луѓе, се повеќе присутна е потребата за евакуација во случај на пожар или поплава во просториите во кои што работат или пак живеат. Без разлика дали станува збор за станбена зграда која се користи за секојдневно живеење или деловен простор кој се користи за работа, на луѓето им е потребна гаранција за нивната безбедност и сигурност. Набљудувајќи и следејќи ја токму оваа потреба кај луѓето, дојдовме до идеја да направиме паметен вградлив евакуаторен систем, кој ќе биде контролиран со помош на сензори се со цел постигнување на највисоко можно ниво на безбедност. Дополнително, за да се овозможи компактност и мултифункционалност на ваквиот систем, ќе ја искористиме и модерната технологија за вградување на прозорец кој ќе има можност за отворање нанапред како сигурносна тераса и кој ќе биде прилагоден за движење надолу кон најниското ниво на зградата при евакуација.



Иако ваквиот тип на безбедносен систем за евакуација постои, сепак истиот би бил надграден и проширен со дополнителни функционалности во зависност од потребите и побарувањата на корисниците.



Целна група (Target Audience)

Нашиот проект - вграден безбедносен систем опфаќа огромна целна група. Поточно, како крајни корисници ги вклучува пред сè деловните луѓе кои голем дел од нивното работно време го поминуваат во деловни простории/канцеларии, потоа самиот персонал кој е задолжен за хигиена и чистота во работните простории, како и луѓето кои се дел од обезбедувањето на самата зграда или на одделни сектори во рамки на зградата. Притоа, анализите покажуваат дека ваквиот систем не познава ограничувања во делот на полот, но сепак истиот има одредени рестрикции во делот на возраста. Најчесто, поголемите возрасни групи преовладуваат во работењето во деловните објекти и во завршувањето на сите обврски од овој тип, додека најмладата популација не е опфатена во извршување на вакви работни задачи. Во однос на професијата, она што е важно да се потенцира е дека луѓето кои работат и можат да се соочат со вакви ситуации, се луѓе од деловниот свет и луѓе кои се дел од големи компании или фирми.

Безбедносниот евакуаторен систем, би го користеле во ситуации кои не се секојдневни и под специфични услови и околности кои наметнуваат посебен пристап за нивно расчистување. Попрецизно кажано, овој тип на систем ќе се користи при појава на некоја непогода во рамки на деловниот објект, како на пример пожар, поплава и сл. Токму овие ситуации и несакани последици со кои можат да се соочат луѓето, се причина плус за изнаоѓање соодветен начин и решение во вид на систем кој ќе придонесе за справување со непогодите и избегнување на опасноста.

Нашиот систем има голем број на придобивки и позитивни карактеристики за крајните корисници. Најважната работа е тоа што ќе овозможи брза и ефикасна евакуација на сите присутни во деловниот простор и на тој начин ќе придонесе за заштита на животот и здравјето на луѓето. Самата евакуација вклучува отворање на дополнителна сензорски

контролирана тераса, транспортирање на луѓето надвор од нивните канцеларии и придвижување на терасата кон најниското ниво за излез од објектот. Друга многу значајна придобивка се сензорите и алармите кои ќе бидат автоматски контролирани и вградени во зградите како дел од безбедносниот систем и кои ќе овозможат брзо откривање на непогодата и рационално справување со истата.

Побарувања (Requirements)

Овој вграден систем го решава проблемот на соочување со појава на природна непогода и притоа правилно справување со истата, како и обезбедување на евакуација на луѓе од просториите во кои се наоѓаат. Токму ваквиот систем кој ќе вклучува аларми и сензори за детектирање и препознавање на одредена несакана појава, ќе овозможи навремено реагирање и решавање на конкретната ситуација.

Потребно е да има сензори за вклучување и исклучување на светла доколку изгасне или се прекине изворот на електрична енергија, звучен противпожарен аларм, сензори

Она што сакаме да го постигнеме е неприметно да се постават алармите и сензорите но сепак да има голема безбедност. Многу е важна компактоста особено тргнувајќи од тоа дека просторите во кои живеат или престојуваат одреден дел од денот лугето немаат тераса, потребно е да се искористи минималниот простор со помош на технологијата и инженерството за да се направи функционален систем кој не само што ќе служи за подобро искористување на простор и добивање на тераса за одмор, туку и евакуаторен систем кој стоејќи ќе може и да се спушти за такви потреби при непогоди.

Побарувања за функционалност согласно податоците од истражувањето за целната група

- Системот треба да биде безбеден, ефикасен и ефективен за употреба.
- Системот треба да обезбеди заштита на луѓето присутни во просториите за време на непогодата и нивна евакуација
- Системот треба да им овозможи на корисниците пристап до сигурносната тераса и брз излез од деловниот простор
- Системот треба да му овозможи на било кое овластено лице пристап до собата/просторијата за безбедност на зградата/објектот.
- Системот треба да обезбеди специјални копчиња за аларм на секој спрат во деловниот објект во случај на пожар или поплава или друга несакана појава.
- Системот треба да овозможи промена на јачината на звукот на алармите и сензорите за евакуација.
- Системот треба постојано да прикажува и ажурира број на деловни луѓе присутни на секој од спратовите во зградата/објектот .

- Системот треба да работи и при прекин со електрична енергија.
- Системот треба да обезбеди посебни софтверски апликации во уредите на вработените за електронско вклучување на сензорите и алармите во зградата.
- Системот треба да биде распределен на секој спрат во рамки на деловниот објект.

Побарувања за изглед согласно податоците од истражувањето за целната група

- Системот треба да биде компактен и лесен за користење/употреба.
- Системот треба да зафаќа минимален простор во објектот/зградата.
- Системот треба да се карактеризира со модерен дизајн и несекојдневен визуелно специфичен облик.
- Системот треба да биде невоочлив/неприметен за корисниците.
- Системот треба да им биде достапен на корисниците во 99% од времето.



Конкуренција (Competitors)

Во нашата земја сме први и единствени на пазарот и со проектот би сакале да внесеме поголема сигурност, компактност и да ги модернизирame деловните простори низ територијата на нашата држава и пошироко.

Слична идеја за самостоен безбедносен систем постои, но ниту еден не ги опфаќа нашите очекувања, идеи и барања, кои што вклучуваат и дополнителна изградба на сигурносна тераса за евакуација.

Цената за целокупниот систем би се движела околу 1.500 евра.



Проект по Вградливи микропроцесорски системи
Фаза 2: Дизајнирање

*Вграден безбедносен евакуаторен систем со сигурносна движечка
компактна сензорски контролирана тераса во деловен и приватен
простор*

Ментор:

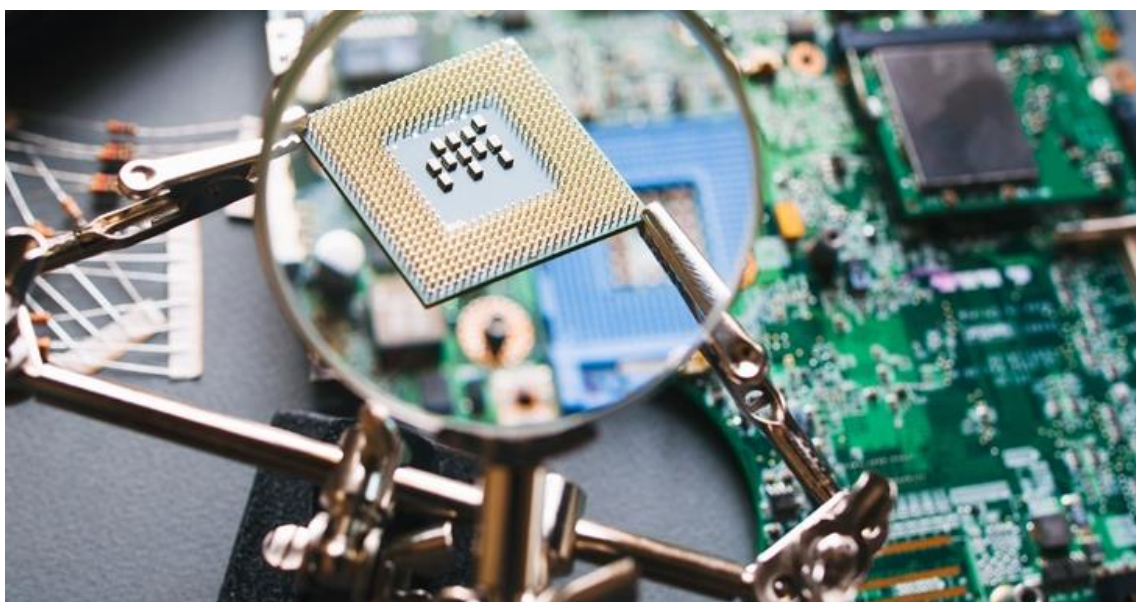
Проф. д-р Моника Симјаноска

Тим:

