**TЕХНОЛОГИЧНО УЧИЛИЩЕ ЕЛЕКТРОННИ СИСТЕМИ**

**

**към ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ**

**ДИПЛОМНА РАБОТА**

**по професия код 481020 „Системен програмист“**

**специалност код 4810201**  **„Системно програмиране“**

**Тема: Умен Домофон**

**Дипломант: Дипломен ръководител:**

***Даниел Християн Димитров Валентин Василев***

**СОФИЯ**

**2025**

# Увод

В процеса на улесняване на всекидневния живот малките неща остават често незабелязани и пренебрегнати въпреки ефектите им. Домофонът въпреки лимитираната си функция може да се подобри и промени някои аспекти на ежедневието.

Домофон, който чрез SIM карта, може да управлява достъпа до жилищна сграда, би елиминирал нуждата за отделен стенен телефон във всеки апартамент, както и прокарване и поддръжка на цялостно окабеляване на жилищната сграда. Отделно от това постоянната връзка между теб и домофона ти позволява да отключваш врата, когато си извън дома си, за детето ти, което си е забравило ключовете, на пример.

Липсата на стенен телефон освобождава дома ти и ти позволява по-индивидуален декор.

Изграждането на домофона система за нов сгради е скъпо докато в същото време на повечето стари сгради е с проблеми или изцяло повредена. Целта на този дипломен проект е проектиране и реализиране на домофона система с ниска себестойност и лесна инсталация.

Инсталирането на домофонът е улеснено, като единствената част, която трябва да се монтира, е самото устройство, прекарване на кабели до самата врата и прекарване на захранване. Жилищните сгради няма да имат нужда от допълнителни монтажни дейности за окабеляване, а също така и по-лесна и евтина поддръжка

Присъствието само на едно устройство също означава, че цялата система, вместо да има множество елементи, които могат да се повредят, има само един. Допълнително към това е фактът, че се използва само най-базовите способности на сим картата, което прави умния телефон изключително обратно съвместим дори и с най-старите модели на телефони.

Целта на тази дипломна работа е да се разработи минималната схема за поддържане на сим модул и микропроцесорния чип ат мега 328 пе, захранването им и свързването на периферията на чипове и на бутони за отделните апартаменти. Комуникация между личен телефон и устройството чрез АТ команден протокол.

# Първа глава

# Разучаване на алтернативни

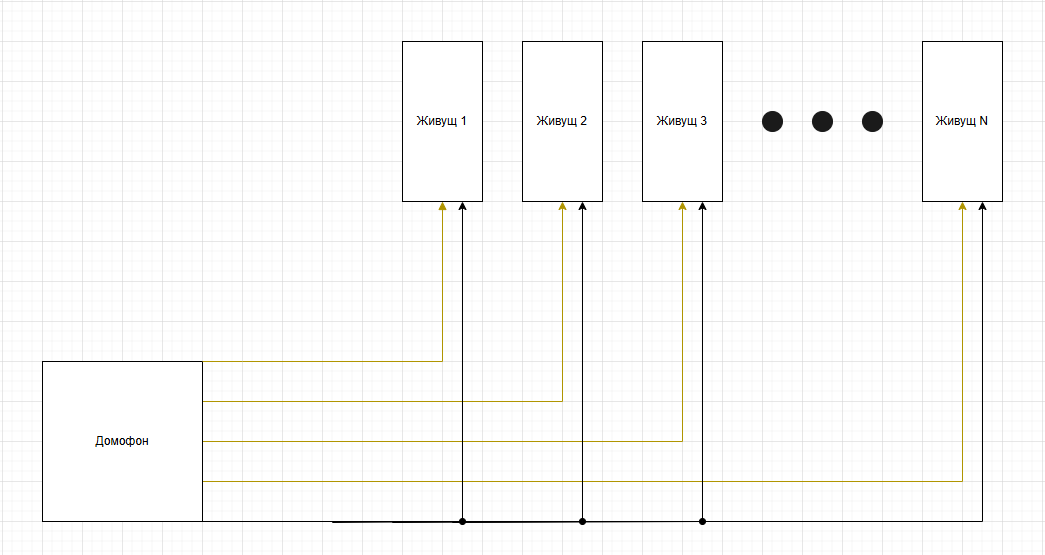
## **1.1. Видове домофони**

1.1.1. Видове аналогови домофони

Плюсовете на аналоговите домофони са, че са по-прости от дигиталните, и са били създадени и използвани преди тях, което ги прави и често пъти по-евтини и предпочитани, но от друга страна, са лимитирани и не са чак толкова безопасни от страна на самите разговори и защита на функциите си.

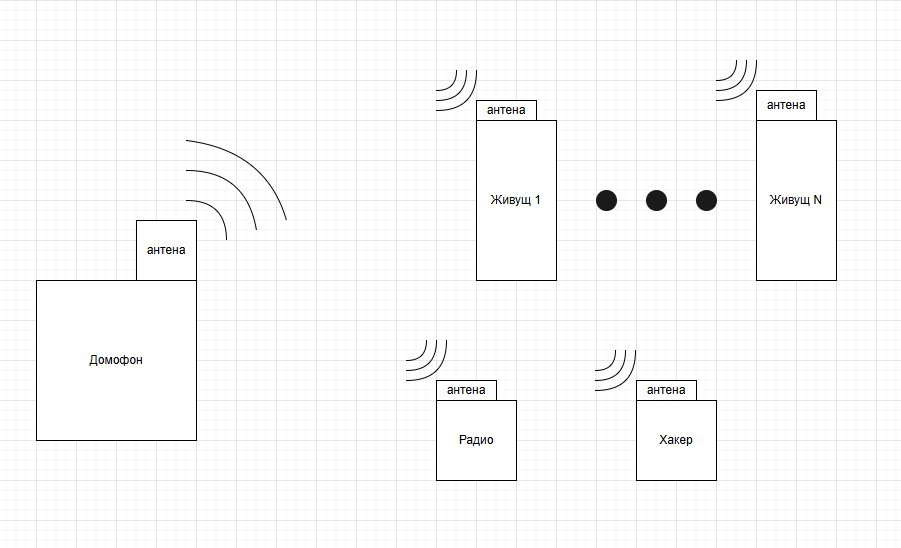
1.1.1.1 Жични домофони

Най-старият вид комуникация между две аудио системи е този, в който захранването и аудио сигналът са отделни проводникови линии, традиционно ползващи постоянен ток. Освен простия си дизайн този метод също си служи и с трудното подслушване на разговорите между живущите. Минусите са, че системата се нуждае от монтаж, което е трудно и не винаги удобен или възможен вариант. Друг минус е че ако връзката има повече от един живущ, то или трябва да се опъне допълнителна аудио сигнална проводникова линия за всеки потребител или вече съществуващият проводник трябва да се раздели към всеки от живущите и по нея преди разговора да се подаде сигнален тон, който да посочва към кой от живущите е насочен разговора.



