A logo with yellow and blue text

AI-generated content may be incorrect.

Дипломен проект   
на  
Тема: „Проектиране и изграждане на келнер система“

Професия: Системен програмист

Специалност: Системно програмиране

Изготвил: Мартин Галинов Михалев

Ръководител: инж. Димитър Аврамов

[1 Увод 4](#_Toc196390210)

[2 Реализация 5](#_Toc196390211)

[2.1 Хардуерна реализация 5](#_Toc196390212)

[2.1.1 ESP32 5](#_Toc196390213)

[2.1.2 Дисплей ILI9341 5](#_Toc196390214)

[2.1.3 Захраневане 6](#_Toc196390215)

[2.1.4 Корпус 6](#_Toc196390216)

[2.1.5 Фъмруер 7](#_Toc196390217)

[2.2 Софтуерна реалзация 7](#_Toc196390218)

[2.2.1 АПИ 7](#_Toc196390219)

[2.2.2 Сървър 8](#_Toc196390220)

[2.2.3 Панел 8](#_Toc196390221)

[3 Използвани технологии 9](#_Toc196390222)

[3.1 phpMyAdmin 9](#_Toc196390223)

[3.2 Arduino 10](#_Toc196390224)

[3.3 Visual Studio Community 2022 11](#_Toc196390225)

[3.4 C# Forms 12](#_Toc196390226)

[3.5 XAMPP 13](#_Toc196390227)

[3.6 Node JS 14](#_Toc196390228)

[3.7 Fusion360 15](#_Toc196390229)

[4 Инсталация и поддръжка 16](#_Toc196390230)

[5 Бъдеща реализация 17](#_Toc196390231)

[6 Заключение 17](#_Toc196390232)

1. Увод

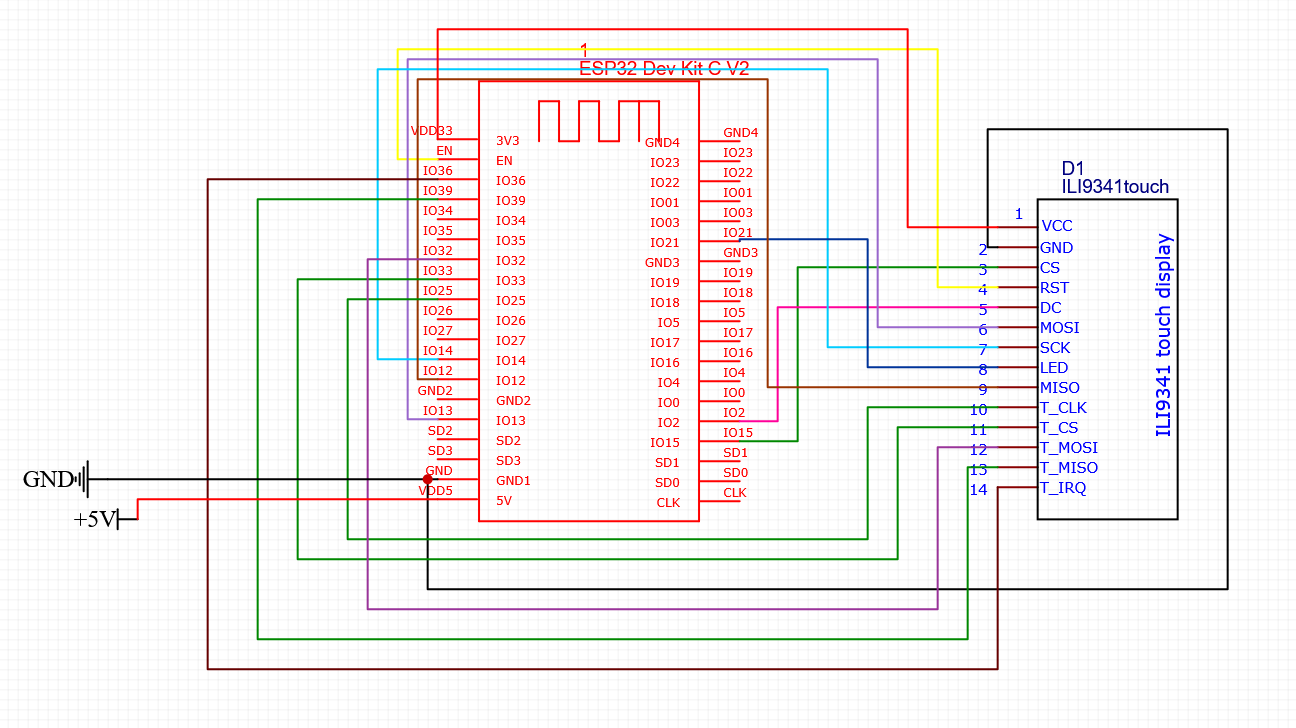
Целта на келнер системат е да забърза и подобри процеса на поръчване в ресторанти и заведения за бързо хранене, като елиминира често срещани проблеми като забравена поръчка и дългото чакане на сервитьор за получаване на поръчката. Системата осигурява модерно решение на тези проблеми като съчетава във себе си хардуер и софтуер за да гарантира желанието на клиента.

