

Диспенсър за маски

Документация

Проект на:
Стелиан Тодоричков, 11б, № 22

Съдържание

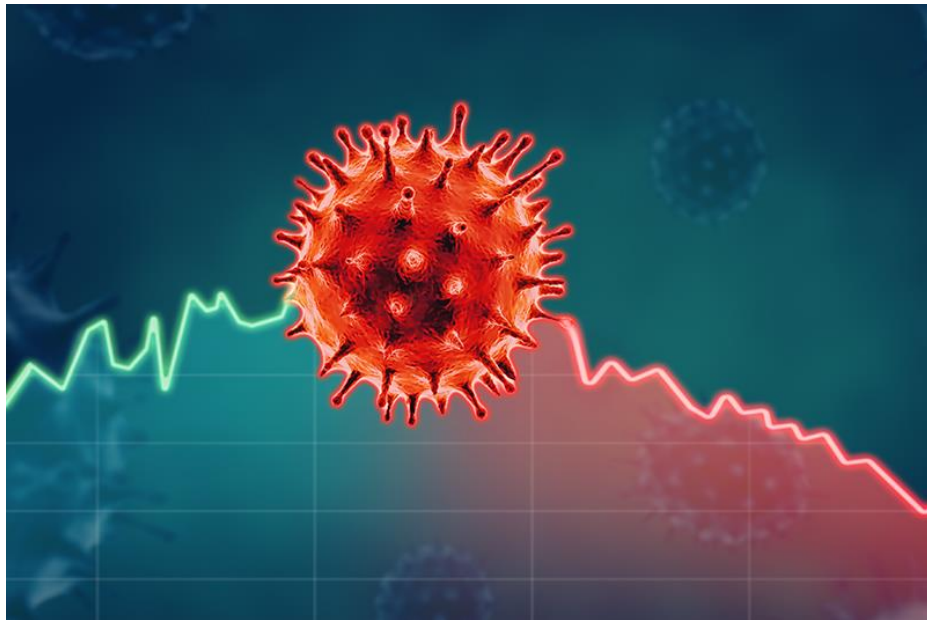
I.	Организация по проекта.....	3
II.	Каква е идеята на проекта?.....	4
III.	Какво съществува вече на пазара?.....	6
IV.	Реализация.....	7
	1. Елементна база на проекта.....	7
	2. Начин на свързване. Електрическа и блокова схема.....	14
	3. Софтуерна реализация. Блокова схема.....	17
V.	Етапи на работа по проекта.....	19
VI.	Частта от проекта, с която се гордея най-много.....	20
VII.	Трудности по време на работата по проекта.....	21
VIII.	Изготвянето на крайния продукт. Макетът.....	22
IX.	Какво бих искал да подобря?.....	28
X.	Източници.....	29
XI.	Заключение.....	30

Организация по проекта

- Изпълнител – Стелиан Тодоричков
- Възложител – Господин Росен Витанов
- Учебен предмет – Вградени микрокомпютърни системи
- Цел – Реализация на автоматизиран диспенсър за маски
- Краен срок – май месец 2021 година

Каква е идеята на проекта?

През 2019 година човечеството се сблъска с нов, непознат и опасен вирус известен с името COVID-19. Той се предава по въздушно-капков път и най-добрата превантивна защита срещу него се оказаха медицинските маски за лице, които до този момент се използваха масово единствено от хората с медицинско образование (лекари и медицински сестри), и антибактериалните дезинфектанти на спиртна основа.



В магазините, заведенията, офисите и като цяло обществените закрити места стана задължително носенето на маски. Но какво правим, когато нямаме такова предпазно средство. Тогава ние сме длъжни да си закупим маска от магазина, но за да ни допуснат вътре ние вече трябва да я имаме.

Така се получава един безкраен парадокс. За да реша този проблем, аз реших да изготвя автоматизиран диспенсър за маски, който лесно да бъде монтиран пред всеки магазин, ресторант, офис или обществена сграда. По този начин ще бъде намален и контактът между хората, защото гражданите вече няма да са длъжни да си закупят маска от съответния продавач, а ще имат по-лесен и по-удобен начин. За да бъде още по-полезен проектът има включени в себе си дезинфектант, който да подсигури това, че съответният потребител не пипа маските с нечисти ръце, и UV светлина, която да гарантира, че маските също са предпазени от заразяване при съхранението си.



Какво съществува вече на пазара?

Преди да започна работата си по проекта реших да направя подробно проучване и да установя какво има вече готово като продукти по тази идея. Това, което разбрах, че на пазара съществуват множество различни диспенсъри за маски и дезинфектанти, но повечето не са автоматизирани и представляват отделни устройства. Дори ако двете неща са обединени в едно, то поне едното от тях няма автоматизация.