1.1.1.2 Радио домофони

По-лесен за инсталация е радио домофон, в който всеки приемник има обозначена честота и аудио сигналът се излъчва като радио вълна настроена да бъде приета от приемника. Минусът на този вид инсталация, е че сме превърнали домофонът в радио станция, към която всеки може да подслушва, което прави тази опция не благоприятна за пренасяне на важна информация. Сигналът може да се измени по специфичен начин, така че само приемника да може лесно да декриптира сигнала. Ползата на този метод е лесното инсталиране, добавяне на нови приемници и създаването на преносима версия.

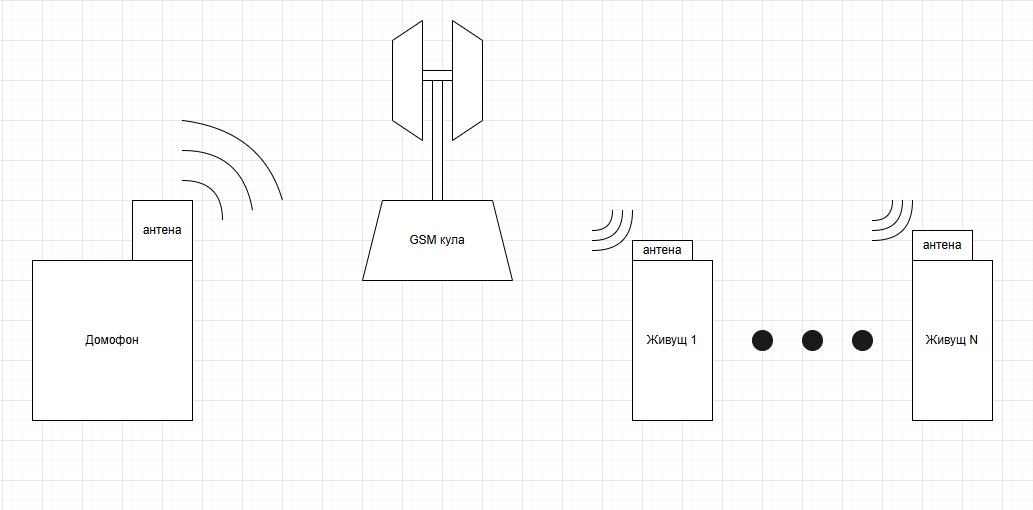


1.1.2. Видове дигитални домофони

Дигиталните домофони са по-трудни за пресъздавана, като често се ползват от чипове и отделни интегрални схеми, което им повишава цената. Въпреки това, те в пъти по-добро качество, с по-силна защита на информацията си и отключване на входните врати.

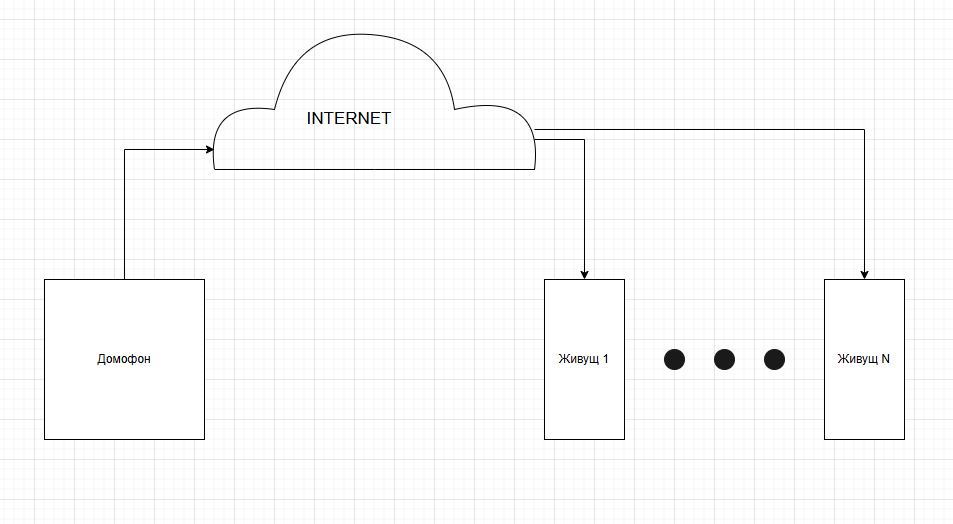
1.1.2.1. GSM домофони

GSM модулите присъстващи в телефоните ни могат да се ползват и в устройство, които не са телефони. Те имат способността да се обаждат и да приемат обаждания, да изпращат и приемат SMS, но също така могат и да се свързват и с интернет. Това позволява на едно устройство огромна свобода. Допълнително Домофон с подобен модул не се нуждае от допълнителни проводници освен захранване, а телефоните получатели могат да са личните телефони на живущите и могат да се ползват вече вградените функции, присъстващи във всеки телефон. Минусите на този вид домофони, е че се нуждаят от допълнителни плащания за поддръжката на сим картата и изразходваните минути, друг проблем е липсата на сигнал, ако локацията на домофона няма добро покритие, то ще трябва да се прокара антена до място с по-добра връзка с телефонната мрежа.



1.1.2.2. Интернет домофони

Домофони, които ползват интернет връзка, и който комуникират чрез интернет протокол(IP) или протокол за контрол на предаването(TCP) имат най-голям набор от достъпни изпълними функции, като известия, видео и аудио наблюдения за хората идващи и излизащи от сградата могат да бъдат предадени на много повече устройства по цял свят. Това е удобно, ако домофонът служи за наблюдение на входове и изходи на компания, офис сграда или личности нуждаещи се от екстра сигурност във всекидневието си.



1.2. Характеристики на домофона

Домофонът в най-простия си вид трябва да може да отваря врата, когато собственика иска, но е далеч.

1.2.1. Изолиран корпус

Домофонът често има компоненти, през които протича голямо напрежение и/или голям ток, за защита на всички е най-добре тези елементи да са добре предпазени в изолиран корпус. В домофона също има и проводникови линии, през които се пренася сигнал за разговор, видео или за отключване на врата, за поддържане на защитата е нужно тези елементи да са защитени зад изолиран корпус.

1.2.3. Микрофон

За да се изпълни разговор между собственика и посетител, домофонът се нуждае от микрофон, който да приема казаното към вътрешните компоненти на домофона, които от своя страна ги изпращат към телефона на живущия

1.2.4. Слушалка

За да осъществи разговора между собственик и посетител, посетителя трябва да може да чува думите на собственика, тоест домофона се нуждае от начин по-който да излъчва звук извън корпуса си.

1.2.2. Клавиатура

Не е практично за домофона да е постоянно включен, нито пък собственика постоянна да слуша през слушалката си дали някой е пред вратата. Също така, ако има повече от един собственик, който да пуска вратата, трябва да има възможността да се избере кой по-точно. Клавиатура или, ако е само един, бутон с имената на собствениците е нужна за един добър домофон.

