

**ТЕХНОЛОГИЧНО УЧИЛИЩЕ ЕЛЕКТРОННИ
СИСТЕМИ към ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
- СОФИЯ**

**Курсов проект по “Вградени микрокомпютърни
системи”
“Nerf Turret”**



Изготвили: Алекс Гечовски ,Явор Пачеджиев

Клас: ХІА Клас

Училище: Технологично училище Електронни системи (ТУЕС)

Преподавател: маг. инж. Росен Витанов

ХІА Клас

| | |
|--|-----------|
| 1. Идея на проект и първоначално проучване | 4 |
| 1.1 Идея на проекта | 4 |
| 1.2 Първоначално проучване | 4 |
| 2. Описание на проект и блок схеми | 5 |
| 2.1 Описание на проекта | 5 |
| 2.2 Основни използвани компоненти | 5 |
| 2.2.1 Основни използвани електрически компоненти | 5 |
| 2.2.2 Основни използвани 3D-принтирани части: | 6 |
| 2.3 Основна блок схема | 7 |
| 2.4 Описание на основна блок схема | 7 |
| 2.5 Електрическа Схема | 8 |
| 2.6 Описание на електрическа блок схема | 9 |
| Хардуерна и софтуерна конструкция | 10 |
| 3.1 Описание на хардуерна конструкция | 10 |
| 3.2 Описание на софтуерна конструкция и блок схеми | 13 |
| 3.2.1 Блок схема на сървърната част | 13 |
| 3.2.2 Блок схема на клиентската част | 14 |
| 3.2.3 Описание на софтуерната конструкция | 15 |

1. Идея на проект и първоначално проучване

1.1 Идея на проекта

Идеята на нашия проект се дели на 2 етапа:

1. Да разработим работещ робот, управляван чрез bluetooth, който да има способността да изстрелва nerf патрончета.
2. Да имплементираме самонасочване към дадени цели.

Етап 1 успешно го завършихме успешно.

Поради възможните усложнения, които биха засегнали конструкцията, до която достигнахме през етап 1, недостатъчното време и бюджет, етап 2 сме го отложили за бъдещото развитие на проекта.

1.2 Първоначално проучване

Поради нестандартната ни идея, в интернет не успяхме да намерим достатъчно модели, доближаващи се до нашия освен 2 :

<https://create.arduino.cc/projecthub/gatoninja236/autonomous-nerf-sentry-turret-238785>

https://create.arduino.cc/projecthub/Little_french_kev/bluetooth-nerf-turret-03363b

Първият “Autonomous Nerf Sentry Turret” не ни беше от полза, защото там е използван наготово “nerf gun”, а ние искахме да си проектираме собствен прототип на оръдието.

Вторият се доближаваше много повече до нашата идея и затова отделихме много повече време за разбирането на начинът му на работа. От него взехме 3D прототипите на частите, но за съжаление трябваше да променим голяма част от тях, поради фундаментални проблеми, свързани със структурата на модела, описан от статията.

Въпреки това, използвахме голям набор от електрическите елементи, използвани за конструкцията на “turret”-а от линка, разбира се с малки промени поради ограничената им наличност в България.

2. Описание на проект и блок схеми

2.1 Описание на проекта

Робот, който изстрелва nerf патрони, управляван чрез Bluetooth от компютър.

2.2 Основни използвани компоненти

2.2.1 Основни използвани електрически компоненти

- ❖ - 2x type 130 DC motors 3-6V - 20 лв
- ❖ - Arduino Nano R3 - 20 лв
- ❖ - HC-05 Bluetooth module - 15 лв
- ❖ - 3x MG-90s - 30 лв
- ❖ - RFP30N06LE mosfet - 5 лв
- ❖ - power supply 9V - 15 лв

- ❖ -други - 20 лв

Доста време ни отне да изберем какри DC мотори да използваме, но след като се консултирахме с човек, който разбира от тях - решихме да използваме type 130 9-12V. Проблемът обаче е, че такива почти никъде не се продават. Затова ни се наложи да използваме type 130 3-6V, които ни докараха много проблеми и главоболия, описани по-долу.