В съвременната ресторантьорска индустрия бързината и ефективността на обслужването играят ключова роля за удовлетвореността на клиентите. С оглед на това, келнер системата е разработена за интегрирано управление на поръчки в заведения за хранене, която улеснява работата на сервитьорите, подобрява комуникацията с кухнята и оптимизира процеса на обслужване.

Келнер системата комбинира хардуерни и софтуерни компоненти в една цялостна платформа, като използва ESP32 микроконтролер, дисплей тип ILI9341, база данни, хоствана през XAMPP и phpMyAdmin, както и софтуерен потребителски панел, разработен на C# във Visual Studio Community. За сървърната логика се използва Node.js, а при нужда от 3D моделиране и корпуси се прилага Fusion 360.

Целта на системата е да намали времето за приемане и предаване на поръчки, да елиминира необходимостта келнер да си записва или да помни поръчките, както и да предостави ясна визуализация на поръчките към кухнята. Клиентът може лесно да въведе поръчка чрез графичен интерфейс, която се изпраща към сървъра, съхранява се в база от данни и се показва на кухненския дисплей.

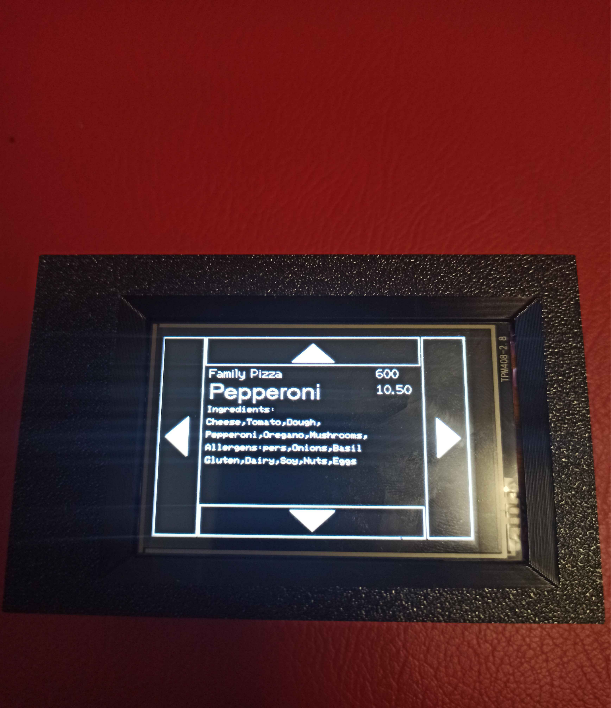
1. Реализация
   1. Хардуерна реализация

Хардуерната част на системата „Kelnercho“ представлява основата за физическото взаимодействие между потребителя (сервитьора) и софтуерната част на системата. За целта се използват ESP32, 2.1.2, дисплей ILI9341 ,които работят заедно, за да осигурят стабилна и интуитивна работа. На схемата е показано свързването им.

