

KUNGLIGA TEKNISKA HÖGSKOLAN

Parprogrammering av Lego robot

En introduktion till ingenjörsmässigt arbete och
parprogrammering

Marcus Elwin

2013-09-03

elwi@kth.se

Introduktionskurs i datateknik II1310

Sammanfattning

Ingenjörarbete går oftast ut på att skapa system eller att lösa problem och brukar delas upp i idéframtagning, design, implementering och testning samt driftsäkring och underhåll. Denna laboration fokuserar på de 2 sistnämnda där nya ingenjörstudenter får testa på parprogrammering, testning, felsökning och driftsättning av lego robotar som är programmerad i språket NXC vars uppgift var att följa en svart halvcirkel m ha sensorer. Vi fick färdig skriven kod med fel i sig som påverkade robotens beteende. Genom att b.la. ändra variabler för tecken och nummer, input för sensorer och hur motorerna interagerar löstes uppgiften och roboten följde den svarta halvcirkeln. Detta var ett utmärkt tillfälle att demonsterar delar av ingenjörarbete samt parprogrammering.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
1. Inledning	3
1.1 Bakgrund	3
1.2 Syfte och målsättning	3
2. Genomförande	3
3. Resultat	4
4. Analys	5
5. Diskussion	6
Referenser	6
Bilagor	7

1. Inledning

Denna rapport är baserad på en laboration på lego NXT robotar där vi som nya studenter fick komma i kontakt med NXC språket för första gången. I bakgrund, syfte och målsättning resoneras det lite kring ingenjörarbete och vikten av samarbete

1.1 Bakgrund

Inom ingenjörsmässigt arbetet är det oftast viktigt att snabbt kunna sätta in sig i nya problem och lösa dessa på de mest effektiva sätt eller metoder som finns. Oftast jobbar ingenjörer inom projekt med pressade tidrammar och yrkesverksamma från olika discipliner. Så att kunna samarbeta på ett bra sätt är också viktigt för en ingenjör att kunna.

För en ingenjörstudent inom ICT området är det även viktigt att kunna hantera en mängd olika programmeringsspråk och se deras likheter. Under denna laboration där lego NXT robotar användes med programmeringsspråket NXC introduceras studenten till både samarbetsfasen och ett nytt programmeringsspråk.

1.2 Syfte och målsättning

Syftet med denna laboration är att dels att introducera programmering på ett roligt och relativt enkelt sätt genom språket NXC och parprogrammering, men även introducera student till hur arbetsgången vid ingenjörsmässigt arbete går till. Felsökning och testning är även en central del av uppgiften för att introducera studenten till effektivt programmeringsmetodik. Målsättningen med denna laboration är att få det färdig skrivna programmet till lego NXT roboten att fungera.

2. Genomförande

Innan laborationen så läste båda labbpartnerna igenom Labb-PM och en PDF om programmering i NXC för att vi skulle bilda oss en övergripande uppfattning om programmeringsspråket. Den ena av oss(jag) laddade ner BricxCC samt drivrutinen för LEGO NXT från bilda som sedan installerades på en Windows dator för att kunna skriva kod som sedan laddas ner till roboten, för att få den att exekvera koden. Vid laborationspasset fick vi färdig kod som hade diverse fel i sig som vi sedan granskade och skulle rätta till. Roboten som vi fick var även färdig monterad med 3 sensorer, touch, ultra sonic och ljus.

Vi tillämpade parprogrammering vilket innebar att båda labbpartnerna turades om att sitta vid koden i ca 20 minuter var. Vår uppgift var sedan att få roboten att köra runt en svart harcirkel formad bana och följa linjen utan att avvika från denna. När roboten sen slog i vägen skulle den skriva ut gruppmedlemmarnas namn. Vi uppmärksammade olika platser i programmet där fel fanns som vi sedan modifierade(mer i resultat) och testade roboten efter varje ändring. Testerna gick ut på att roboten fick köra runt den svarta bana och avvek den från denna så var det något fel i koden som vi sen fick felsöka och testa igen.

