# Контролер

Контролера представлява връзката помежду вътрешната modbus мрежа на клиента и централизираната сървърна система.

## Хардуер

Хардуера предвиден за прототип е микро контролер способен да подържа Linux базирана операционна система, да има сериен порт от тип usb, да има Ethernet порт и по възможност да има html out порт. Тези характеристики биват покрити от множествено микро контролери. Проучени микро контролери подходя за целта са:

Orange Pi Zero2:

Orange Pi Zero2 е малък едноплатков компютър, създаден от компанията Shenzhen Xunlong Software CO., Limited. Този компактен и достъпен компютър е предназначен за различни DIY проекти, разработка на вградени системи и IoT (Интернет на нещата) приложения.

**Основни характеристики на Orange Pi Zero2 включват:**

**Процесор и производителност**: Orange Pi Zero2 е оборудван с Allwinner H616 SoC, който включва четириядрен ARM Cortex-A53 процесор. Този процесор предлага добра производителност за широк кръг от приложения.

**Графика**: Вградената графика е Mali G31 MP2 GPU, която поддържа 3D графика и видео ускорение, позволявайки възпроизвеждане на висококачествено видео и графични приложения.

**Памет**: Устройството разполага с 512MB или 1GB DDR3 RAM, в зависимост от конкретния модел, което осигурява достатъчно памет за повечето леки до средно тежки задачи.

**Съхранение и разширение**: Orange Pi Zero2 разполага с microSD слот за разширяемо съхранение, което позволява инсталирането на операционни системи и приложения.

**Свързаност**:

**Wi-Fi и Bluetooth**: Вградена поддръжка за 2.4GHz Wi-Fi и Bluetooth 4.2, което улеснява безжичната свързаност и комуникация. **Ethernet**: 100Mbps Ethernet порт за стабилна кабелна мрежова връзка.

**Портове и интерфейси**:

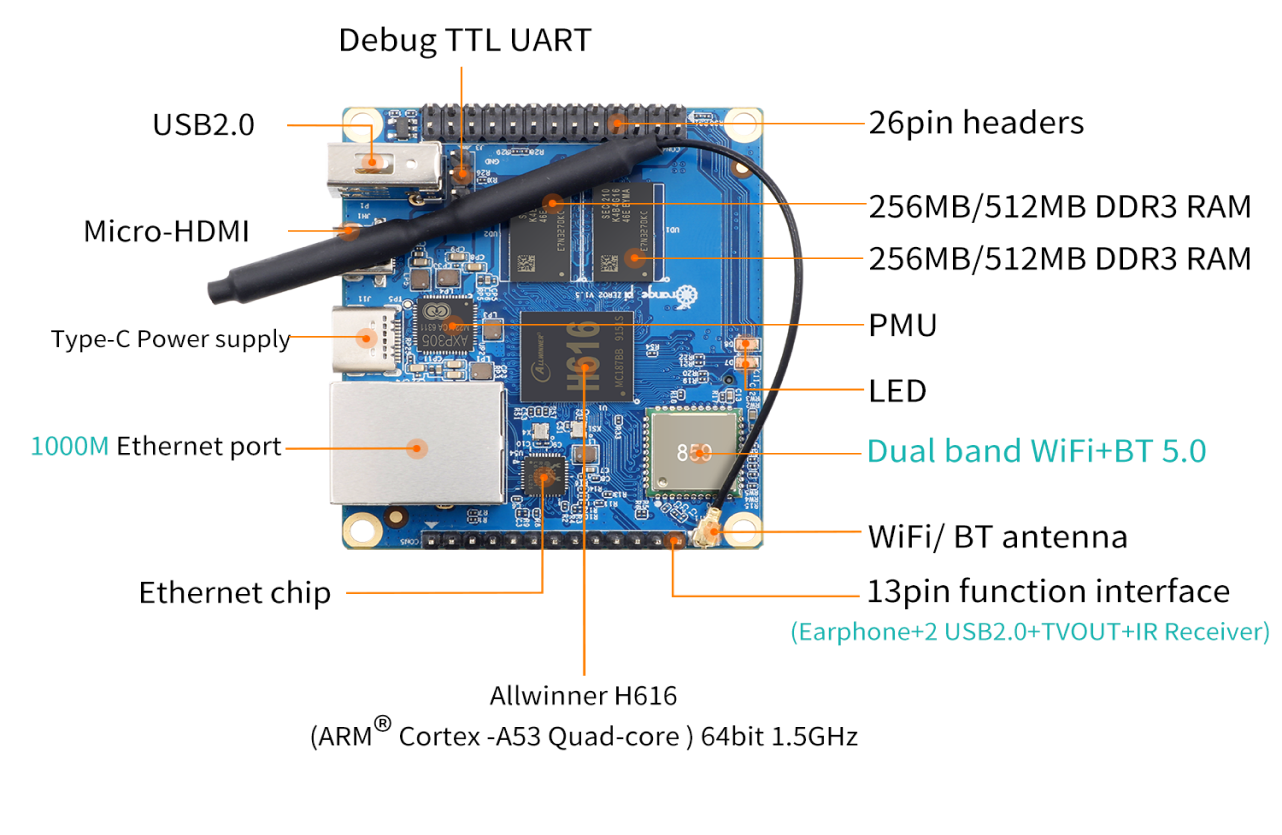
**HDMI**: Пълноразмерен HDMI порт за свързване към дисплеи и телевизори.

**USB**: Различни USB портове за свързване на периферни устройства като клавиатури, мишки и други.

**GPIO**: General Purpose Input/Output пинове за свързване на сензори и други компоненти, което го прави идеален за хоби и професионални електронни проекти.

**Операционни системи**: Поддържа различни операционни системи като Android, Ubuntu и Debian, предоставяйки гъвкавост и лесна интеграция в различни среди.

Със своите компактни размери и мощни функции, Orange Pi Zero2 е подходящ както за начинаещи, така и за напреднали потребители, търсещи надеждно и ефективно решение за своите проекти и приложения.



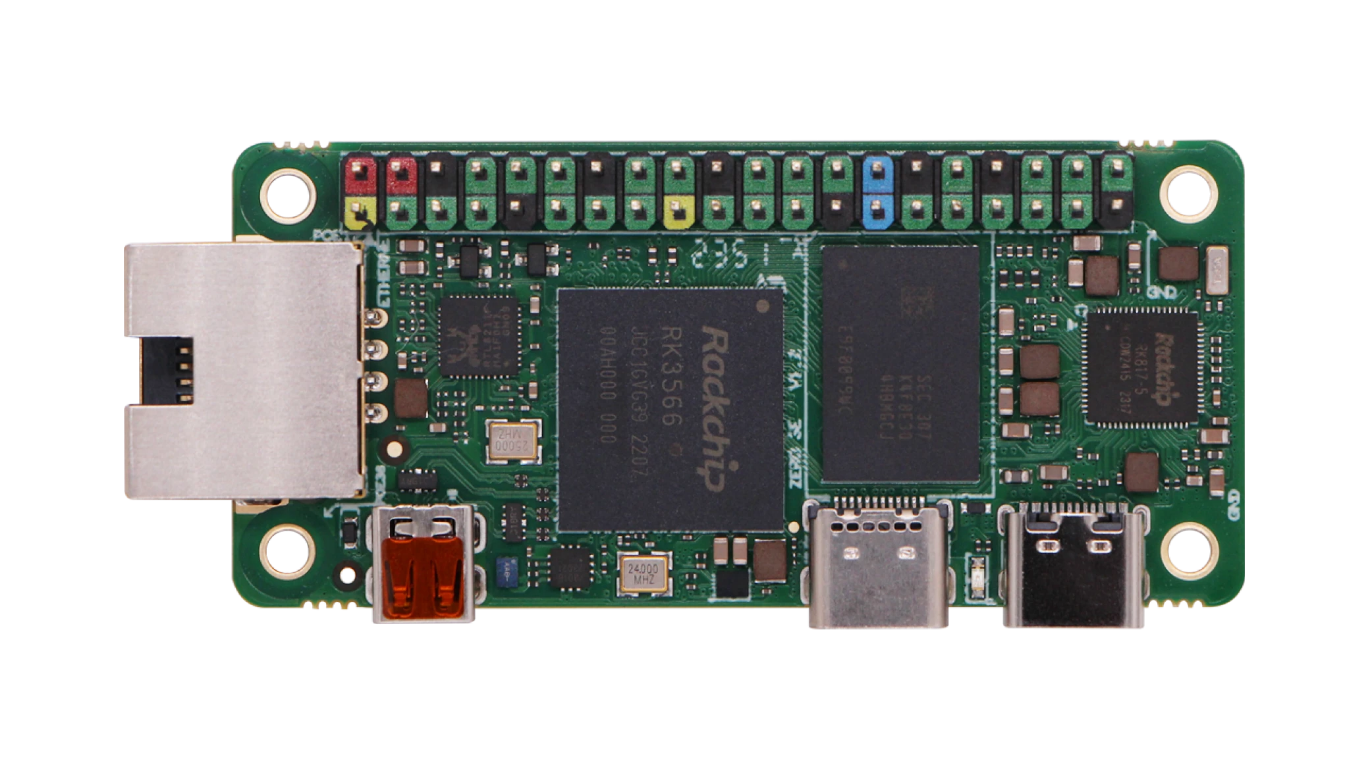
Фиг. Изображение показващо Техническите характеристики на Orange Pi Zero2 както и всички свободни пинове и портове.