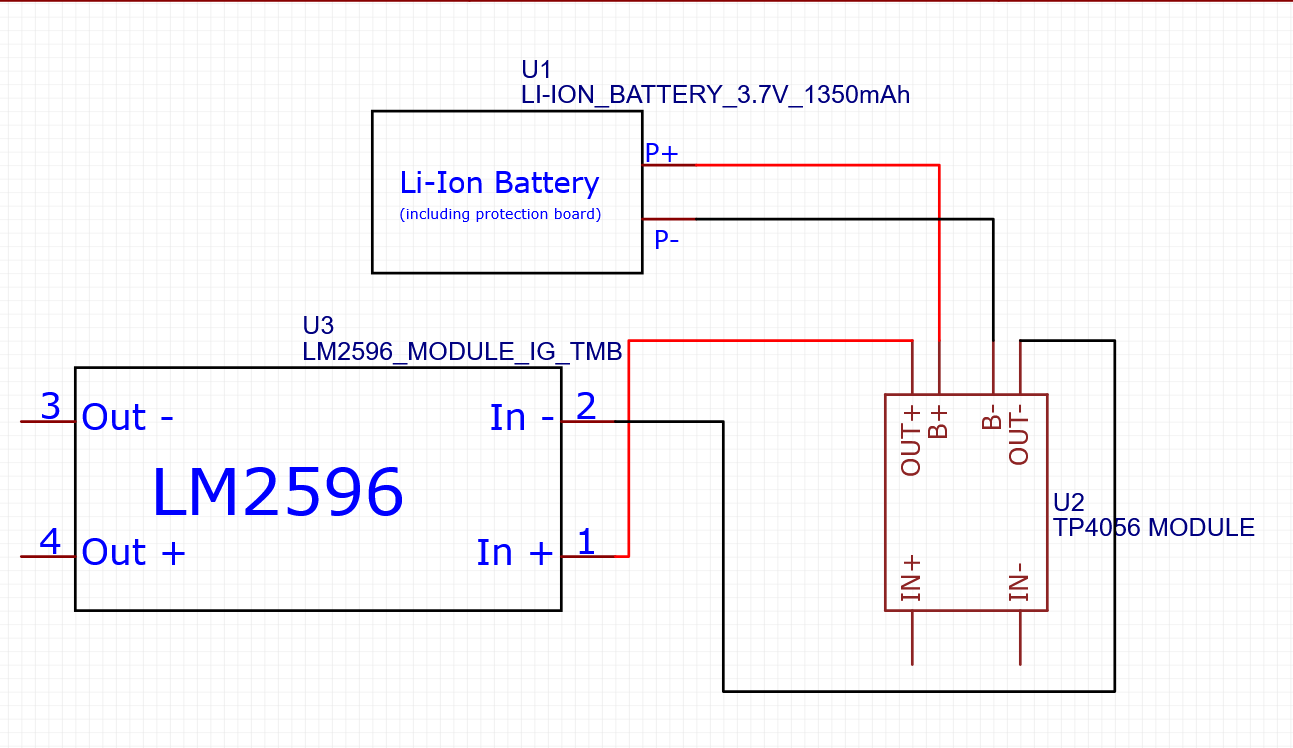
* + 1. ESP32

ESP32 е мощен микроконтролер с вградена Wi-Fi и Bluetooth свързаност, което го прави изключително подходящ за IoT приложения. В келнерската система , ESP32 служи като централен контролер, който комуникира със сървъра чрез HTTP заявки, обработва данни от потребителския интерфейс и управлява дисплея. Като микроконтролерът осигурява голям набор от входно-изходни пинове,двуядрен процесор с честота до 240MHz, поддръжка на SPI портокол за комуникация нужен за дисплея и позволява програмиране с Arduino IDE.