Arduino Nano R3: Избрахме arduino Nano R3, защото е по-малко и по-леко от arduino Uno и разполага с всички функционалности, които ни трябва. Също така Nano е по-евтино от Uno и ако изникне проблем по-лесно ще го сменим.

За bluetooth модула се двуомяхме до последно между HC-05 и HC-06. Накрая избрахме HC-05, защото въпреки факта, че HC-06 е по-новият модел, HC-05 е доказан със надеждността си и за него има в пъти повече статии в интернет, описващи работата с него.

MG-90s сервота избрахме, поради популярността и наличността им в България. Ако ступим някое, лесно ще си намерим ново на достъпна цена.

RFP30N06LE mosfet избрахме, след консултация с по-опитен човек от нас. Неговата задача е да пуска и спира dc моторчетата, по подаден сигнал от arduino-то.

9V power supply избрахме, защото това е оптималното напрежение, под което ардуиното работи.

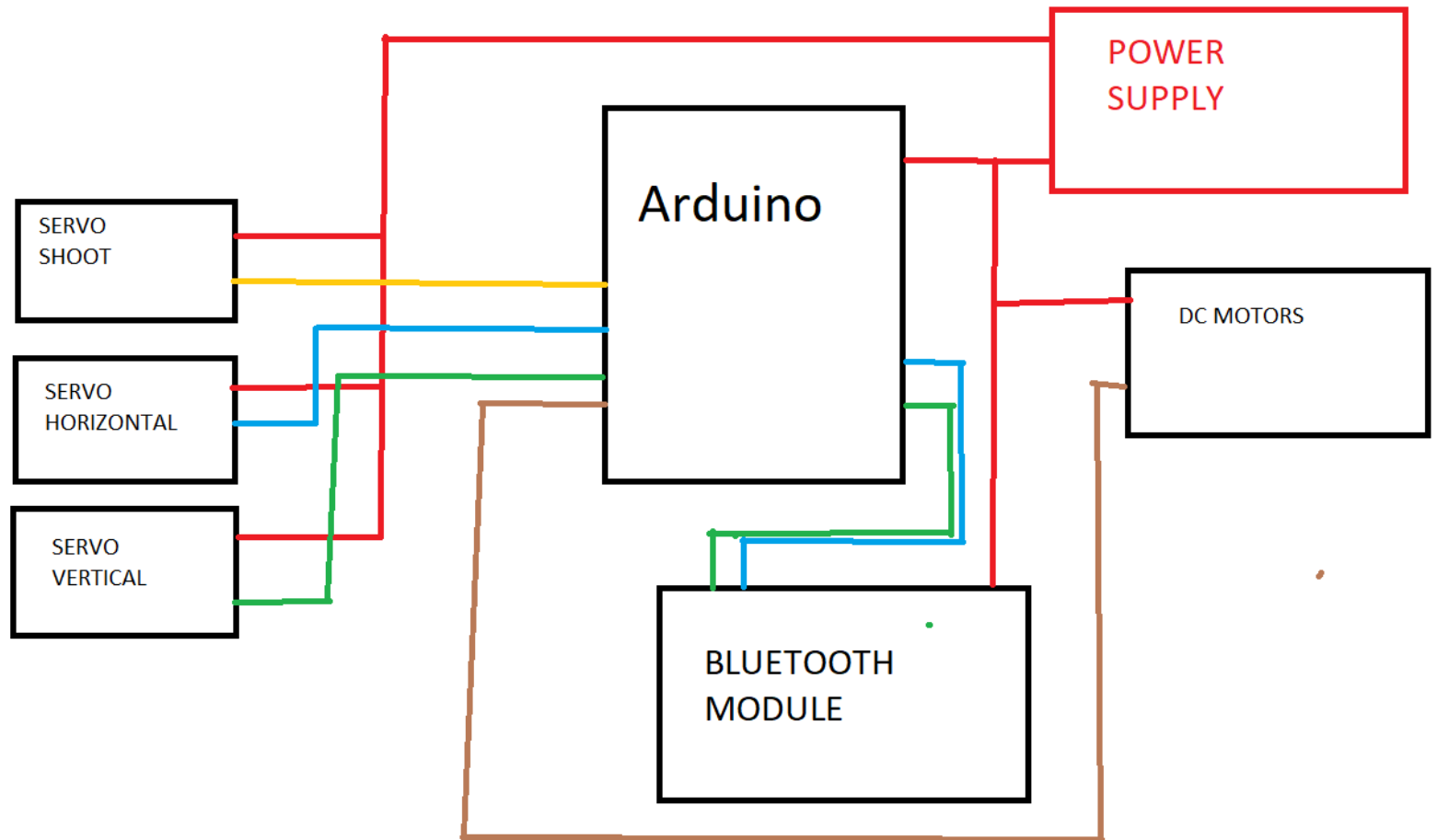
2.2.2 Основни използвани 3D-принтирани части:

- ❖ Дълъг крак - 1
- ❖ Къс крак - 2
- ❖ Лява част на пълнител - 1
- ❖ Дясна част на пълнител - 1
- ❖ Долна въртяща се скоба - 1
- ❖ Скоба, захващаща долна и горна ос - 1
- ❖ Държач на arduino и buck converter - 1
- ❖ Държач на мосфет и bluetooth модул - 1
- ❖ Цилиндри - 2
- ❖ Държач на цилиндри - 1
- ❖ Други - 5

Цена на 3Д части: 70 лв

Линк към моделите на различните части: [Nerf Turret Parts](#)

2.3 Основна блок схема



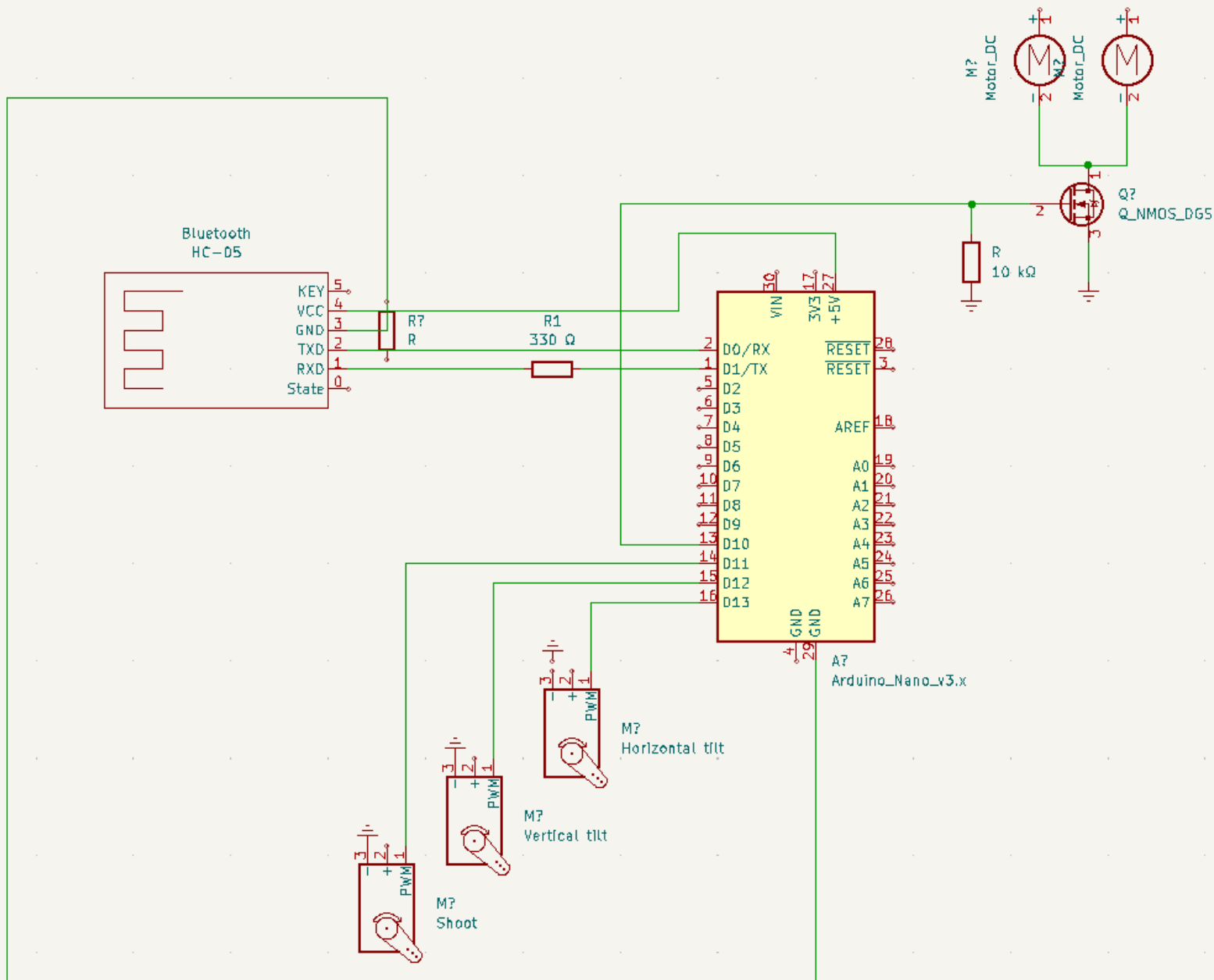
2.4 Описание на основна блок схема

Ардуиното ще приема инструкциите от bluetooth модула, като те могат да са 5:

- Включване на DC моторите
- Изключване на DC моторите
- Завъртане вертикално, което се осъществява от серво
- Завъртане хоризонтално, което се осъществява от серво
- Стреляне, което се осъществява от серво

Под “стреляне” се има в предвид завъртането на едно от сервотата, което е свързано към кука, която бута патрона между въртящите се DC мотори.

2.5 Електрическа Схема



2.6 Описание на електрическа блок схема

Започваме от servo-тата. Те се захранват с 5V. Затова използваме преобразувател DC->DC за да намалим захранващото напрежение от power supply-a от 9V на 5V. По този начин захранваме сервотата. Контролните им пинове са свързани директно към цифровите пинове на ардуиното.

