

KUNGLIGA TEKNISKA HÖGSKOLAN

Robotprojekt - projektdefinition

Hannes Rabo

Ingenjörskunskap och ingenjörssrollen (II1304)

Gruppmedlemmar

Projektgruppen har följande medlemmar: Michaela Jangefalk, Hannes Rabo, Jens Egeland och Eric Seing

Inledning

I detta projekt ska vi programmera en Lego NXT robot för att genomföra en "sumobrottning" mot en annan likartad robot. Detta innebär att robotarna kommer att placeras på en vit plattform med svart kant där robotarna sedan kommer ha som mål att putta ner den andra roboten från plattformen. Då en robot hamnar utanför planen vinner den kvarvarande roboten, men matchen får ej pågå under längre än en minut. Skulle tiden överstiga detta är det domaren som kommer utse vinnare.

Kravspecifikation

För robotens konstruktion finns även vissa regler som måste följas för att roboten ska bli godkänd.

- Roboten får ej överstiga 1kg i vikt.
- Roboten får inte vara större än 30 x 30 centimeter (vid start).
- Roboten får endast innehålla material enligt specifikation.

Roboten har även vissa krav som den måste uppfylla för mjukvaran.

- Roboten ska kunna beräkna var andra robotar befinner sig på spelplanen.
Med hjälp av en ultraljudsensor kan roboten beräkna avstånd till fasta objekt som ultraljudet studsar mot. Genom att rotera roboten kan den upptäcka objekt som ligger nära och köra mot dem eftersom endast den andra roboten kommer befinna sig på banan och roboten alltså ska putta på alla objekt i närheten.
- Roboten ska undvika kanten och inte hamna utanför den med ljussensorn.
Med hjälp av ljussensorn kan roboten se skillnad på mörka och ljusa objekt och alltså se den svarta kanten på spelplanen och undvika den. Då roboten märker ett svart område skall den alltså göra allt för att köra tillbaka in på det vita området.
- Roboten ska kunna känna av när den ligger an mot den andra roboten.
För att roboten ska veta om den har kommit fram till den andra roboten måste den använda sig av trycksensorer för att identifiera att den ligger an mot den andra roboten. Då den gör det kan den koncentrera sig på att bara putta så mycket som möjligt för att den andra roboten ska åka av planen.

Testfall och milstolpar

1. Roboten ska kunna köra rakt fram och rakt bakåt.
Roboten placeras på ett platt område och ska köra i 2 meter utan allt för stor avvikelse från den raka kursen (mindre än 5% avvikelse för godkänt resultat).
2. Roboten ska kunna svänga.
Roboten placeras på ett platt område och ska kunna svänga enligt bestämt mönster åt både höger och vänster samt rotera på stället.
3. Roboten ska inte välta om den puttas av en annan robot på olika positioner.
Roboten placeras på ett platt område och testas att köra in i olika hinder, samt puttas av olika hårda objekt från olika vinklar för att kontrollera att den inte välter. Roboten ska kunna avvika 40 grader från normalen utan att slå runt, samt puttas på olika ställen av roboten med en kraft som en motståndarrobot rimligtvis kan generera.
4. Roboten ska kunna identifiera ett hinder i närheten och köra mot det.
Roboten ska kunna placeras på ett platt område och använda sin ultraljudssensor för att identifiera ett hinder i närheten och börja köra mot det.

5. Roboten ska vid kontakt med ett hinder börja putta så mycket som möjligt.
Roboten får testa att identifiera ett hinder och känna av när den träffar hindret.
6. Roboten ska kunna köra mot ett svart område och vända när den kör in på det.
Roboten placeras så att den kör mot ett svart område och sedan kontrolleras att roboten vänder när den kört in i området med sin ljussensor. Roboten ska vända 180 grader då den kommer in i detta område.
7. Testa en sumobrottningsmatch för att kontrollera robotens förmågor och hur de jämförs med en annan robot (detta kan senare användas för att optimera beteendet).
För godkänt resultat ska roboten klara av att lokalisera motståndaren och vända sig mot den tillräckligt snabbt för att inte bli puttrad i sidled. Roboten bör även ha tillräckligt bra grepp mot ytan för att kunna putta den andra roboten och aktivera maximal rörelse framåt då den slår emot den andra roboten. Roboten bör heller inte välta och helst inte bli upplyft av den andra roboten. Skulle roboten hamna i närheten av den svarta kanten ska roboten utföra rörelser för att ta sig där ifrån.
8. (Inte nödvändigt) Roboten ska kunna bli puttrad mot ett svart område och göra allt för att undkomma det som puttar den om den åker mot ett svart område.

