

Софийски университет "Св. Климент Охридски"  
Факултет по математика и информатика

Учебна дисциплина „Компютърни системи за управление  
на работи“

## Курсов проект

---

на  
Росен Попов, фак. № 62150

Тема: „Проектиране и разработване на ....“

Научен ръководител  
доц. д-р Симеон Цветанов

София 2020

## С ъ д ъ р ж а н и е

Увод	3
1 Въведение	4
2 Проектиране	5
3 Разработване	6
4 Експерименти и тестове	7
Заклучение	8
Източници	9
Приложение	9

## У в о д

Целта на проекта е да се проектира и разработи робот за почистване на подове, подобно на румба робот. Основната идея е не да замени цялостното почистване на дадена стая, това все пак трябва да остане, не е наша цел да чистим мързеливо понеже това изгражда лоши навици. По скоро се цели да се намали количеството прах и коса в местата в които се ходи най много. Места между мебели където се минава често, отворени пространства в стаите и тн. Предвидено е за помещение без килим след като там се събира най много мръсотия, и няма кой да я обере освен ние като ходим. Освен това като човек с дълга коса падат дълги косми от нея, колкото и да е здрава които седят грозно и се събират по чорапи/чехли което го прави по противно и неприятно за махане. Това което се цели е да се събере ако не цялата то част от прахта по пода, или да се избута към ръбовете на стаята, което не са място на което се стъпва често. За да могат да се почистят в по късен момент или ден, да не се налага да се чисти с прахосмукачка или парцал всеки ден, не винаги има време за това или възможност липсва.

## 1 В ъ в е д е н и е

Хората с дълга коса могат да потвърдят, че колкото и да се стараеш да я поддържат, тя постоянно пада. Това означава, че на пода се събират косми, които в последствие залепват за чорапите ти или се завират навсякъде. Проблема не е особено важен, но определено е досаден и отнема време, което може да бъде оползотворено по-добре.

Използването на някаква форма на умна почистваща система - робот, който може без да е необходима човешка помощ или намеса, да почисти стая, в която е поставен. Робота трябва да може да разпознава препятствия и да ги заобикаля; да пази себе си - да може да заобикаля препятствия и да не се оставя да бъде заклещен някъде. Роботът е предвиден да почиства твърд под, стаи без килими. Роботът не би могъл да се покачи върху дебел килим, но също така и няма работа, да се озовава върху тях.

След като основната задача на робота е да събира косми, не се очаква от него да може да замени цялостното почистване на стая или да се справи с по-сериозни замърсители - разпиляни или разлети по пода неща. Не се очаква не е и препоръчително поради факта че е направен от конструктор лего, който може да се преизползва, и не е ясно какво може да му се повреди от нещо което не е част от предвидената му задача, коса и прах. Идеята е стара колкото цивилизования свят(може би ) някой да чисти след на с вместо нас.

## 2 Проектиране

Идея на проекта:

Малък робот някъде около 30x30, който може да се предвижда напред и да прави леви и десни завои. Отпред роботът държи микрофибърна кърпа, която да отговаря за събирането и задържането на прах и косми, докато обикаля из стаята, или ги събира или ги бута пред себе си докато стигне стена, когато те ако не са залепнали за кърпата, ще бъдат оставени, което пак върши работа.

Така. Сега. Какъв е проблема до който може да се сведе тази задача. - Как да се обикаля стая най-ефективно. Едно от решенията които се прилага е да се прави карта на стаята. Това обаче е възможно да се направи когато работата дето чисти е напълно автоматизиран, знае къде започва и къде и как да почисти най ефективно стаята. Следния проблем обаче излиза. Нашия робот не чисти като останалите, тоест ние също трябва да чистим в някакъв момент, и просто това е временно решение така че да не го правим всеки ден. Та, такова обикаляне насам натам из стаята за да сме най ефективни би сработило ако можем да събираме боклука. С сегашния метод не можем да гарантираме напълно че ще съберем целия боклук с кърпата, и е по вероятно да го разнесем. Метода е добър, но нямаме възможността за такъв дизайн. Втори метод е да се обикаля на произволен принцип. върви се в права линия докато не се засече стена(ще спомена напоред как става това) и като се засече се избира произволен ъгъл на отклонение. Това може да звучи доста хаотично, но в реалност е достатъчно добър алгоритъм, за чистене с достатъчно голяма кърпа. Също така ни гарантира почти винаги че каквото не е хванато от парцал е в околност на ръб и другото което е важно работи по добре за малко помещения които или малки площи, тъй де, малка площ в която може да се минава свободно, след това е целта за почистване. И би бил добре в помещения с много мебели (в най хубавия случай за работа е да не може да се минава под самите мебели, да не са нещо като маса с крака, но и от там ще се измъкне )да кажем хол или кухня. Произволния алгоритъм може да е странен но, трябва да се запомни че кърпата има площ, и в някакъв момент почистената площ ще клони близо до площта която е за чистене. И може би последен аспект който е в полза, не се изисква никакво помнене или памет за пазене на каквото и да е маршрут или карта. или просто ако вземем и го преместим и пак го пуснем то той веднага започва да си върши работата, без да има много значение къде е.