1.3.Използвани принципи и методи..............................................................12

1.3.1. аудио и захранване..........................................................................12

1.3.2. аудио върху захранване................................................................12

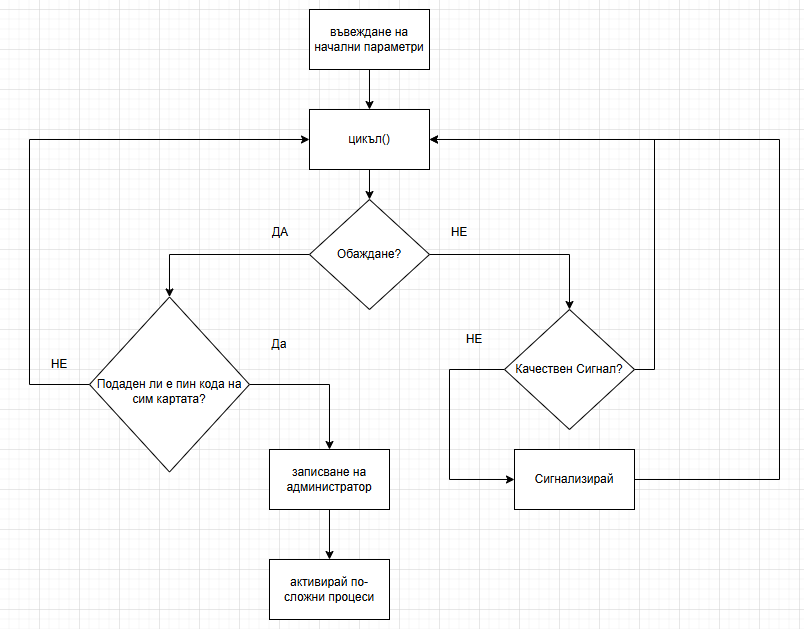
1.3.2. аудио чрез джиесем протокол..............................................................13

1.3.2. аудио чрез TCP/IP протокол................................................................13

# Същинска част

## 2.1 Опериране на модула в начално състояние

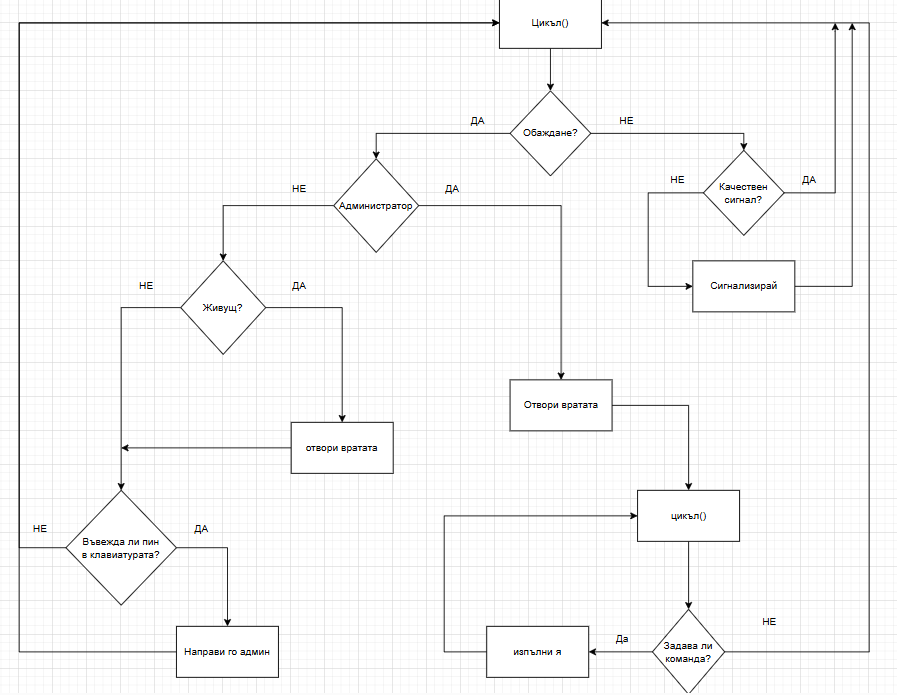
Начално състояние. В начално състояние домофонът няма зададен администратор или телефонни номера на живущи. Никакви промени не могат да се изпълнят в това състояние на устройството и дори включено към захранване то само ще проверява връзката си с мрежата и покаже дали е добро или не. Ако човек се обади на телефонния номер на модула, устройството ще приеме обаждането, но ще очаква да се въведе пук кода на сим картата, тогава модула записва номера на обадилия се като администратор и модула излиза от началното си състояние за запазване на енергия.



*Фиг. 3.1. Блокова диаграма след инициализацията на модула*

2.2. Функции на работа на активиран модул

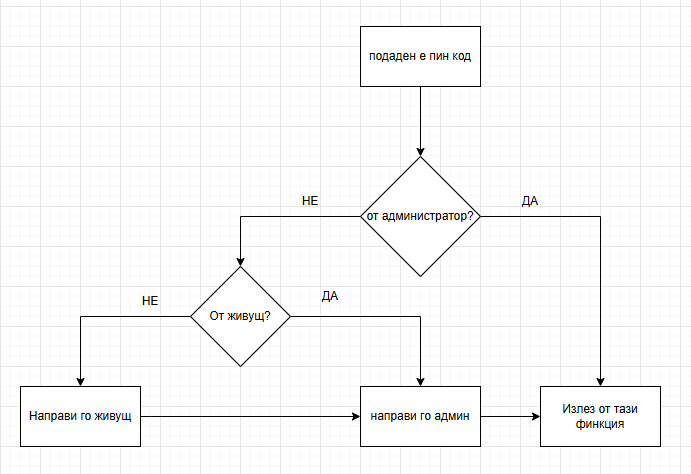
В активен режим модулът все още проверява сигнала си, но вече има поне един администратор и вече може да разграничава между живущ и администратор, когато получи обаждане, първо проверява дали е от администратор, защото техния брой е по-малък от този на живущите. Ако е администратор то модула отваря вратата и после влиза в цикъл, в който чака за команда, ако не получи такава за определено време, той излиза от цикъла и отново чака за обаждане. Ако е живущ модула ще отвори вратата и ще почака да определи дали потребителя се опитва да стане администратор. Ако обадилият се не е нито живущ, нито администратор, но подаде пин кода на модула, то той ще стане бъде презаписан като админ и живущ.



*Фиг. 3.2. Блокова диаграма след активиране на модула*

## 2.3Добавяне на администратор.

За да се добави администратор, устройство с функционираща сим карта трябва да се обади на телефонния номер на сим картата вградена в модула и да въведе съответния пин/пук код чрез клавиатурата на телефонна си. В този момент модулът автоматично ще запише телефонния номер на обадилия се телефон и ще регистрира като администратор. Нови администратори трябва да изпълнят същата процедура преди да имат достъп до допълнителните функции на устройството. Ако администратор въведе пин кода, то той ще бъде върнат назад, без ефект. Ако пък не е админ, но е живущ телефонният номер ще бъде обозначен като админ. Ако въвелия не е нито живущ, нито админ, то негови телефон ще бъде записан в списъка на живущите и след това в списъка на админите.