3. Resultat

Resultatet blev att lego roboten tillslut lyckades köra runt banan och följa den svarta linjen vilket gjorde att den höll sig kvar. När roboten sen slog i vägen skrevs gruppmedlemmarnas namn ut. Efter viss modifiering av koden backade även roboten efter att den slog i vägen och började dansa.¹

Radnummer	Ny kod	Kommentar
2	60	Sänkte lägsta hastigheten till 60 % av motorns kraft
3	80	Sänkte högsta hastigheten till 80 % av motorns kraft
34	string	Ändrade variabeln för array till en sträng
35/36	Marcus Elwin/ Daniel Freberg	La till gruppmedlemernas namn i array
46	(8*1)	Tog bort -16 för att namnen skulle skrivas ut på LCD_LINE2 på skärmen
76	IN_3	Bytte så att rätt sensor(ljus) matar in data
92	A: Slow→Fast	För att hålla kvar roboten på linjen när lightIntensity<TopThreshold(öka motor A)
94	A→B→Fast	För att hålla kvar roboten på linjen när lightIntensity>TopThreshold(öka motor B)
98	B→A→Slow	För att hålla kvar roboten på linjen när lightIntensity>BotThreshold(sänka motor A)
100	B→Fast→Slow	För att hålla kvar roboten på linjen när lightIntensity<BotThreshold(sänka motor B)
115	//dance();	Få bort dansfunktionen så att roboten kunde köra rakt

¹ Genom att ändra dance metoden med att lägga till OnRev(OUT_AB) så att roboten kör baklänges med båda motorerna och lägga dance metoden i rörelsesensors funktionen + en kort väntan på ca. 20 sek.

4. Analys

Genom att sänka de fördefinierade hastigheterna för SpedSlow och SpedFast så kunde roboten lättare följa linjen med ljussensorn. Genom att ändra integer variabeln till en sträng kunde gruppmedlemmarnas namn sedan lagras i groupMembers arrayen.

Metoden som tog hand om själva utskriften för namnen var printNamesToScreen som bestod av en for-loop som itererad efter längden på sträng arrayen och höll koll på den m h a int i(räknare variabeln). Eftersom raderna på LCD skärmen hade fördefinierade platser LCD_LINE1(56) och LCD_LINE2(48) hamnade gruppmedlemmarnas namn på samma rad som gruppmedlemmar för att loppet efter första varvet gjorde så att texten på LCD_LINE2 skrevs ut på samma rad som LCD_LINE1(48-(-8) = 56). Genom att ändra (8*1)-16 till bara (8*1) så hamnade första namnet sen på rätt rad(48-(0)=48) och andra på rad 3(48-8=40). Dock skrevs inte namnen ut fören roboten slog i vägen då rörelsesensorn känd av detta och startade namnutskrivar metoden som sedan stängde av motorerna.

Genom att ändra sensor IN_1 till IN_3 kunde rätt sensor(ljus) mata data till lightIntensity som senare jmf. ljusnivåerna i FollowLine metoden med TopThreshold eller BotThreshold. FollowLine metoden var först konstruerad så att båda motorerna motverkade varandra vilket gjorde att roboten inte följde den svarta linjen. När vi ändrade på koden så jobbade båda motorerna med att hålla sig kvar på linjen, när motor A höll på att köra utanför linjen ökade B hastigheten för att motverka detta genom att hålla sig kvar och vice versa.

Varför roboten dansade från början istället för att köra enl. sensorerna var att dance(); metoden låg i main metoden och kördes före själva readTouchSensors och FollowLine metoden vilket vi löste genom att kommentera bort denna. Varför rörelse sensor lästes av innan roboten började köra beror på att nyckel ordet Precedes gör så att rörelse sensor metoden startar före FollowLine metoden i huvudmetoden.