Основните му части са брик, (или контролер, така съм чувал на жаргон да му казват , и също тежи ..), който е proprietary. 2 мотора за движение, един сензор за допир, един инфрачервен сензор, и 2 сензора за цвят.

Интересен брой части, ако се пробвате да си сглобите сами такъв може би не бихте използвали всичките тези части. допълнителните са там с причина. основно за един такъв робот ще трябва инфрачервения сензор (може и ултразвук стига да може да мери колко далеч е нещо пред него) моторите и брика. Докато моторите и брика са тривиални защо са ни нужни., инфрачервения сензор ни трябва да определим дали можем да продължим да се движим напред (дали няма препятствие)

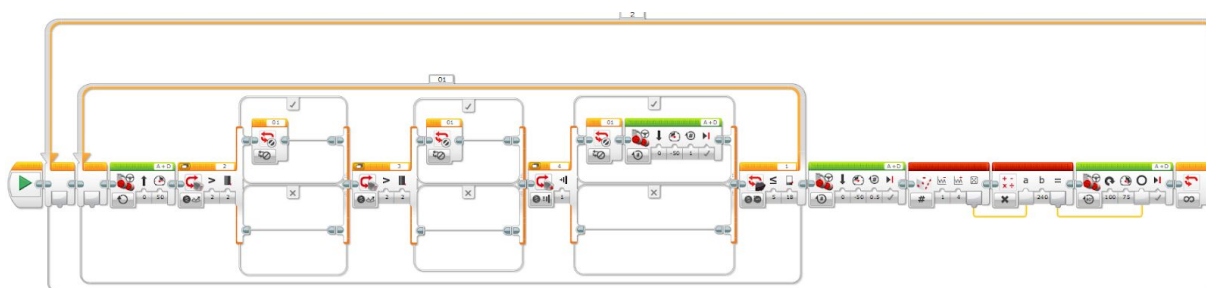
Както може да се види от снимките,(те ще са накрая на курсовия проект или в края на тази точка, за любопитните, или поне да знаете за какво става дума като го реферирам) робота е височък за толкова ниската позиция на инфрачервения сензора, което е добре ако имаме стена и можем да предположим че тя е до тавана. но ако имаме някое висещо шкафче или нещо под което робота не може да мине но все пак инфрачервения сензор не засече препятствие, той би продължил напред и само ще цикли. Затова имаме сложен сензор за допир (на практика е бутон). който като е натиснат спира движението и дава на заден ход. за да се измъкне робота и да продължи работа.

Това обяснява защо имаме бутон, а сега сензорите за цвят . Те може би имат по различна функция от предвиденото им нормално, а то е да определят какъв цвят е(и аз мислех че ще е нещо друго), но (като минем на секция за софтуера ще има пояснения) има опция да засичат интензитет на отразен цвят (сензора за цвят си идва с лампичка за да прави това). Това мерене на интензитет на цвета може да ни каже дали сме до стена, след като ако нещо отрази обратно светлина то то е там. (Качествените работи за чистене имат повече от един инфрачервен сензор , или bumpers подобни на това с бутон да им оказва дали има колизия )На тяхно място може ли да се ползват инфрачервени сензори, на теория да но на практика не(още едно не , защото нямам повече ич сензори), служат за едно и също, инфрачервен не е прецизен и не не може да върне точна дължина, докато странно, но факт сензора връща общо взето една и съща стойност при едно и също разстояние или поне с по малък margin of error който за ич сензора +-3

сантиметра според официалната документация. Цялото това се прави, защото робота макар и направен от качествена пластмаса, все пак е пластмаса, и може да се драска в стената доста преди смени посоката, като това драскане може да доведе до счупване в някакъв момент + добавени са колелца за да се предотврати това. А дали тази функция която изпълняват сензорите за цвят можеше да се поеме от главния ич сензор? Да може, но това означава да увеличи дистанцията която задейства смяна на посоката, което намалява ефективността чрез понижаване на работната площ.

### 3 Р а з р а б о т в а н е

Разработката е направена с EV3 програматора, който се използва стандартно за това устройство. Която е графично ориентирана



код ^ (ще има версия на кода прикачена, това е само за изглед.)