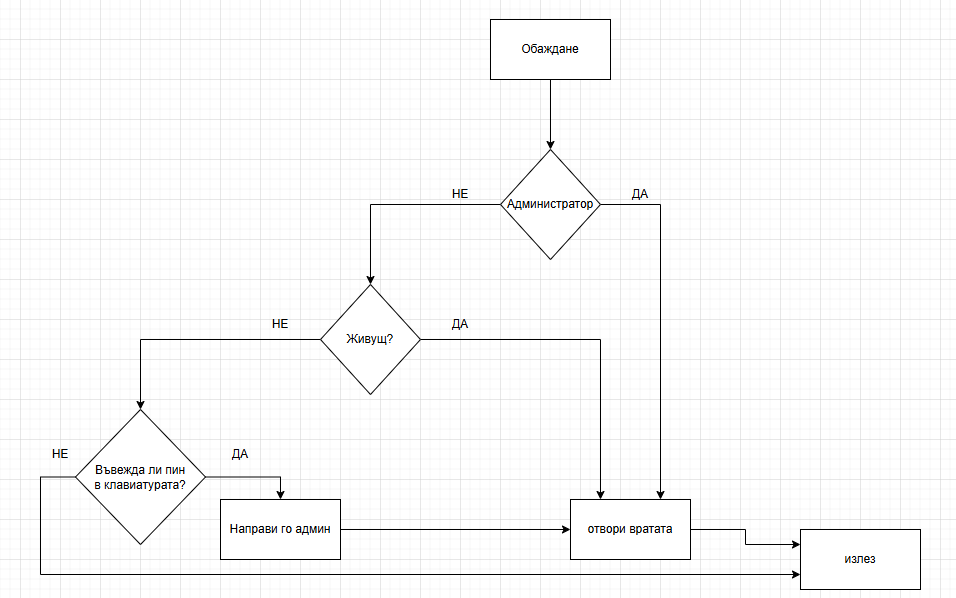


## 2.4.Добавяне на живущ.

За да се добави живущ, администратор трябва да въведе телефонния номер на живущия, който желае да бъде въведен в системата, и номера на неговия апартамент. Телефонът от своя страна ще се обади на вече добавения живущ, за да му сигнализира, че вече е записан в паметта на модула.

## **2.5.Отваряне на врата**.

За отключване на външната врата човек, вече въведен в системата, трябва да позвъни на телефонния номер на устройството и да изчака за звукова индикация, тогава електронната брава на външната врата ще остане отворена за 30 секунди и след това ще се заключи на нова. Живущия трябва да отвори вратата преди тя да се заключи.



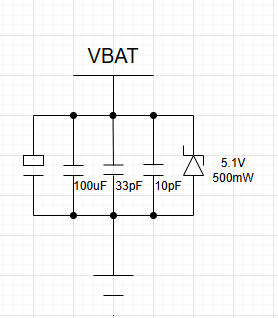
# 3.Трета глава, захранване на компонентите

## 3.1.Изчисляване на нужните елементи.

### 3.1.1 Сим модул

Според информационната документация(datasheet) на сим модул 800 ел [запиши номера на документа тук] модулът се нуждае от напрежение между 3.4 и 4.4 волта и от ток до 2 ампера. Производителите на модула предлагат да се подават 4.1 волта на VBAR.

Между VBA и земя се свързват четири кондензатора и един ценеров дион във подобен вид.



Диодът и 10 пико фарадовият кондензатор шунтират схемата, ако има рязка промяна в напрежението тя да не повлияе на отделния модул. Останалите три

### 3.1.2 Ардуйно нано

От документацията на ардуйно нано[число на документация], устройството се нуждае от 3-7 волта, като в проекта ще му се подават 5, и в употреба до ххх мили ампера. Общо консумацията на микроконтролера е ххх вата.

### 3.1.3 Реле

Релето се захранва от 5 волта, и харчи до ххх вата. Може да поддържа ххх волта по товаро носещата връзката.

### 3.1.4 TTP229 Клавиатура

Капацитивната клавиатура се захранва от 5 волта, и харчи до ххх вата. Може да поддържа ххх волта по товаро-носещата връзката. Използваният реле модул има вграден шотки диод, следователно не е нужно да се добави допълнителен диод до захранването на релето. Може да се добави 470 мили фарадов кондензатор, който да заглажда захранването на релето.

### 3.1.5 Микрофон

Микрофонът се свързва с 5 волта захранване и очаква до xxx ампера ток да текат през него, общо се използват до ххх вата. Използваният модул съдържа нужните елементи за стабилно опериране и не е нужно да се добавят елементи като кондензатори, индуктори и диоди. Общо модула има два изхода, един дигитален и втори аналогов.

### 3.1.6 Говорител

Използваният говорител няма добавени усилватели или шумо-орязващи елементи. Съпротивлението му е 8 ома и може да издържа на натоварване до един ват.

## 3.2 Свързване на компонентите

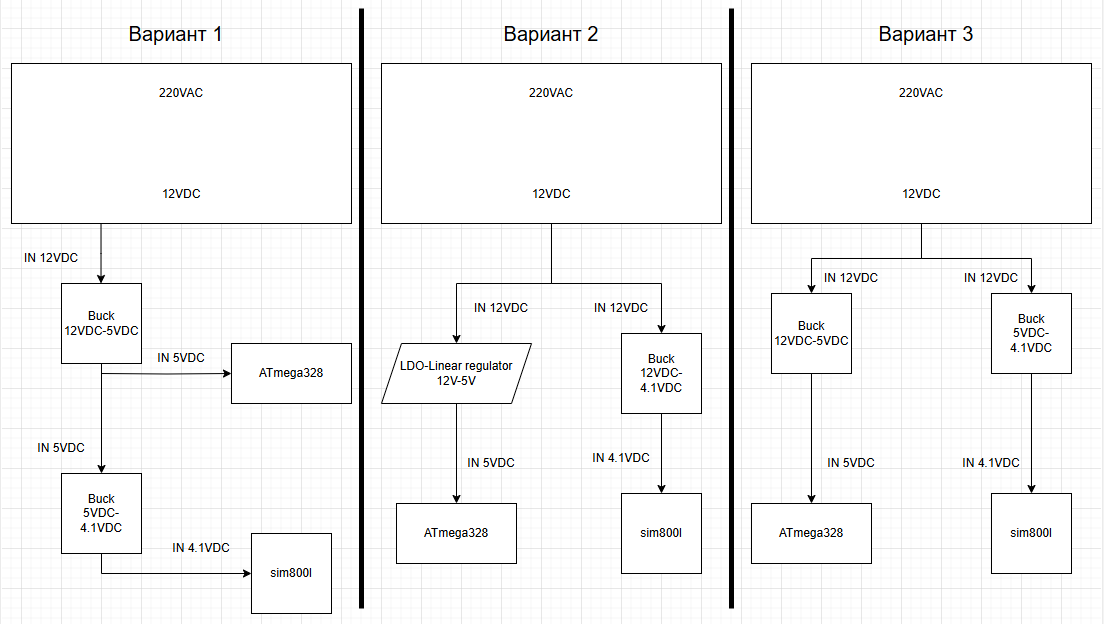
От изброените елементи с пет волтово захранване са всички елементи освен сим модула, който оперира на 4,2 волта. Домофонът е свързан с електрическата система на сградата, което в Европа е 220 волта променлив ток. За преобразуването на непостоянния ток в постоянен е най-ефективно да се използва импулсно захранване, но за конструиране на такова ( или по-добре закупуването му) първо трябва да се изчисли колко волта, вата и ампера трябва да може да поддържа изходът му, а това зависи от начина на свързване на отделните елементи.