5. Diskussion

Efter att ha genomfört denna laboration tycker jag att man som ny student har kommit i kontakt med dels ett nytt programmeringsspråk, parprogrammering och även arbetsgången vid ingenjörarbete. Speciellt testning, felsökning och driftsättning då detta har vart centralt genom hela labben, då det har visat sig att små delar av fel kod med t.ex. fel variabler, input för sensor mm. kan påverka en robots beteende märkvärdt och inte ge den önskade effekten som man vill att ens program ska ha.

Det jag har lärt mig är mer om ett nytt programmeringsspråk och allmän programmerings syntax, arbetsgången vid ingenjörarbete samt samarbete vid programmering. Som jag synnerligen kommer ha nytta av i framtiden då jag kommer att arbeta med att ta fram system eller lösningar då felsökning etc. är en central del av ingenjörarbete. Jag tror även att detta kommer att gör så att jag vid programmering i fortsättning försöker ha ett noggrannhetstänk då jag har sett hur små fel i koden påverka hela programmet. Programmeringsspråket NXC var kul att bekanta sig med då det är ett mer hårdvarunära språk samt svårare än vad man trodde, men ganska snarlikt som Java som är det enda jag har kodat i tidigare.

Mycket riktigt som det beskrivs i Labb-PM om ingenjörarbete använde vi oss uteslutande av felsökning(vad är det för fel på koden), testning(testa ändringar) och driftsättning(testning med robot) för att kunna lösa labben.

Referenser

Labb PM(<https://bilda.kth.se/courseId/10164/content.do?id=21060042> 2013-09-03).

Bilagor

The screenshot shows a web browser window with several tabs open, including 'Microsoft Outlook Web A...', 'Labb-PM - Innehåll - III 31', 'KTH | Dagbok', and 'arrayen - Sök på Google'. The address bar shows 'https://www.kth.se/social/home/private/'. The browser's toolbar includes links to Google, Microsoft Outlook, Facebook, Handelsbanken, Avanza Bank, Aktier för Nybörjare, Brevo, Lunds tekniska högs..., Industriell ekonomi, and Stockholms stads b... The page header features a navigation menu with 'Marcus', 'Schema', 'Kurser', 'Program', 'Grupper', and 'Tjänster', along with icons for email, chat, and notifications. The main content area displays a diary entry titled 'Augusti 2013' with a sub-header 'Egen anteckning | 29 augusti kl. 15:33'. The entry text describes a lab session on programming a Lego NXT robot using touch, light, and ultrasonic sensors. The right sidebar contains a 'Portfolio' section with a 'Ny sida' button, a 'Mitt CV' link, and a 'Taggar' section. The footer of the sidebar shows the name 'PAPPERSKORG'.

Microsoft Outlook Web A x Labb-PM - Innehåll - III 31 x KTH | Dagbok x arrayen - Sök på Google x

Google Microsoft Outlook ... Välkommen till Face... Handelsbanken Avanza Bank - Spara... Aktier för Nybörjare ... Brevo Lunds tekniska högs... Industriell ekonomi, ... Stockholms stads b...

Marcus Schema Kurser Program Grupper Tjänster

Skriv en egen anteckning ...

Augusti 2013

Egen anteckning | 29 augusti kl. 15:33

Labb introdata HT13 29/8-13

Idag hade vi en väldigt intressant labb om programmering i NXC(lik C).

Där vi programmerade en Lego NXT robot med touch, ljus och Ultrasonic(som ej användes). Vår uppgift var att få roboten att följa en svart halvcirkel mha ljus sensorn.

Vi fick färdig kod med lite defekter i som vi skulle ändra på och även träna parprogrammering. Jag tyckte att labben var kul och lärorik och inte allt för klurig.

Kommentera inlägget ...

Portfolio

Ny sida

Dessa sidor visas för besökare till din profil.

Mitt CV

Taggar

Du har inte taggat något här än.

PAPPERSKORG