Radxa zero 3e:

Radxa Zero 3e е миниатюрен компютър, проектиран от компанията Radxa. Той е част от серията Radxa Zero и е известен със своята компактност и мощност, съчетавайки малки размери с отлични технически характеристики. Устройството е оборудвано с мощен процесор и достатъчно оперативна памет, което го прави подходящо за различни приложения, включително ембедед системи, Интернет на нещата (IoT) проекти и мултимедийни задачи.

Radxa Zero 3e разполага с множество интерфейси и портове, които позволяват свързване към различни периферни устройства и модули. Това включва HDMI изход за видео, USB портове за свързване на периферия и microSD слот за разширяване на паметта. Устройството поддържа различни операционни системи, което го прави гъвкаво и лесно за интегриране в различни проекти.

Със своята комбинация от мощност, компактност и гъвкавост, Radxa Zero 3e е привлекателен избор за разработчици и ентусиасти, които търсят ефективно решение за своите технологични нужди.



Фиг. Изображение представящо Radxa zero 3e

ROCK Pi S

ROCK Pi S е малък, но мощен едноплатков компютър, който използвам за различни проекти. Този миниатюрен компютър е проектиран от Radxa и е идеален за IoT (Интернет на нещата) приложения, както и за вградени системи.

Ето основните му характеристики, които ме впечатляват:

**Процесор и производителност**: ROCK Pi S разполага с Rockchip RK3308 четириядрен ARM Cortex-A35 процесор, който осигурява достатъчно мощност за различни задачи, въпреки малките си размери.

**Памет и съхранение**: Има опции с 256MB или 512MB RAM, което е достатъчно за леки приложения и IoT задачи. За съхранение използва microSD карта и може да поддържа и NAND флаш памет.

**Свързаност**:

**Wi-Fi и Bluetooth**: Вградените 2.4GHz Wi-Fi и Bluetooth 4.2 ме улесняват в безжичната комуникация и свързване с други устройства.

**Ethernet**: 10/100Mbps Ethernet порт предоставя надеждна кабелна мрежова връзка.

**Портове и интерфейси**:

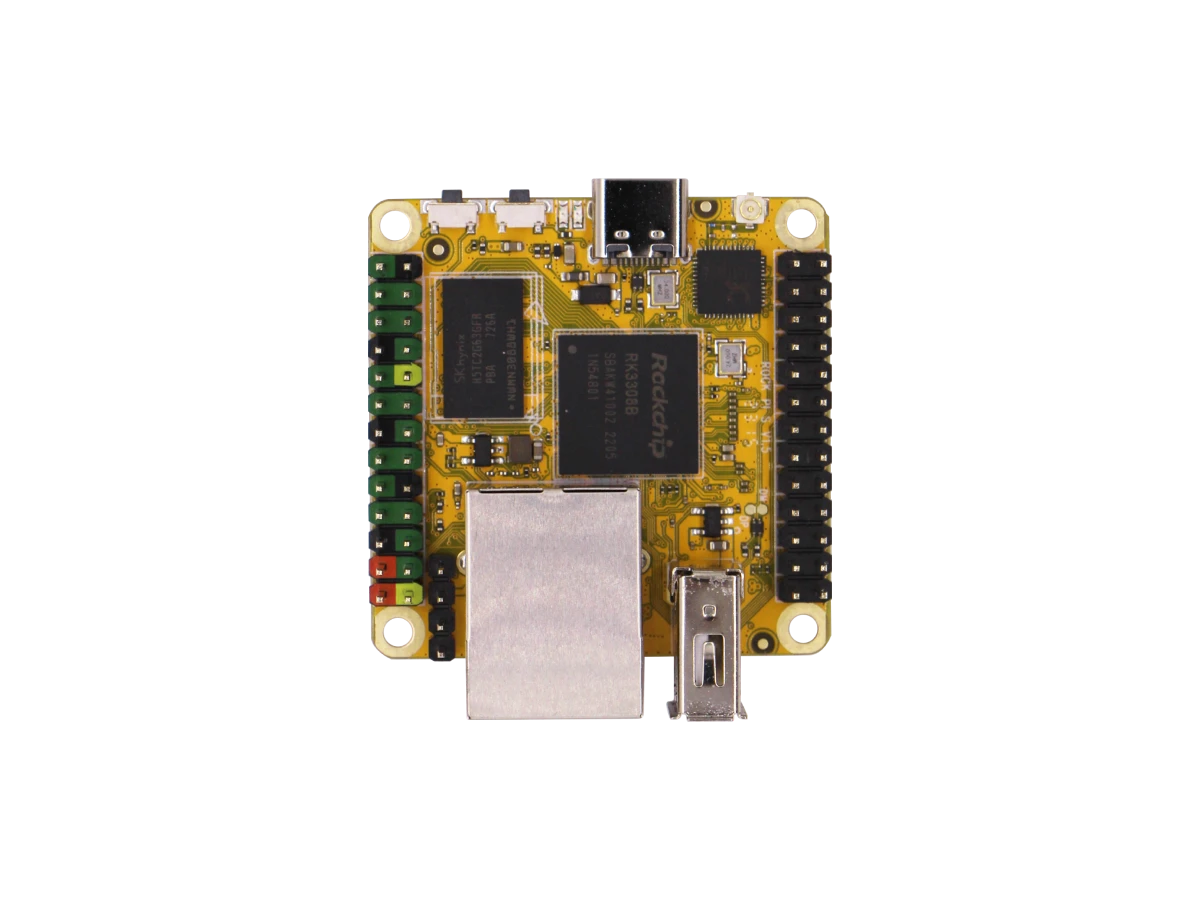
**USB**: Има няколко USB порта, които използвам за свързване на периферни устройства.

**GPIO**: General Purpose Input/Output пиновете ми позволяват да свързвам различни сензори и модули, което го прави идеален за проекти с вградени системи.

**Размери и консумация на енергия**: ROCK Pi S е изключително компактен и енергийно ефективен, което го прави подходящ за проекти, където пространството и консумацията на енергия са критични.

**Операционни системи**: Поддържа различни операционни системи като Debian и Ubuntu, което ми дава гъвкавост при разработването и интегрирането на различни приложения.

Използвайки ROCK Pi S, успявам да реализирам различни идеи и проекти, независимо дали става въпрос за домашна автоматизация, IoT устройства или вградени системи. Този малък компютър е мощен инструмент в моите ръце.