### 3.2.1. Общ преглед на елементите

Различните се нуждаят от различни поддържащи ги

### 3.2.2. Свързване на микроконтролера и сим модула

Сим контролера и ардуино нано са двата най-важни компонента в проекта и поради разликата в тяхното захранващо напрежение, 5волта за ардуино нано и 4,2 волта за сим модул, е важно да се намери правилния баланс в тяхното захранване и намаляване на потенциалните загуби. В диаграмите по-долу са представени три потенциални варианта за тяхното захранване. И трите варианта изпълняват изискванията, но не са еднакво ефективни. В първия имаме два последователно свързани buck преобразователи с ефикасност около 90%, първият сваля напрежението от 12 волта до 5, а втория от 5 до 4,2 волта. Втората диаграма има успоредно захранени buck преобразовател с ефикасност 90%, който превръща 12 волта в 5 волта изходно напрежение, и волт регулатор, който превръща разликата от 12 волтно входното и 5волтния изходното напрежение в топлина. Третата диаграма има успоредно свързани buck преобразователи, превръщащи 12 волта в 5 и 4,2 волта за съответния елемент. В диаграмите и таблиците се предполага ползването на бък преобразувател LM2596 с ефикасност от 9х%, защото този преобразувател е препоръчан от производителите на сим модула, а за регулатора на напрежение се предполага LM1117IMPX, използваният в ардуино нано.



### 

В таблици по-горе се забелязват разликите в изчисленията на различните диаграми. Таблицата горе в ляво взема специалните елементи, сим модула и микроконтролера, тяхната операционна напрежение и изразходван ток, умножава ги според тази формула и събира полученото. Това ни е функционалното мощност в перфектен свят. За бък преобразувателите се приема че имат ефикасност от 90%,

 формула от 91 страница на шишков

Таблицата под нея описва връзката между елементите в диаграма 1. Като първо се изчислява мощността нужна при захранването на сим модула, ако се използва бък преобразувател за понижаване на волтажа, и след това се изчислява захранването нужно за този преобразувател и ардуйно наното, ако тяхното напрежение се намали от втори buck. Проблемът с тази верига е каскадното свързване на преобразувателите. Вторият понижаващ преобразувател (5V до 4,1V) зависи от енергийната ефективност на първия понижаващ преобразувател (12V към 5V), което води до големи загуби за малкият спад от 0,8 волта.

Във втората верига, изразена също така от таблицата в горния ляв ъгъл, захранванията на отделните компоненти са свързани успоредно вместо последователно, както е в първата верига. Свързваме ардуино наното директно към 12 волта, но заради вграденият регулатор на напрежение не можем да предположим идеални обстоятелства и трябва да се изчисли загубата на мощност

(сложи формула за изчисляване на загубата на мощност)

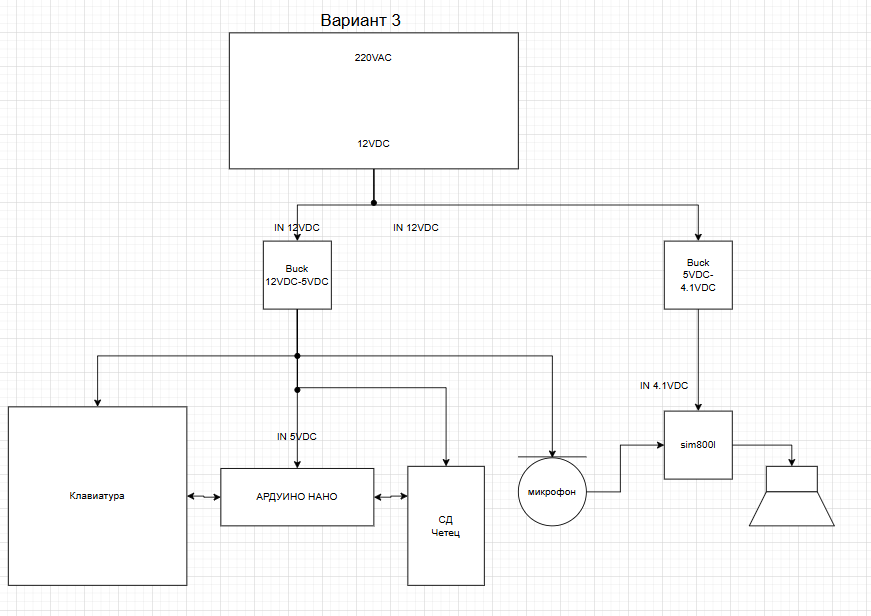
Третата диаграма е подобна на втората и също свързва сим молула и ардуино нано паралелно, но между 12 волта входно напрежение и ардуиното има втори бък преобразувател. Тъй като е по-ефективен от регулатора на напрежение само 10% от захранването се губят.



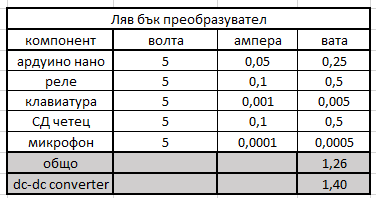
В последната таблица са изобразени изхарчената мощност при всяка схема и до тях в по-тъмен цвят е и записано колко от тази мощност се губи, заради понижаването на напрежението. Първо е изразена идеалната схема, в която няма някакво понижава и след нея са трите реалистични. Може да се види, че третата е най-ергономична. Въпреки, че не е изразено, втората е най-евтина, защото се ползва само един преобразувател. В реалното изпълнение на проекта ще се ползва схема 3.

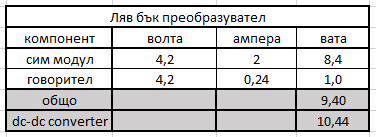
### 3.2.3. Свързване на периферните елементи

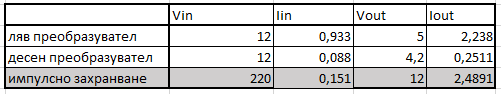
Като част от периферните елементи са клавиатурата, реле, сд четеца на карти, говорителя и микрофона. Всички елементи, озвен говорителя, който се захранва от подадения сигнал, функционират на 5 волта напрежение и и биха се свързали успоредно с ардуино наното, градирайки над схема 3. По подобен начин.



В диаграмата има допълнителни връзки за комуникация между клавиатурата и ардуино нано, между СД четеца и микроконтролера, микрофона и сим модула и от към модула до говорителя.