Ansvar och omfattning

Projektet kommer genomföras under 10 tillfällen á 4 timmar. Alla i gruppen är involverade i både framställning av mål och tidsplanering men har även ett huvudområde som den är huvudansvarig för. Vår uppdelning ser ut på följande sätt:

- Jens - Ansvar för fysisk konstruktion av roboten
- Hannes – Ansvar för mjukvara
- Michaela – Ansvar för dokumentation och skriftliga dokument
- Eric – Ansvar för presentationer

Trots att man har ett huvudansvar för ett område så är alla gruppens medlemmar involverade i alla områdena och kommer förflyttas mellan de olika områdena både för att få insikt i hela projektet men även för att hjälpa till på delområden som ligger efter i tidsplanen.

Plan för hur implanteringen ska ske

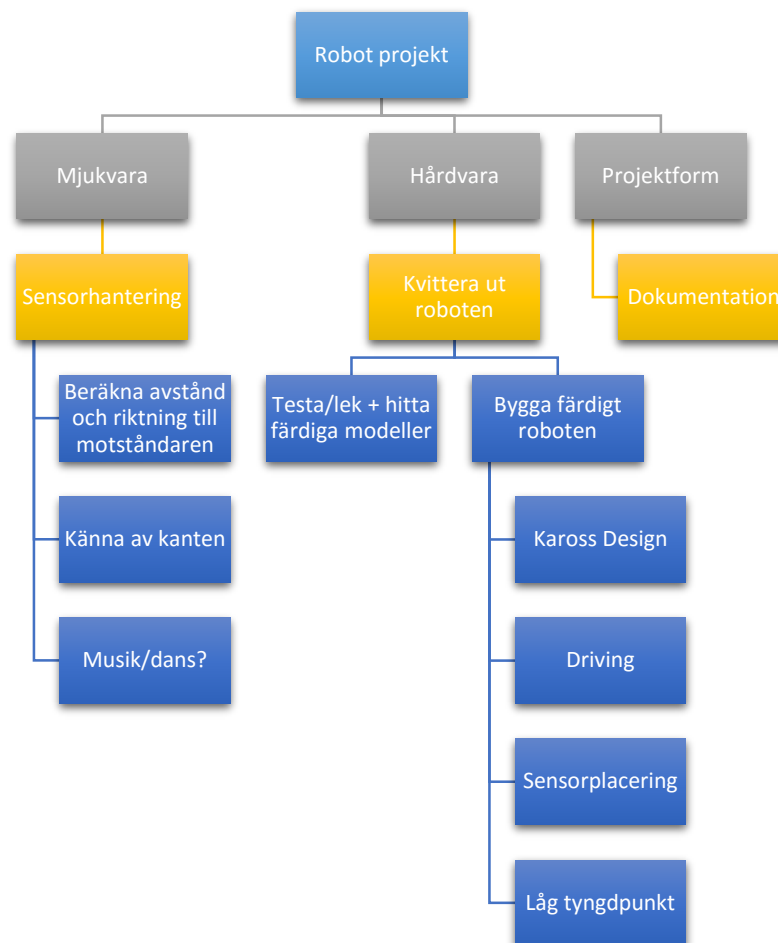
Vi har brutit ner projektet i tre huvudområden som sedan ytterligare kan delas upp i individuella komponenter. Huvudområdena för det här projektet är mjukvara och programmering av roboten, hårdvara och konstruktion samt administrativa uppgifter som behövs för att genomföra ett lyckat projekt.

De grundläggande funktionerna vi behöver i vår mjukvara är:

- En funktion som använder ultraljudssensorn för att hitta den andra roboten
- En funktion som använder ljussensorn för att orientera sig på spelplanen
- En funktion som styr hjulen så att roboten kan svänga på lämpligt sätt
- En funktion som styr hastigheten
- En funktion som använder sig av touchsensorn för att veta om den har kontakt med den andra roboten.

Denna lista kommer senare att utökas och tydligare specificeras då den endast innehåller det mest vitala för att roboten ska kunna röra sig i nuläget.

Nedan finns en grafisk representation för hur projektet primära komponenter kommer brytas ner, se Figur 1 Work break down structure för projektet.



Figur 1 Work break down structure för projektet

Teknikval

Vi har valt att jobba med programmeringsspråket NXC (Not Exactly C) då det ger större möjlighet för oss i projektgruppen att lära oss om programmering jämfört med om vi använt oss av ett av de grafiska verktyg som finns från LEGO för att programmera roboten.