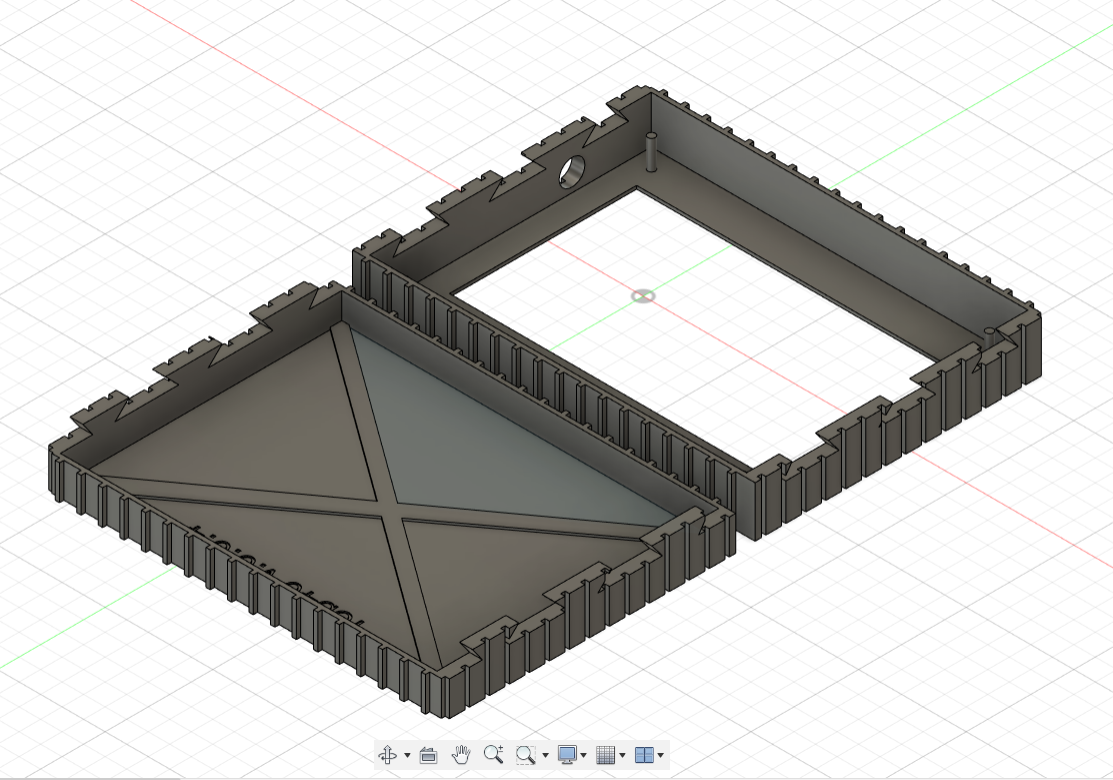
Фиг. Изображение на едноплатковия компютър ROCK Pi S

За целта на проекта е решено да се вземе модела Orange pi zero 2. Поради ниската му цена, серийния порт и ethernet порт, както и възможността да подържа собствена версия на Debian. Когато има предефинирани компоненти и нагласа на системата се преминава към моделиране на съхраняваща кутия.

## 3Д моделиране на съхраняваща кутия

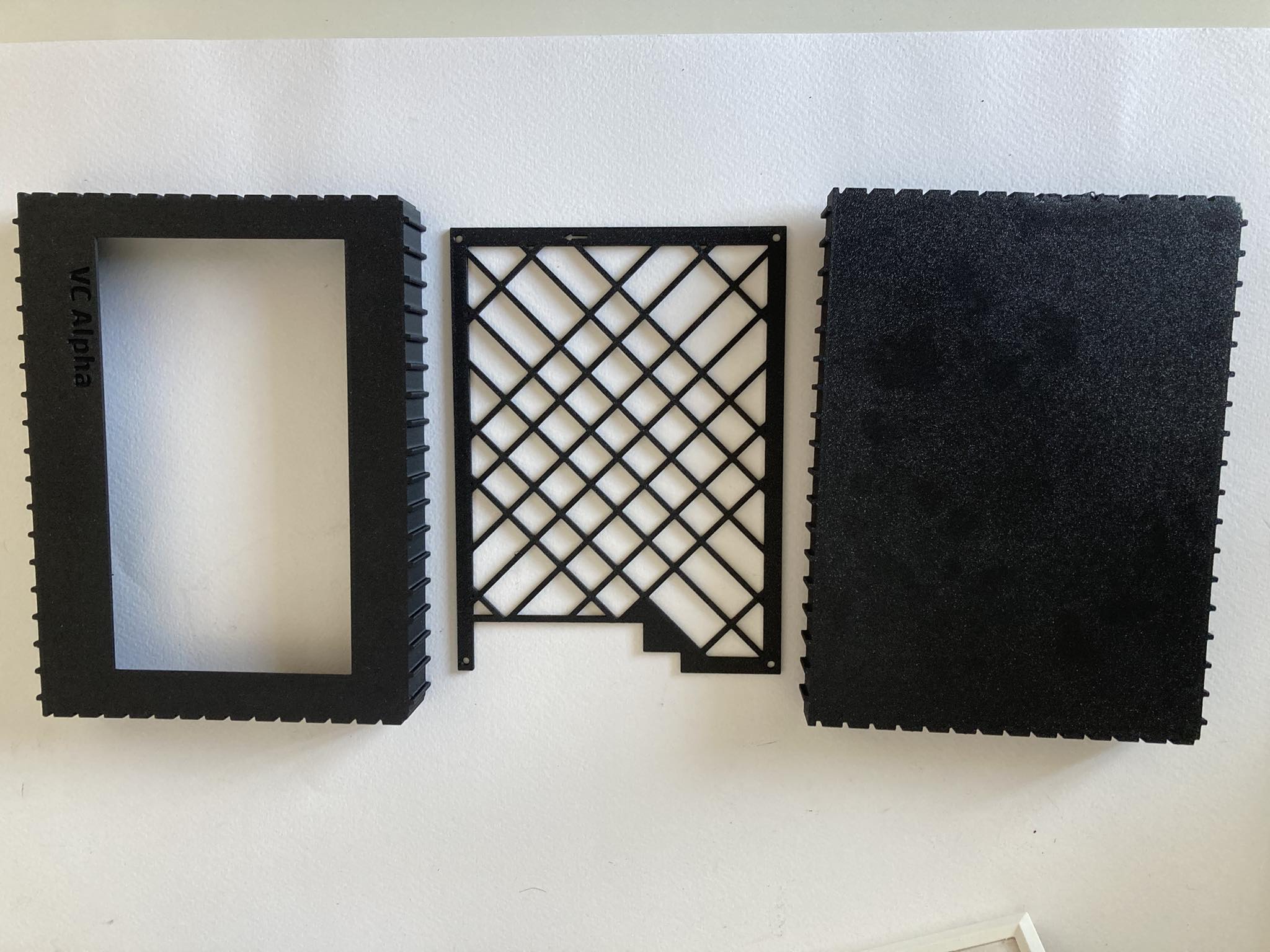
### **Софтуер за 3D моделиране и дизайн**

Fusion 360 е софтуер, който обединява функции за 3D моделиране, проектиране, симулация и изработка на прототипи. Разработен от Autodesk, Fusion 360 предлага интегрирана платформа, която позволява на потребителите да работят по всички етапи на процеса на проектиране - от концепцията до готовия продукт. С Fusion 360 потребителите могат да създават подробни 3D модели, използвайки различни техники за моделиране като твърдотелно, повърхностно и мрежово моделиране. Софтуерът предоставя инструменти за скициране, параметрично и директно моделиране, които помагат да се създава и редактира геометрия с висока прецизност. Една от ключовите функционалности на Fusion 360 е възможността за симулация и анализ. Това позволява извършването на различни типове анализи като напрежение, термичен анализ и динамичен анализ на сглобки, което е критично за валидирането на дизайните преди физическата изработка. Fusion 360 също така поддържа колаборативна работа в облака. Това дава възможност на потребителите да работят съвместно с екипи от различни локации, като всички промени се синхронизират в реално време. Тази функция е особено полезна за проекти с голям брой участници, където координацията и бързият достъп до актуалните версии на проектите са от съществено значение. Освен това, Fusion 360 предоставя мощни инструменти за изработка и прототипиране. Потребителите могат директно да генерират CNC кодове за машини, да подготвят файлове за 3D печат и да създават технически чертежи, необходими за производствения процес. С неговата помощ потребителите могат ефективно да преминат от идея към реализация, като същевременно си гарантират високо качество и точност на крайния продукт. За целите на проекта е изработен модел така че да съхранява седем инчов дисплей и микро компютъра.