Зорица Коцева 185043
Андреј Петрушев 181033

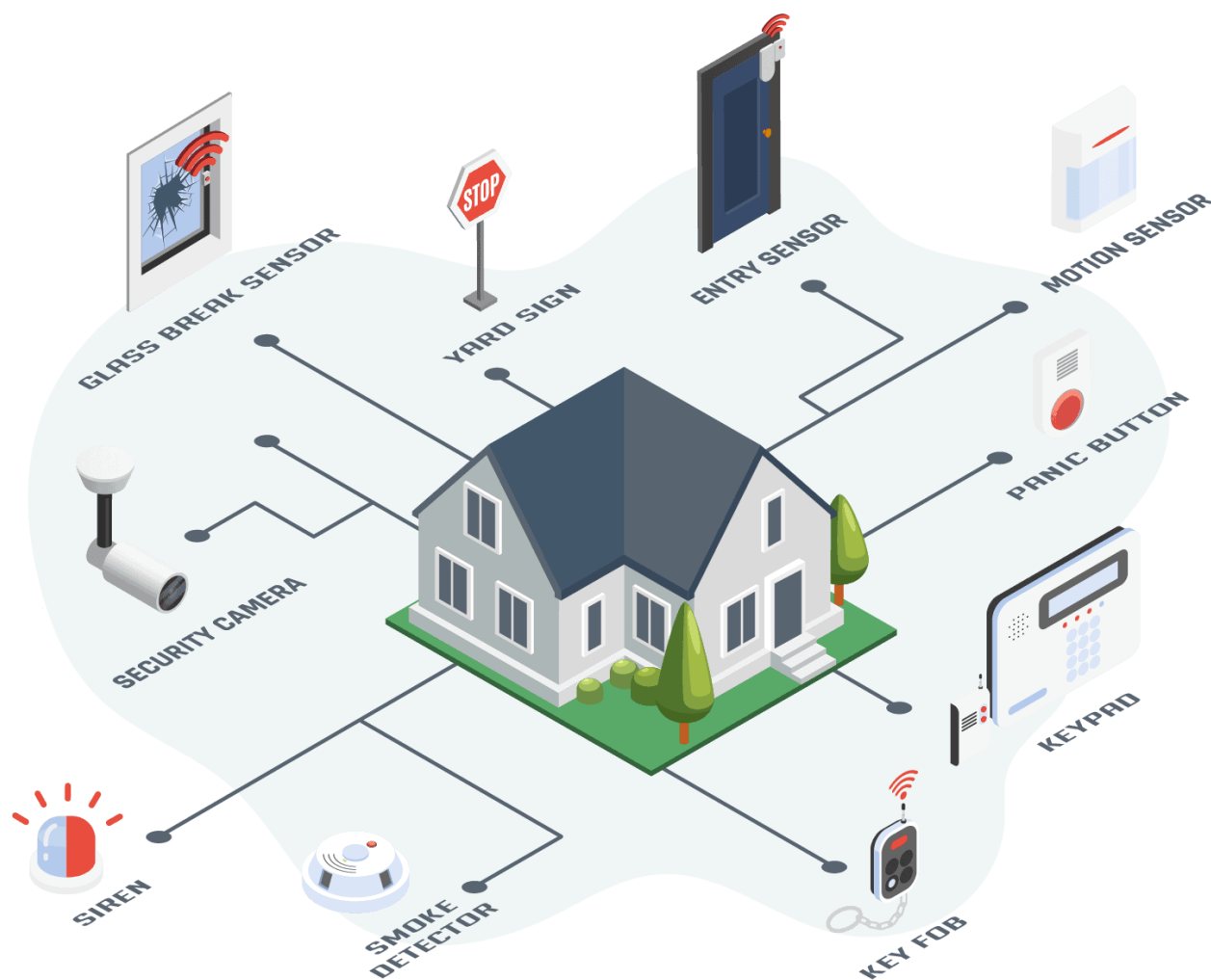
Содержина

Архитектура (Architecture)	9
Технички ресурси (Technical Resources)	11
Комплети за развој (Development Kits)	14
Алатки за развој на софтвер (Software Development Tools)	16
Тим за развој (Development Team)	17



Архитектура (Architecture)

За нашиот проект хардверските и софтверските побарувања како и дополнителни компоненти кои ќе ги користиме при изработка се следниве:



Hardware Requirement

1. Arduino Uno R3
2. Ethernet Shield
3. Bread board
4. LCD 16x2
5. Basic Servo
6. Jumper wire Male to Male 30 to 35
7. Jumper wire Female to Female 20 to 25
8. Jumper wire Female to Male 10-15
9. 4x4 keypad matrix
10. Ultrasonic Sensor - HC-SR04
11. Buzzer piezo
12. LED diodes x2
13. LAN Cable
14. Arduino board power cable
15. RTC ds3231 module
16. Cameras
17. Gas sensor
18. Water sensor
19. Temperature sensor

Софтвер наменет за управување со нашиот систем

1. Arduino IDE -> користиме [IDE Arduino Download page](#)
2. PyCharm IDE-> користиме [IDE PyCharm Download page](#)
*[Micro Python](#) по потреба доколку испрограмираме сензори

Дополнителен материјал за изградба врз кој се прикачуваат и поставуваат хардверските компоненти

- Дрвена куќа макета -> 4x (димензии 22.5 x 30 x 0.2 cm, изградена 18,5x19)

Технички ресурси (Technical Resources)

Proof-of-concept (PoC), исто така познат како доказ за принцип или концепт, е реализација на одреден метод или идеја со цел да се демонстрира неговата изводливост, демонстрација во принцип со цел да се провери дали некој концепт или теорија има практичен потенцијал.

- ★ Arduino (ќе зборуваме повеќе подолу низ фазата)
- ★ Cloud Connectivity

Многу „традиционални“ вградени системи биле исклучени системи кои немале пристап до Интернет. Со големиот притисок за IoT, многу системи сега додаваат безжична или жична конекција и проследуваат многу податоци до облакот за обработка и складирање. Традиционалниот вграден развивач на софтвер воопшто нема многу искуство со поставување облачни услуги, работа со MQTT или многу други технологии што се потребни за употреба со облакот, односно:

- Поставување услуги во облак, како што се веб-услуги на Амазон, Google Cloud, итн
- приватни и јавни клучеви заедно со сертификат за уред.
- политика за уреди за уреди што се поврзуваат со услугата облак
- поврзување вграден систем со услугата облак
- пренесување и примање информации од и до облакот
- основна табла за испитување на податоците во облакот и контрола на уредот

★ Security

Со оглед на тоа што многу уреди сега се поврзуваат со облакот, главната грижа со која се соочуваат програмерите е како да ги обезбедат своите системи. Постојат неколку нови технологии, што ќе влијае на тоа како програмерите ги дизајнираат своите системи. Овие технологии варираат од користење на безбедносни процесори, Arm TrustZone и повеќе-јадрени микроконтролери до безбеден и небезбеден код на апликација во партиции. Додека има неколку достапни комплети за хардверска технологија, достапните софтверски решенија се шират со извонредна брзина. Многу од овие технологии штотуку се воведуваат па потребно е да се фокусираме и да ги совладаме безбедносните концепти применувајќи ги вградените системи.

★ Low power design

Вградените дизајнери се занимавале со уреди што работат со батерии, но со повеќе уреди поврзани со IoT и сензорски јазли, дизајнот со мала моќност станал клучен критериум за дизајн со огромно влијание на трошоците на работењето на компанијата. Додека се знае колку малку струја може да извлече микроконтролер во неговиот најдлабок режим на мирување и колку енергетски ефикасни се делови, дизајнирањето на систем што може да ги достигне оние состојби со мала моќност може да биде предизвик.

Програмерите кои работат со уреди што работат со батерии се во неколку клучни области:

- Безжични радио технологии
- Следење на енергијата на хардверот
- Следење на потрошувачката на енергија на софтвер
- Архитектури на батерии
- Регулатори на напојување

★ AI, ML;

Главна тема е движењето на машинското учење од облакот секој дел од системите на модерното време во светот на технологијата. Машинското учење е сила што треба да се смета во облакот и можноста за движење на машинското учење во системи базирани на микроконтролер е менувач.

★ Testing

★ CAN протокол за central locking

Controller Area Network (CAN) е протокол за комуникација со сериски податоци за апликации во реално време. Постојните системи ги проценува на сериски магистрала во однос на нивната можна употреба централно затворање на брави и откриено е дека никој од достапните мрежни протоколи не е во можност да ги исполни барањата. CAN се заснова на „Механизмот за емитување комуникација“, кој се заснова на протокол за пренос ориентиран кон порака. Мрежата на контролорната област (CAN) се користи во широк спектар на вградени, како и системи за контрола на автоматизација.

★ Z-Wave протокол

- ❖ Менаџирање на светла, завеси, порти (со волтажа до 230 V) Менаџмент на air conditioners, underfloor heating systems, heating boilers, radiators, thermostats, итн.
- ❖ Контрола на движење (отворање и затворање на врати/прозорци), temperature, humidity, light intensity, и други сензори

* Како работи Z-Wave протоколот?

- ❖ Z-Wave протоколот се состои од два вида уреди - контролери / master и slave. Контролорот е генерално портал на Z-wave што ја контролира комуникацијата со податоци помеѓу другите јазли и ги поврзува на Интернет. Контролерот доаѓа со претходно програмирана networkID наречена HomeID. Ова е 32-битна идентификација што идентификува одредена мрежа на Z-wave. Slaves се вклучени во мрежата со доделување на HomeID, како и NodeID. NodeID е 8-битен ID кој го идентификува конкретниот јазол или уредот со Z-бран во мрежата. Процесот на вклучување на slave уред во мрежата со доделување на NodeID и признавање на HomeID (специфичен за одредена мрежа на Z-wave) се нарекува „вклучување“. Кога slave-уредот треба да се отстрани од мрежата, HomeID и NodeID се бришат од неа, а уредот е фабрички ресетиран.
- ❖ Уредите со Z-wave можат да комуницираат едни со други само кога имаат ист HomeID. Два уреди со slave Z-wave доделен различни HomeID припаѓаат на различни мрежи на Z-wave и не можат да комуницираат едни со други. Контролорот што доаѓа со одредено пред-програмирано HomeID одржува табела за рутирање за управување со комуникација со податоци помеѓу вклучените јазли, односно уредите со Z-wave вклучени во неговата мрежа. Z-wave користи топологија на мрежна мрежа. Затоа, уредите (slaves) не мора да се поврзуваат со контролорот за да комуницираат со други уреди (slaves) на мрежата. Тие можат директно да комуницираат податоци едни со други. Дури и некои уреди со Z-wave пренесуваат свои сигнали на Z-wave. Таквите уреди се додатоци и дејствуваат како репетитори. Со вакви уреди со Z-wave, контролорот може да комуницира со уредите над неговиот оригинален опсег. Општо, уредите со Z-wave не можат директно да се поврзат на Интернет. Тие се поврзуваат на Интернет само преку контролорот, што е исто така портал на Z-wave кон Интернет.