В показаните таблици се показват изчисленията за определяне на пълното мощност, която трябва да може да се подава от отделните преобразуватели и от импулсното захранване. След събирането на отделните

## 3.3 Изчисляване на променливо до право токовия преобразовател

## 5.Глава обяснение на код

**ПЕТА** **ГЛАВА**

**ПРОЕКТИРАНЕ НА АЛГОРИТЪМ И УПРАВЛЯВАЩ СОФТУЕР ЗА МИКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА ЗА ИЗМЕРВАНЕ НА ТЕМПЕРАТУРА**

За проектирането на алгоритъм, управляващ микроконтролерната система на домофон e нужно разбиране на отделните компоненти, тяхна функция, комуникация с външния свят и другите електронни компоненти. От това базисно ниво може да се дефинира метода ни за работа с индивидуалните елементи и тестове за тяхната работоспособност. Чрез комбинирането на тези програми може да се състави алгоритъмът на ембедед проекта.

## 5.1.Използвани елементи, комуникация с тях и ползвани библиотеки

За ембедед проекта са ползвани: ардуйно нано за микроконтролер; sim модул 800l, който си служи с вградени АТ команди; капацитивна клавиатура ползваща TTP229 чип за комуникация и за определяне на натиснатия бутон; четец на SD ROM карти; реле обозначено за [запиши волтаж и тн.]; микрофон [запиши specs]; и говорител със съпротивление от 8 ома и консумация от един ват.

### 5.1.1.Сим модул и обяснение на АТ командите към него

Sim 800l модулът не се нуждае от допълнителна библиотека в защото те самите ползват АТ команден протокол описан в [даташийта на ат комадите], те са достатъчно опростени и добавянето на библиотека само би заело от ценното място в микроконтролера. Комуникация с модула се извършва чрез TsD и RxD пиновете, самият метод се нарича UART(Универсален асинхронен приемо-предавател). Протокола се състой от две еднопосочни линии, едното устройство према сигнал от връзка А и предава по Б, а второто устройство предава чрез А и приема от Б. В нашият случай микроконтролера оперира на 5 волта а сим модула на 4,2 волта, затова преди сигналът да се предаде на модула се отделя чрез делител на напрежението. Основните функции на сим модула са: "AT" проверява дали сим модула и микроконтролера могат да говорят един с друг; "AT+CPBS=\"SM\"" избира телефонен указател, има няколко за различни цели, затова се избира един от няколко; "AT+CPBR=?" подава размери на указателя; "AT+CPBR=i" подава специфичен телефонен номер(i); "AT+CREG=2" позволява пълно описание на ; "AT+DDET=1"; "+DTMF:"; "AT+CCFC=0"; "AT+CCWA=0"; "AT+CLIP=1"; "+CLIP:"; "ATА" отговаря на позвъняване ; "ATH" затваря обаждане; "AT+CLCC";

"AT+CREG?"; "AT+CREG=?"; "AT+COPS=?"; "AT+COPS?"; "AT+CSQ"; "AT+CLCC"

### 5.1.2.Клавиатура и обяснение на комуникацията към нея

Клавиатурата работи на капацитивен принцип, тоест представлява недовършен кондензатор, който докоснат от пръст или друг предмет с подобни свойства, започва да пропуска ток по подобен на кондензатор начин. Така може да се засече кой от шестнайсетте бутона е бил натиснат. Специфичната клавиатура ползвана в проекта си служи с TTP229 чип за определяне на натиснатия бутон/бутони и предаване на тази информация по зададените пътища. От страна на комуникацията с ардуиното, има два метода, като единият използва 8 пина за информация и 2 за захранване и заземяване, вторият ползва 2 за информация и 2 за захранване и заземяване. Първият метод не е сериен и е по-прост, вторият и по-сложен но и по-ефикасен, за създаването на проекта избрах него. Общо четирите пина са земя, захранване, часовник и дата. Информация се предава от TTP229 чипа до ардуиното през дата връзката, но само, когато на часовника е подадено ниско напрежение.

### 5.1.3.СД карта, комуникация с нея, запазване и четене на файлове

СД картата се нуждае от четец, четецът ползва SPI(сериен периферен интерфейс) метод на комуникация, общия брой на връзките за комуникация с сд картата са шест: земя, пет волта захранване, часовник(sck-serial clock-сериен часовник), чип избиране(cs-chip select), дата вход(MOSI), дата изход(MISO); За поддръжката на файловата система, четенето и писането на файлове се нуждаем от външна библиотека ползваната библиотека е стандартна за ардуино, въведена от производителите, включена е в новите версии на ардуино иде и може да се намери в гит хъб. От библиотката <SD.h> се ползват

### 5.1.4.Реле, комуникация с него

Релето разполага с три пина: захранване, заземяване и превключващ, и три хххх за товара на релето. Един от товарните държачи е свързан със захранване до 230 волта променлив ток, а другия е свързан до захранването на бравата, третия остава празен и служи като изключен.

### 5.1.5.Микрофон, комуникация с него

Захранването на микрофона се състой от 5 волта, заземява се общо със говорителя и ардуйното, за да се избегнат шумови промени от разлики в захранването между елементите.

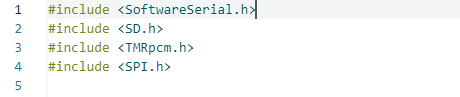
### 5.1.6.Говорител и комуникация с него

## 5.2Изисквания към проекта и тяхната реализация в код( споменаване на функции и тяхната роля в изпълнението на цялостната програма и индивидуалните изисквания)

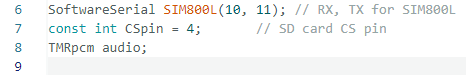
Дсф

### 5.2.1. Глобални променливи и библиотеки

#### 5.2.1.1. Задаване на библиотеки



#### 5.2.1.2 Задаване комуникация между елементи



#### 5.2.1.3. Задаване на глобални променливи

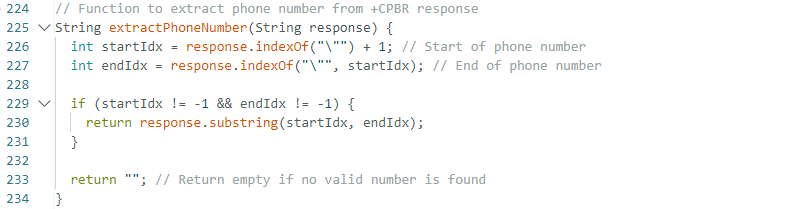


### 5.2.2. Начална функция

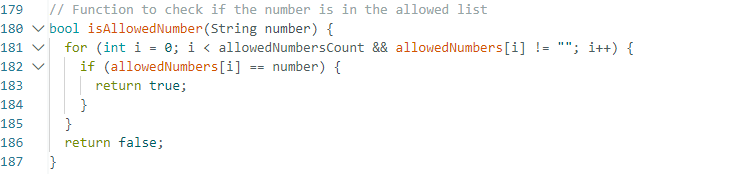
#### 5.2.2.1. Функция приготовление за работа



