

# Laboration i datateknik II1310

---

Programmering av LEGO NXT robot

Adrian Lundhe

07-09-2012

lundhe@kth.se

Introduktionskurs i datateknik II1310

## Sammanfattning

Introduktion av grundläggande förståelse och problemlösning i mjukvaruprogrammering i NXC och hårdvaran NXT , LEGO-robot. På ett enkelt och underhållande sätt turas två individer om att analysera och diskutera mjukvarukod från KTH genom programmet BRICX från företaget LEGO med mjukvaruspråket NXC, för att sedan förbättra koden så att roboten kan på egen hand följa en tejpade linje, stänga av sig själv vid kontakt mot en vägg och presentera gruppens namn på dess display. Introduktionen gav praktisk lärdom om gruppdynamik; då det kan uppstå knivigheter i gruppen som måste lösas för att arbetet ska kunna fortgå, samt förståelse att laboration är vad som kan förväntas i ett vanligt projekt inom skolverksamheten och ute i arbetslivet.



Innehållsförteckning

1. Inledning .....	4
1.1 Bakgrund .....	4
1.2 Syfte och målsättning .....	4
2. Genomförande .....	5
3. Resultat .....	6
4. Analys .....	7
5. Diskussion .....	8
Referenser .....	8
Bilagor .....	8

## 1. Inledning

Programmering av en LEGO-robot i syfte om att få insyn inom problem och funktioner med mjukvarukod, hårdvara och gruppdynamik.

LEGO-roboten programmeras att följa en svarttejp som är både rak och krokig längs sin bana. Vid slutet av tejpbiten finns en vägg som sensorer ska känna av och stänga av roboten, förutom robotens skärm; skärmen ska visa gruppmedlemmarnas namn.

### 1.1 Bakgrund

Ingenjörer ställs inför vissa tankegångar i arbetslivet, vilket försöks påvisas i denna laboration. Ingenjörers studenterna ska kunna förstå enkel kod och felsöka den. Programmera och få en uppfattning om hur även ett mindre fel i koden kan leda till oväntade problem, och därmed utöka förståelsen för hur viktigt det är att vara noggrann. Problemen löses genom att jobba i par och använda sig av en API. Genom utbyten av perspektiv och information via API:n skall laboranterna kunna ta fram lösningar som fungerar och tidigare inte tänkts på.

### 1.2 Syfte och målsättning

Introducering av arbetssätt vid ingenjörsarbete. vana för de system som används i denna utbildning. Träning i felsökning och testning för en djupare förståelse inom kursens inriktning, samt förståelse för hur viktigt noggrannhet är.

- Roboten skall kunna följa en markerad tejplinje som är rak och böjd.
- Vid slutet av tejpens finns en vägg som sensorer ska känna av och slå av roboten, förutom dess skärm som ska visa gruppmedlemmarnas namn.

## **2. Genomförande**

Programmet BRICX installerades på en laptop och med hjälp av drivrutiner från LEGOs hemsida installerades drivrutiner för roboten. Universitetet tillhandahöll programkod som innehåller det fullständiga programmets kod för att roboten ska utföra sitt jobb, dock med vissa fel. Felaktig och onödig kod togs bort. En USB-kabel anslöts mellan enheterna för överföring av program kod från laptopen till roboten. Ändringar i koden gjordes, kompilering av programmet och överföring till roboten för testkörning av kod och robot för att se om koden som ändrats gjorde det som förväntades.

Robotens kablar kontrollerades mellan dess delar. Kablarna mellan hjulen till dess portar ändrades, då de satt fel i fel port.

### 3. Resultat

Radnummer	Ny kod	Kommentar
2	#define SpeedSlow 50	Ändring från 80, då roboten åkte nästan lika fort i båda två hastigheterna.
35	"Adrian Lundhe", "Andreas Asterlund"	Ändra från "person1" till gruppmedlemmarnas namn.
45	TextOut(0, (LCD_LINE2 - (8*(i+2)-16)), names[i]);	i blev i+2 för att namnen skulle skrivas ut på rad no. 2 och 3.
68	lightIntensity = SensorRaw (IN_3);	Ändrade från port 4 till 3 för ljussensorn. Då port 4 inte användes till något.
82-93	if(lightIntensity < TopThreshold) { OnFwd(OUT_A, SpeedSlow); } else { OnFwd(OUT_A, SpeedSlow); } if(lightIntensity > BotThreshold) { OnFwd(OUT_B, SpeedFast); } else { OnFwd(OUT_B, SpeedFast); }	Kommenterades bort så helt ny kod kunde skrivas in.
98-105	if(lightIntensity > TopThreshold) { OnFwd(OUT_B, SpeedFast); OnFwd(OUT_A, SpeedSlow); } else { OnFwd(OUT_B, SpeedSlow); OnFwd(OUT_A, SpeedFast); }	Ny kod för beteende vid hastighet/svängning vid skillnad av ljusstyrka mellan den svarta tejpén och det ljusa golvet.
110-115	void dance() { OnFwd(OUT_A, 87); OnFwd(OUT_B, 20); Wait(SEC_3); }	Kommenterades bort eftersom vi inte var i behov av att roboten dansar.
127	//dance();	Togs bort då det inte fanns någon danskod.

