

# Labb 1 – LEGO NXT robot styrning med NXC

---

Att styra roboten följa linjen

Yanxian Lu

2015-09-02

[yanxian@kth.se](mailto:yanxian@kth.se)

Introduktionskurs i Datateknik II0310

## Sammanfattning

Denna Laborations huvuduppgift är att felsöka, rätta och testa en NXC kod på en LEGO NXT robot så att roboten kunna köra längs ett svart spår på golvet. Samtidigt måste roboten genomföra andra uppgifter: när robotens touchsensor träffar väggen eller saker ska den spela ringtone och visa medlemsnamn lista på skärmen.

Alla uppgifterna lyckades under laborationens tid. Laboration genomfördes i en par grupp och syfte var att introducera programmering. Syfte uppnåddes på ett roligt och bra sätt. Läsning av olika material under förberedelse fördjupade vår förståelse av programmering. Under laborationen lärde vi oss att lösa de vanliga problemen i programmering och samtidigt blev vi mer bekant med grupparbete.

## Innehållsförteckning

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

## 1. Inledning

Introduktionskurs till datateknik är en kurs som ger nya studenterna en översiktlig idé om vad datateknik handlar om och vad en ingenjör skulle kunna i framtiden. Laborationer och rapporter är viktiga delar för ingenjörstudie. Denna laboration genomförs i par och ger nya studenterna chans att uppleva samarbete i grupp samt programmera och styra robot för den första gången.

### 1.1 Bakgrund

Under hela ingenjörsstudien på ICT-skolan är grupparbete, laborationer och rapportskrivningen viktiga delar. Studenterna måste lära sig om arbetsmetoder av en ingenjör, att jobba med okända partner, delta i projekt, genomföra olika uppgifter, lösa problem och kunna rapportera i form av dokument.

### 1.2 Syfte och målsättning

Syftet med uppgiften är att introducera programmering med språket NXC i pargrupp och jobba med roboten på roligt sätt. Uppgiften syftar även till att ge träning i felsökning och testning och därmed ge en grund till effektivt programmeringsarbete i framtiden. Det kan även ge en förståelse för hur små enkla fel i koden kan ge oväntade resultat vid körning, och på så sätt bidra till ett noggrannhetstänk. (Lab-PM)

## 2. Genomförande

- 1). Förbereda en Windows laptop;
- 2). Ladda ner och installera drivrutin till Lego NXT för Windows som behövs för att datorn ska hitta LEGO roboten när den är inkopplad;
- 3). Ladda ner programmet Bricx Command Center;
- 4). Robotmontering granskas ordentligt, var bekant med olika robots olika delar och inputs positioner;
- 5). Koppla in roboten till datorn genom usb sladd och starta roboten genom att trycka på den gula knappen; starta Bricx Command Center och öppna den källkod filen "linefollower.nxc".
- 6). Testkörning, kod granskning, felsökning, modifiering genomförs om och om tills roboten körs enligt uppgiften. Filen "Programming LEGO NXT Robots using NXC" och NXC Programmer's guide (API) användes som hjälpmedel för källkods granskning och modifiering.

## 3. Resultat

Efter olika granskningar och felsökningar kunde Roboten styras och köra längs linjen. Och under laborationens gång hittades följande fel i källkoden i filen *linefollower.nxc*.

**Felsöknings Resultat**

Radnummer	Ny Kod	Kommentar
34	string	Koden int ändrades till string eftersom typen av listan var text.
35	"Xiao"	Koden 1 ändrades till "Xiao" för att fylla i den första gruppmedlemmen.
36	"Lu"	Koden 2 ändrades till "Lu" för att fylla i den andra gruppmedlemmen.
46	(8*i)	Koden -16 togs bort, annars positionen av medlems namnlista låg utanför robotens ledskärm.
76	(IN_3)	Ljussensor sattes på input 3, inte 1
94	SpeedFast	SpeedSlow ändrades till SpeedFast så att roboten kunde svänga åt rätt hållet när ljussensor upptäckte ändringar i ljusintensitet.
98	SpeedSlow	SpeedFast ändrades till SpeedSlow så att roboten kunde svänga åt rätt hållet när ljussensor upptäckte ändringar i ljusintensitet.
115	//dance();	Kommentars kod // adderades för att funktionen av dance() inte körs. Eftersom funktionen dance() styr roboten att köra runt i cirkel.

#### 4. Analys

Genom att granska på robotens montering kunde vi vara säkra på att vilka input som robotens olika sensorer kopplades i. Det hjälpte vi att hitta felet på raden 76 eftersom robotens ljussensor i koden kopplas till input 1. Det stämde inte. Korrekt input nummer är IN\_3. Felet kan förorsaka att ljussensorn inte funkar.