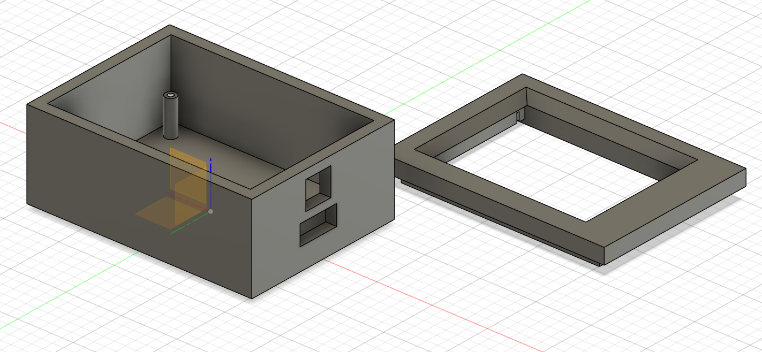
* + 1. Дисплей ILI9341

За визуализация на менюто на клиента се използва 2.8 инчов TFT дисплей с резолюция 320x240 пиксела и контролер ILI9341. То е избран за този проект заради неговата големина и вградена функция за допир за интуитивно управление.На диплея се визуализира продукти и категории, както и бутони за навигация

* + 1. Захраневане

За захранването биво осигурявно чрез 3.7V 1350mAh литиоево-йонна батерия с модул против презареждане и разреждане е свързана към модул за зареждане чрез USB type-C, като след това е свръзана с повишаващ модул за 5V за да осигури нужното напрежение на системата да оперира.

* + 1. Корпус

Корпусът който съхранява комплекта на батерията, миокроконтролера, и диплея е 3D принтиран с PET-G материял и е проектиран във Fusion360.

* + 1. Фъмруер

Кодът за микроконтролера (фирмуерът) е написа в среда за разработка Arduino IDE като с помощта на следните библиотеки: SPI.h, TFT\_eSPI.h и XPT2046\_Touchscreen.h се усъществвява визуализирането и получаване на информация от диспея, а с: WiFi.h, HTTPClient.h и ArduinoJson.h се усъществява връзката с wifi и с АПИ.

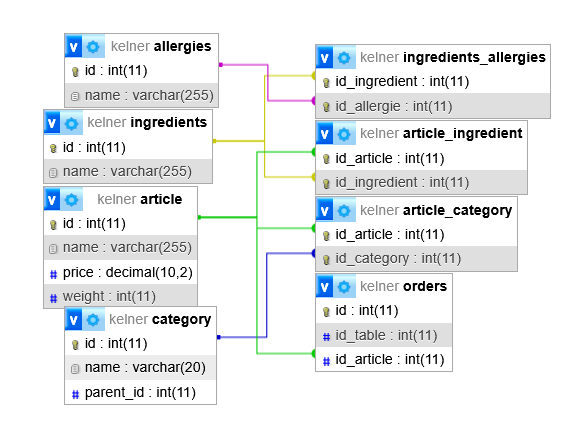
* 1. Софтуерна реалзация

Софтуерната част на Келнер системата е отговорна за логиката на обслужване, съхранението на данни . Основните компоненти включват REST API който работи с помощта на MySql команди, сървър съхраняващ база от данни и потребителски интерфейс.

* + 1. АПИ

АПИ-то е изградено с помощта на Node.js, който от своя страна работ с express.js архитектура за обработка на POST заявките , mysql2 позволява да се използват MySql команди за съсдаване на заявки чиято информация бива превърната в JSON формат за улеснена прехвърляне към микроконтролера или панела.

* + 1. Сървър

За хостване на сървър е използван XAMPP с MySql и phpMyAdmin за съхраняването на базата от данни.

В таблица article се съдържа името цената ит теглото на продукта, като след това е свързана с таблици (от вида много към много с пирвичния клич на двете таблици които играят ролята на съставен първичн ключ): article\_ingrdients за съставките, article\_category за категорията на продукта и ingrdients\_allergies за алергийте на съставките на даден продукт.

Като в таблиците allergies,ingredients,article,category и orders има уникален индентификатор които игра ролята на първичен ключ.

В таблица orders биват запазени ID на поръчания пордукт, ID на масата което бива получено от устроиството на масата.