Ардуиното се захранва директно от power supply-a на 9V, като използваме допълнителните GND и VIN пинове да целта, а не usb порта.

DC моторите бяха голям проблем, защото хем работят на по-малко напрежение от захранващото, хем дърпат повече ток и съответно ни трябва по-мощен резистор. Започнахме от 0.25 ватова и изгорихме едното моторче. След като е консултирахме с човек, който разбира от електротехника повече от нас, разбрахме, че ни трябва 10-ватов резистор, който да компенсира токът, минаващ през моторчетата. Първоначално мислихме те да са постоянно включени и да се въртят постоянно, но след като видяхме колко дори 10-ватовият резистор се нагрива, решихме да сложим мосфет, който да служи като ключ, който да ги включва и изключва, през ардуиното.

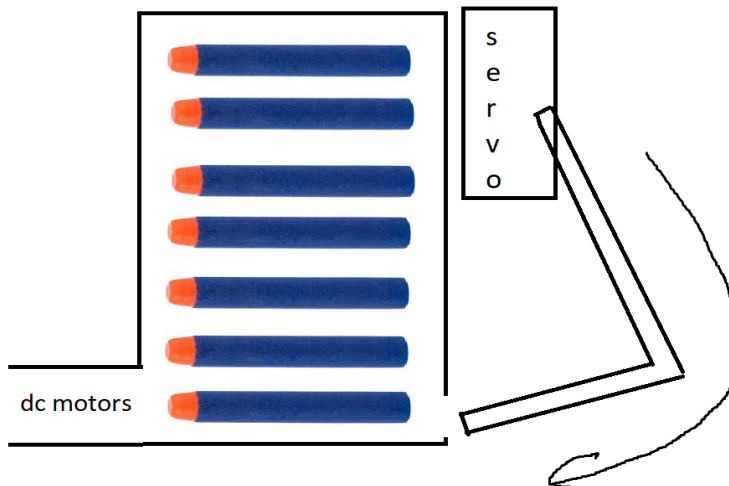
DC моторчетата са свързани помежду си, чрез предпазен диод. Тъй като те представляват индуктивен товар на захранващото напрежение, при включването и изключването им се получават пикови / максимални / импулси с обратна полярност. За да се предпазят останалите елементи на схемата от такива импулси сме сложили диод, който да ги потиска. Диодът сме го свързали обратно на захранващото напрежение, за да окъсява само импулсите с обратна полярност.