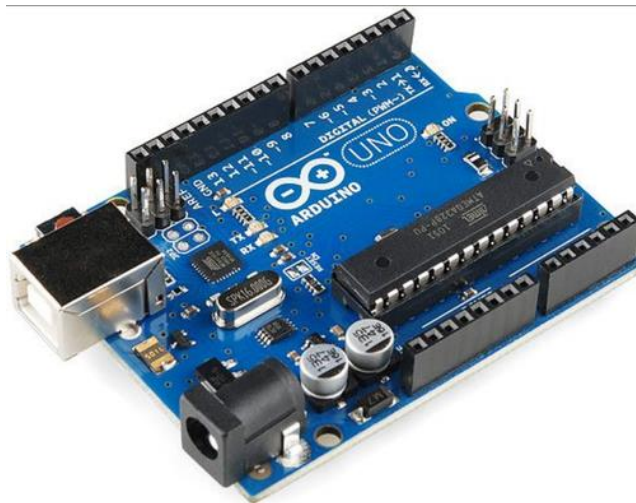
Реализация

Елементна база на проекта

- В основата на проекта стои Arduino UNO Rev 3:

- Процесор: Atmega 328p.
- Работно напрежение: 5 V.
- Максимален изходен ток: 35 mA.
- Входно-изходни дигитални портове: 14.
- Аналогови входове: 6.
- Малко повече информация:

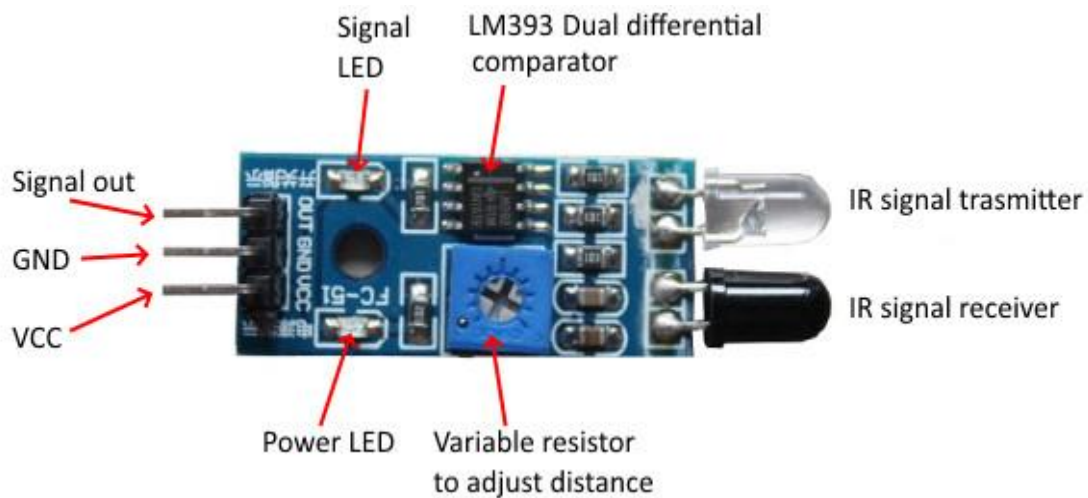
<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUnoSMD>



- За установяване на движението на ръката съм използвал инфрачервен сензор за движение FC-51.

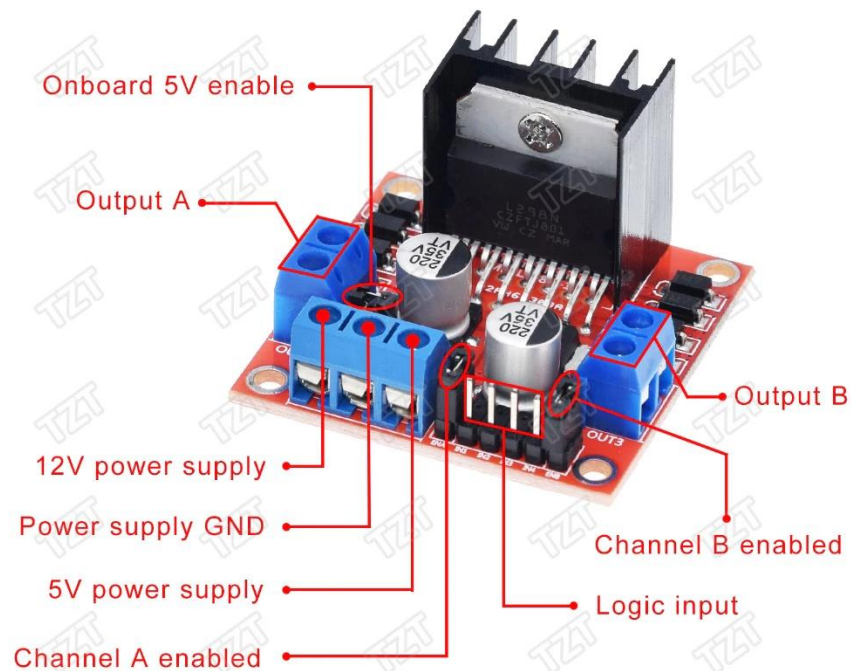
- Състои се от инфрачервен приемник и предавател.
- Работно напрежение: 3 – 5 V.
- Връщани стойности: 0 (засечен обект), 1 (няма обект).
- Брой пинове: 3 (OUT, VCC, GND).
- Обхват на отчитане: 2 – 30 см.
- Малко повече информация:

<https://cdn.instructables.com/ORIG/FW9/SBS0/J3EPQTB8/FW9SBS0J3EPQTB8.pdf>

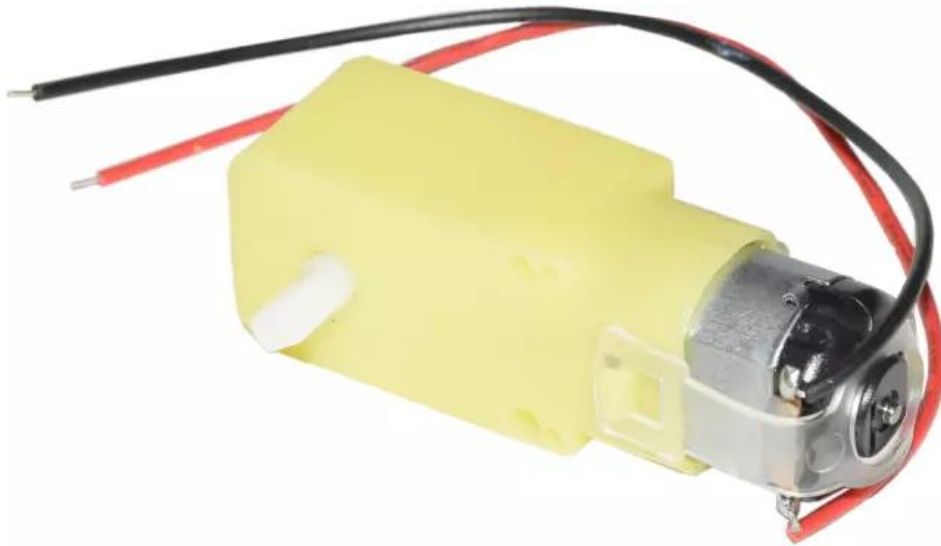


- Драйвер за мотори L298N.
 - Има поддръжка на два мотора.
 - Входно напрежение до 12 V.
 - Има пин с изходно напрежение 5 V.
 - Малко повече информация:

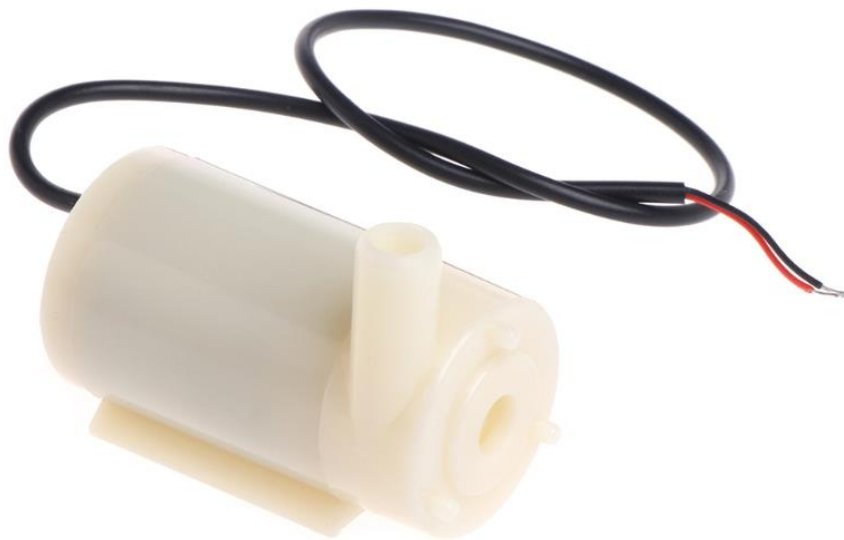
<http://www.handsontec.com/dataspecs/L298N%20Motor%20Driver.pdf>



- Постояннотоков мотор
 - Захранващо напрежение до 6 V.
 - Максимален работен ток: 250 mA.
 - Номинални обороти за предавателния механизъм: 140 об./мин.
 - Предавателно съотношение: 48:1.
 - Максимален въртящ момент: 78 mNm.



- Мини водна помпа
 - Работно напрежение: 2.5 – 6 V.
 - Ток: 130 – 220 mA.
 - Максимално повдигане: 40 – 110 cm.
 - Дебит: 80 – 120 L/H.
 - Малко повече информация:
<https://5.imimg.com/data5/IQ/GJ/PF/SELLER-1833510/dc-mini-submersible-water-pump.pdf>



- 3 UV LED
 - Размер: 5 mm.
 - Напрежение: 5 V.
 - Ток: 20 mA.
 - Дължина на вълната: 395 – 400 nm.



- Други необходими материали
 - Захранващ USB кабел с F137T DC PLUG 2.1X5.5 към TERM BLOCK с винтова клемма: 5 V, 1 A.
 - 3 резистора: 100 Ω .
 - Шлаух: 4/6 mm.
 - Кутия.
 - Маски и дезинфектант.