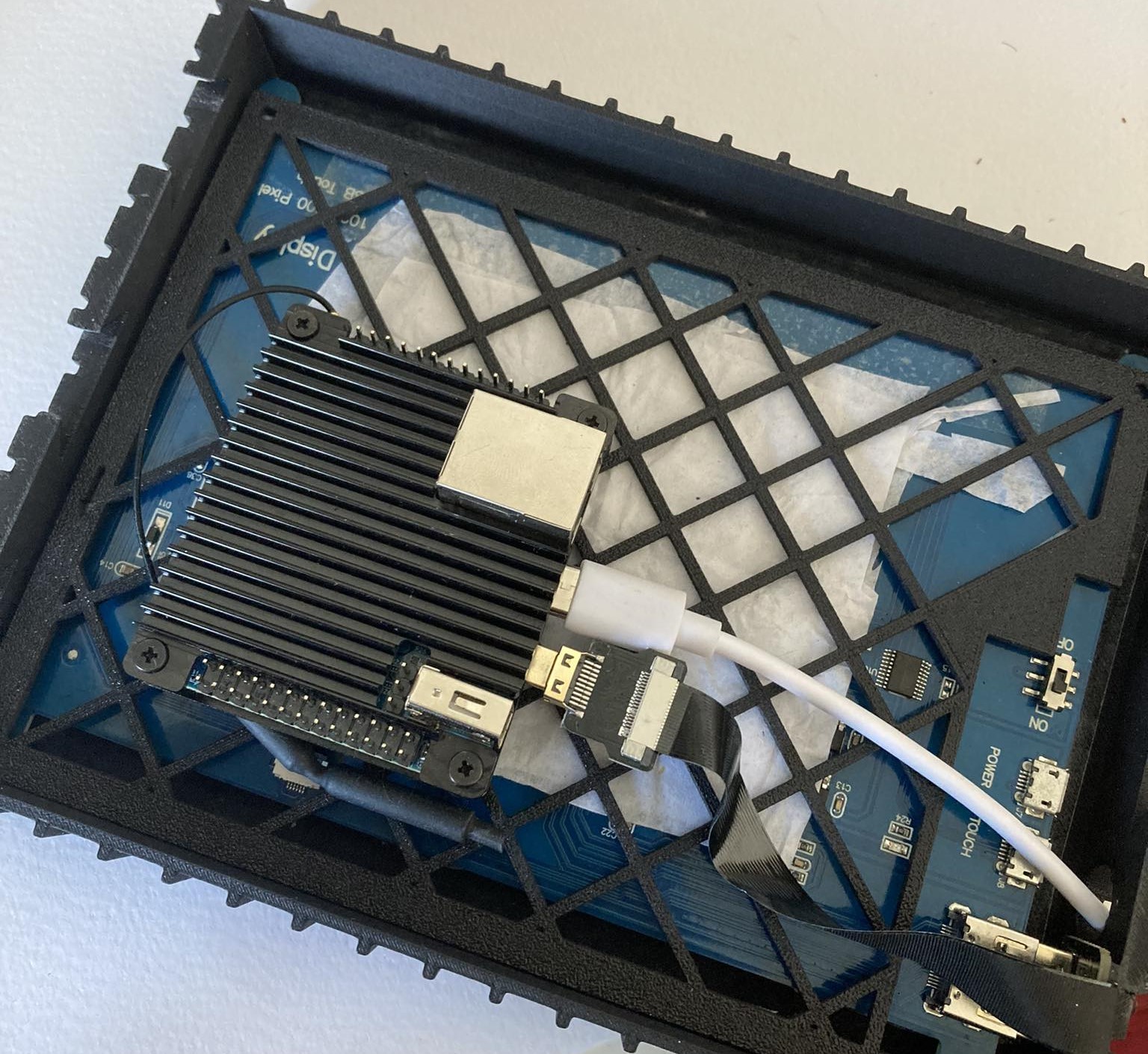


Фиг. Изображение на Fusion 460 модел на съхраняваща кутия за контролера.

3D моделирането и 3D принтирането са тясно свързани процеси, които заедно формират съвременния подход към проектирането и производството. Тази връзка започва с 3D моделирането, което е процесът на създаване на цифрово представяне на обект в триизмерна форма. Софтуери като Fusion 360 позволяват на потребителите да създават детайлни и точни 3D модели, използвайки различни техники и инструменти за моделиране. След като 3D моделът е завършен и одобрен, той се подготвя за 3D принтиране. Този процес включва експортиране на модела в подходящ формат, обикновено STL (STereoLithography) или OBJ (Object). Тези файлови формати съхраняват информация за геометрията на модела, която е необходима за принтиране. След експортирането на модела, файлът се импортира в софтуер за 3D принтиране, известен като слайсер. Слайсерът нарязва 3D модела на тънки хоризонтални слоеве и генерира G-код, който съдържа инструкции за движението на принтера и екструзията на материала. Този код е необходим за 3D принтера, за да може точно да изгради физическия обект слой по слой. По време на 3D принтирането, принтерът следва инструкциите от G-кода, като полага материала (като пластмаса, смола или метал) слой по слой, докато целият обект бъде изграден. Точността и качеството на крайния продукт зависят от точността на 3D модела, настройките на принтера и избрания материал. За целта на проекта е използван 3д принтер Banbulabs carbon x1. Използван е PLA-CF ( Carbon Fiber Reinforced PLA).



Фиг. Снимка на принтираните 3д модели.



# Автоматизация

Автоматизацията представлява процесът на използване на технологии за извършване на задачи с минимална човешка намеса. В съвременния контекст, автоматизацията обикновено се отнася до софтуерни и хардуерни системи, които автоматизират рутинни и повторяеми дейности, подобрявайки ефективността, точността и скоростта на изпълнение.

### Основни цели на автоматизацията

**Повишаване на ефективността**: Автоматизацията елиминира нуждата от ръчно изпълнение на задачи, което значително намалява времето за изпълнение на процеси и увеличава производителността.

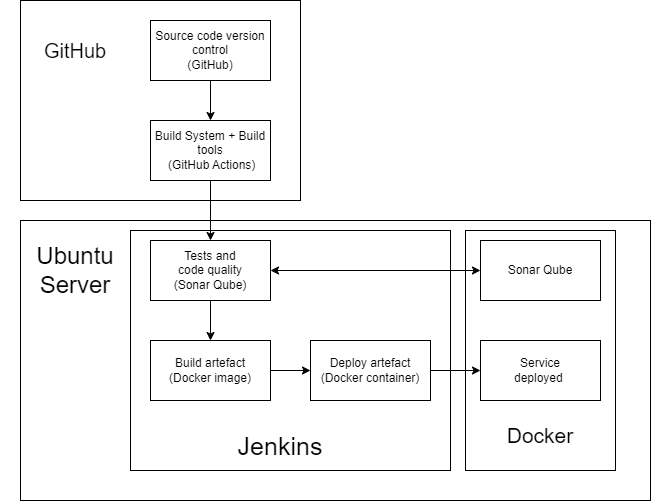
**Подобряване на качеството и точността**: Човешките грешки често водят до несъответствия и проблеми в качеството. Автоматизираните системи следват предварително дефинирани инструкции, което гарантира висока степен на точност и консистентност.

**Намаляване на разходите**: Чрез автоматизация се намалява необходимостта от ръчен труд и свързаните с него разходи. Това включва както преките разходи за заплати, така и непреките разходи, свързани с грешки и последващи корекции.

**Осигуряване на мащабируемост**: Автоматизираните системи могат лесно да се мащабират според нуждите на бизнеса, без да се изискват значителни допълнителни ресурси.