❖ Комплекти за развој (Development Kits)

Комплетот кој ние ќе го користиме за нашиот проект како развој на системот избравме да биде компатибилен со вежбите кои ги разработуваме, односно го избравме Ардуино како платформа за креирање на проектот.



Со избирањето на Ардуино како позната платформа и достапна за нас студентите за развој имплементација и користење на истата, избрани се соодветни конектори и сензорчиња кои овозможуваат комплетна реализација на она што сакаме да го постигнеме градејќи го системот.

Начинот на кој ќе ги спојуваме самите сензори би бил изведен на неколку начини, односно на breadbord, помеѓу сидовите на макетата да бидат вградени во внатрешниот дел на фасадата и на сидовите, подот или таванот од самата макета.

Arduino комплети за развој на микроконтролер е идеален избор кога сакаме да располагаме со широк спектар на електронски компоненти и да управуваме со интеркомуникацијата на брза, робусна основа.

Ардуино има прилично разновидна линија на микроконтролери, почнувајќи од екстремно малечки (Ардуино микро) до неверојатно моќни (Ардуино Дуо).

За разлика од Raspberry Pi, плочите Arduino не работат со оперативен систем и доаѓаат со ограничен простор за меморија RAM / Flash (обично во килобајти).

Најдобриот дел е што плочите Arduino се неверојатно ефтини, а моделите како Uno чинат околу 20 долари.

Уникатен фактор: Arduino е робусна, флексибилна и достапна платформа за развој, поддржана широко од растечката мрежна заедница. Бидејќи го користат милиони ентузијастички широм светот, многу е веројатно дека ќе најдете изворен код за случајот за употреба на Интернет, и само треба малку да го измените за да одговараат на вашите барања.

Одговара за: Почетници, кои бараат да го изградат својот прв проект за електроника

Препорачан модел (стартер): Arduino Uno

Поддржани програмски јазици: C / C ++

Arduino Uno R3 како табли за развој ако сакате:

- Одбор за развој што е едноставен, достапен и лесен за употреба
- Контрола на мал број влезно-излезни уреди (аналогни / дигитални) и сакате систем што ефикасно управува со интеркомуникацијата.
- Да се создаде проект што не е поврзан на Интернет и работи самостојно на самостојна основа.
- Комплет за развој без дополнителни трошоци за оперативниот систем.

❖ Алатки за развој на софтвер (Software Development Tools)

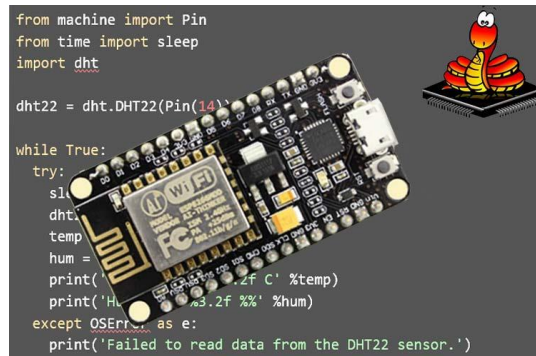
За развој на нашиот вграден систем ќе користиме C, C++ и по можност на некои сензори кои треба да се кодираат би користеле и Python, односно Micro Python.

За развојот на софтвер ќе ги искористиме следните алатки:

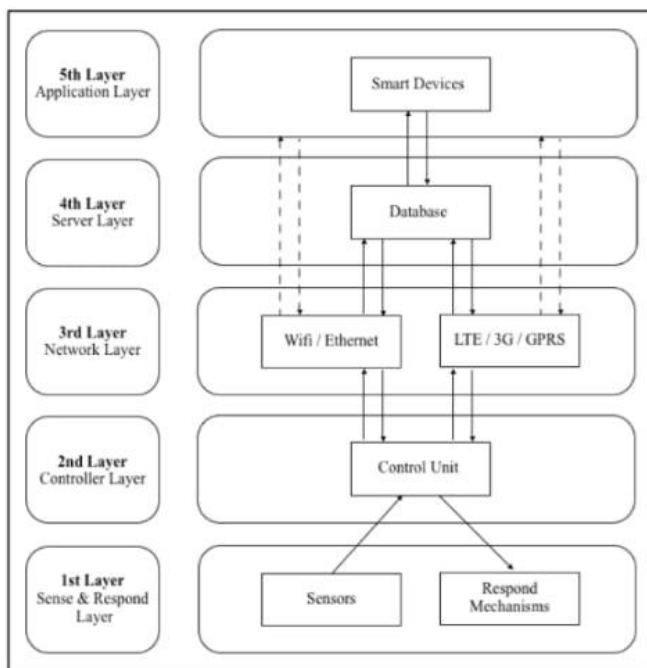
Како оперативен систем би користеле RTOS односно оперативен систем во реално време за извршување на сите функции и задачи што е можно понавремено и поточно.

Во делот на програмски јазици ќе користиме C, C++, како и Python за кодирање на системот/колото.

Како развојни околин или IDEs ќе користиме PyCharm, Arduino итн.



Слоевит хардверски дијаграм



Тим за развој (Development Team)

Да се состави и изгради успешен вграден тим за развој на софтвер за компанија која нема искуство со развој на вграден софтвер е исклучително предизвикувачка задача. Притоа се вклучени многу ризици поврзани со сигурноста и безбедноста на вградените уреди. Спротивно на тоа пак, компаниите за ИТ authorising со широко портфолио на вградени проекти, развиваат голем број најдобри практики. Тие даваат сигурност дека испорачаните решенија одговараат на постојните стандарди за безбедност и индустрија.

Што не прави добри за вградени софтверски инженери?

Кога станува збор за ангажирање тим за развој на софтвер за вграден проект, треба да се биде специфичен за технолошки барања кои задолжително одредени вештини да ги има искусен софтверски инженер за вградени системи:

- 3-5 годишно искуство со програмирање C / C ++;
- Познавање на основни протоколи: I2C, SPI, UART, LIN и протоколи: SATA, PCIe, USB, CAN, MOST;
- Искуство со архитектури на микропроцесор и микроконтролер;
- Експертиза во оперативни системи со општа намена (GPOS) и оперативни системи во реално време;
- Познавање на мрежни технологии како што се Етернет, TCP / IP;
- Солидно разбирање за различните видови на меморија, вклучувајќи RAM, ROM и Flash;
- Познавање на модели на дизајн и алгоритми;
- Основно и солидно познавање на други програмски јазици кои можат да бидат комплементарни, како што се Java, .Net или Python.

Конкретно за нас, ние сме тим од двајца студенти кои преку факултетот ја имаме можноста да направиме и развиеме вграден сигурносен систем кој ќе овозможи пред се, зголемување на безбедноста во рамки на приватните и деловните простории. Исто така, со понатамошен развој на ваков систем ќе се придонесе за многу подобро справување со природните непогоди, како и брза ефикасна евакуација со што ќе се избегнат било какви опасности по човечкиот живот.

Како тим за развој на овој систем, имаме големи познавања од областа на софтверско и хардверско инженерство кои ќе ни овозможат многу полесна изработка и составување на потребните делови за самиот систем. Дополнително, имаме и докажана способност во дизајнот на системот, фирмверот. Нашата комбинирана сила во развојот на вграден софтвер и услугите за дизајн и развој на хардвер нè прави идеални партнери за развој на IoT производ и вграден или R&D софтвер во реално време.

Како инженерски тим можеме да го покриеме целиот животен циклус на производот, од концепт и прототипови до развој, тестирање, производство и поддршка.

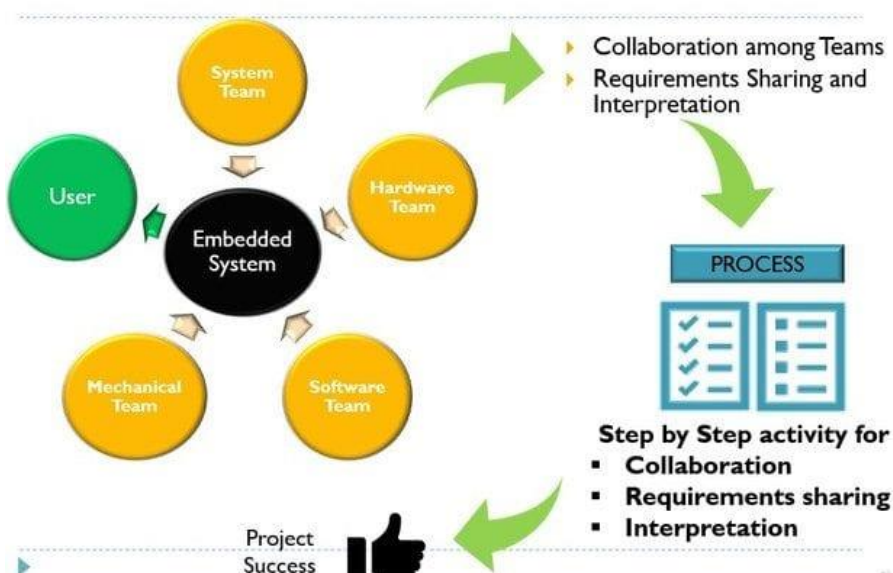
Сервисите на вградените системи бараат експертиза која што е различна, но и поврзана во одредени области:

РАЗВОЈ НА СОФТВЕР

- Инженерство на системот
- Софтвер за контрола во реално време
- Инженеринг на фирмвер
- Возачи на уреди и BSP (пакети за поддршка на табли)
- Протоколи за комуникација