Bluetooth модула е свързан, към ардуиното, с помощта на 2 резистора. Единият е 680Ω, а другият - 330Ω. Резисторите, сме ги използвали, за да ограничим напрежението до някои от пиновете на bluetooth модула.

3. Хардуерна и софтуерна конструкция

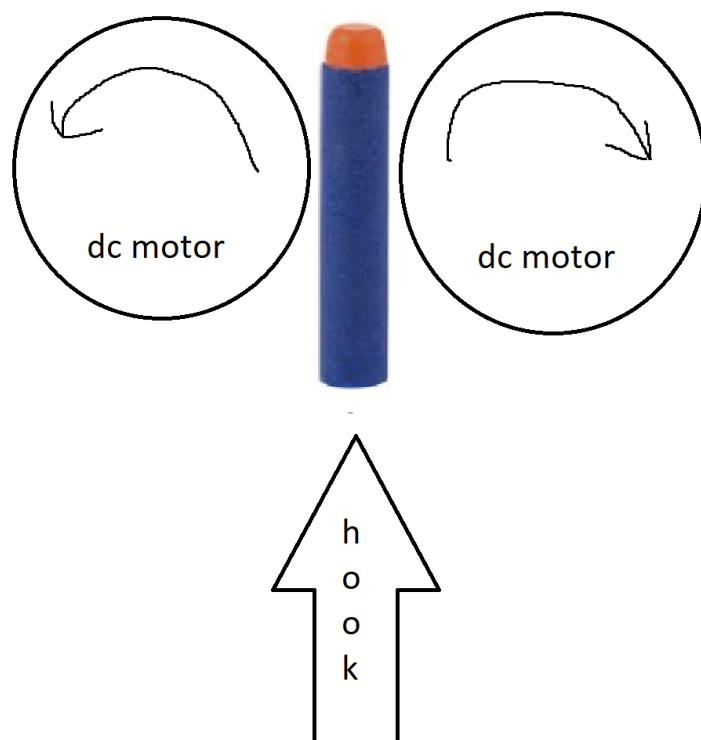
3.1 Описание на хардуерна конструкция

Ще има servo, което ще бъде свързано към кука, която ще подава патрона между двата dc мотора (фиг. 1). Те ще се въртят и по този начин ще изстрелват патрона.



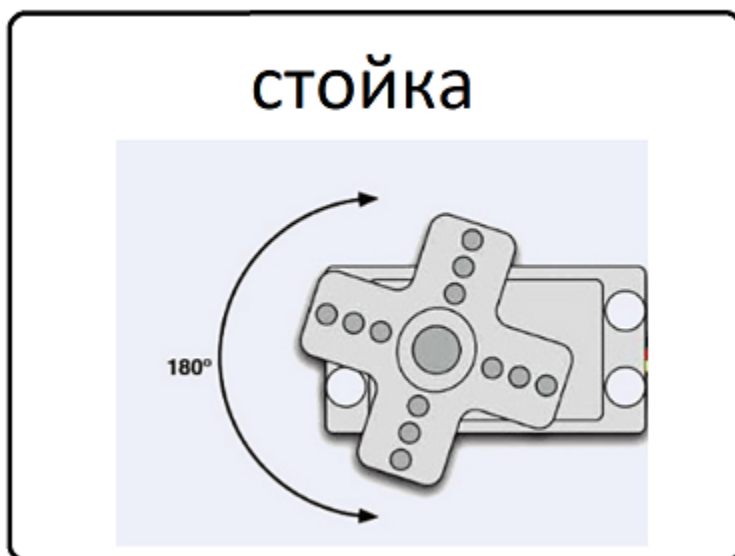
фиг.1

Двата DC Motors ще се въртят с висока скорост така , че да могат да изстрелват патрона на право(фиг.2). Патронът ще бъде подаван между DC моторите, чрез кука свързана към сервото. Тя ще се натиска най-долният патрон между dc моторите, като по този начин те ще могат да го изстрелят, чрез въртенето си.