Начин на свързване. Електрическа и блокова схема

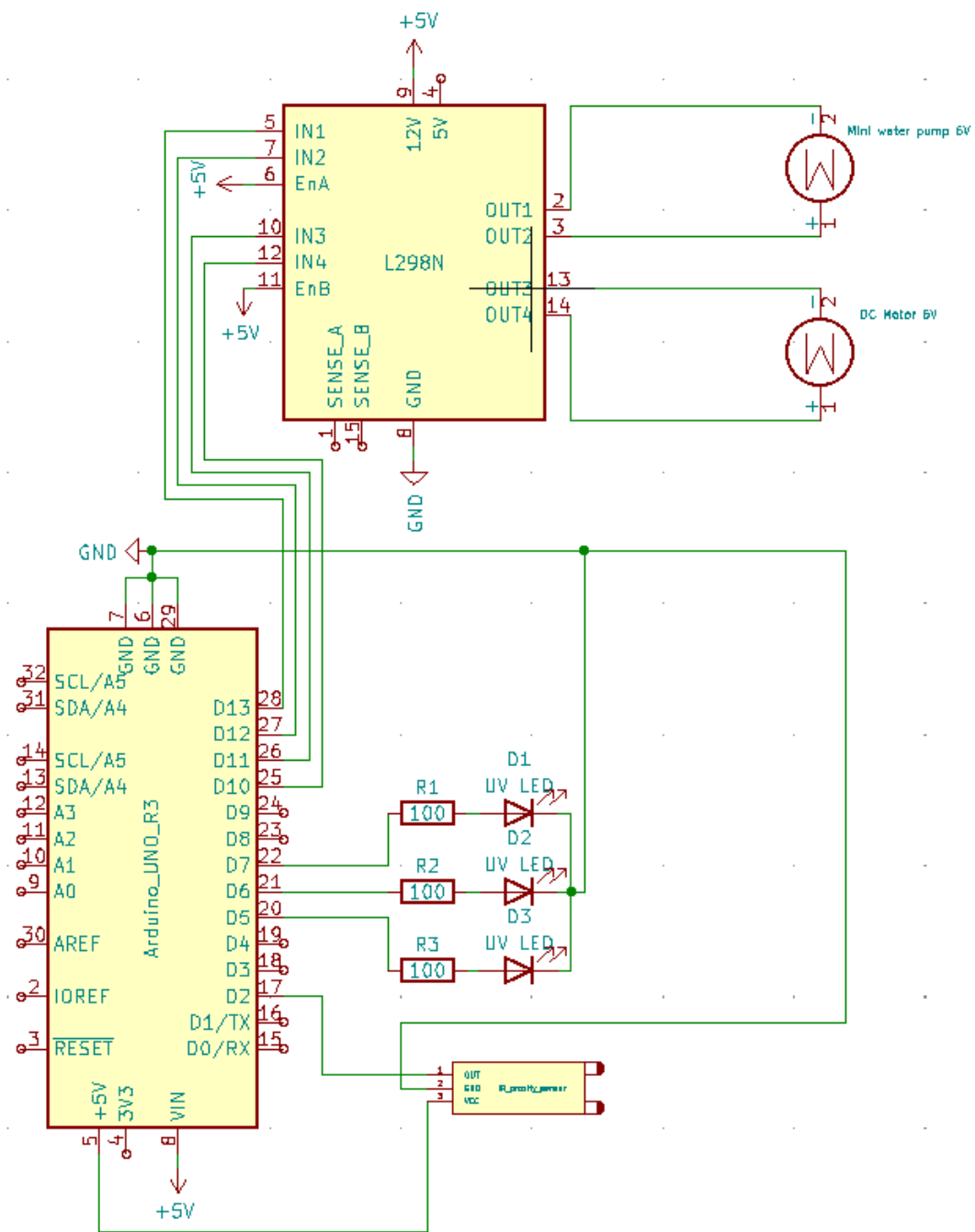
От схемите по-долу можем да забележим, че Ардуиното и драйверът за постояннотокови мотори L298N са свързани към едно общо 5 V захранване.

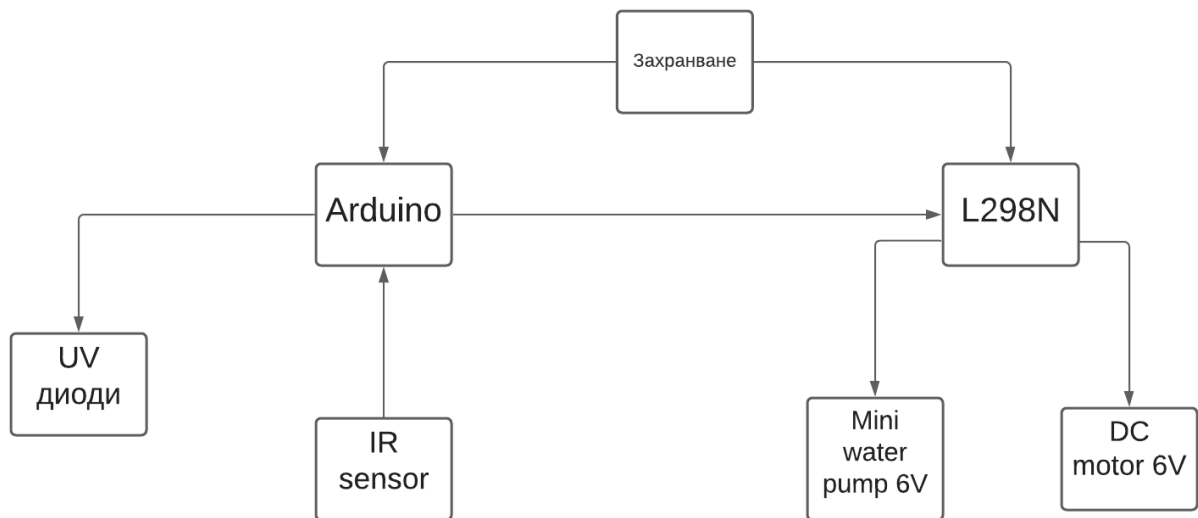
Към Ардуиното е свързан инфрачервеният сензор за движение FC-51, като съответно GND пина на сензора е включен към земята на микроконтролера, VCC – 5 V, а OUT – втория дигитален пин(D2).