Under testkörningen körde roboten runt bara på golvet utan särskild håll. Så vi måste börja kontrollera på vilka koder som styr robotens körning.

Eftersom task main() är huvud funktionen som styr roboten, så kontrollerar vi koden i task main() först. Enligt koden skulle roboten styras med huvudsakligt tre funktioner: readTouchSensors, followLine och dance().

Funktionen `dance()` styr roboten att svänga för 3 sekunder. Det stämde tydligen inte med uppgiften att köra längs linjen. Därför funktionen `dance()` borde vi inte genomföras. Det kunde korrektas genom att sätta i koden `///  
//` framför `dance()` på raden 115. Ny kod blev det `//dance()`;

Funktionen `readTouchSensors()`. Denna funktion styr faktiskt två taskar: när varken en eller två sensorer touch någonting då spelar `PlayTones` och visar namnlista på skärmen. I testkörning märkte vi att funktionen `printNamesToScreen()` fungerar inte. Efter beräkningen såg vi att positionen i `LCD_LINE2 - (8*i-16)` var utanför skärmen. Felet modifieras genom att ta bort `-16`.

Ytterligare, när källkoden definierar variabel `groupMembers` används datatypen i koden som `int`. Det stämde inte eftersom gruppmedlems namn är text, inte heltal. Därför `int` borde ändras till `string` i raden 34:e och numer 1 och 2 i rader 35 och 36 borde ersättas till medlems namnlista.

Sist kollar vi på funktionen `followline()`. Denna funktions task borde vara att: roboten kan söka för rätt håll(längs den svarta linjen) och köra genom att analysera olika ljusintensitets värde som får från ljussensor. Men enligt koden i filen, oavsett vilka ljusintensiteter ljussensor fick skulle robot bara köra rak. Felet rättas genom att ändra `SpeedSlow` till `SpeedFast` på raden 94 och att ändra `SpeedFast` till `SpeedSlow` på raden 98.

## 5. Diskussion

Laborationens syfte är att introducera programmering och vara bekant med grupparbetet. Jag känner att syfte nås på ett bra sätt. Det var svårt att klara uppgiften ensamt bl.a. med programmering, någonting som var hel ny. Genom att jobba i grupp, diskutera tillsammans kunde vi lösa problemet bättre. På grund av brist om programmerings kunskap hade vi både svårt start och behövde lärarens hjälp. Efter laborationen blev jag mer bekant med programmering och att läsa källkod, åtminstone att inte känns så nervös som förut när jag tittar på källkoden igen.

Det är mycket intressant att styra robot genom programmering. Genom att lösa uppgiften tränade vi också ett bra sätt att lösa möjliga problem som skulle hända i framtiden. Då måste vi lugna ner först för att tänka genom ordentlig. Var inte rädd. Vi bör kontrollera genom hela situationen, analysera problem och lösa det steg efter steg. Man måste kolla noggrant på varje detalj, även ett minimalt fel i koden kan leda till stor skillnad i resultatet.

Efter den här laborationen kände jag att NXC inte är en så svårt programmerings språk som jag tänkte förut. Det är relativt begripligt. Men det kan vara mer och mer komplicerat om vi vill genomföra mer funktioner med roboten. Det ska vara kul att utmana det i framtiden.

## Referenser

Daniele Benedettelli, 2007, *Programming LEGO NXT Robots using NXC*

Lab-PM, <https://bilda.kth.se/course/ld/12708/content.do?id=23767349> (hämta 2015-09-02)

NXC Programmer's guide (API), <http://bricxcc.sourceforge.net/nbc/nxcdoc/nxcapi/index.html>  
(användes 2015-08-26)

## Bilagor

**Bilaga 1:** Skärmbild av dagboksinlägg.

---

**Augusti 2015**

---

### Inlägg Egen anteckning

Idag har vi jätte roligt! Det är den första gången som vi programmerar. I början var vi jätte nervösa. Roboten var spännande och vi försökte lösa problem på egen hand i början men tyvärr det gick inte... :(

sedan fick vi hjälp från läraren och kompisar kom vi igång snabbare. Det är inte lätt att förstå alla koder och hur det fungerar på riktigt även vi hade läst documenter på förhand!! Men efter vi diskuterar tillsammans fick vi bättre idéer.

Det är viktigt och mycket bra att jobba i grupp!!

---

Yanxian Lu skrev inlägget | 26 augusti 15:08

Kommentera inlägget ...