Автоматизацията играе ключова роля в съвременния свят, като трансформира начините, по които се извършват бизнес процеси и технологични операции. Тя осигурява значителни предимства по отношение на ефективност, качество, разходи и мащабируемост. Внедряването на автоматизирани системи продължава да бъде стратегически приоритет за много организации, които търсят начини да подобрят своята конкурентоспособност и да отговорят на нарастващите изисквания на пазара.

Pipeline в софтуерното инженерство представлява последователност от автоматизирани процеси, които се изпълняват с цел разработка, тестване и внедряване на софтуерни приложения. Тези процеси обикновено включват етапи като компилация, тестване, изграждане на артефакти и разгръщане на софтуера в производствена среда.



Фиг. Диаграма представяща цялостния работен поток за всеки Spring application в проекта.

#### Основни компоненти на Pipeline

**Източник на код (Source Code)**. Този етап включва изтегляне на последния изходен код от системата за контрол на версиите, като например GitHub, GitLab или Bitbucket.

**Компилация (Build).** На този етап изходният код се компилира, за да се провери дали няма грешки в кода и дали той може да се превърне в изпълним артефакт. Това включва и инсталирането на зависимостите, необходими за проекта.

**Тестване (Test)**. Тестовете се изпълняват автоматично, за да се гарантира, че новите промени не водят до регресия или грешки. Тестовете могат да включват unit тестове, интеграционни тестове, функционални тестове и др.

**Изграждане на артефакти (Artifact Creation)**. След успешната компилация и тестване, се създават артефакти, като например JAR файлове, Docker образи или други изпълними файлове, които ще бъдат разгръщани.

**Разгръщане (Deployment)**. Артефактите се разгръщат в различни среди, като тестови, staging или производствени среди. Този етап може да включва и изпълнението на миграции на бази данни, конфигурационни промени и др.

**Мониторинг и обратна връзка (Monitoring and Feedback)**. След разгръщането, системата се наблюдава за потенциални проблеми или аномалии. Обратната връзка от мониторинг системите може да бъде използвана за подобряване на следващите итерации на pipeline-а.

#### Приложение на Pipeline

Pipeline-ите се използват широко в практиката на DevOps и непрекъсната интеграция и разгръщане (CI/CD) за автоматизация на жизнения цикъл на софтуерната разработка. Те позволяват на екипите да постигнат бързо и надеждно разгръщане на нови версии на софтуера с минимална човешка намеса.

**Непрекъсната интеграция (CI)**. Pipeline-ите автоматизират интеграцията на кода от различни разработчици, като гарантират, че всяка нова промяна се проверява автоматично и не нарушава работата на съществуващия код.

**Непрекъснато разгръщане (CD)**. Pipeline-ите автоматизират разгръщането на нови версии на софтуера в различни среди. Това позволява бързо и често публикуване на нови функционалности и поправки на грешки.

**Подобряване на качеството на софтуера**. Чрез автоматизирани тестове и проверки, pipeline-ите гарантират високо качество на софтуера, като откриват проблеми рано в процеса на разработка.

Pipeline-ите са неотменима част от съвременната софтуерна разработка, която позволява на екипите да автоматизират и оптимизират процесите по изграждане, тестване и разгръщане на софтуера. Те осигуряват надеждност, ефективност и мащабируемост, като същевременно спомагат за намаляване на човешките грешки и подобряване на качеството на софтуерните продукти.

## GitHub Actions

Първата стъпка при автоматизацията започва от репозиторията съдържайки програминия код. Без код няма приложение. Доставчика на хостинг на репоситория избран е GitHub. GitHub е устойчив доставчик отличил се е на пазара от дълги години. GitHub Actions е платформа за автоматизация на работни потоци, интегрирана в GitHub. Тя позволява на разработчиците да автоматизират процесите по изграждане, тестване и разгръщане на техния код директно в хранилищата им. Това се постига чрез използване на "действия" (actions), които представляват индивидуални задачи, дефинирани в YAML файлове, наречени "работни потоци" (workflows).

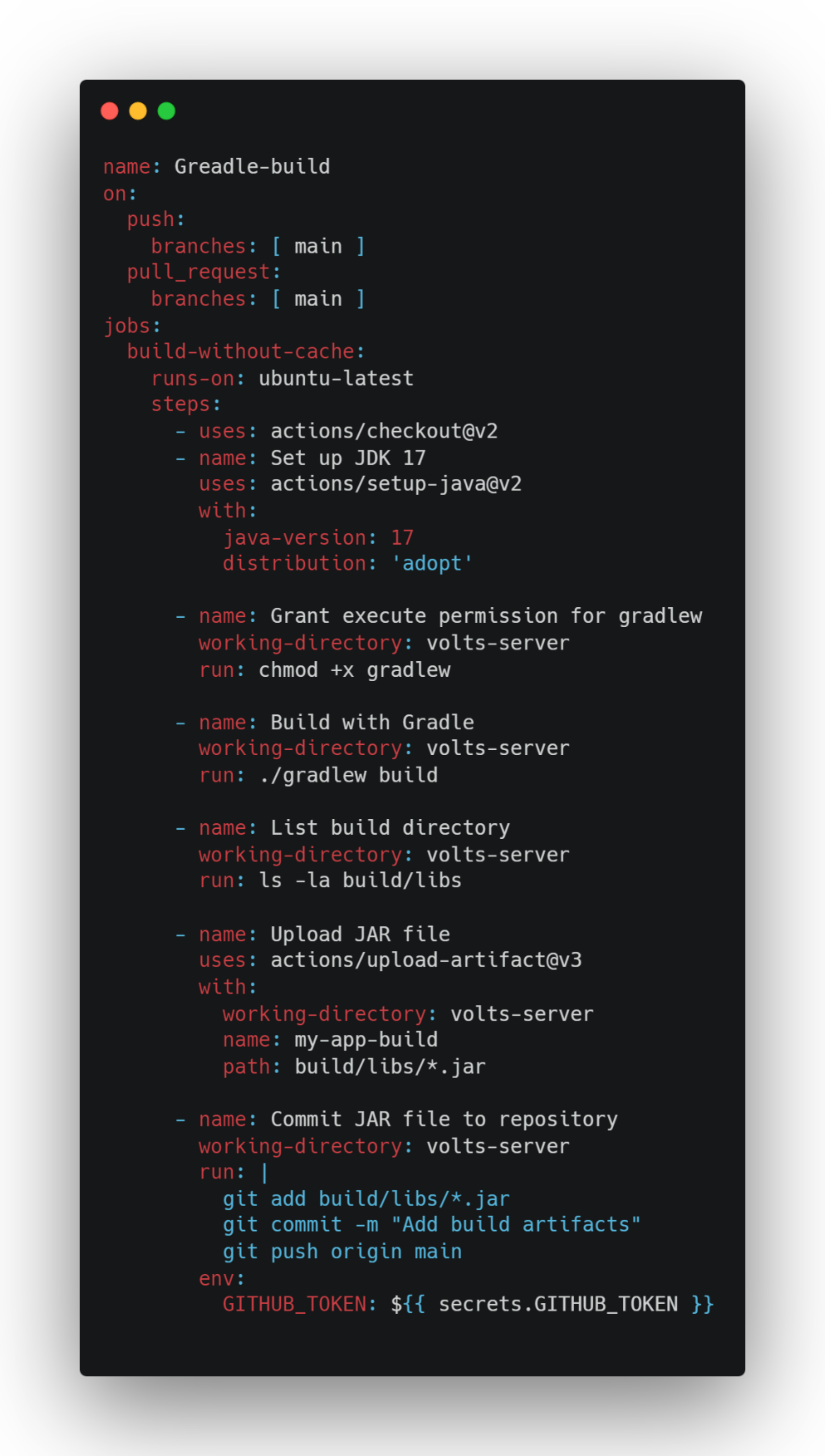
### Основни характеристики на GitHub Actions

1. **Автоматизация на CI/CD**: GitHub Actions поддържа Continuous Integration (CI) и Continuous Deployment (CD), което позволява на разработчиците автоматично да тестват и разгръщат своя код при всяка промяна.
2. **Множество среди за изпълнение**: Платформата предоставя възможност за изпълнение на действия в различни среди, включително Linux, macOS и Windows.
3. **Гъвкавост и мащабируемост**: GitHub Actions поддържа паралелно изпълнение на задачи и позволява създаването на сложни работни потоци с условни логики, които могат да се мащабират в зависимост от нуждите на проекта.
4. **Интеграция с GitHub**: Платформата е дълбоко интегрирана с GitHub, което улеснява управлението на работните потоци директно от хранилището на проекта и използването на събития като комити, pull requests и издания като тригери за изпълнение на действия.