Освен това на схемата ясно се забелязва, че на D5, D6 и D7 са вързани 3 100 Ω резистора, чиито втори крак е свързан към UV светодиод. Трите диода са с обща земя, влизаща в един от GND пиновете на Ардуиното.

Чрез пиновете от D10 до D13 се осъществява връзката между драйвера за мотори и микроконтролера, като съответно D10 е свързан с IN4, D11 – IN3, D12 – IN2 и D13 – IN1.

На L298N пиновете EnA и EnB са поставени джъмperi. От страната на изходите на драйвера са вързани двата мотора – на OUT1 и OUT 2 е водната помпа, а на OUT 3 и OUT 4 е постояннотоковия мотор.



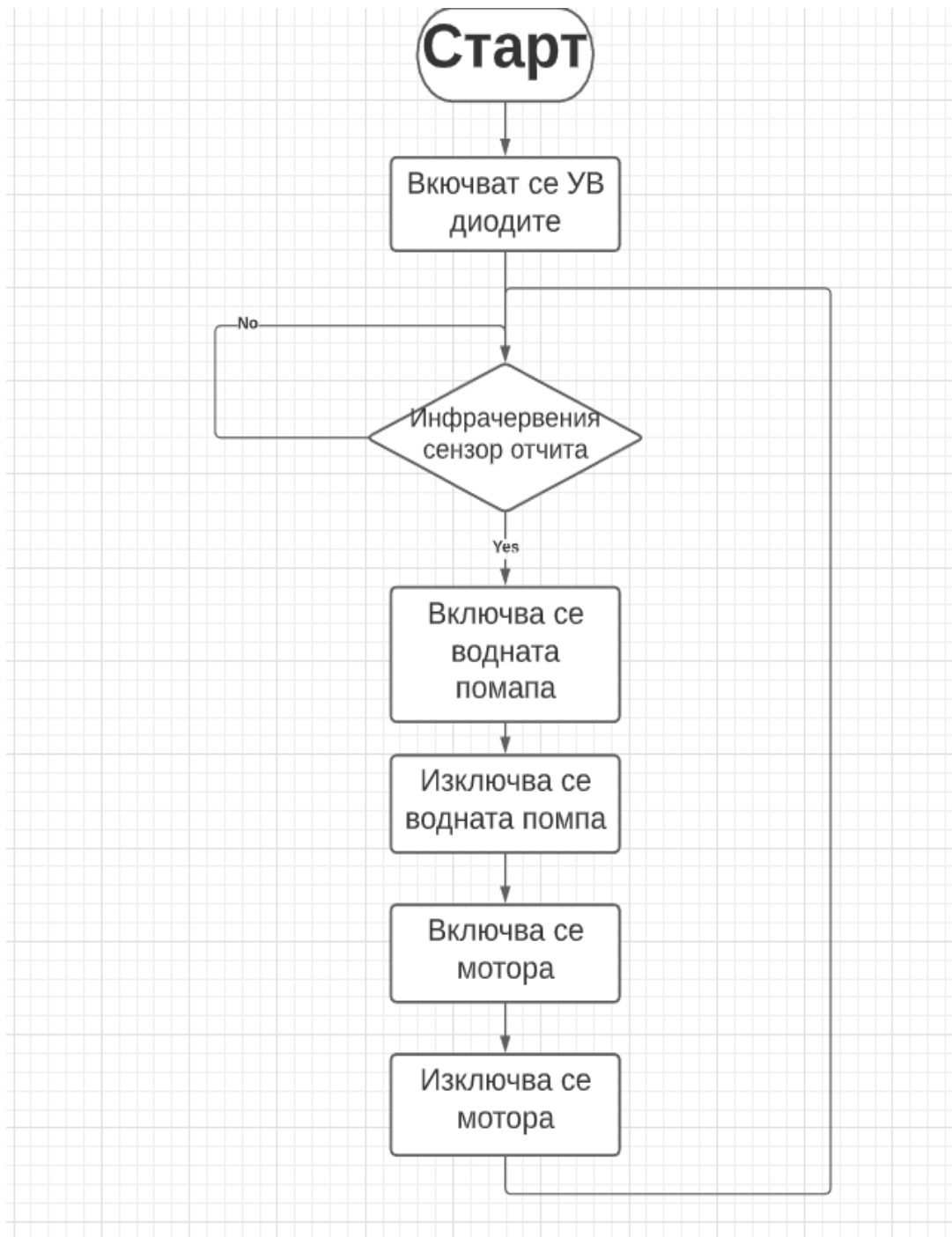


Софтуерна реализация. Блокова схема

Проектът е написан на програмния език C++. На по-долната блокова схема може да се види как работи той. А именно при включването му в тока се задействат Ардуиното, трите UV диода за дезинфекциране на маските, инфрачервения сензор и драйвера за мотори.