работа:

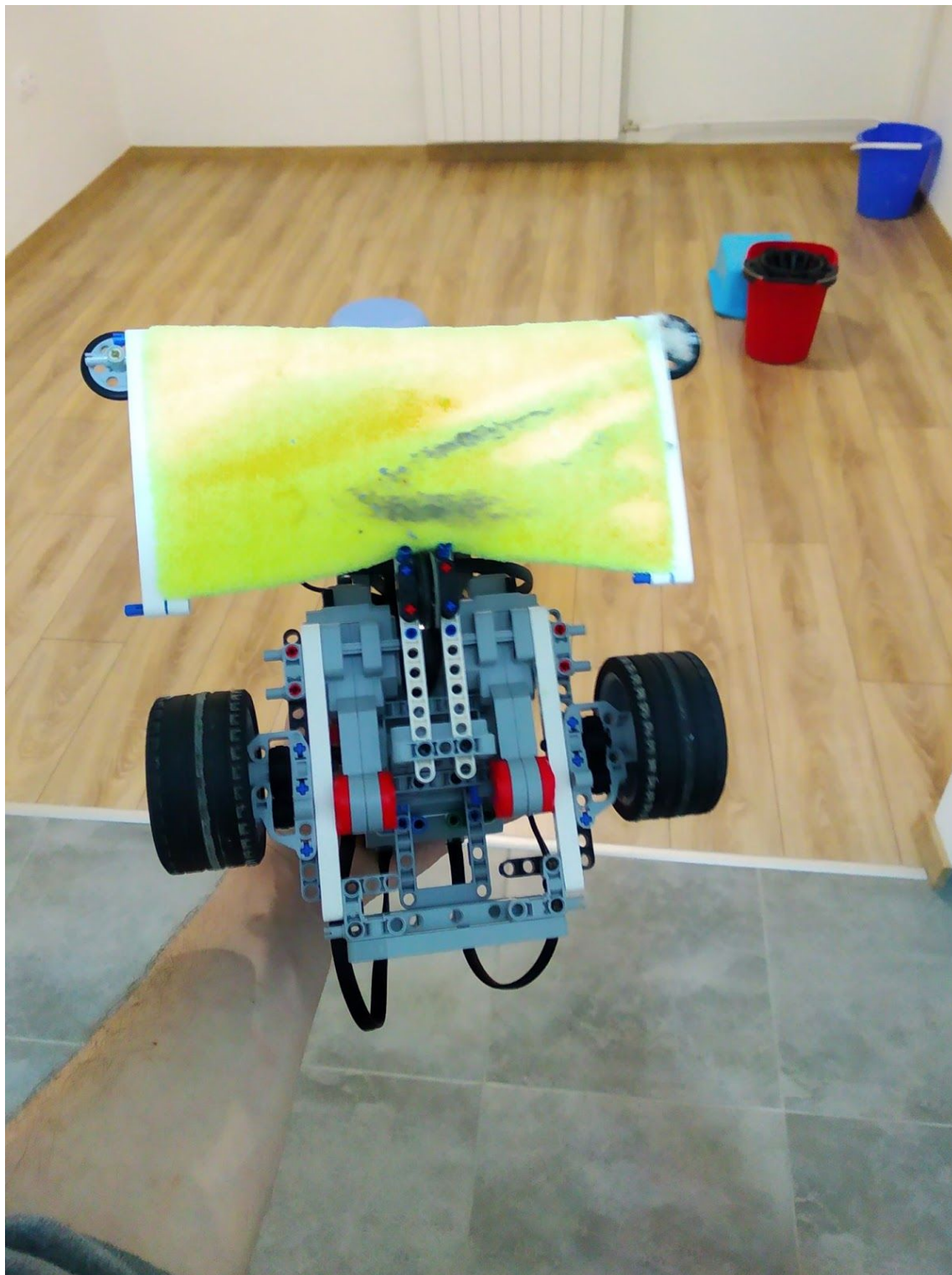
вървим напред като проверяваме бутона 2та сензора за цвят и ич сензора за активация ако не продължаваме, ако са активирани спираме цикъла и продължаваме напред с малко движение назад и завой с произволен ъгъл и повтаряме отново.

използват се стандартните интерфейси които ни предоставя средата(няма алтернативни), за работа с мотори, вход от сензори

#### 4 Експерименти и тестове.

Финалният тест който е направен е пускане на робота с чиста навлажнена кърпа на под който изглежда чистичък с препятствия които са домакински съдове, които имитират мебели, тъй като помещението не е обзаведено.

Теста продължава около минута (заснел съм го, ще бъде предоставен клип) и в края му по кърпата има боклуци (прах и коса). Тоест може да чисти





## З а к л ю ч е н и е

Макар и просто по изработка и просто в своята функция, този робот е полезен. Наистина малка функционалност, но в днешно време се стремим да предадем такива малки задължения на машини и те не винаги трябва да са сложни за да вършат нещо. Хората с коси или малко време за задължения и къщна работа биха (поне според нас, като представители и на двете групи) доста одобрили този робот. И като цяло би им бил доста от полза

## И з т о ч н и ц и

използван хардуер:

[https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/bltbef4d6ce0f40363c/LMSUser\\_Guide\\_LEGO\\_MINDSTORMS\\_EV3\\_11\\_Tablet\\_ENUS.pdf](https://www.lego.com/cdn/cs/set/assets/bltbef4d6ce0f40363c/LMSUser_Guide_LEGO_MINDSTORMS_EV3_11_Tablet_ENUS.pdf)

## П р и л о ж е н и е