Summering av resultat:

- Danskod togs bort.
- Hastigheten för att åka sakta ändrades till en lägre hastighet för att få större skillnad mellan att åka sakta och snabbt.
- Koden för hur roboten agerar i hastighet och riktning då den upptäcker skillnad i ljusstyrka mellan tejen och golvet skrevs om helt.
- Koden för att skriva ut texten på skärmen räknades ut så namnen skrevs på rätt rad.
- Gruppmedlemmarnas namn skrevs in.

## 4. Analys

En del av problematiken under laborationen var att vi var så pass nya och därmed överväldigade med alla nya ting att det inte var helt lätt att veta exakt hur saker skulle utföras och kunde inte upptäcka uppenbara problem. Exempelvis noterade vi inte direkt i if-satsen för hur roboten väljer att svänga, då ljussensorn skickar ny och annan information, att det fanns en snabb- och långsamgående hastighet. Dock noterades det i början av koden att det fanns två stycken olika hastigheter, men vi inte koppla ihop detta med if-satsen för svänging. Detta var ett återkommande problem under en kortare period tills vi hade gått igenom all kod, istället för att titta på delarna av programmet. Det gav en bättre överblick att gå igenom hela programkoden.

Ett större problem var att koden för hur roboten reagerar vid ljusändring fungerade bra i början, men slutade till stor del att fungera då vi ändrade koder som inte rörde denna funktion. Vi insåg inte att det kunde vara något fel med hårdvaran. Cirka en timme gick åt till att programmera om beteendet för rörelserna innan det upptäcktes att ljussensorn gått sönder.

Då robotens kod innehöll ett dansmoment som var överflödigt och togs bort. I if-satserna för hur roboten väljer då ljuset ändras från en ljusyta till en annan ljusstyrka ändrades, samt inläggning av namn på gruppmedlemmarna och hur de ska presenteras på skärmen.

## 5. Diskussion

Syftet var att få större kännedom om grupparbete inom kursens inriktning, samt att förstå sig på hur ett projekt kan fungera. Att vara uppmärksam med noggrannhet och tid. Tiden det går åt felsökning underströks i denna introducerande kurs. En annan lärdom kan vara att först sätta upp en struktur för hur projektet ska arbetas igenom för att minska på arbetsbördan och effektivisering av tid och resurser.

## Referenser

- API:  
<http://bricxcc.sourceforge.net/nbc/nxcdoc/nxcapi/index.html>
- Drivrutiner för NXT-robot:  
<http://mindstorms.lego.com/en-us/Support/Files/Driver.aspx>
- Bricx programvara:  
<https://bilda.kth.se/courseId/8498/content.do?id=19121762>
- Labb-PM:  
<https://bilda.kth.se/courseId/8498/content.do?id=19150198>

## Bilagor

Dagboks inlägg:

Vi hade två stycken lärare idag som instruerade oss att programmera en robot som skulle följa en linje som var till en början rak och sedan blev krokig. Norrland och jag programmera roboten. Det hela gick bra och det blev bara bättre och bättre. Efter ett tag hade vi fått roboten nästan att gå efter linjen perfekt, då jag upptäckte att det fanns ett dans moment i programmerings koden. Vi tog kommenterade bort koden och fortsatte med att mixtra med robotens hastigheter. Dock tog det stopp där för roboten slutade göra som vi ville. Vi skrev om koden flera gånger. Efter någon timme eller så fråga vi läraren Robert om hjälp. Det visade sig blivit något fel med robotens hårdvara - kan det ha varit sensorn? Vi fick en ny robot som genast följde linjen till punkt och prick. Allt slutade väl. Samt att jag märkte en till sak... Men det är privat information för en annan dagbok/snack på Kistan vid fylla.