### Работен поток използван в проекта

Работният поток, дефиниран по-долу, автоматизира процеса на изграждане на проект с Gradle и качване на резултатните артефакти в хранилището. Този работен поток е настроен да се изпълнява при всеки push или pull request към основния клон на хранилището.

Дефиниция на работния поток



Фиг. IXI. Скриптов код използван за github action в репозитория volts-server

#### Обяснение на работния поток

**Име на работния поток**:

name: Gradle-build

Работният поток е именуван "Gradle-build", което указва, че основната му цел е изграждане на проект с Gradle.

**Тригери за изпълнение**:

on:

push:

branches: [ main ]

pull\_request:

branches: [ main ]

Работният поток се изпълнява при всеки push или създаване на pull request към основния клон ("main") на хранилището.

**Дефиниране на работа**:

jobs:

build-without-cache:

runs-on: ubuntu-latest

Определя се една работа с име "build-without-cache", която ще се изпълнява на най-новата версия на Ubuntu.

**Стъпки на работа**: Работният поток съдържа няколко стъпки, които се изпълняват последователно:

**Изтегляне на кода**:

yaml

Copy code

- uses: actions/checkout@v2

Тази стъпка използва предварително дефинирано действие за изтегляне на кода от хранилището.

**Настройка на JDK 17**:

- name: Set up JDK 17

uses: actions/setup-java@v2

with:

java-version: 17

distribution: 'adopt'

Тази стъпка настройва JDK версия 17, използвайки AdoptOpenJDK дистрибуцията. Това е същото JDK което се използва в конфигурационния файл на главния проект. Спазва се еднаквост при всичко скриптове въпреки че са различни скриптове, които се сами по себе си се изпълняват на различни машини или виртуални машини.

**Даване на права за изпълнение на gradlew**:

- name: Grant execute permission for gradlew

working-directory: volts-server

run: chmod +x gradlew

Тази стъпка дава права за изпълнение на скрипта gradlew.

**Изграждане с Gradle**:

- name: Build with Gradle

working-directory: volts-server

run: ./gradlew build

Тази стъпка изпълнява командата за изграждане на проекта с Gradle.

**Изброяване на файловете в директорията за изграждане**:

- name: List build directory

working-directory: volts-server

run: ls -la build/libs

Тази стъпка изброява съдържанието на директорията build/libs, за да покаже изградените артефакти.

**Качване на JAR файла**:

- name: Upload JAR file

uses: actions/upload-artifact@v3

with:

working-directory: volts-server

name: my-app-build

path: build/libs/\*.jar

Тази стъпка качва изградените JAR файлове като артефакти на работния поток.

**Комитване на JAR файла в хранилището**:

- name: Commit JAR file to repository

working-directory: volts-server

run: |

git add build/libs/\*.jar

git commit -m "Add build artifacts"

git push origin main

env:

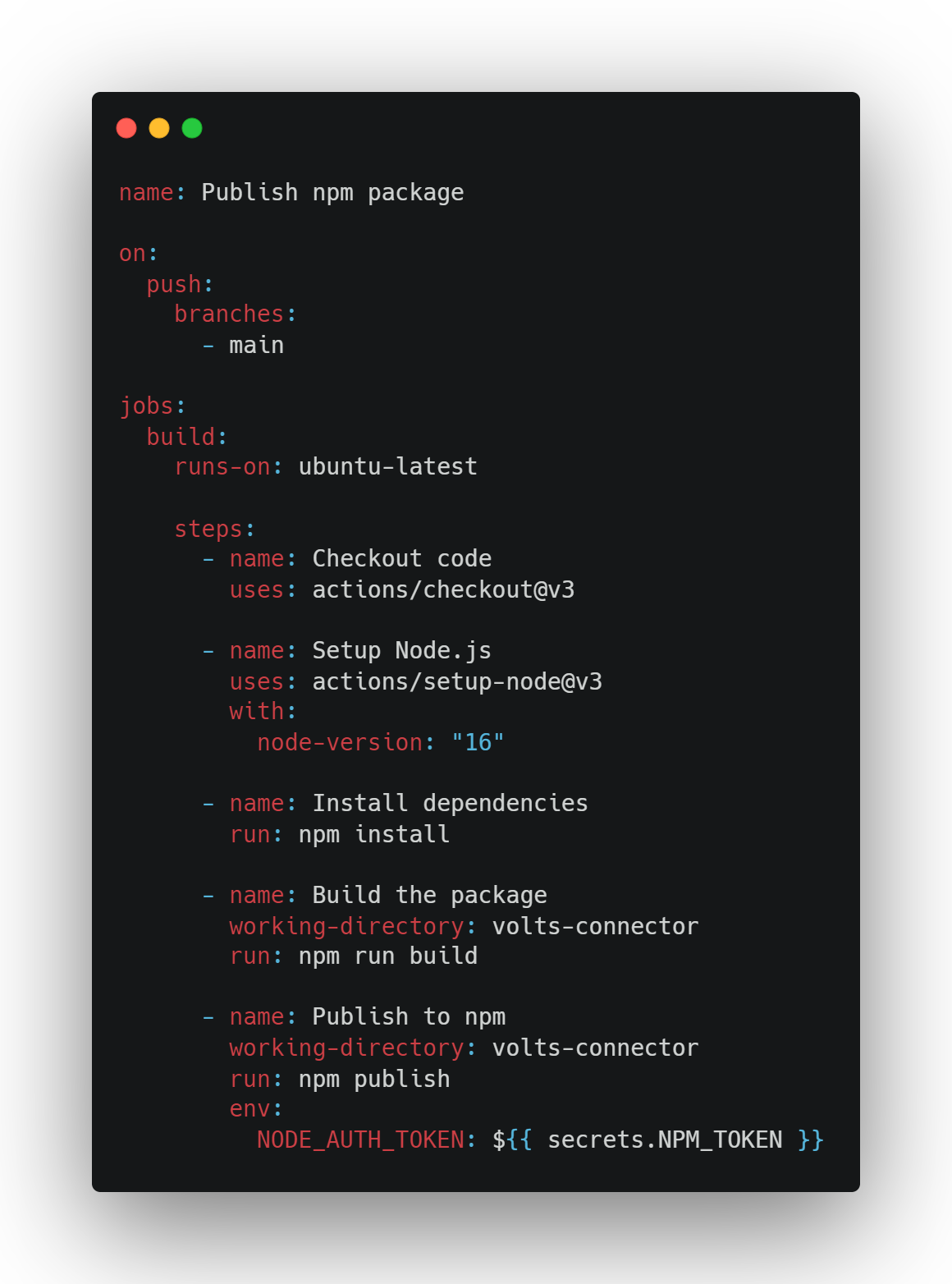
GITHUB\_TOKEN: ${{ secrets.GITHUB\_TOKEN }}

Тази стъпка комитва изградените JAR файлове в хранилището, използвайки конфигурирано GitHub потребителско име и имейл. Тук се използва вътрешната променлива за пазене на таен текст secrets.GITHUB\_TOKEN. Проекта представлява public repository тоест всеки може да го погледанe, да го изтегли и да предложи промени по кода. Затова когато имаме секретни ключове за достъп до личните ресурси на проекта те трябва да се пазят в тайма. Затова платформата github предоставя възможността за скриване на ценна информация под формата на secret. В този случай е създадена тайна която пази ключ за достъп до ресурсите на проекта. Github само по себе си когато срещне подобна тайна при изпълнение ще бъде подменена с тайният текст.