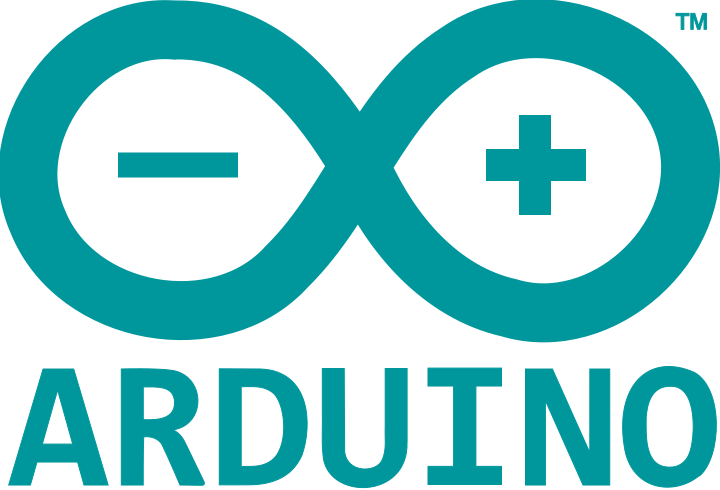
* + 1. Панел

1. Използвани технологии
   1. phpMyAdmin

Като инструмент за управление на бази от данни е използван phpMyAdmin. Той е предназначен за администриране на релационни бази от данни MySQL и MariaDB чрез уеб базиран графичен интерфейс. Създаден с помощта на езика PHP, phpMyAdmin е един от най-популярните и използвани инструменти за работа с бази от данни в уеб среда. Благодарение на отворения си код и активната общност от разработчици, той се поддържа, обновява и разширява непрекъснато. phpMyAdmin предоставя удобен и интуитивен интерфейс, който позволява на потребителите да създават и управляват бази от данни, таблици, колони, индекси и записи. С него лесно могат да се изпълняват SQL заявки, да се филтрират и сортират данни, да се извършва търсене и да се преглеждат връзки между таблици. Инструментът предлага и широк набор от функции за експортиране и импортиране на данни в различни формати, включително SQL, CSV, Excel, XML и JSON. Благодарение на интегрираните възможности за управление на потребители и тяхната достъпност, phpMyAdmin позволява настройване на точни права и нива на сигурност за всяка база от данни. Поддържа също така SSL връзки, защита с парола и конфигурация на хостинг параметри за допълнителна сигурност. phpMyAdmin често се използва в комбинация със среди за локална разработка като XAMPP, WAMP и LAMP, което го прави незаменим инструмент за уеб разработчици и студенти, както и за професионалисти, занимаващи се с изграждане и поддръжка на динамични уеб сайтове и приложения. Той е особено полезен при работа по проекти, които изискват взаимодействие с база от данни, независимо дали става дума за регистрация на потребители, поръчки, съдържание или друга динамична информация. С phpMyAdmin се работи бързо и лесно, а възможността за визуализиране на структурата на базата и данните в нея спестява време и усилия на разработчиците. Независимо дали става въпрос за малки проекти или големи системи, phpMyAdmin предоставя надеждно и мощно решение за ефективно управление на бази от данни, като улеснява както тестването, така и поддръжката на приложения.

