



# Programmering av LEGO-Mindstorms robot med hjälp av NXC

---

*En introduktion till programmering*

Niclas Fölster

31/8-2014

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

Introduktionskurs i datateknik - II1310

## Sammanfattning

I denna rapport beskrivs hur vi gick tillväga på labben och vad resultatet var. Vi började med att ladda ner och installera all nödvändig programvara. Sedan löste vi och rättade till koden genom att testa roboten efter varje gång vi ändrade i koden. Med hjälp av detta och labassistenten löste vi uppgiften. I koden var det i huvudsak while-satsen i followLine() metoden som låg bakom robotens rörelser. Sedan var det readTouchSensor() som bestämde vad som skulle hända när roboten åkte in i väggen. Laborationen uppfyller sitt mål och syfte fullständigt. Den ger en bra introduktion till programmering, samt kommer vara stor hjälp inför kursen Ingengörsmetodik.

## Innehållsförteckning

<a href="#">1. Inledning .....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">1.1 Bakgrund.....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">1.2 Syfte och målsättning.....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">2. Genomförande.....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">3. Resultat.....</a>	<a href="#">4</a>
<a href="#">4. Analys.....</a>	<a href="#">5</a>
<a href="#">5. Diskussion.....</a>	<a href="#">5</a>
<a href="#">Referenser.....</a>	<a href="#">5</a>
<a href="#">Bilagor.....</a>	<a href="#">6</a>

## 1. Inledning

I denna rapport beskrivs genomförandet och resultatet av en laboration med LEGO-robotar. Syftet med laborationen är att på ett simpelt sätt introducera programmering. Det är även meningen att introducera ingenjörers arbets sätt, samt att ge träning i IT-systemen som används på KTH.

### 1.1 Bakgrund

Denna introduktion till programmering är väldigt grundläggande, och varje ingenjör borde minst ha den kunskap om programmering som behövs för att klara denna uppgift.

### 1.2 Syfte och målsättning

Syftet med laborationen är att på ett simpelt sätt introducera programmering och parprogrammering. Det är även meningen att introducera ingenjörers arbets sätt, samt att ge träning och vana i IT-systemen som används i ICT-skolan. Uppgiften syftar även till att ge träning i felsökning och testning.

Målet med uppgiften är att få ett färdigt program skrivet i NXC att fungera och därmed få en LEGO-robot att utföra sina uppgifter på önskvärt sätt.

## 2. Genomförande

Vi började med att ladda ner "Drivrutin LEGO NXT.zip", "BricxCC.zip", och linefollower.nxc. Först installerade vi drivrutinen. Efter detta kopplades roboten in, och vi startade BricxCC. Efter detta öppnade vi .nxc dokumentet och började läsa igenom koden. Först så programmerade jag, sedan byttes vi av med jämna mellanrum. Med hjälp av kommentarerna i texten och hjälp av Lab-assistenten förstod vi till slut det mesta av koden. Testning skedde ofta. Varje gång vi ändrade i koden, kompilerade vi och överförde till roboten, sedan testkörde vi roboten. Ifall det blev kompileringsfel gick vi till raden med fel och rättade till det. Det första delmålet var att få displayen att göra som den skulle. När vi såg att den skrev ut våra namn korrekt fortsatte vi med rörelsen. Det första steget var förstås att ta bort exekveringen av tasken dance(). Sedan kollade vi på task followLine(). Vi bytte plats på en SpeedSlow och en Speedfast, vilket i sin tur gjorde att roboten svängde korrekt.