Тогава микропроцесорът на микроконтролера започва да върти един безкраен цикъл. При отчитане на обект – ръка сензора изпраща сигнал към Ардуиното. То от своя страна изчаква няколко секунди и прави повторна проверка на сензора. Ако той отново отчете препятствие, стоящо пред него, микроконтролерът изпраща сигнал към драйвера и се задейства помпата, която изпомпва малко количество дезинфектант. След това помпата се изключва и следва забавяне от няколко секунди, за да може потребителя хубаво да се изчисти. Тогава Ардуиното изпраща втори сигнал към драйвера, но този път се задейства моторът, който завъртва ос, която придвижва най-долната маска напред. Тя се подава леко и потребителят я взема. Тогава моторът спира, следва изчакване от порядъка на 10 секунди и цикълът започва отначало.

Ако обаче сензорът не отчете обект, то тогава цикълът пак започва от начало, но без забавяне.



Етапи на работа по проекта

През първия етап от проекта проведох проучване, чрез което да установя съществуващите продукти на пазара и да обмисля идеята на моя проект.

През втория етап започнах да определям кои са ми необходимите елементи за реализация и си разчертах електронната схема и нейната блокова диаграма.

През третия етап разчертах примерна блокова схема, по която да се ориентирам какво искам да прави проекта и започнах писането на кода.

През четвъртия етап започнах да конструирам проекта, потърсих и набавих необходимите материали за макета. Започнах да изграждам конструкцията му, като внимателно преценявах как да разположа отделните елементи, така че да реализирам идеята си.

А през петия – последен етап започнах работата по документацията и презентацията за представяне на проекта.

Частта от проекта, с която се гордея най-много

По време на работата с този проект се сблъсках с нещо ново за мен. До сега не бях превръщал една идея от само бледа скица на лист в нещо истинско и работещо. Освен това се научих да боравя с нови за мен инструменти, да чертая схеми с нови софтуери и да майсторя с двете си ръце. Бях свикнал единствено с кода и звука от щракане по клавиатурата, а по време на този проект развих нови умения и придобих нови знания.

Мога да заявя, че като цяло съм много доволен от работата си въпреки че винаги нещата може да се получат и по-добре.

Горд съм с това, че бързо се ориентирах и реших проблемите си. Но най-вече съм горд, че успях да реализирам първоначалната ми идея в завършен и работещ вариант.

Доволен съм и от механиката, и логиката заложили в основата на моя диспенсър.

Вече се чувствам готов да се впусна в следващ подобен проект, което да ми донесе удовлетворение от добре свършената работа и което вече ще се случи по-лесно, заради опита.

Трудности по време на работата по проекта

Основните трудности по работата по проекта изпитах в първия и последен етап.

Първоначално няхах никаква представа как ще се реализира подобен проект. Мислех си, че е невъзможна задача и се чудех с какво съм се захванал. Но когато седнах и скицирах нещата разбрах, че всичко е постижимо, стига човек да има време и да положи усилия.

Следващата трудност изпитах, когато седнах да разучавам как работи KiCad. Първоначално се лутах из менютата и се чудех кое къде се намира, но след известно време разбрах, че не е чак толкова сложно и дори е приятно. Начертах своята схема.

Най-трудното, с което се сблъсках беше да сглобя проекта, така че да работи. Трябваше да седна и да помисля кое къде трябва да бъде разположено, за да бъде най-практично и полезно и да бъде добре закрепено. Освен това трябваше да измеря всеки един детайл, за да подреда правилно всички елементи. Най-сложно ми се стори да направя механизма за избутване на маски, защото за да видя как той работи трябваше първо да изработя и сглобя всичко останало, а и маските все се закачаха някъде.

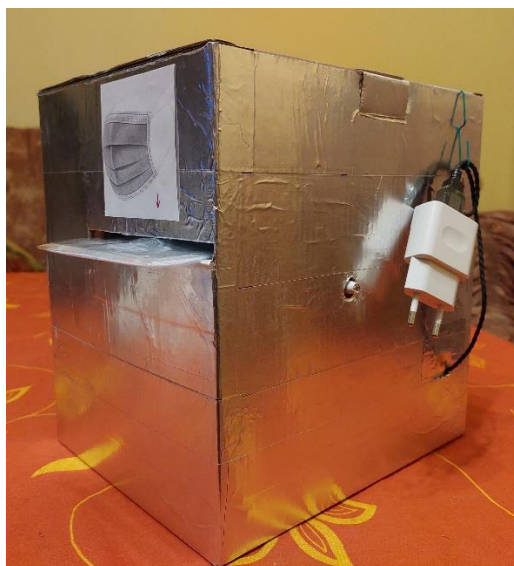
Вложих повече усилия и в създаването на документацията, но се надявам, че добре съм се справил с тази част.

Изготвянето на крайния продукт.