#### 5.2.2.2. Функция четене на телефонен номер



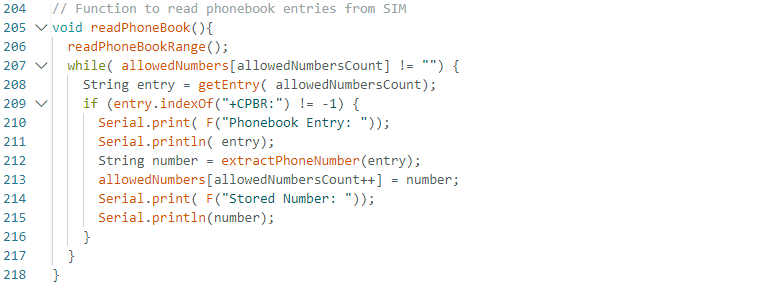
#### 5.2.2.3. Функция проверка валидност на телефонен номер



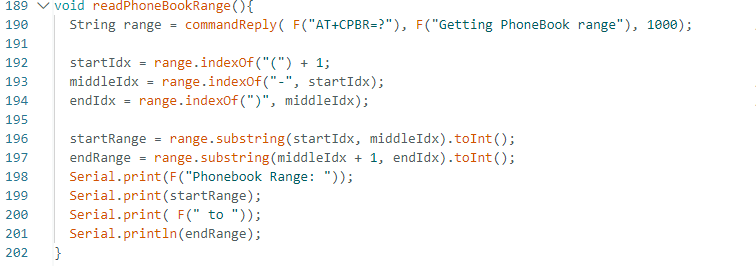
#### 5.2.2.4. Функция избиране на специфичен телефонен номер



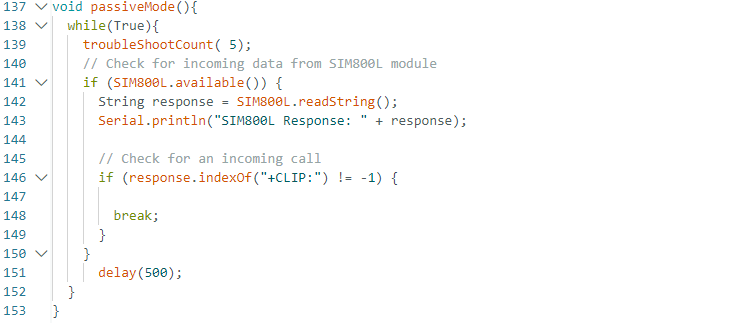
#### 5.2.2.5. Функция четене на телефонен указател



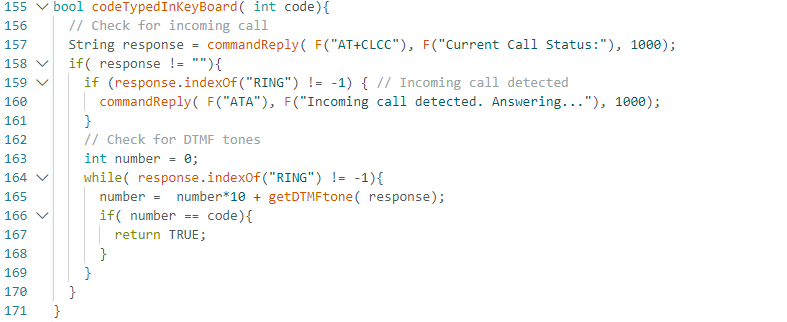
#### 5.2.2.6. Функция въвеждане размери на телефонен указател



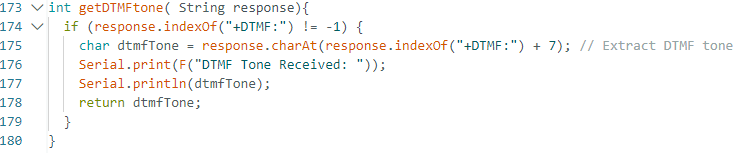
#### 5.2.2.2.Функция изначално състояние на домофон



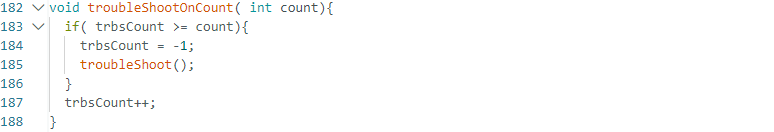
#### 5.2.2.3Функция въведен ли е код от телефон



#### 5.2.2.4Функция приемане число от телефонна клавиатура



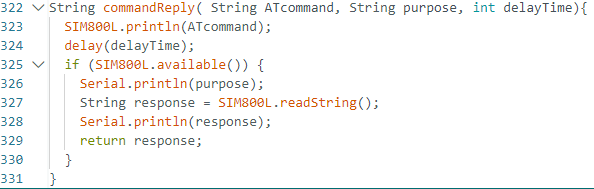
#### 5.2.2.5. Функция повторения преди рутинна справка



#### 5.2.2.6. Функция рутинна справка на сим модул

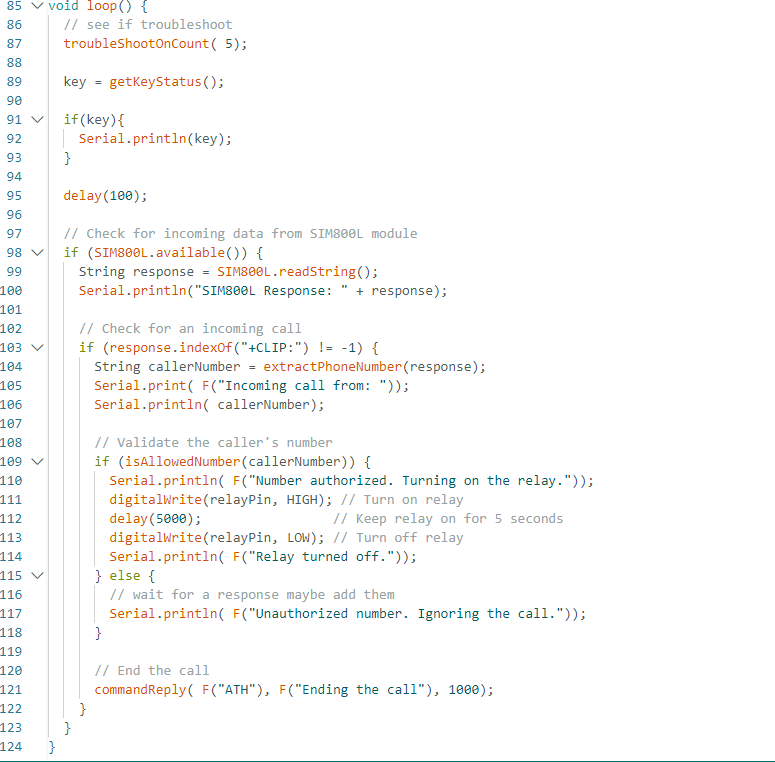


#### 5.2.2.7. Функция комуникация със сим

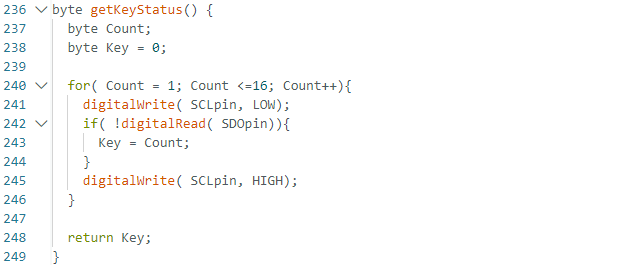


### 5.2.3 постоянно състояние

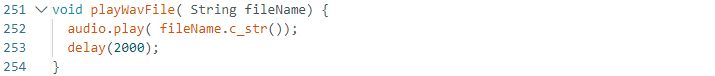
#### 5.2.3.1. Функция основен **цикъл** в нормално състояние