### 3. Resultat

Radnummer	Ändring av koden/Ny kod	Kommentar
34	<code>string groupMembers[] = {</code>	ändrade typen på listan till string istället för int eftersom att den ska innehålla våra namn, altså text, inte heltal.
35,36	<code>"Niclas Fölster", "Leila Englund"</code>	Först var det heltal där, tog bort dem och la till två element av typen string.
46	<code>TextOut(0, (LCD_LINE2 - (8*i)), names[i]);</code>	tog bort -16. Det var det som gjorde att namnen inte visades som de skulle. (LCD_LINE2=48, LCD_LINE3=40) med -8*i blir det när i är 0 48-(8*0), altså rad 2, sedan när i är 1 blir det 40, altså rad 3. på så sätt visas namnen på varsin rad.
115	<code>dancee();</code>	tog bort dance() tasken, som gjorde att roboten bara körde runt i cirklar.
2,3	<code>#define SpeedSlow 40, #define SpeedFast 80</code>	Vi halverade dessa värden, och på så sätt halverade robotens hastighet, för mer precision.
94,98	<code>SpeedFast, SpeedSlow</code>	ändrade den första från SpeedSlow till SpeedFast och tvärtom. På så sätt kör den snabbare med ena hjulet i första fallet, altså svänger den. -  -

Resultatet blev att roboten följde linjen korrekt, rörde väggen och visade följande på displayen:

**“Gruppmedlemmar:**

**Niclas Fölster**

**Leila Englund”.**

Kort sagt så utförde roboten uppgifterna korrekt.

#### 4. Analys

I början var det svårt att förstå vad som låg bakom robotens rörelser. Men med hjälp som fanns så klarnade det vilka funktioner som var viktiga. Main-metoden är den som startas först, och där ser man att den sätter igång två funktioner: readTouchSensors och followLine.

readTouchSensors är den metoden som aktiveras när robotens “touchsensor” rörs. Då stannar roboten, spelar ett par toner och sedan visar våra namn på displayen. Den stannar eftersom att man ser på followLine(), att när finished==true så stängs motorn av och while-satsen bryts. det är då followLine() som gör att roboten följer linjen. Först är det en while(true), som gör att den loopar. Sedan läser den av ljussensorn med readLightSensor();. TopThreshold och BotThreshold är gränserna som avgör om det är svart eller inte. Så vad if-satserna gör är följande: När det är svart så svänger den till vänster, annars svänger den till höger. Roboten svänger genom att man sätter motorn till ena hjulet på högre hastighet än andra motorn till det andra hjulet. Detta görs med variablarna SpeedFast och SpeedSlow. På detta sätt kommer den att följa linjen.

#### 5. Diskussion

Denna uppgift uppfyller sitt syfte och sitt mål rätt fullständigt. Tillsammans med föreläsningarna får nybörjare till programmering en bra introduktion och kastas direkt in i programmeringen tänk på ett roligt och interaktivt sätt. Man får ett hum om hur programmering kan påverka saker. Jag har lärt mig mycket om NXC och hur det går till när man programmerar en LEGO-robot. Detta kommer jag att ha stor nytta i inom kursen Ingenjörsmetodik, då vi ska programmera och bygga en LEGO-robot. En fördel som jag gillar med NXC till skillnad från C är att den har string implementerad. Programvaran var lättförstådd och relativt enkel att använda. Sättet vi använde för att klara uppgiften var till stor del testning. Varje gång vi ändrade i koden testade vi ifall robotens beteende hade påverkats av det. Var det något i koden vi inte förstod, som vi kanske inte stött på tidigare var labassistenten till stor hjälp. Med dessa två tillvägagångssätt löste vi uppgiften på rimlig tid.

#### Referenser

<https://bilda.kth.se/courseId/11430/content.do?id=22224147>

## Bilagor

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.kth.se/social/home/private/>. The user profile is for Niclas Fölster, with navigation links for Schema, Kurser, Program, Grupper, and Tjänster. A text input field at the top says "Skriv en egen anteckning ...". Below this is a section header "Augusti 2014". A post is displayed with the title "Ansvariginlägg Egen anteckning". The post content reads: "Introduktionskurs i Datateknik (II1310) lab 28/8 -14 Grupp 4. Kul lab med lego mindstorms robotar. Detta är första gången jag har programmerat i NXC. Labben gick bra och var relativt enkel med hjälp av den vägledning vi fick. Niclas Fölster". Below the post is a timestamp "Administratör Niclas Fölster skrev inlägget | 28 augusti 12:43" and a comment input field "Kommentera inlägget ...". On the right side, there is a "Portfolio" section with the text "Dessa sidor visas" and a link for "Introduktionskurs", and a "Taggar" section with the text "Du har inte taggat".