Този работен поток илюстрира как GitHub Actions се използван за автоматизация на процесите по изграждане и публикуване на артефакти в софтуерен проект. Автоматизирането на тези процеси не само спестява време и усилия, но и гарантира последователност и надеждност в цикъла на разработка. В проекта е използван за всяка репозитория github actions поради лекотата от използването им и екосистемата на github.

### Работен поток за публикуване на npm пакет

Работният поток, дефиниран по-долу, автоматизира процеса на изграждане и публикуване на npm пакет при всяка промяна в основния клон (main) на хранилището. Това гарантира, че всяка нова версия на пакета се публикува автоматично в npm регистъра, без нужда от ръчно изпълнение на стъпките. Този работен поток е ключов за поддържане на актуални версии на софтуера инсталиран върху конекторите. Когато пакета е качен на облака може лесно потребителя да погледне активната версия и да я обнови. Тук инсталирането на нова версия зависи от потребителя тъй като веднъж инсталирайки и монтиране на устройството няма пряк достъп до него. Често един софтуер ако е отрит проблем той сам по себе си ще съобщи за грешка и нуждата от обновяване към нова версия. Когато е пакетиран кода и готов за инсталация в облака това се случва лесно. Затова ни е нужен този работен поток. За да може автоматично при излизане на нова версия да може да се пакетира и качи на облака. Така и улеснява създаването на нови дистанционни конектора.



Фиг. XIIX. Скрипт за работен потока пакетиращ и публикуващ към NPM облак

#### Обяснение на работния поток

**Име на работния поток**:

name: Publish npm package

Работният поток се нарича "Publish npm package", което указва, че основната му цел е публикуване на npm пакет.

**Тригери за изпълнение**:

on:

push:

branches:

- main

Работният поток се изпълнява при всяко push събитие към основния клон ("main") на хранилището.

**Дефиниране на работа**:

jobs:

build:

runs-on: ubuntu-latest

Определя се една работа с име "build", която се изпълнява на най-новата версия на Ubuntu.

**Стъпки на работа**: Работният поток съдържа няколко стъпки, които се изпълняват последователно:

* + **Изтегляне на кода**:

- name: Checkout code

uses: actions/checkout@v3

Тази стъпка използва предварително дефинирано действие за изтегляне на кода от хранилището.

* + **Настройка на Node.js**:

- name: Setup Node.js

uses: actions/setup-node@v3

with:

node-version: "16" # Specify the Node.js version

Тази стъпка настройва Node.js версия 16, което е необходимо за изпълнение на npm команди и скриптове.

* + **Инсталиране на зависимости**:

- name: Install dependencies

run: npm install

Тази стъпка инсталира всички зависимости, дефинирани във файла package.json на проекта.

* + **Изграждане на пакета**:

- name: Build the package

working-directory: volts-connector

run: npm run build # Make sure your build script is defined in package.json

Тази стъпка изпълнява скрипта за изграждане на проекта, дефиниран в package.json файла. Работната директория е зададена на "volts-connector".

* + **Публикуване в npm**:

- name: Publish to npm

working-directory: volts-connector

run: npm publish

env:

NODE\_AUTH\_TOKEN: ${{ secrets.NPM\_TOKEN }}

Тази стъпка публикува изградените артефакти в npm регистъра. За аутентикация се използва секретният токен (NODE\_AUTH\_TOKEN), съхраняван в GitHub Secrets.

Този примерен работен поток илюстрира как GitHub Actions се използва за автоматизация на процесите по изграждане и публикуване на npm пакети. Автоматизирането на тези процеси осигурява последователност и надеждност при разпространението на софтуерни компоненти, като същевременно спестява време и усилия за разработчиците. Внедряването на подобни автоматизирани системи е ключов аспект на съвременната софтуерна разработка и допринася за по-ефективно управление на версиите и разпространението на софтуерни продукти.

## Jenkins

Jenkins е софтуерен инструмент за автоматизация с отворен код, който се използва основно за автоматизиране на различни задачи в софтуерното разработване, като изграждане, тестване и разгръщане на приложения. Той служи като сървър за непрекъсната интеграция (Continuous Integration, CI), което позволява на разработчиците да интегрират промените в кода си често и автоматично да проверяват тяхната коректност чрез автоматизирани тестове. Jenkins може да се интегрира с различни инструменти и платформи, което го прави гъвкаво и мощно решение за управление на целия процес на разработка и доставка на софтуерни продукти.

За целта на проекта Jenkins се използва за вземане на компилираният артефакт(jar) да прочете приготвяния Docker file и да създаде Docker instance който ще бъде разгънат на локалния Ubunto сървър (Фиг. КЖС). Използвано е и секретното създаване на ключове за съхранение на тайни. Тази функционалност предлагана от Jenkins се използва за съхраняване на ключа за достъпване на репозиторията на доставчика GitHub. Функционалността се използва и за съхраняване на ключа за достъпване на SonarQube приложението, което служи за гарантиране качеството на софтуера и до колко е покрит от тестове. Използването на Jenkins по този начин позволява да се настрой така че ако даденото качество на код не премине дадена оценка за качество то този код няма да се разгъне. Добавяне на SonarQube към Jenikins позволява да се настрои даден процент на покритие на програмния код преди той да е разгънат към оперативната среда.



Фиг. КЖС: Сриптов код за реализация на Jenkins pipeline за Spring апликацията

## Система за гарантиране на качество на код

За целите на проекта е използвана софтуера SonarQube за гарантиране на качеството на код, тестовете в него и за откриване на бъгове. SonarQube е инструмент за анализ на качеството на кода, който се използва за автоматично откриване на проблеми в кода, като бъгове, уязвимости, и проблеми със сигурността. Той се интегрира с различни системи за непрекъсната интеграция и помага на екипите по разработка да подобрят качеството на своя код чрез предоставяне на подробни отчети и препоръки.

SonarQube се използва като част от процеса на разработка, като сканира кода на приложенията по време на етапите на изграждане или тестване. Той предоставя метрики и анализи, които помагат на разработчиците да идентифицират и коригират проблеми на ранен етап, преди те да станат сериозни.

Позитивните страни на SonarQube включват подобряване на качеството на кода, намаляване на техническия дълг, повишаване на сигурността на приложенията и улесняване на поддръжката на кода. Той също така насърчава добрите практики в програмирането и помага на екипите да спазват стандартите за качество.

За целите на проекта SonarQube е разгънат в контейнеризирана среда използвайки Docker контейнеризация върху локалния Ubunto сървър. Така всеки с достъп до адреса на Ubunto сървъра и достъп до порта, на който е стартиран софтуера ще може да редактира или създава нови условия за гарантиране на качеството на кода. Самият софтуер има графичен интерфейс, който се достъпва чрез интернет браузер. Софтуера е настроен спрямо различните програмни езици, който подържа, и следи за качеството спрямо предоставените му настройки. За целите на проекта софтуера е настроен за java и javascript езиците. Като е настроен така че да игнорира дадени вградени библиотеки и код който не е пряка част от този който програмиста на проекта е написан. Това е така за да се гарантира качеството на програмиста разработващ приложението. SonarQube е инструмент за гарантиране на качество на програмния код а не кода на библиотеките. За целите на проекта е настроен с 90% покритие на кода така че да се гарантира качеството на крайния продукт.