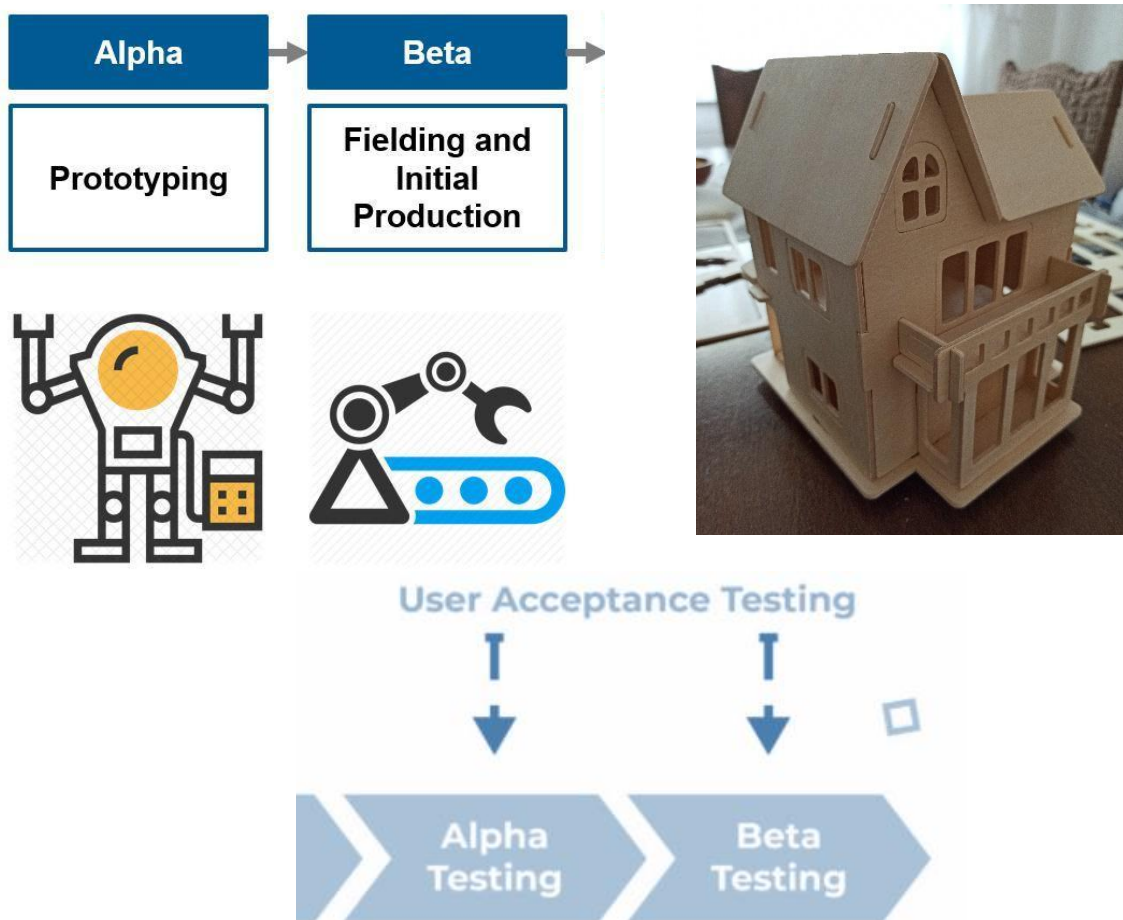
РАЗВОЈ НА ХАРДВЕР

- Индустриска електроника и компактни уреди
- Телеметрија / биотелеметрија и телемеханика
- Ултра-нисконапонски уреди
- Груба електроника
- Брзо прототипирање





Проект по Вградливи микропроцесорски системи



Фаза 3: Имплементација

*Вграден безбедносен евакуаторен систем со сигурносна движечка
компактна сензорски контролирана тераса во деловен и приватен
простор*

Ментор:

Проф. д-р Моника Симјаноска

Тим:

Зорица Коцева 185043

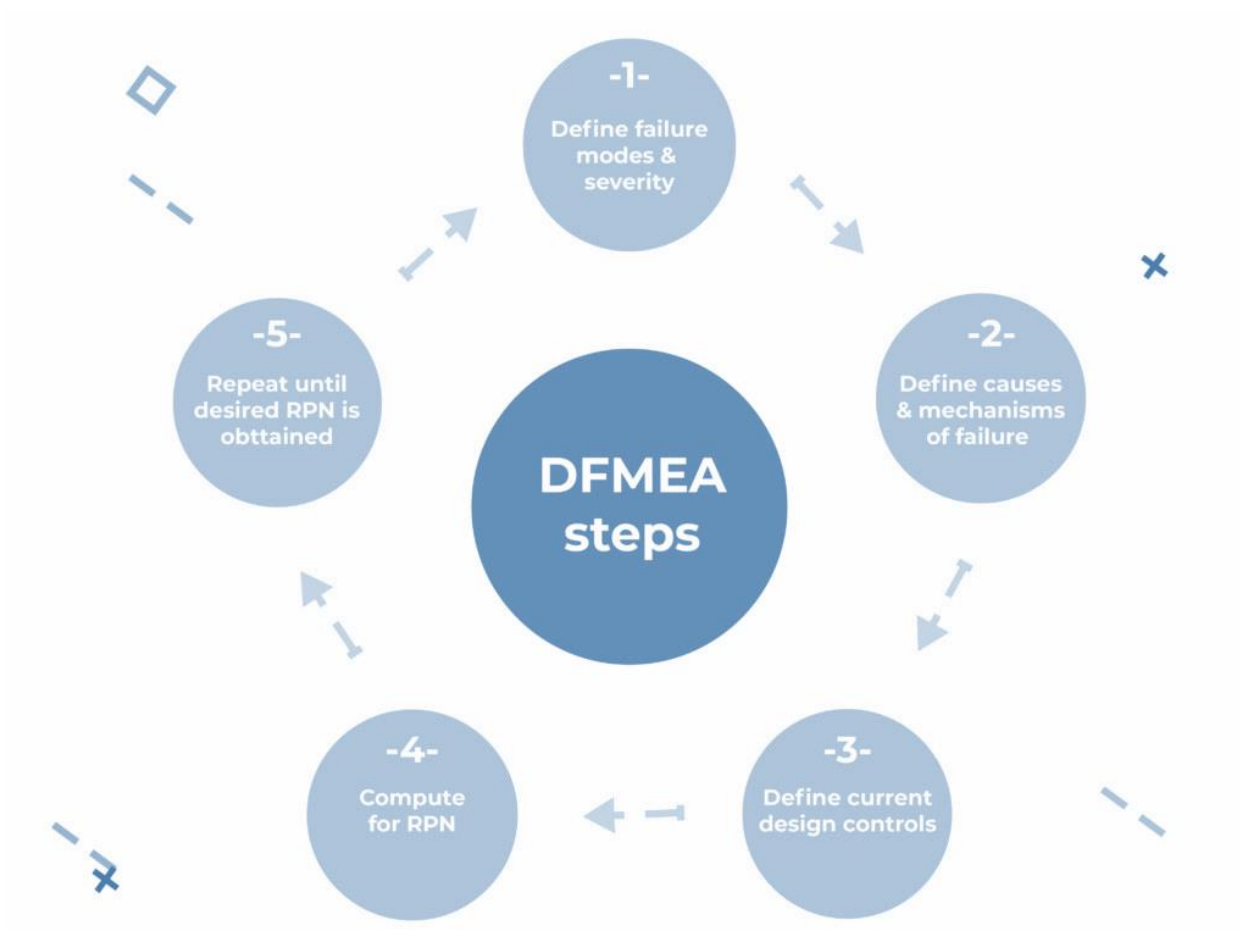
Андреј Петрушев 181033

Содржина

Слики од постапно работење	21
Алфа и Бета Прототипови	28
Алфа прототип (Alpha prototype)	28
Бета прототип (Beta prototype)	29

Design for Failure Mode and Effects Analysis (DFMEA)

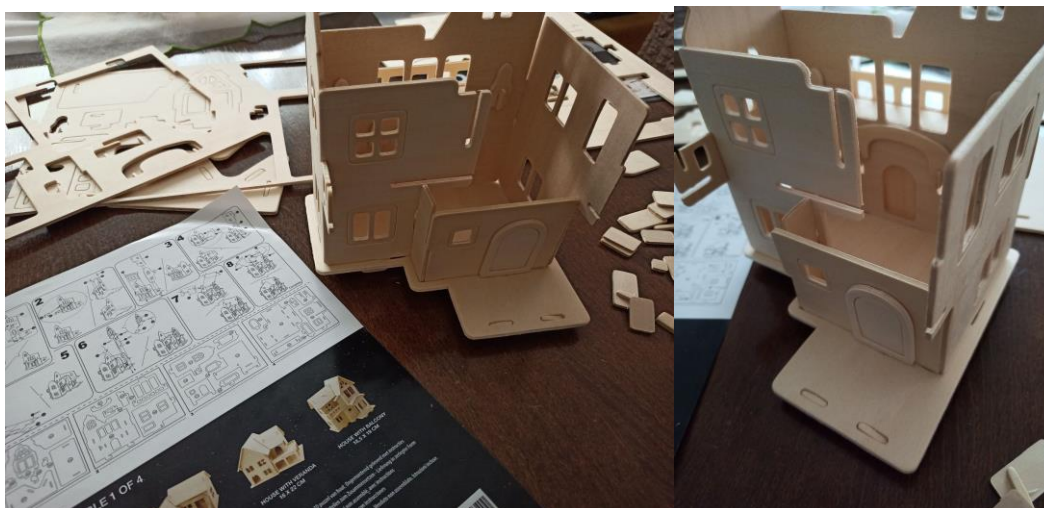
-Дизајн за режим на неуспех и анализа на ефекти