фиг. 2

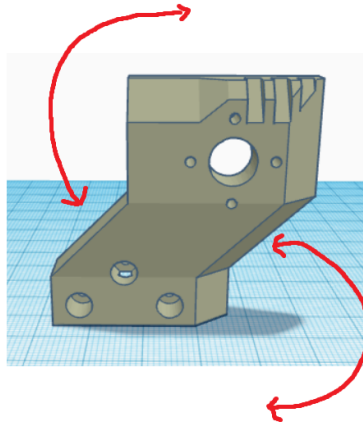
Има servo на стойката, за да може да завърта turret-а хоризонтално на 180 градуса(фиг.3).



фиг.3

Ще има шина , която ще се свързва върху по-горе показаното servo

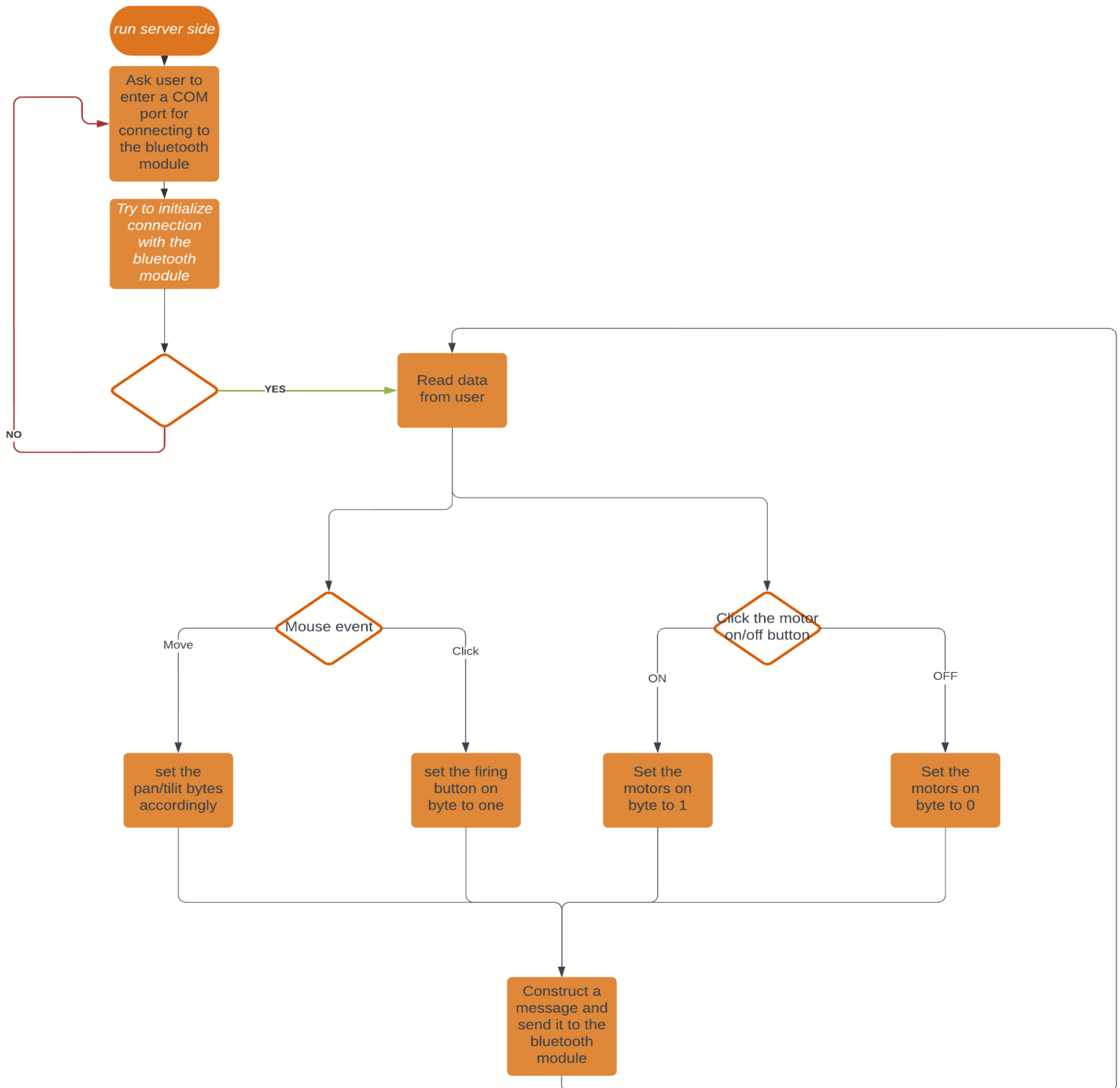
и отдясно на нея ще се свързва със още едно servo, което ще служи за завъртане по вертикала на 180 градуса. Частта ще изглежда като тази на фиг.3.