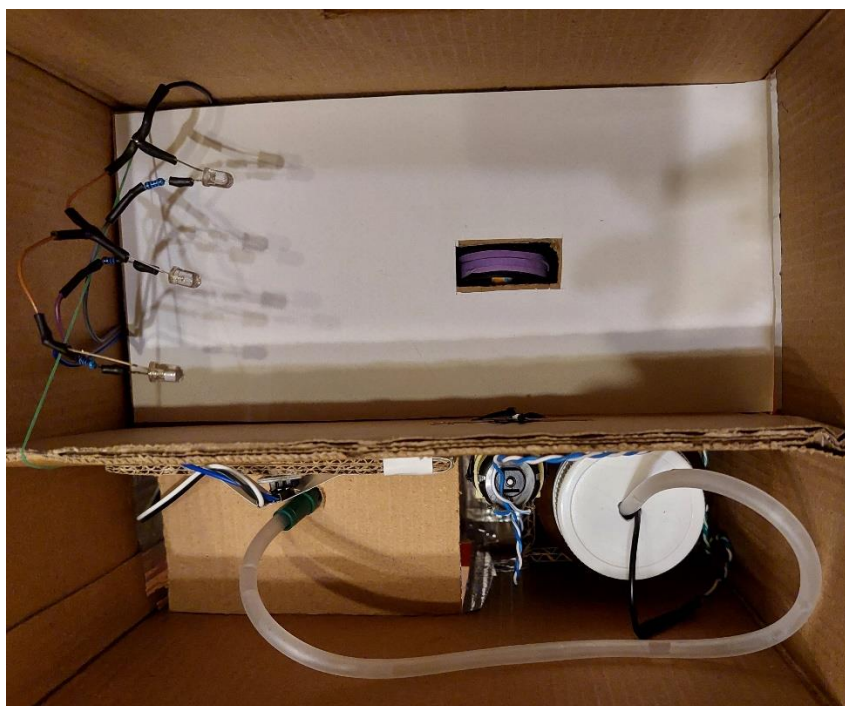
Макетът

Първоначално имах идеята кутията на проекта да бъде изработена от пластмаса, но след известно обмисляне реших, че тя не е подходящ материал, защото е много трудна за обработка. Обмислях и вариант с дърво, но с него щеше да е още по-трудоемко. Затова се спрях на картона. Той е едновременно достатъчно здрав, за да издържи всички части и също така е лесен и удобен за работа.

Потърсих вкъщи и намерих подходящата кутия. Тя е достатъчно голяма и едновременно с това компактна. Направих една дупка за захранващия кабел и започнах работата по нея. През това време ми се наложи и да удължа някои от кабелите, за да мога по-лесно да ги менажирам в по-късен етап.

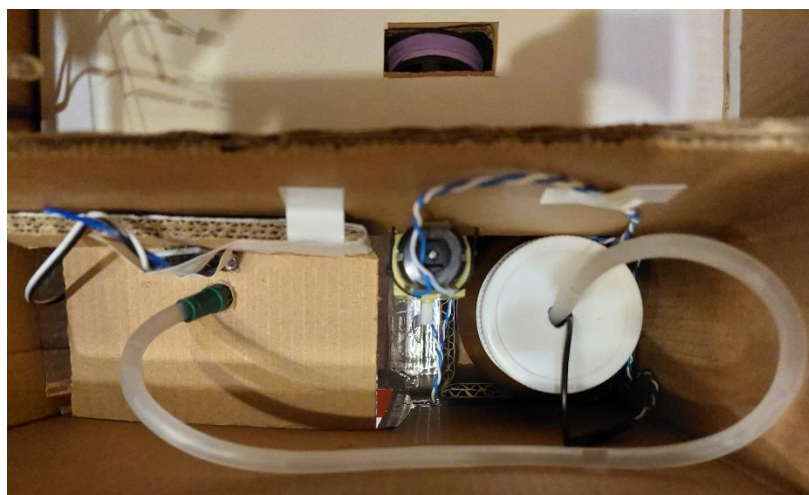


После се захванах с най-сложната част от проекта, а именно изработката на механизма за изкарване на маска. Седнах и си направих подходящо корито от здрав картон. Пробих една дупка в средата и започнах да мисля как да направя оста, която да избутва най-долната маска напред и тя да е достатъчно здрава и стабилна. Първоначално използвах тялото на една картонена химикалка, но тя се оказа неподходяща и я замених с пластмасова. За да може да работи механизмът ми трябваше удебеление в средата на оста. Изработих го от стара капачка от безалкохолно, която пробих в средата и ластик за по-добро сцепление. След това ми се наложи да измисля как да придържам коритото в кутията. Нямах много варианти и си направих скеле от две парчета картон залепени по двете срещуположни стени на кутията и сложих един ластик, за да го държи прегънато. Така реших и този проблем. Не след дълго закрепих и мотора с тел към стената на направеното корито. Тогава изрязвах дупка, през която да преминава единствено и само една маска. Така успях да накарам този механизъм да заработи.