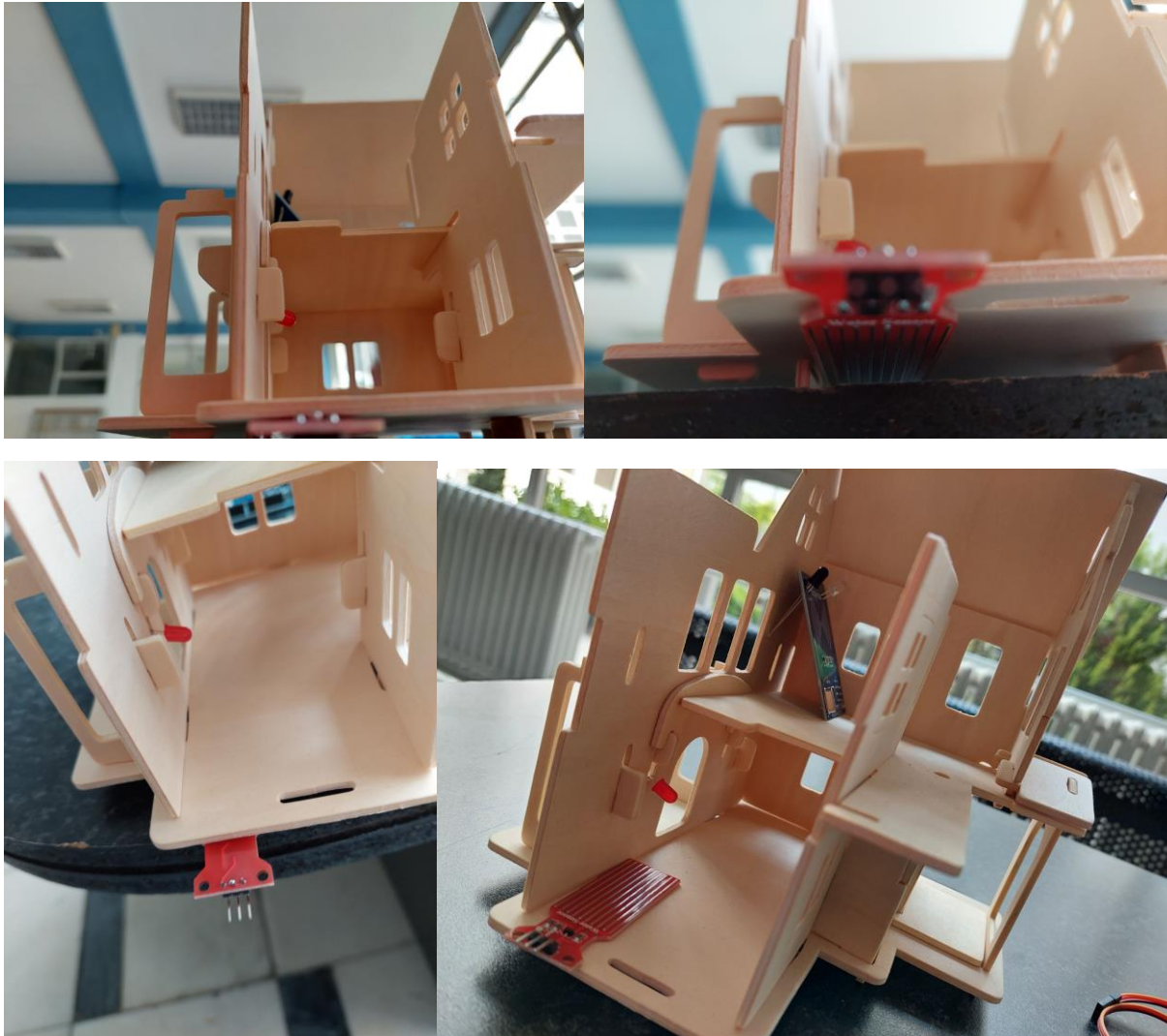
Слики од постапно работење



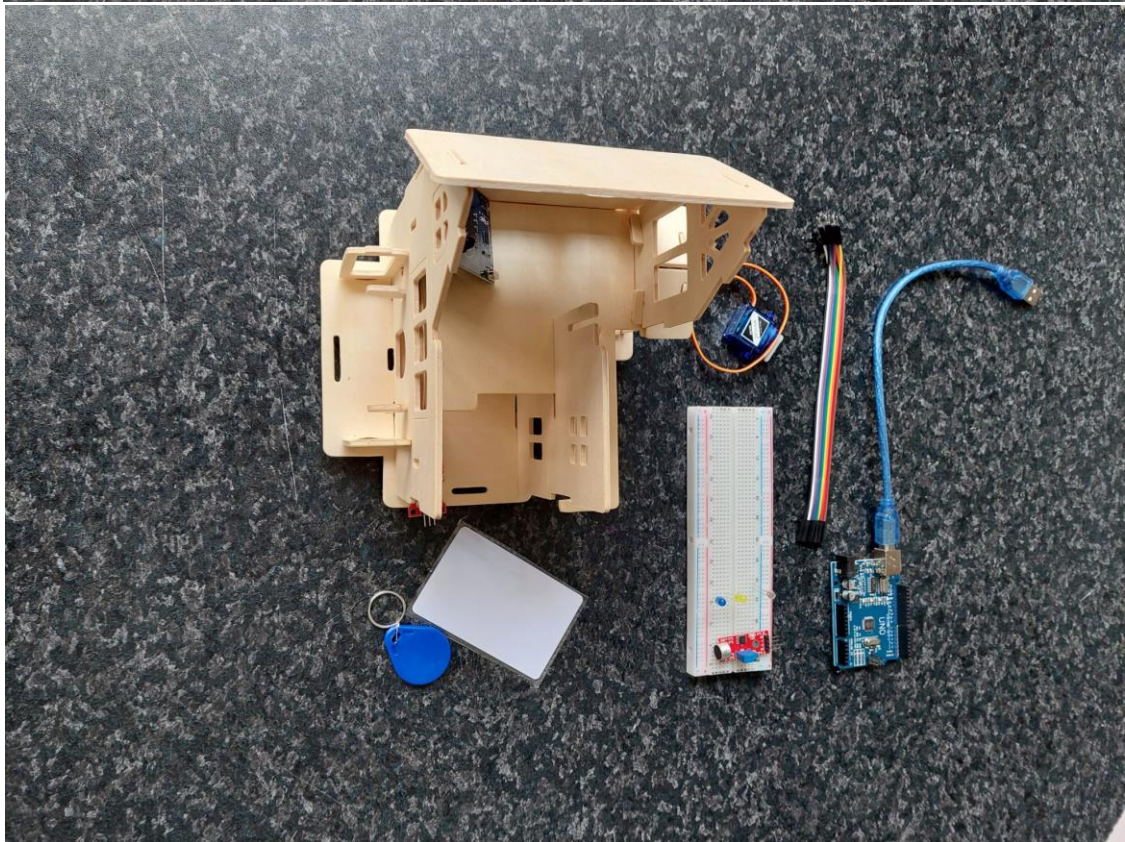
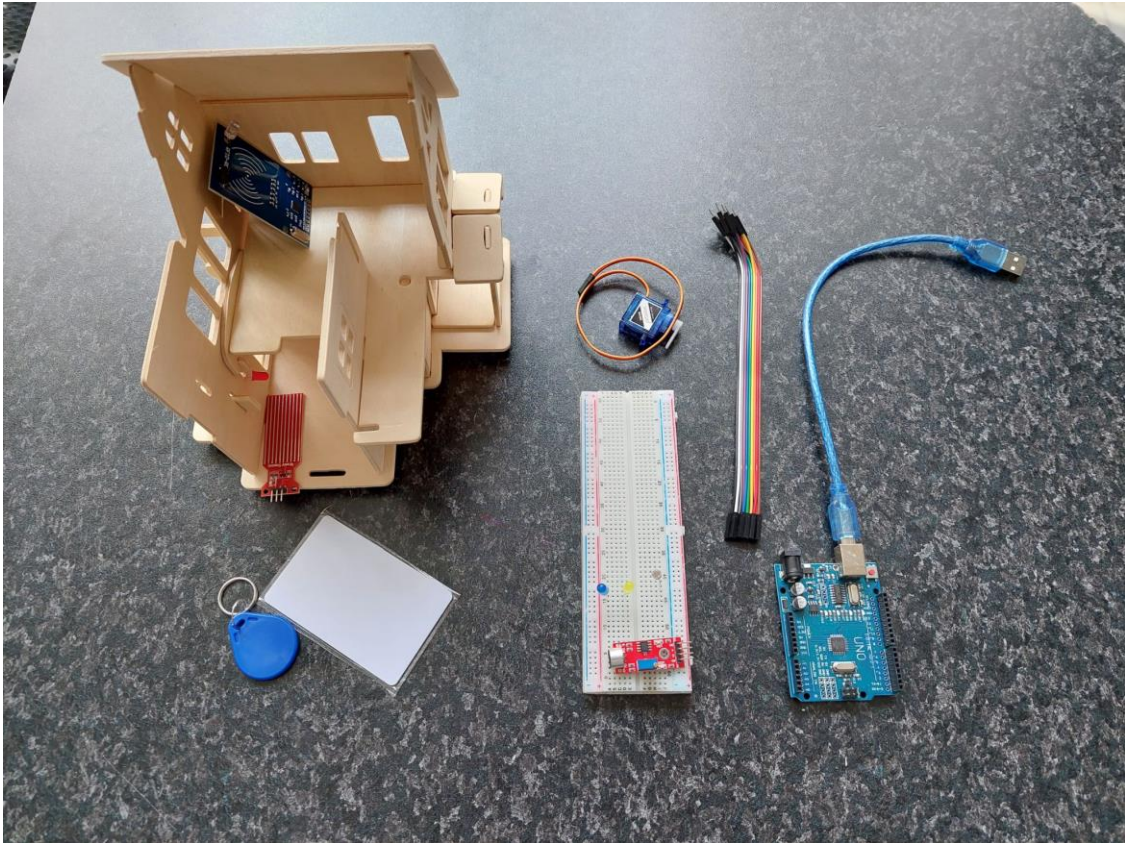