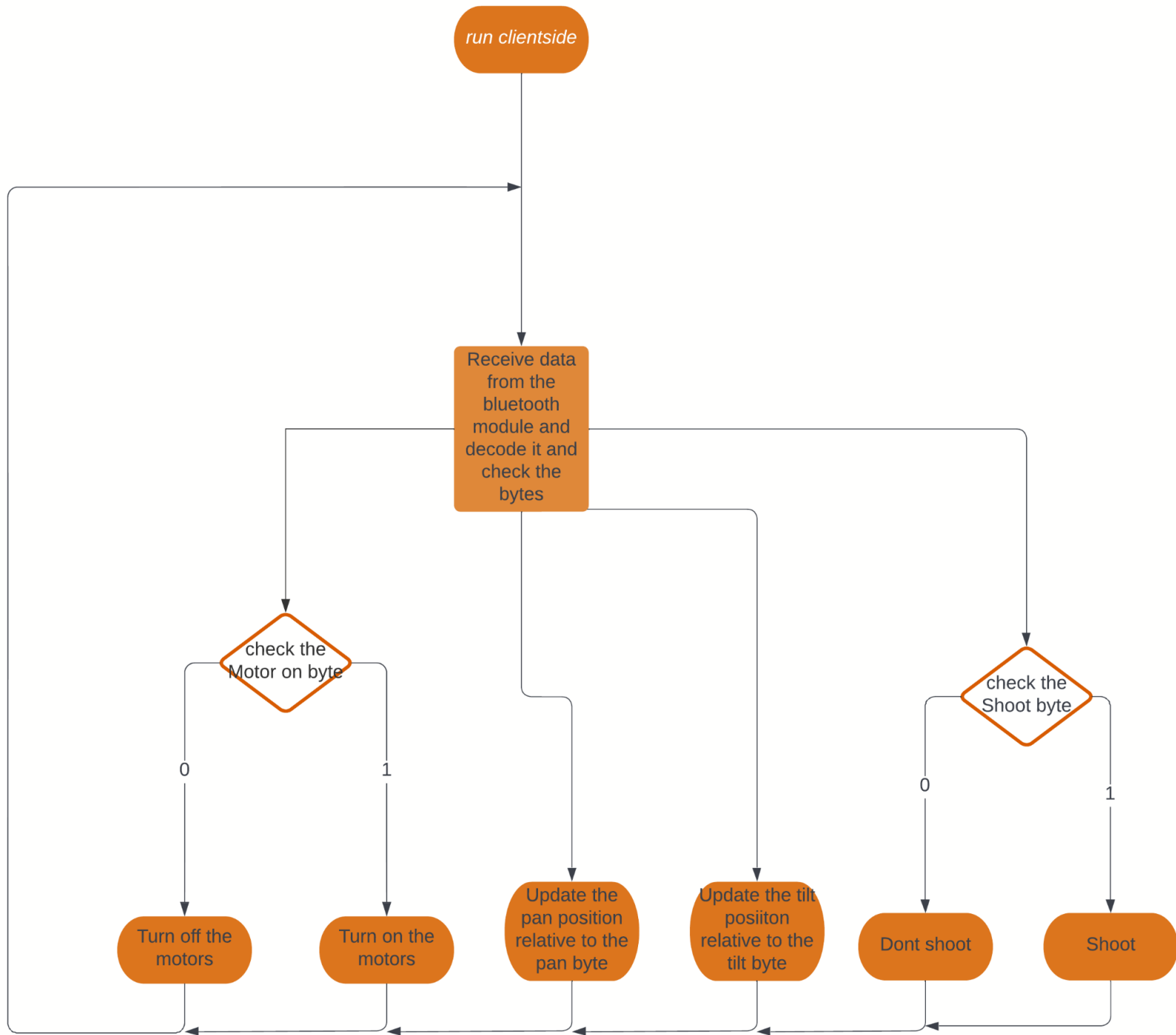
фиг.3

3.2 Описание на софтуерна конструкция и блок схеми

3.2.1 Блок схема на сървърната част



3.2.2 Блок схема на клиентската част



3.2.3 Описание на софтуерната конструкция

Софтуерната конструкция се състои от 2 части: сървърна и клиентска.