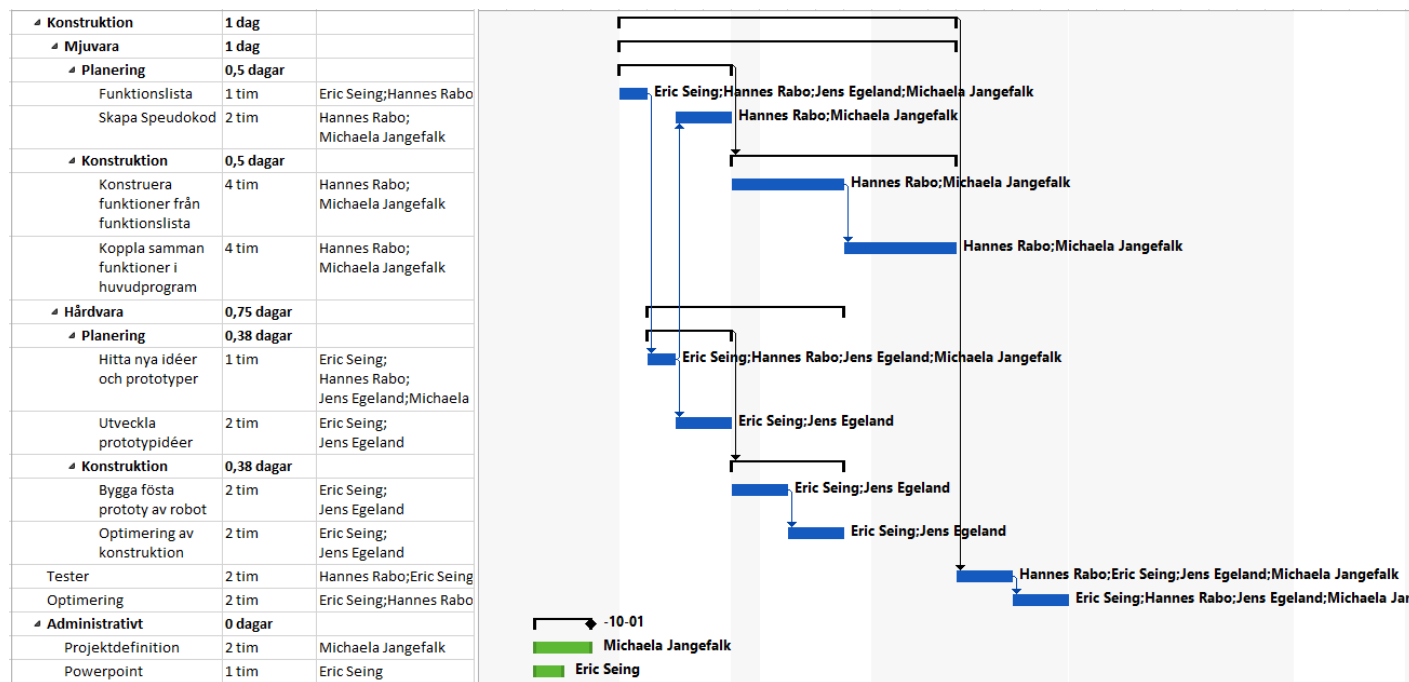
Testplan

Vi har som mål att testköra roboten i alla våra steg. I början kommer vi köra enkla testkörningar för att lära oss hur programmeringsspråket fungerar samt vad som gynnar robotens konstruktion. Senare i projektet kan mer fullständiga tester köras, eventuellt mot en annan robotmotståndare för att kontrollera att alla individuella komponenter av systemet fungerar bra tillsammans, eller om de måste justeras innan roboten får det tänka beteendet.

Tidsplanering

Arbetet har fördelats över två arbetsgrupper om två personer vardera. Den ena gruppen kommer främst att arbeta med framtagning av mjukvara medan den andra gruppen främst koncentrerar sig på konstruktionen av hårdvaran. Hela gruppen kommer dock vara aktiv och arbeta på samma problem till viss del för att bidra till många nya och kreativa idéer som huvudansvariga för områdena sedan kan arbeta vidare på och utveckla färdigt. Då det heller inte är säkert att de båda parallella uppgifterna kommer bli färdiga samtidigt för att helhetstester ska kunna genomföras så kan även hela gruppen koncentrera sig på endast det enda området ända tills både hård och mjukvara ligger i

fas med varandra. Resursfördelning, arbetsupplägg och tidsuppskattning görs synligt i gant-schemat nedan se Figur 2 Gant-schema över tidsplan för projektet.



Figur 2 Gant-schema över tidsplan för projektet