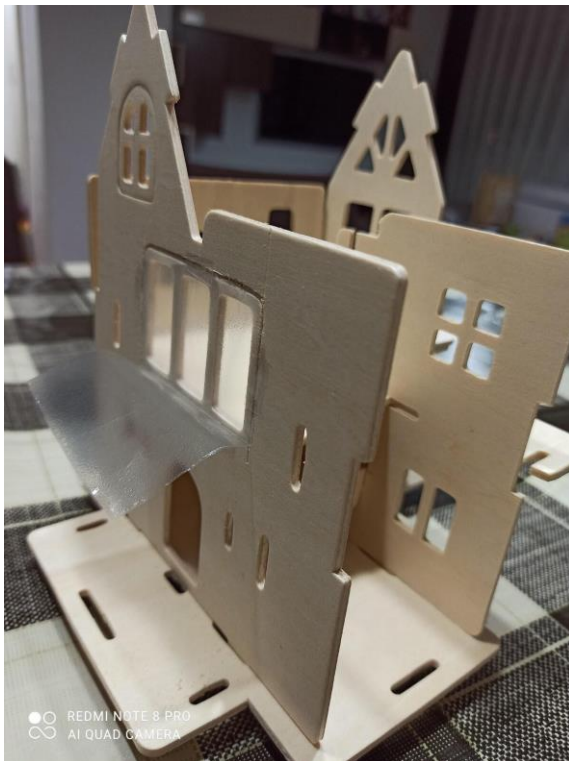


Составување на макетата

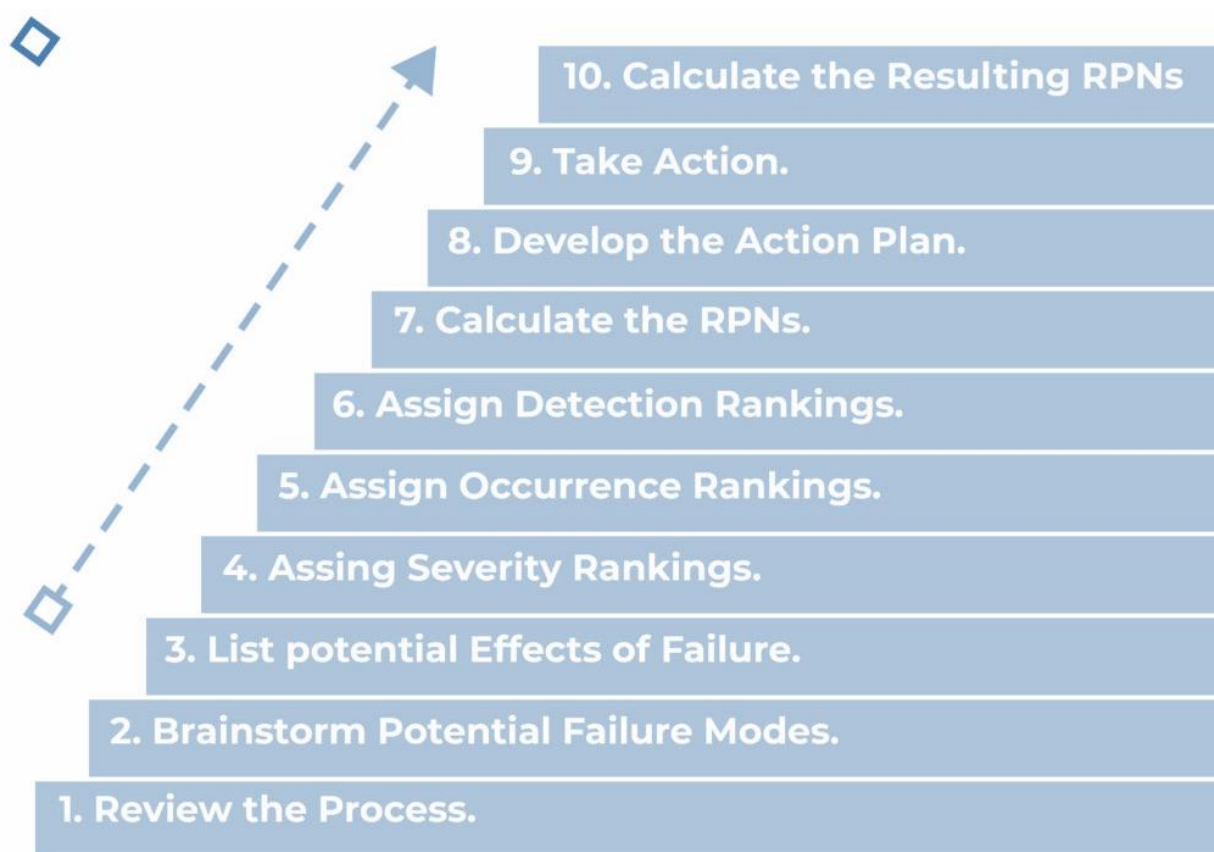


Слики од поставеност на сензори за идентификација за отварање, водоотпорен сензор, диоди и звучен сензор.





Простор за имплементација на терасата која поради нарачани сензори не е целосна



Алфа и Бета Прототипови

Без оглед на тоа што се гради, тестирањето на прототипот треба да се случи рано и често во циклус на дизајнирање. Различни фази на развој бараат различни видови прототипови. Ја потврдуваме функционалноста на производот со тоа што на макета ќе бидат изработени потребните делови и сензори кои треба да го сочинуваат моделот за да биде блиску до ралниот свет и проект. Создаваме едноставна визуелизација за полесно да може да се воспостави врска помеѓу идејата и она што треба да се реализира, односно основата од каде ќе се почне.

Алфа прототипот ќе го користиме за да се докаже дека основните карактеристики на производот работат во средина за развој или тестирање под идеални услови.

Од друга страна, бета хардверскиот прототип ќе ни служи како полирана верзија на производот. Се користи за барање повратни информации од клиенти и собирање дополнителни податоци во врска со употребата и барањата за дизајн. Овој вид помага да се разбере кои компоненти или карактеристики можеби ќе треба да се изменат пред официјалното лансирање на производот. Бета прототипите се изградени за да докажат дека постои вистинска побарувачка за решението со демонстрирање на функционалност во реални услови со клиентите.

Алфа прототип (Alpha prototype)

Упатство за алфа прототипирање

- Ризиците можат и треба да се преземат освен ако критичноста на мисијата или оперативната итност не наложат пристап со помал ризик.
- Поставуваме дизајн со цели за прототип, со што овозможуваме полесно подобрување и одржување на способноста во текот на целиот животен век на системот.
- **Распоредот и финансирањето треба да се сметаат за релативно фиксни** следствено, целите на дизајнот воведуваат неприфатлив ризик за испорака и демонстрација на прототип навреме, по цена уште при самиот старт. Со што за успешноста за одржување на распоредот и буџетот имаме дел според стандардите.
- **Можноста за последователни брзи прототипи, предвремено создавање на Програма за евиденција е она што овозможува преземање паметни ризици во оваа фаза:** Настојваме да постигнеме големи достигнувања уште во рана фаза и да се повратиме назад додека реално не провериме дали некој чекор е прескокнат и недостасува.

Бета прототип (Beta prototype)

Развивање на бета прототипови

Бета фазата го подобрува и рафинира дизајнот на нашиот производ, вклучувајќи повратни информации за тестирање од претходни повторувања. Исто така се нуди можност да се изгради прототип кој ќе функционира повеќе како крајниот производ, а со тоа служи како шанса за поригорозно тестирање на клиентите.

Убавината и предизвикот на бета прототипите се присутни во самиот процес. Бета-прототипите ги создаваме и тестираме врз основа на процедурите за производство. Подготвуваме протоколи за тестирање и склопување на производството, како и планови за тестирање и ажурирање на документацијата.

Постојат голем број на различни фактори кои што треба да се земат во предвид кога се дизајнира бета прототип. Најпрвин, што очекува клиентот, индустријата или пазарот од нашиот производ. Разбирањето на потребите и однесувањето на корисникот обезбедува контекст кој е неопходен за развој на сè повеќе производи насочени кон клиенти. Второ, како нашиот прототип ќе биде оценет од клиентот во однос на перформансите и издржливоста. Здравата конкурентска проценка може да даде добра основа во однос на очекувањата на клиентите. Трето, фактор во релевантни податоци од сите постоечки модели. Во случаи кога производот моментално постои, истиот може да има пристап до вредни увиди во однос на корисничките активности и барањата за дизајн. Конечно, комплетна организација кога се во прашање очекуваните испораки. Ова е од суштинско значење од аспект на управување со проектот за да го одржиме протокот на работа бета прототип навреме и на буџет.

Заеднички стапици и клучни размислувања

Хардверски базираните стартапи стануваат жртви на неколку вообичаени стапици за време на дизајнирањето и развојот на нивните бета прототипови. Најзначајно е тоа што многумина не успеваат да побараат информации за тоа како проактивно да планираат и да се надминат првичните повторувања на прототипот. Овој недостаток на размислување однапред честопати доведува до дополнителни бета прототип верзии кои чинат и време и пари.

Се со цел за да ги избегнеме гореспоменатите стапици, во предвид ги земаме следниве клучни размислувања при развивање на нашите бета прототипови:

Време до достапност: Колку брзо може да го ставиме на располагање нашиот прототип? Иако ова е поврзано со очекуваните можности на прототипот, генерално, први ќе бидат достапни виртуелни прототипови изработени во временски период од околу месец денови.

Точност: Колку детали бара нашиот прототип? Кое ниво на прецизност навистина ни треба за да ги илустрираме и извршиме потребните функции за целосно и точно функционирање на системот? Голема прецизност ни е потребна за да може да функционира со сигурност.

Трошоци за развој: Колку време и ресурси ни се потребни за да го создадеме прототипот, покрај вложениот напор во нашиот нормален развој? Виртуелните прототипови сè уште можат да бидат скапи затоа што сè уште не се дел од нашиот стандарден проток.

Цена на репликација:

-Ардуино кит 999 денари, но многу повеќе во реалниот свет бидејќи е комплексен

-Макета 849 денари

Контрола на извршување: Кое е нивото на флексибилност во однос на способноста на корисникот да започне и да го запре дизајнот или да изврши други контролни функции што се дел од дизајнот?