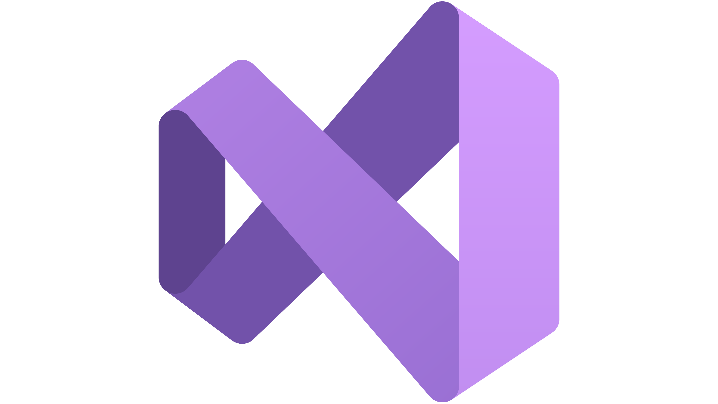
* 1. Arduino

**Като интегрирана среда за разработка (IDE) е използвана Arduino IDE.** Тя е предназначена за програмиране на микроконтролери и създаване на вградени системи, като основен фокус е върху лесната работа с Arduino платки и съвместими хардуерни платформи. Разработена от Arduino Project, тази среда предоставя удобен интерфейс и основни инструменти, които опростяват процеса на писане, компилиране и качване на програмен код директно върху микроконтролери.Arduino IDE използва език, базиран на C/C++, и позволява на разработчиците да създават приложения чрез т.нар. **скици (sketches)**. Тя поддържа широк набор от Arduino платки като Uno, Mega, Nano, както и други базирани на AVR, ARM или ESP32 микроконтролери.Средата предлага вградени функции за проверка на синтаксиса, компилация на кода и директно зареждане към устройството чрез USB. Arduino IDE включва и **сериѐн монитор**, който позволява лесно отстраняване на грешки и мониторинг на комуникацията между компютъра и микроконтролера в реално време.Arduino IDE предоставя възможност за добавяне на допълнителни **библиотеки**, които разширяват функционалността ѝ – например работа с дисплеи, сензори, модули за комуникация и др. Чрез **Board Manager** и **Library Manager** потребителите могат лесно да добавят нови платки и библиотеки.Също така, Arduino IDE е с отворен код и се поддържа от голяма общност, което улеснява сътрудничеството и споделянето на проекти. Независимо дали се създават малки проекти за автоматизация, роботи, IoT устройства или сензорни системи, Arduino IDE предоставя стабилна и достъпна среда за разработка, както за начинаещи, така и за напреднали потребители.

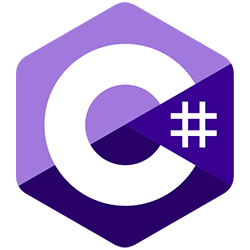


* 1. Visual Studio Community 2022

Като интегрирана среда за разработка (IDE) е използвана Visual Studio. Предназначена е за разработка на софтуерни приложения в широк спектър от технологии и платформи. Създадена от Microsoft, тази мощна платформа предоставя обширен комплект инструменти и функции, които улесняват и ускоряват процеса на създаване на софтуер. С Visual Studio разработчиците могат да работят с различни езици за програмиране като C#, C++, Visual Basic, F# и други. Той предлага интегрирана поддръжка за различни технологии и платформи, включително уеб разработка с ASP.NET и HTML/CSS/JavaScript, създаване на десктоп приложения с Windows Forms или WPF, мобилни приложения за Android и iOS, управление на бази от данни с SQL Server и много други. Visual Studio е познат също така със своите мощни инструменти за отстраняване на грешки (debugging), профилиране на приложенията, автоматизирано тестване и управление на източници. Той предлага интегрирана система за контрол на версиите, която улеснява работата на екипите от разработчици, като им позволява да си сътрудничат по ефективен начин. С Visual Studio разработчиците могат да използват разширения и добавки, които допълват функционалността на платформата. Тези разширения включват инструменти за улеснено сътрудничество, подобрено управление на проекти, разширена поддръжка за определени технологии и други. Без значение дали става въпрос за създаване на уеб приложения, десктоп софтуер, мобилни приложения или други видове софтуерни проекти, Visual Studio предоставя надежден и мощен набор от инструменти, които помагат на разработчиците да постигнат успех в техните усилия.