Сървърната част осъществява връзката с bluetooth модула на търета. След като се осъществи връзка между сървъра и клиента, сървърът започва постоянно да изпраща “съобщения” към клиента (търета). Едно съобщение изглежда по следния начин:

[start byte, pan amount, tilt amount, motor on, firing button pressed, end byte]

Start byte: байт, който сигнализира началото на съобщението

Стойност: 255 (в бинарен формат)

pan amount - байт, който показва с колко градуса да се измести хоризонталното серво.

Възможни стойности: От 0 до 180 градуса.

tilt amount - байт, който показва с колко градуса да се измести вертикалното серво

Възможни стойности: От 65 до 180 градуса (най-малката стойност е 65, защото иначе изпълнителят може да се удрия в основата).

motor on - байт, според който моторчетата биват включени

Възможни стойности:

1: включени

0: изключени

firing button pressed - байт, според който процеса за стреляне се включва:

Възможни стойности:

1: включване

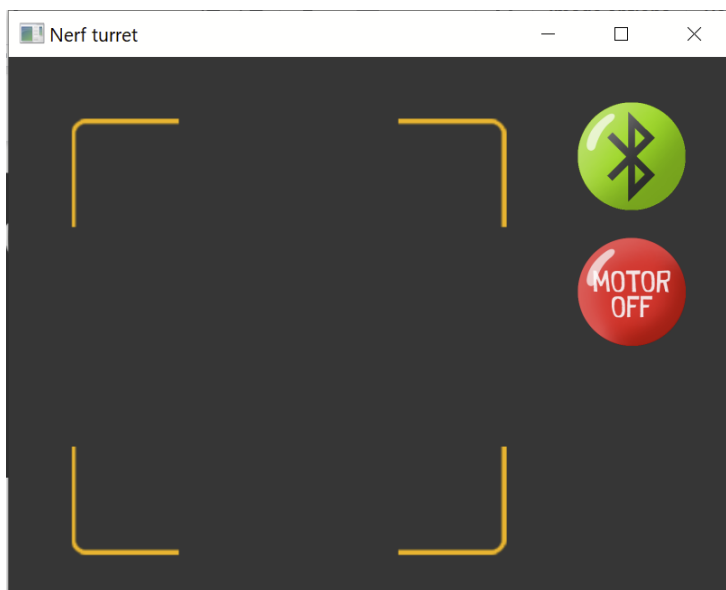
0: изключване

end byte - байт, който сигнализира край на съобщението

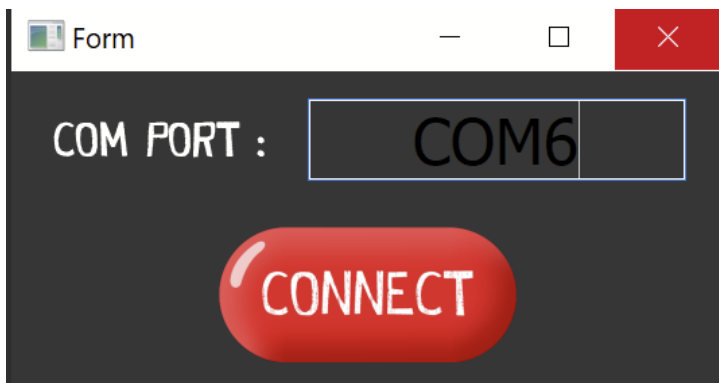
Стойност: 254 (в бинарен формат)

Клиентската част (търета) получава тези съобщения и спрямо тях завърта търета / стреля / пуска моторчетата / спира моторчетата и т.н.

За сървърната част сме направили UI, който изглежда по като на фиг.4 и фиг.5



фиг.4



фиг.5