Минимизирање на ризикот за дизајн

Утврдувањето на ризиците уште на почетокот на процесот би придонело да ги ублажиме истите пред официјално да го пуштиме во продажба нашиот производ. Дизајнерските ризици оставени без надзор, на крајот може да резултираат со неуспех. Пристапот DFMEA исто така вклучува рационална рамка за приоритизација, така што прво можеме да се фокусираме на ублажување на ризиците кои се најкритични. Како што ги спроведуваме различните контрамерки и контроли што ја сочинуваат нашата стратегија за ублажување, истовремено ја подобруваме целокупната сигурност на системот. Ова доведува до помазни рампи за производство, намалени трошоци за развој и поголемо задоволство на крајните корисници со вашиот производ.

Тестирањето на прототипови ни помага да се осигураме дека нашиот дизајн се движи во вистинската насока. Тоа ни овозможува да ги рафинираме клучните карактеристики и да ги решиме потенцијалните недостатоци пред да преминеме во вистинско производство. Прекројувањето на прототипот е многу полесно - и многу поевтино - отколку преработката на готовиот производ.

Успех со дизајнирање на прототипи за неуспех

Една од главните причини заради што стартапите треба да ги изменат своите бета прототипови е тоа што тие не водат сметка за потенцијални неуспеси за време на дизајнот. Тие формално не ги разгледуваат грешките што може да се појават, ефектите што тие грешки можат да ги имаат или колку се веројатни или тешки. Затоа може да бидат потребни скапи или временски интензивни модификации на дизајнот кога „непланираните“ дефекти се појавуваат со бета прототипови.

Добрата вест е дека може во голема мера да се избегне ова со дизајнирање на прототипови за неуспех од самиот почеток. За да се направи ова, се препорачува спроведување на **Дизајн за режим на неуспех и анализа на ефекти (DFMEA)** како дел од плановите за бета прототип.

Наш десет чекорен водич за спроведување на DFMEA

Пристапот DFMEA е поделен во десет чекори за полесно следење се со цел осигурување дека нашата организација дизајнира за неуспех. Овој пристап може да биде комплексен потфат, затоа треба да се распределат потребните време и ресурси за правилно спроведување - обично, ова вклучува посветен тим на DFMEA за управување со процесот во рамките на организацијата.

Чекор 1: Преглед на дизајн

За почеток, се користи нацрт или шема на нашиот дизајн за да се идентификува секоја компонента и интерфејс вклучен во производот, заедно со нивната функција(и). Ова не само што гарантира дека сите членови на тимот сме запознаени со дизајнот, туку тој служи и како основа за остатокот од процесот. Се додаваат и референтни броеви на секоја компонента и интерфејс за да се пратат додека се документираат нивните функции. За да се отиде чекор понатаму, треба да се тестира прототип или примерок за време на прегледот на нашиот дизајн. Конечно, се вклучуваат релевантни експерти за предмети за да се одговори на сите отворени прашања во врска со дизајнот. На крајот од овој чекор, има сеопфатен документ што ги содржи функциите (функциите) на секоја компонента и интерфејс.

Чекор 2: Режији на потенцијален неуспех на бура на идеи

Пред бурата на идеи, треба да се направи преглед на постоечката документација за индикации за потенцијалните Режији на неуспех. Откако ќе се добие почетна линија, се одржуваат сесии за идеи за размислување за да се разгледа што може да се случи со производот под тешки услови на употреба и како производот може да пропадне кога

комуницира со други производи. Се разгледуваат потенцијалните „режими на откажување“ за секоја компонента и интерфејс, притоа имајќи во предвид дека многу од компонентите ќе имаат повеќе од еден режим на откажување.

Чекор 3: Потенцијалните ефекти од неуспехот

Се наведуваат потенцијалните ефекти од секој режим на неуспех. „Ефект на откажување“ се дефинира како влијание на дефект врз системот доколку се појави. Тоа е директно поврзано со способноста на таа специфична компонента да ја извршува својата функција. Неуспехите доаѓаат во различни форми - некои може да влијаат на клиентите, додека други може да влијаат на околината, процесот на производство на производот или на самиот производ.

Чекор 4: Доделување рангирања на сериозноста

Следно, доделување на силен ранг на секој режим на неуспех. Ова претставува критичен чекор затоа што ја воспоставува основата за утврдување на ризикот од еден режим на откажување во однос на другиот. Рангирањето на сериозноста се заснова на релативна скала која се движи од 1-10. Ова заштедува време и исто така ја подобрува конзистентноста на рангирањето од еден тим во друг. Како што се наведуваат примери, треба да се размисли за додавање теми за да се обезбедат описи на нивоата на сериозност за различни видови на неуспеси.

Чекор 5: Доделување рангирање на настани

Во следниот чекор се прави доделување на рангирање на настан на секој режим на откажување засновано врз веројатноста или фреквенцијата дека ќе се појави причината за откажување. Треба да се знае потенцијалната причина за неуспехот да се утврди рангирањето на појавата. Слично на скалата за рангирање на сериозноста, скалата за рангирање на настанот е релативна скала која се движи од 1-10. Може да биде тешко да се примени истата скала на модуларен дизајн, комплексен дизајн и сопствен дизајн. Некои организации развиваат три скали за рангирање на настани и ја избираат онаа што се однесува на специфичниот дизајн.

Чекор 6: Доделување рангирања за откривање

Следно се доделува рангирање за откривање на секој режим на неуспех врз основа на шансите дефектот да се открие пред клиентот да го најде. За да се направи ова, прво треба да се размисли за дизајнот или контролите поврзани со производот што се веќе воспоставени за секој режим на откажување. Потоа, се доделува рангирање за откривање на секоја контрола. Рангирањето на откривање е евалуација на способноста на контролите

на дизајнот да спречат или детектираат дефект. Додека се прилагодува скалата за рангирање, треба да се размисли за додавање примери поврзани со теми за дизајнот.

Чекор 7: Пресметка на бројот на приоритет на ризик (RPN)

Со користење на претходните чекори како влезови, може да се пресмета бројот на приоритет на ризик (RPN). RPN обезбедува релативен ранг на ризик - колку е поголем RPN, толку е поголем потенцијалниот ризик.

Чекор 8: Развој на Акциониот план

Се создаваат акциони планови со цел намалување на поврзаниот RPN. Ова се постигнува со намалување на сериозноста, појавата и откривањето индивидуално или во комбинација едни со други. Намалувањето на сериозноста е најтешко, бидејќи обично се потребни промени во дизајнот. Рангирањето на настаните може да се намали со отстранување или контролирање на потенцијалните причини за неуспех. За да се намали откривањето, треба да се додадат или подобрат контроли за превенција или откривање.

Чекор 9: Превземање на акција

Во овој чекор може да се превземат активности за извршување на акционите планови што се изработени во претходниот чекор. Повеќето акциони планови ја следат едноставната рамка „кој, што, кога“, па затоа истата треба да биде релативно јасна за спроведување на подобрувањата. Исто така треба да се осигураме дека одговорностите се јасни и дека се утврдени целните датуми за завршување на конкретни активности. За акционите планови кои предизвикуваат напор од поголем обем, може да бидат потребни конвенционални алатки за управување со проекти.

Чекор 10: Пресметка на RPN како резултат

По спроведувањето на акционите планови, повторно се прави пресметка на добиените RPN. Ова ни овозможува да го процениме секој од потенцијалните неуспеси откако ќе се направат подобрувања и да се одреди нивното влијание врз RPN. Тоа помага да се создаде отчетност и да се потврди дека акциониот план ги дава посакуваните резултати. За повторно пресметување на RPN, повторно се проценува сериозноста, појавата и рангирањето на откривање за режимите на откажување.



Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје
ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИЧКИ НАУКИ
И КОМПЈУТЕРСКО ИНЖЕНЕРСТВО



Проект по Вградливи микропроцесорски системи



Production



Фаза 4: Продукција

*Вграден безбедносен евакуаторен систем со сигурносна движечка
компактна сензорски контролирана тераса во деловен и приватен
простор*

Ментор:

Проф. д-р Моника Симјаноска

Тим:

Зорица Коцева 185043

Андреј Петрушев 181033

Содржина

<u>Апстракт</u>	36
<u>Вовед</u>	36
<u>Тестирање на производството</u>	37
<u>Набавка на компоненти и поставување на производството</u>	38
<u>Продукција</u>	39
<u>Тестирање по производството</u>	39
<u>Склопување</u>	40
<u>Испорака</u>	40
<u>Пост-производствена поддршка и одржување</u>	40



Анстракт

Тест-искористеноста игра многу важна улога во развојот на кој било вграден систем. Иако истата може да се исклучи од финалните производи, нејзината архитектура треба да поддржува одржување и повторна употреба, особено во контекст на тестирање на семејства на производи. Аспект-ориентацијата е нова техника за софтверска архитектура која овозможува расфрланиот и заплеткан код да се реши модуларно, со што се олеснува повторната употреба. Сепак, дизајнот на меѓусебно работење помеѓу објектно-ориентираната основна архитектура и аспектите прикачени на врвот на тоа е проблем, кој не е решен конечно. За употреба во индустриски размери, се извлекуваат упатства за тоа што да се спроведе со предмети и што со аспекти.