* 1. C# Forms

За разработката на приложението е използвана технологията Windows Forms (C# Forms), интегрирана в средата за разработка Visual Studio. Тя е предназначена за създаване на настолни приложения с графичен потребителски интерфейс (GUI) в среда на Windows. Разработена от Microsoft, тази технология предоставя лесен и интуитивен начин за изграждане на богати на функционалности потребителски интерфейси чрез влачене и пускане на елементи от формата (drag-and-drop). Windows Forms е част от .NET Framework и .NET Core/.NET 5+ платформите и позволява използването на езика C# за логиката на приложенията. С тази технология разработчиците могат да създават форми (windows), да добавят бутони, текстови полета, списъци, менюта и други елементи на интерфейса, като същевременно имат достъп до пълната мощ на .NET библиотеките и обектно-ориентираното програмиране. Windows Forms се интегрира напълно във Visual Studio, което позволява визуално проектиране на интерфейса, автоматично генериране на код за контролите и бързо свързване с обработчици на събития. Visual Studio предоставя и инструменти за отстраняване на грешки, профилиране, рефакториране и управление на проекта, което значително ускорява разработката.С помощта на Windows Forms разработчиците могат лесно да свързват своите приложения с бази от данни, използвайки ADO.NET или Entity Framework. Поддръжката на визуални контроли и лесната обработка на събития прави Windows Forms подходящ избор за създаване на административни панели, инструменти за управление, информационни системи и други десктоп приложения. Visual Studio позволява и интеграция с системи за контрол на версиите, както и използване на външни разширения, които добавят допълнителна функционалност към процеса на разработка. Независимо дали става дума за малки помощни програми или по-сложни бизнес приложения, Windows Forms с C# е стабилна и надеждна платформа за бързо създаване на Windows-базирани решения.

* 1. XAMPP

**Като локална сървърна среда е използван XAMPP.** Тя е предназначена за разработка и тестване на уеб приложения в среда, симулираща реален уеб сървър. Създадена и поддържана от Apache Friends, тази платформа обединява в себе си няколко основни компонента, необходими за уеб разработка – Apache (уеб сървър), MySQL или MariaDB (сървър за бази данни), PHP и Perl (езици за програмиране). XAMPP е кросплатформена и може да бъде използвана както от Windows, така и от Linux и macOS. Благодарение на своята лесна инсталация и конфигурация, XAMPP е предпочитан инструмент от начинаещи и напреднали разработчици при изграждането и тестването на динамични уебсайтове и приложения, преди те да бъдат публикувани онлайн. Средата включва **контролен панел**, чрез който потребителите лесно могат да стартират и спират сървърите Apache и MySQL, както и да конфигурират различни настройки по услугите. XAMPP поддържа PHP скриптове и осигурява директна връзка с **phpMyAdmin** – графичен инструмент за управление на бази данни, който улеснява създаването, редактирането и администрирането на MySQL/MariaDB бази без необходимост от писане на SQL заявки. XAMPP е също така гъвкав при работа с различни уеб платформи и CMS системи като WordPress, Joomla, Drupal и други, които могат да бъдат инсталирани локално за разработка и тестване. Средата е съвместима с много разширения и конфигурационни модули, позволявайки разширяване на функционалността ѝ според нуждите на проекта. Независимо дали се изграждат малки уебсайтове, големи динамични системи или учебни проекти, XAMPP предоставя бърз и ефективен начин за локално разработване на приложения с реална сървърна инфраструктура, без необходимост от интернет връзка или хостинг услуги.