# Комуникационен портал на приложението

За да се достъпи приложението от различните интерфейси то трябва всяка заявка да премине през комуникативния портал. Тапи методология е избрана поради множествено положителни показатели. Тези положителни показатели включват: единен вход което води до единни проверки за коректност, превод от rest метода на комуникиране по-бързия разширен протокол за опашка за съобщения( Advanced Message Queuing Protocol- AMQP)

# Защитен сервиз

## Автентикация

Автентикирането на потребители се случва на ниво защитен сервиз и включва потвърждаване на потребителя чрез емайл/потребителски име и парола. След което се създава JWT( Json Web Token) токен. За да се случи това потвърждаване на потребителската самоличност първо трябва да се приемат неговите данни и това е възможно чрез следния бизнес обект:

public record UserLogIn(String credentials, String password) {}

Който съдържа и поле за идентификация и поле за парола. Което поле за идентификация представлява или емайл или потребителско име и поред вина на полета се приемат два различни начина на идентифициране. При приемате на данните те минават през верифициране на типа на данните, това се отнася за всяка заявка към сървъра. При

## Авторизация

Авторизацията в уеб приложения се използва за установяване на идентичността на потребителите и определянето на техните права и разрешения за достъп до определени ресурси или функционалности в приложението. Авторизацията осигурява защита на чувствителните данни и ресурси, като позволява само на упълномощени потребители да ги достъпват. Системата за авторизация определя кои потребители имат право да използват определени функционалности или да виждат определени данни в приложението. Авторизацията позволява на приложението да запази информацията за влизането на потребителя в рамките на сесията, което дава възможност за персонализирани функционалности и оптимизация на потребителския опит. Системата за авторизация поддържа аудитни логове, които записват дейността на потребителите в приложението, като това помага при проследяване на проблеми или съдейства при изследване на сигурностни нарушения. Авторизацията играе ключова роля в управлението на идентичността на потребителите, включително аутентикацията, управлението на пароли и обновяването на правата за достъп. Общо казано, авторизацията в уеб приложения е важен механизъм за сигурност и управление на достъпа, който осигурява защита на данните и контролира потребителския достъп до ресурсите на приложението.

## OAuth

OAuth 2.0 е индустриалният стандартен протокол за оторизация. OAuth 2.0 се фокусира върху опростеността на разработчиците на клиенти, като същевременно предоставя специфични потоци за оторизация за уеб приложения, настолни приложения, мобилни телефони и устройства за всекидневна. Тази спецификация и нейните разширения се разработват в рамките на IETF OAuth Working Group. Протоколът за уеб авторизация (OAuth) позволява на потребителя да предостави a достъпът на уеб сайт или приложение на трета страна до защитения потребител ресурси, без непременно да разкриват своите дългосрочни пълномощия, или дори самоличността им. Например сайт за споделяне на снимки, който поддържа OAuth, може да позволи на своите потребители да използват мрежа за печат на трета страна сайт за отпечатване на личните им снимки, без да позволява отпечатването сайт, за да получите пълен контрол върху акаунта на потребителя и без да имате потребител споделя дългосрочните идентификационни данни на своите сайтове за споделяне на снимки със сайтът за печат. Тоест употребата му за приложението ще е приложимо при вписване от трета страна като на пример Google акаунт или Microsoft акаунт. Това улеснява първоначално навлиза в приложението. Така клиента има едно по малко препятствие за регистриране и употребяване на приложението. В днешните дни където съществуват множествено приложения, които вършат множествено услуги, се конкурира за вниманието на клиента си. Повече внимание към едно приложение се транслира директно към повече приходи за това приложение. И когато има нисък праг за приемане на ново приложение то има по-голям шанс да останат и да употребяват приложението. Така се подхожда по-тактично към приветстването на нов потребител. Пакетът протоколи OAuth 2.0 вече включва

* процедура за позволяване на клиент да се регистрира с разрешение сървър,
* протокол за получаване на токени за оторизация от оторизация сървър със съгласието на собственика на ресурса и
* протоколи за представяне на тези токени за оторизация на protected ресурси за достъп до ресурс.

Използвайки един протокол предоставя множествено функционалности. Така се установява единен работен протокол за безопасност на данните. Когато има единен протокол за безопасност предоставя и че помежду екипи и програмисти има един стандарт, който трябва да следва, осланявайки работния процес. Протокола предоставя и създаването на множествено токени за персистиране на сесии с клиента. За приложението е употребен стандарта JWT(Json Web Token) . Извора за използване на JWT токени лежи в факта че е универсален и лесен начин за менажиране на сесии помежду сървъра и потребителския интерфейс ( Фиг. №: LXL). Както е разгледано в следващата под точка, се знае че съхраняването на тези токени е реализирано в база от данни тип библиотека, която сама по себе си е изключителна бърза да вземане и писане на данни. Това означава че менажирането на сесии е изключително бързо поради избраните технологии за съхраняване и автентикация и авторизация.



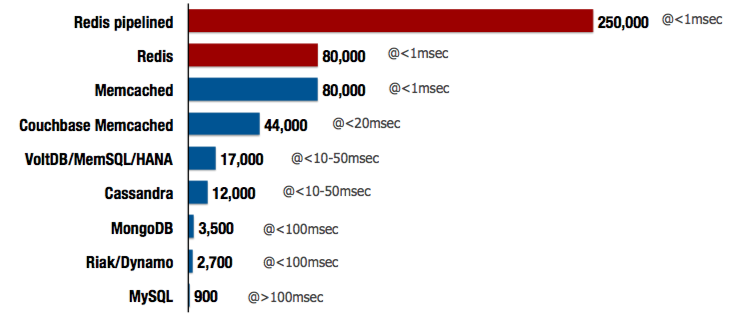
Фиг. №: LXL- Изображение на как е реализиран модела за създаване на потребителски токен.

Криптиране на пароли

## База от данни отговорна за потребителски сесии

За запазване сесиите на активните потребители в момента се използва база от данни тип библиотека( dictionary) или още позната като ключ със стойност( key value pair). И конкретно тази база от данни тип библиотека е пряко и единствено сервиза със сервиза отговорен за защита(ink-security). Този сервиз както е разгледано в предишните подточки е отговорен за защитата на потребителските данни и общата безопасност на системата от нападения. Това не значи че другите сервизи не спазват традиционните практики за защита от атаки. Напротив те трябва да следват многослойни процедури и техники за избягване на масивни или централизирани атаки, като например DDOS( Denial-of-service attack). Но самите сервизи не трябва да отговарят дали дадената потребителска сесия е активна, това е работа на сервиза за защита който автентификация и авторизация потребителя да има достъп до дадените сервизи. Затова е нужна база която да съхранява времената информация за потребителя, неговата авторизация и до колко е валидна сесията.

Относно базата използвана за реализация на каширане на сесиите на потребителите е използвана дистанционно разгъната библиотечна база от данни Redis. Трябва да се уточни че се използва библиотечната функция на Redis, тъй като Redis поддържа и множествени други специализирани режими на съхраняване на данни. Други функционалности на Redis включват и: база от данни подходяща за търсачи (Search data base), съхраняване в стандарт JSON, граф бази от данни, таблична база от данни, клъстър база от данни и много други които могат да се комбинират и споделят информация помежду си. Но за целта на реализация на каширане на потребителски сесии сме използвали библиотечните функции на платформата. Redis е лидер относно този вид съхраняване на данни и е използван от най-големите софтуерни фирми да забързат свалянето на често използвани данни от традиционни релационни бази от данни. Като пример е социалната мрежа Twitter които използват Redis за да забързан предаване на най-популярните публикации на платформата.



Фиг. XX: Графика показваща цялостна бързина спрямо релационни и не релационни бази от данни.

В java се поддържа свързаност с базата от данни чрез библиотеката наречена ‚ jedis‘ и е създадена от същите създатели на базата от данни. Задава се нова инфомация към базата като след като първо се реализира връзка към базата от данни чрез:

*JedisPool pool = new JedisPool("localhost", 6379);*

След усъществена връзка се преминава към вземане, добавяне, променяне или изтриване на хеш от базата. Пример за вписване на данни в базата:

*jedis.hset("user-session:123", hash);*

# Микро сервизи

## Сервиз за пренасочване на входни заявки ( Volts-gate)

## Сервиз за сигурност ( Ink-security)

## Сервиз за анализ ( Volts-analytics)

## Сервиз за изкуствен интелект (Volts-ai)

# Източници

Работа с база от данни Redis и java: <https://redis.io/docs/connect/clients/java/>

# Приложение

## Входни точки (End points)

### Сервиз за сигурност (Ink-security)

Вписване като потребител:

Post

/auth/..

Body:

{

‘username’:’user1’,

‘password’:’!pasword12345678’

}

Регистриране като потребител

Вземане на потребителски данни

Пропоръчване