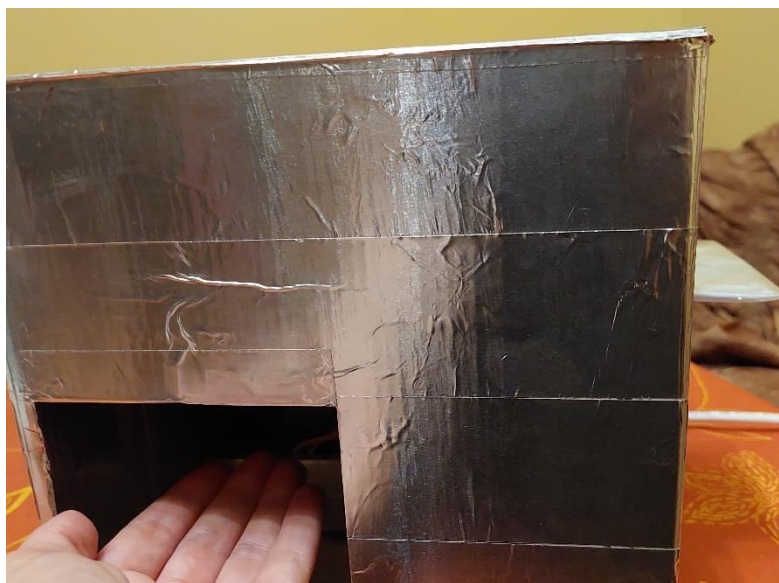




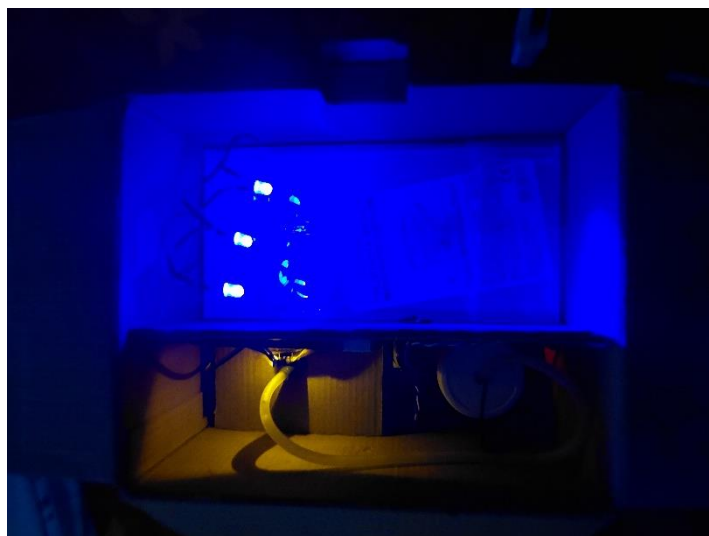
Следващото действие, което предприех, беше да изработя подходящи места за Ардуиното, драйвера за мотори и съда с дезинфектант. Направих ги от други хартиени кутии. Осен това пробих дупка в капачето на съда за препаратата, за да мога да прекарам кабела и шлауха.



Последното нещо, което ми остана да изготвя преди да поставя всичко на определеното му място, беше да направя отделението, където потребителя поставя ръката си и сензорът се задейства, за да се активира подаването на дезинфектанта. Това не беше толкова сложно, взех макетното ножче и отрязвах правоъгълно парче, което да се сгъва навътре. Върху него закрепих дюзата на дезинфектанта и сензора.



Сложих трите UV диода, които да дезинфекцират маските и поставих Ардуиното и драйвера на местата им. Свързах кабелите и всички елементи сработиха.



Поставих указателни табели отвън за уреда и функциите му -
дезинфектант и маска:



Какво бих искал да подобрая?

В момента съм доволен от постигнатото, но винаги може повече. Затова се замислих какво може още да се подобри по проекта.

Първото нещо, което бих подобрил, е това да има интегрирана платежна система. Да може да приема монети и да връща ресто, ако е необходимо.

Друго нещо което ми се ще да подобрая е да сложа сензори, които да отчитат нивото на дезинфектант в съда и броя на маските, за да може при евентуална липса на един от двата консуматива да се сигнализира до съответния човек, който се занимава с презареждането на машината.

И последната добавка, която искам да включа за в бъдеще, е това да има сензор дали потребителят е с маска или не. Така ще може проектът ми да бъде интегриран на места, където носенето на маски е задължително.

Необходимо е да има повече указателни табели как точно се използва диспенсъра.

Източници

- За основен източник на информация как да свържа компонентите използвах сайтове:
 - Instructables Circuits: <https://www.instructables.com/circuits/>
 - Project Hub: <https://create.arduino.cc/projecthub>
- Компонентите закупих основно от Елимекс:
 - Ардуино: <https://elimex.bg/product/71190-kit-k2000-razvoyna-platka-s-atmega-328p>
 - Сензор FC-51: <https://elimex.bg/product/74801-kit-k2063-infracherven-modul-za-distantsiya>
 - L298N: <https://elimex.bg/product/71197-kit-k2010-drayver-za-postoyannotokovi-motori>
 - Мотор: <https://elimex.bg/product/79622-kit-k2178-postoyannotokov-motor-za-robo-platforma>
 - Помпа: <https://animabg.com/store/electronics/0356/index.php?cls=0356#gsc.tab=0>
 - Диоди: <https://elimex.bg/product/77580-led-5mm-clear-uv-360-37015>
 - Plug: <https://elimex.bg/product/77248-f137t-dc-plug-2-1x5-5-to-term-block-s-vintova-klema>

Заклучение

В заключение работата по този проект беше едно интересно и ново за мен преживяване. Въпреки че на моменти беше трудно и предизвикателно, съм доволен от свършената работа и завършения продукт. Смятам, че това е един полезен проект за обществото и хората, който може да се реализира като продукт в промишлеността.