* 1. Node JS

**Като среда за изпълнение и разработка на сървърни приложения е използвана Node.js.** Тя е предназначена за изграждане на високоефективни, мащабируеми уеб приложения и услуги, които работят от страна на сървъра. Node.js е базирана на JavaScript езика и използва V8 енджина на Google Chrome за бързо изпълнение на кода. Node.js е с отворен код и позволява на разработчиците да използват един и същ език – JavaScript – както за клиентската, така и за сървърната част на уеб приложенията. Това улеснява разработката и поддръжката на съвременни приложения. Средата е създадена с фокус върху производителност и ниска латентност, което я прави особено подходяща за реално време приложения като чатове, игри, уеб услуги и REST API-та. Node.js разполага с вграден **мениджър на пакети – npm (Node Package Manager)**, който предоставя достъп до огромен брой библиотеки и модули. Това позволява лесно добавяне на функционалности към проектите и ускорява процеса на разработка. Някои от най-често използваните библиотеки включват Express.js за създаване на уеб сървъри, Socket.io за реално време комуникация и Mongoose за работа с бази от данни MongoDB. Node.js се интегрира отлично с различни бази данни – както релационни (MySQL, PostgreSQL), така и нерелационни (MongoDB, Redis). Тя предлага **асинхронен и събитийно-ориентиран модел**, който позволява ефективна работа с множество заявки без блокиране на изпълнението. Съвместим с различни редактори и среди като **Visual Studio Code**, Node.js е често използван в екипни проекти с поддръжка на **контрол на версиите чрез Git**. Средата се използва широко в DevOps процеси, CI/CD pipelines и в съвременни облачни архитектури. Независимо дали става въпрос за разработка на микросървиси, уеб сървъри, API-та или приложения в реално време, **Node.js предоставя стабилна и модерна платформа**, която улеснява бързото и ефективно изграждане на надежден бекенд за съвременни уеб системи.

* 1. Fusion360

Като платформа за 3D проектиране и инженерна разработка е използван **Fusion 360**. Предназначена е за създаване и симулация на технически и индустриални проекти в широк спектър от инженерни дисциплини. Създадена от **Autodesk**, тази мощна CAD/CAM/CAE среда предоставя богат набор от инструменти, които обединяват проектиране, инженеринг, симулации и производство в една интегрирана платформа. С Fusion 360 инженерите и дизайнерите могат да работят с параметрично и свободно 3D моделиране, повърхности, сглобки и чертежи. Платформата поддържа функционалности за симулация на натоварване, движение и термични анализи, както и инструменти за фрезоване, рязане и 3D печат. Тя е подходяща както за индивидуални създатели и студенти, така и за инженери в индустриална среда. Fusion 360 е известна със своето облачно базирано сътрудничество, което позволява на екипите да работят съвместно по проекти в реално време. Предлага версия контрол, управление на файлове и възможност за преглед и коментиране на модели директно в браузър. Това улеснява комуникацията и съкращава времето за проектиране. Освен това Fusion 360 поддържа разширения и допълнителни модули, които разширяват функциите на платформата – от генеративен дизайн до интеграция с CAM постпроцесори. Без значение дали става въпрос за механични компоненти, корпуси, прототипи или цялостни машини, Fusion 360 предоставя надежден и иновативен инструментариум за съвременно инженерно проектиране и производство.



1. Инсталация и поддръжка

Изивсквания за инсталация:

* Компютър с инсталиран Node.js и XAMPP
* Локална безжична мрежа

Стъпки на инсталация

1. В XAMPP Control Panel се стартира Apache и MySql
2. Отваря се phpMyAdmin чрез Admin бутона на MySql в XAMPP Control Panel
3. Импортира се базата от данни и се правят съответните промени по менюто
4. Папка KelnerAPI се отваря в Visual Studio Code
5. В index.js се променят константата db се променя такаче да отговаря на базата от данни
6. За да се стартира АПИ-то се отваря терминала за папка KelnerAPI и се пуска следната команда: npm start. Ако всичко напарвено правилно трябва да се изпиши :

Server running at <http://0.0.0.0:5000>

Connected to MySQL

1. В Display/Display.ino се променят SSID и Password такаче да отговарят на безжичната мрежа,като зависимост от мрежата може да трабва да се премахне WiFi.mode(WIFI\_STA), след това се променя table\_id да отговаря номера на масата и накрая се променя baseAPI такаче да отговаря на IPv4 на машината на която е хостнат сървърът.
2. Преди качването на кода на микроконтролера нужно да е подсигурено че устройството не е включено от батерията за да не се повреди системата.
3. За да се качи кода на микроконтролера трябва да се задържи бутнот отляво на USB type-C порта и да се натисне лявото зада се включи Download мода на платката
4. Стартираме kelnercho.exe приложението намиращо се в Diplomen\Winform\Kelnercho\bin\Release на сървърния компютър
5. Бъдеща реализация
6. Заключение