

KUNGLIGA TEKNISKA HÖGSKOLAN KISTA

Programmering av en robot

Felsökning av program i NXC

Daniel Isheden

7/9-12

danielis@kth.se

Introduktionskurs i datateknik (II1310)

Sammanfattning

IT-studenter kan ha stor nytta av programmering. I introduktionskursen i datateknik gjorde vi därför en laboration som involverade programmeringen av en LEGO Mindstorm robot. Ett för det mesta färdigt program gavs till alla deltagarna, men vissa fel fanns i koden och roboten kunde inte utföra sin uppgift: Att följa en linje och sedan upptäcka en kollision med ett hinder. I uppgiften samarbetade jag tillsammans med Felix Thim, och vi lyckades få vår robot att klara av hela uppgiften. Problemen bestod av bland annat logikfel, att fel sensor lästes av, att robotens displays rader inte indexerades korrekt och att roboten hade felaktiga motorhastigheter.

Laborationen gick bra och uppgiften låg på en bra nivå som var enkel att lösa även för nybörjare tack vare introduktionen i programmering vi fått tidigare i samma kurs. Det fanns dessutom gott om tid att lösa uppgiften. Vissa hade problem med att få drivrutinen till roboten att fungera på sina datorer, men annars fungerade allt bra.

Innehållsförteckning

<u>Sammanfattning.....</u>	<u>2</u>
<u>1. Inledning</u>	<u>4</u>
<u>1.1 Bakgrund.....</u>	<u>4</u>
<u>1.2 Syfte och målsättning.....</u>	<u>4</u>
<u>2. Genomförande.....</u>	<u>4</u>
<u>3. Resultat.....</u>	<u>4</u>
<u>4. Analys.....</u>	<u>4</u>
<u>5. Diskussion.....</u>	<u>4</u>
<u>Referenser.....</u>	<u>4</u>
<u>Bilagor.....</u>	<u>4</u>

1. Inledning

Denna kurs involverade två huvudmål: Att ge en introduktion i programmering och skrivandet av laborationsrapporter inom IT. Eftersom denna kurs inte förutsätter några tidigare kunskaper inom programmering börjar den med en genomgång av grunderna följt av laborationen denna laborationsrapport handlar om.

1.1 Bakgrund

Många personer som börjar på KTH har aldrig programmerat förut. Programmering är ett viktigt verktyg för en IT-ingenjör. Att skriva avancerade algoritmer helt själv är såklart svårt innan man ens har lärt sig grunderna, så denna kurs fokuserar därför på att analysera program istället för att skriva dem helt själva.

1.2 Syfte och målsättning

Målet med laborationen var att ge en introduktion till grunderna i programmering på ett sätt som är anpassat för att inte kräva praktisk förkunskap. Då detta är en introduktionskurs i datateknik involverar den också laborationsprocedurer och rapportskrivning inom IT samt dokumentering under laborationens gång.

Målet med själva laborationen var att felsöka ett program som skulle få roboten att följa en svart linje tills den stöter på ett hinder (en kartong) och därefter spela upp en liten melodi samt visa gruppmedlemmarnas namn på skärmen.

2. Genomförande

Efter att vi gått igenom vad uppgiften handlade om började vi med att installera programvaran och drivrutinen för att kunna programmera i NXC och för att kunna ladda upp vårt kompilerade program till roboten. Därefter testade vi programmet vi blivit tilldelade som det var. Vi konstaterade snabbt att det inte fungerade som det skulle, då robot hela tiden körde åt höger utan att följa linjen överhuvudtaget. Kontrollen för att detektera en kollision via trycksensorerna verkade dock fungera, men ett fel i koden som skrev ut gruppens namn på robotens display gjorde att ingenting skrevs ut. Det första vi gjorde var därför att skriva in våra egna namn i listan över gruppmedlemmar. Problemet med displayen berodde på att koden för räkna ut vilken rad på displayen som texten skulle visas på var felaktig, vilket vi fixade.

Därefter började vi felsöka algoritmen för att följa linjen. För att underlätta detta tog vi bort anropet till funktionen `dance()`; som kördes varje gång programmet startades. Detta underlättade testningen av programmet eftersom roboten därmed inte snurrade runt varje gång vi testade det, vilket sparade tid och gjorde det enklare att sikta in roboten på vår testlinjen. Vi upptäckte sedan att värdet vi fick från funktionen som skulle läsa av ljussensorn var felaktigt då den ena trycksensorn lästes av istället för ljussensorn, vilket vi fixade.

Därefter hittade vi ett logikfel i koden som kontrollerade hjulen baserat på ljussensorns värde. Roboten reagerade därmed korrekt på ljussensorns värden, men hade en för hög hastighet för att kunna följa den kurviga linjen. Efter att vi även sänkt motorernas hastighetsnivåer väsentligt kunde vi äntligen få roboten att följa linjen utan problem. Till sist bytte vi ut melodin i programmet mot en egen hårdkodad melodi.

3. Resultat

Roboten klarade testbanan helt utan problem.

Tabell över ändringar vi gjorde i koden

Radnummer	Ändring	Kommentar
35	"Felix, Daniel"	Skrev in gruppmedlemmarnas namn
45	Tog bort "-16"	Fixade så att namnen syntes på displayen
114	Tog bort <code>dance();</code>	Gjorde det enklare att testa ändringar
69	Ändrade <code>IN_1</code> till <code>IN_3</code>	Läste den ena trycksensorn istället för ljussensorn
84	<code>SpeedSlow</code> → <code>SpeedFast</code>	Om ljus: sväng vänster
92	<code>SpeedFast</code> → <code>SpeedSlow</code>	Om mörkt: sväng höger
2	<code>SpeedSlow 20</code>	Sänkte minhastigheten
3	<code>SpeedFast 60</code>	Sänkte maxhastigheten
22	Raderade <code>Done[]</code>	Vi gjorde vår egen melodi
57-75	Lade till vår egen melodi	Hårdkodad melodi

4. Analys

Roboten klarade alla uppgifter som den ställdes för. De flesta felen vi hittade i koden var ganska tydliga logikfel. Exempelvis var if-satserna på rad 83 och 91 helt onödiga då samma kod kördes oavsett vad villkorets värde var och det var ganska enkelt att hitta. Ett av problemen krävde dock lite experimentering för att hitta optimala värden. Det visade sig att roboten hade en alldeles för stor svängradie vilket berodde på att skillnaden mellan `SpeedSlow` och `SpeedFast` var för liten och att båda två var för höga. Efter några försök hittade vi bra värden som gav roboten en svängradie som var mindre än linjens kurvatur utan att den körde för långsamt.

5. Diskussion

Laborationen gick i överlag bra. Det kändes som att programmeringen låg på en bra nivå. Uppgiften var även rolig och gav mycket "fysiskt" resultat, vilket kändes som ett bra sett att få alla motiverade. Jag själv har erfarenhet med Java så jag hade inte så mycket problem med uppgifterna. Tyvärr hade

vissa problem med att få drivrutinen för roboten att fungera, men förutom det tyckte jag att allt fungerade bra. Genomgången innan laborationen gick igenom allt man behövde veta för att komma igång och det fanns gott om tid att lösa uppgiften.

Referenser

Labb-PM: <https://bilda.kth.se/course/8498/content.do?id=19150198>

Bilagor

Dagboksinslag (lagom seriöst)

Egen anteckning | 23 augusti kl. 10:29

Yao. Vi progilamielade robotar. Det var kul, fast ljussensorläsarbuggen var fett låg. Slag under bältet kan man säga. Annars var det väl riktigt mysig. Kändes som att det låg på en bra nivå också.