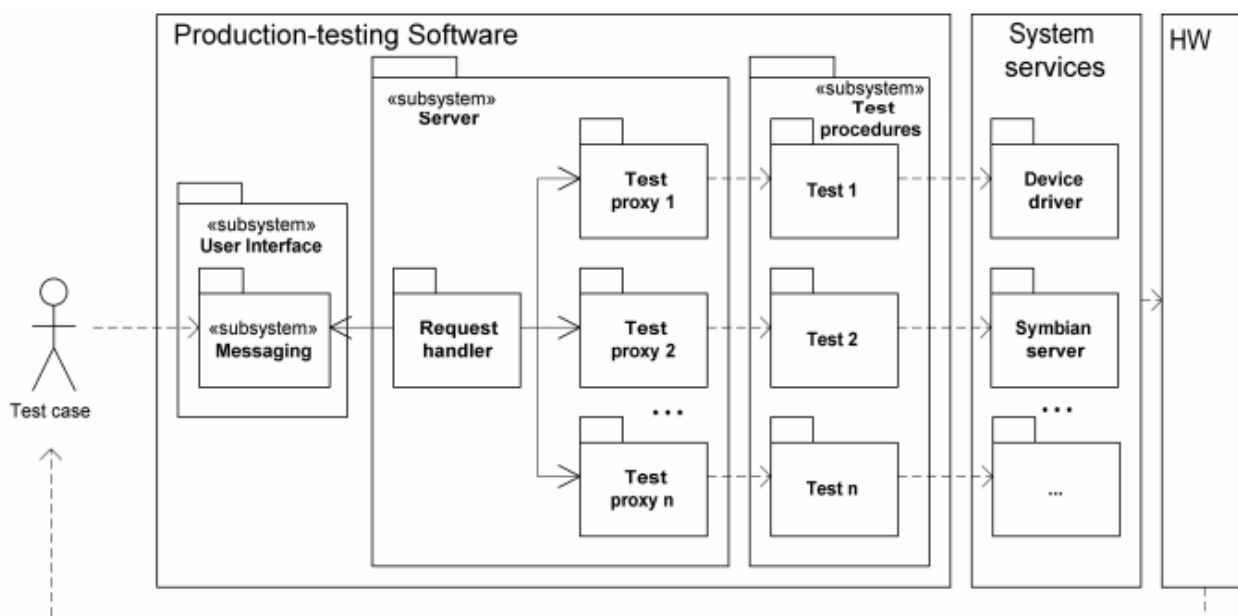


Вовед

Повторувачки проблем во развојот на било кој вграден систем е одржување и повторна употреба на тест-искористеноста, т.е. софтвер што се користи за тестирање на системот. Иако кодексот за спроведување на тестовите не е вклучен во крајните производи, постои голема потреба за повторна употреба и одржување, особено во контекст каде системот кој е подложен на тестови е дел од семејството на производи што се шират. Сепак, како што примарниот напор се вложува во реалниот развој на производот, проблемите со квалитетот што се однесуваат на тест-искористеноста често се занемаруваат. Ова лесно резултира со издвоен и заплеткан код кој станува сè покомплексен секогаш кога арматурата ќе се прилагоди за тестирање на нов член на семејството на производи.

Тестирање на производството

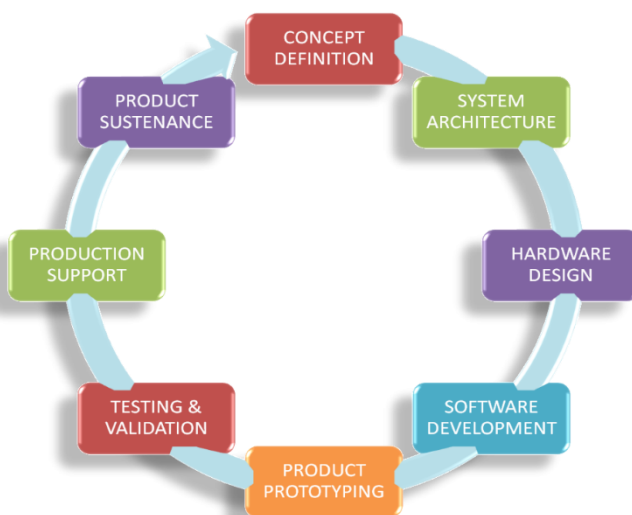
Тестирањето на производството е процес на верификација кој што се користи во склоп на производот за мерење на точноста и ефикасноста на производствената линија. Целта е да се процени исправноста на склопот на уредите со собирање информации за изворите на дефекти и правење статистика за тоа колку грешки се генерираат со одредени волумени. Со други зборови, тестирање на производството е процес на потврдување дека парче произведен хардвер функционира правилно. Овој процес не е наменет да биде тест за целосна функционалност на уредот или производната линија, туку тест за правилен состав на компонентите на уредот. Со големи количини, тестирањето на производството вклучува софтвер за искористување на тест кој мора да биде сè посоефициран, економичен и да се прилагодува на голема разновидност на различни производи. Во софтверот, најуспешен начин на управување со таквата варијанса е да се користат семејства на производи. Тестирањето на терасата не мора да се одвива само во случај на непогоди за евакуација, туку и при секојдневно користење доколку прозорите би се отвориле како за тераса при седење или спуштање надолу.



Набавка на компоненти и поставување на производството

Потребна е проценка и план за набавка на повеќе компоненти кои со тек на изработка на проектот од аспект на тестирање би можеле да се искористат како дополнителни резервни делови доколку дојде до некој напонски дефект за да не се случат недоволни и несакани проблеми кои самите не сме ги очекувале. Дополнително потребно е да се овозможи посебен мал пакет од делови кои како додатоци би му биле потребни за замена на компоненти кои се расипале или покажуваат нефункционалност во системот. Упатство во самиот пакет ќе биде задолжително поставено за да може корисникот/вработениот да заменува, склопува и соодветно да работи со секој сензор и укажување на кои се можните закани од последици при непогоди и како да се алармира.

Конкретно за компоненти кои дополнително како резервни делови ќе се додадат во пакет сет за проектот доколку тргнеме од сензорите, би ги вклучувало Water Sensor, звучниот, брмчалка, сензорот за допир, wireless сензорот за движење, температурниот со компоненти, моторче. Околу делот со терасата, освен што за подвижност мотори по еден во однос на наранчаните комплекти за прозор - евакуирачки тераси, ќе се додадат по повеќе елементи за составување (дополнително по плус 4 штрафови, странични шипки за моториката и навртот за спојување во зависност од искористеност во примерот по 3), спојувалки аглести придвижувачи по две од секоја страна и за делот со спуштање. Околу поситните компоненти, пакетот би содржел комплет диоди/алармирачки светла од наведените (по +2 за секој од наранчаните). Бидејќи се работи за реално голем проект било какви транзистори, отпорници, кондензатори и други електротехнички и електронски елементи би биле соодветно заменети со прегорени целосни делови и компоненти кои здружено би претставувале цел систем за конкретната област.

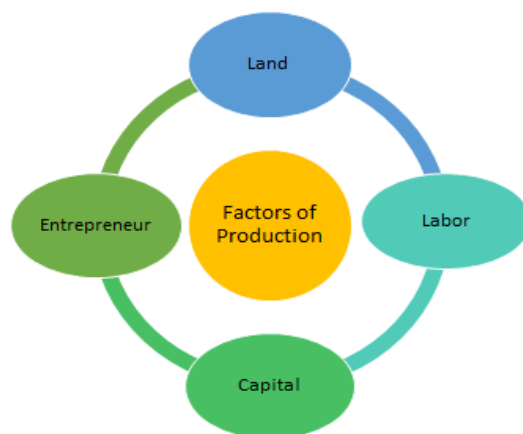


Продукција

Целосниот прототип е веќе спремен за комерцијално пуштање во продукција, иако комплексноста за да се направи истиот беше голема и за тоа ни беа потребни неколку месеци. Со тоа, во оваа фаза, продуктот е подготвен за масовно производство. Друга важна работа која што е дел од нашиот план за целосно функционирање на продуктот се резервните делови кои би ни биле потребни во случај нешто да тргне наопаку или доколку нешто не функционира во најдобар ред. Исто така, направена е набавка на компоненти од компании кои веќе се занимаваат со тоа производство, со што цената на самите компоненти е набавна за производителите и драстично пониска за разлика од тоа доколку поединечно ги набавувавме компонентите. Иако за терасата компонентите би биле потрајни ќе доставиме доволна количина за нивна замена или дотраеност.

Во текот на фазата на продукција, факторите кои имаат огромно влијание врз крајниот продукт и врз неговиот развој се:

- претприемачите/претприемништво
- труд
- капитал
- земјиште



Тестирање по производството

Post-manufacturing тестирањето е од огромна важност при откривањето на дефекти. Користењето на разновидни алатки ни придонесува за подобро справување со сите потешкотии и неправилности кои самиот продукт ги има во текот на неговиот развој. Ваквото тестирање опфаќа голем број на корисници од секоја можна област врз кои се вршат тестови и кои детално искажуваат свои мислења и ставови за производот. Меѓу нив се вбројуваат и соодветни експерти и лица специјализирани за оваа област, поточно за евакуација и одржување на ваков систем.

После овој начин на тестирање, продуктот би го испрезентирале на корисници и фирми заинтересирани за ваков производ, ќе се искористат сите можни маркетиншки рекламирања за јавноста да може да биде доволно запознаена преку најразлични постови на социјални мрежи, билборди, рекламни материјали, во секторот на архитектонските бироа и каталози за да може да го вметнуваат системот во нивните планови со што ќе се прошири побарувачката и разработката на истиот.

Склопување

По тестирањето, на ред е склопувањето на продуктот во соодветна форма, која понатаму ќе биде пласирана на пазарот и ќе има широка примена и употреба во најразлични сфери.

За самиот систем ќе има детално упатство со кое би се опишале начини на спојување на елементите, нивната поставеност во самите објекти, на кој начин ќе може да се изврши инсталација и како да се справат самите компании со пост-евакуирање и активација на системот за негово исклучување односно деактивирање и одново користење.

Испорака

На сите корисници од нашата земја, како и од други земји ширум светот, ќе им биде овозможена испорака и достава на крајниот продукт изработен од наша страна. Притоа, финалниот производ ќе ги содржи сите функционалности и истиот ќе има гаранција од неколку години, која на корисниците ќе им овозможи да можат да направат замена или пак поправка на некој дел доколку се разбира има потреба за тоа.

Пост-производствена поддршка и одржување

Пост-производствената поддршка и одржување се неопходни и важни за секој продукт. Неколките начини преку кои се обезбедува и овозможува поддршка и одржување на нашиот продукт се:

- поддршка во текот на самото производство
- поддршка од крај до крај
- испорака на експертиза
- поддршка на 2-то и 3-то ниво
- решенија со квалитет

Овие начини ја зголемуваат поддршката во фазата на продукција преку пренос на најразлични платформи и веб страни, а придонесуваат и за оддржливост на самиот производ преку негова промоција и постојано обновување во зависност од потребите на корисниците.