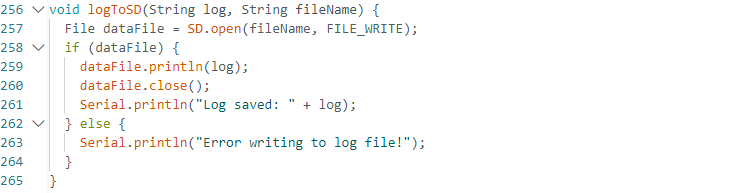
#### 5.2.3.2. Функция четене на натиснат бутон на клавиатура



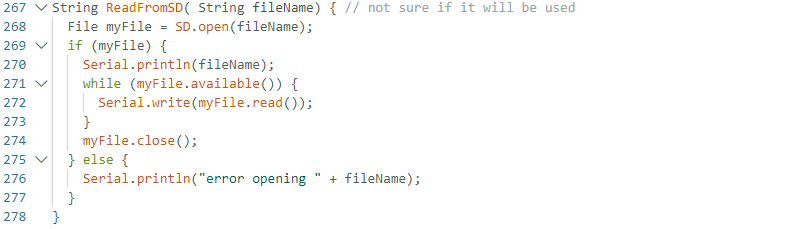
#### 5.2.3.3. Функция подаване на музикален файл на говорител



#### 5.2.3.4. Функция записване на телефонни разговори в сд карта



#### 5.2.3.5. Функция прочитане на фаил от сд карта



# Източници

<https://stackoverflow.com/questions/10290610/how-can-i-find-the-number-of-elements-in-an-array>

<https://docs.arduino.cc/learn/built-in-libraries/software-serial/>

<https://docs.arduino.cc/learn/communication/spi/>

<https://truely.com/bg/blog/ussd-codes-list?srsltid=AfmBOorYzYY6HrmrmY3bRxfD0ac_U-GXNs_TF3gmDbW5p9qPPsTluowI>

<https://www.pocketmagic.net/ttp229-capacitive-touch-keypad/>

<https://www.digikey.jp/htmldatasheets/production/1833952/0/0/1/sim800-series-at-command-manual.html#pf13>

<https://www.instructables.com/Touch-Keypad/>

<https://www.elecrow.com/download/TOUCH_IC_TTP229.pdf?srsltid=AfmBOoq7fqXExoNX_kwCpnt02fxpzHedvD-8G486y0uMGzTcAeYJVe8c> <https://www.alldatasheet.com/html-pdf/1260433/TI/LM393/25/1/LM393.html>

[https://docs.arduino.cc/resources/datasheets/A000005-datasheet.pdf?\_gl=1\*zulwqz\*\_up\*MQ..\*\_ga\*MTUzNjc3MjcwMi4xNzM3ODk2MjQ3\*\_ga\_NEXN8H46L5\*MTczNzg5NjI0NC4xLjEuMTczNzg5NjI2NC4wLjAuMTk5MDkzOTY5Mw](https://docs.arduino.cc/resources/datasheets/A000005-datasheet.pdf?_gl=1*zulwqz*_up*MQ..*_ga*MTUzNjc3MjcwMi4xNzM3ODk2MjQ3*_ga_NEXN8H46L5*MTczNzg5NjI0NC4xLjEuMTczNzg5NjI2NC4wLjAuMTk5MDkzOTY5Mw)..

Съдържание

[Увод 2](#_Toc188719682)

[Първа глава 3](#_Toc188719683)

[Разучаване на алтернативни 3](#_Toc188719684)

[1.1. Видове домофони 3](#_Toc188719685)

[1.1.1. Видове аналогови домофони 3](#_Toc188719686)

[1.1.2. Видове дигитални домофони 5](#_Toc188719687)

[1.2. Характеристики на домофона 7](#_Toc188719688)

[1.2.1. Изолиран корпус 7](#_Toc188719689)

[1.2.3. Микрофон 7](#_Toc188719690)

[1.2.4. Слушалка 8](#_Toc188719691)

[1.2.2. Клавиатура 8](#_Toc188719692)

[1.3.Използвани принципи и методи 8](#_Toc188719693)

[1.3.1. аудио и захранване 8](#_Toc188719694)

[1.3.2. аудио върху захранване 8](#_Toc188719695)

[1.3.2. аудио чрез джиесем протокол 8](#_Toc188719696)

[1.3.2. аудио чрез TCP/IP протокол 8](#_Toc188719697)

[Същинска част 9](#_Toc188719698)

[2.1 Опериране на модула в начално състояние 9](#_Toc188719699)

[2.2. Функции на работа на активиран модул 10](#_Toc188719700)

[2.3Добавяне на администратор. 11](#_Toc188719701)

[2.4.Добавяне на живущ. 11](#_Toc188719702)

[2.5.Отваряне на врата. 12](#_Toc188719703)

[3.Трета глава, захранване на компонентите 13](#_Toc188719704)

[3.1.Изчисляване на нужните елементи. 13](#_Toc188719705)

[3.1.1 Сим модул 13](#_Toc188719706)

[3.1.2 Ардуйно нано 13](#_Toc188719707)

[3.1.3 Реле 14](#_Toc188719708)

[3.1.4 TTP229 Клавиатура 14](#_Toc188719709)

[3.1.5 Микрофон 14](#_Toc188719710)

[3.1.6 Говорител 14](#_Toc188719711)

[3.2 Свързване на компонентите 14](#_Toc188719712)

[3.3 Изчисляване на променливо до право токовия преобразовател 14](#_Toc188719713)

[5.Глава обяснение на код 16](#_Toc188719714)

[5.1.Използвани елементи, комуникация с тях и ползвани библиотеки 16](#_Toc188719715)

[5.1.1.Сим модул и обяснение на АТ командите към него 16](#_Toc188719716)

[5.1.2.Клавиатура и обяснение на комуникацията към нея 17](#_Toc188719717)

[5.1.3.СД карта, комуникация с нея, запазване и четене на файлове 17](#_Toc188719718)

[5.1.4.Реле, комуникация с него 18](#_Toc188719719)

[5.1.5.Микрофон, комуникация с него 18](#_Toc188719720)

[5.1.6.Говорител и комуникация с него 18](#_Toc188719721)

[5.2Изисквания към проекта и тяхната реализация в код( споменаване на функции и тяхната роля в изпълнението на цялостната програма и индивидуалните изисквания) 18](#_Toc188719722)

[5.2.1. Глобални променливи и библиотеки 18](#_Toc188719723)

[5.2.2. Начална функция 20](#_Toc188719724)

[5.2.3 постоянно състояние 25](#_Toc188719725)

[Източници 28](#_Toc188719726)