

Digitala Projekt – IR

Grupp 5

Johan Groth, d02jg
Joakim Landberg, d02jl
Christian Nilsson, d02cn

Abstract

The purpose of this project was to construct a visual system to be implemented in an automated sentry unit. The system should be able to detect minor objects and similar obstacles in order to take appropriate actions. In order to satisfy these demands we have used a micro processor from atmel, the Atmega16 which is controlled by a small program in order to control the servo engine and retrieve the correct distance calculation from the distance detector. All the necessary data is sent through the serial port to the computer where it is presented by a small graphical interface written in java. The system is able to detect small objects at distances ranging from 10 to 80 cm with fairly high accuracy. We also noticed that a certain amount of noise originating from the servo engine seems to have some small influence on the result but this disturbance is not that high of a risk factor in order to seriously affect the visual system.

Innehållsförteckning

Inledning.....	3
Hårdvara.....	3
Mjukvara.....	3
Teori.....	4
Utförande.....	5
Resultat.....	5
Kod.....	5

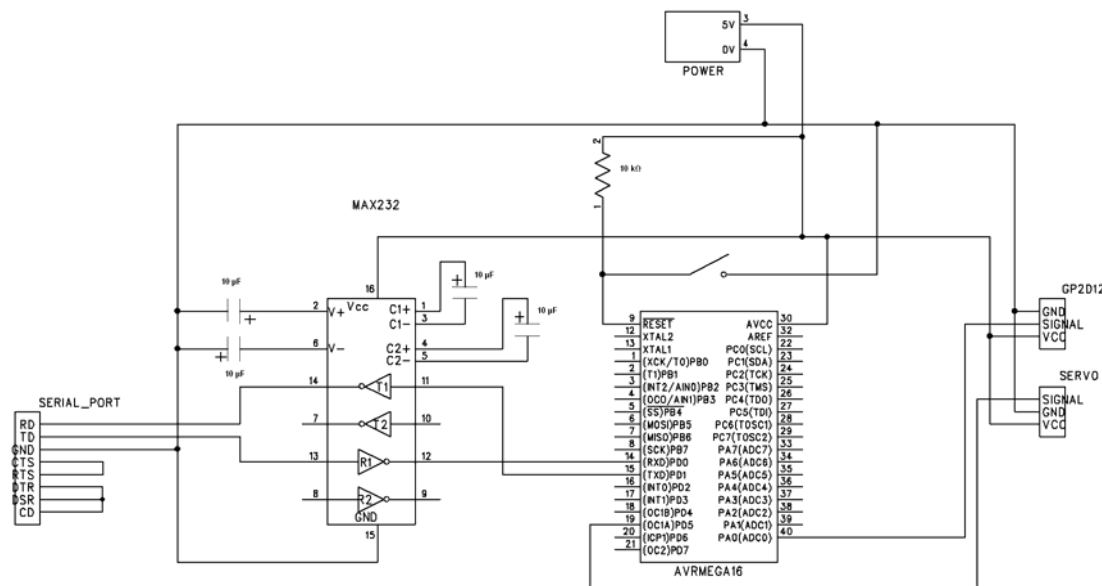
Inledning

Den här rapporten är skriven som en del av vårt projekt i kursen Digitala Projekt på Lunds Tekniska högskola. Kursen går ut på att man skall skapa en konstruktion med digitala kretsar samt där man utnyttjar en processor av något slag för att utföra någon uppgift. Vi valde ett projekt som IT-institutionen själva skulle ha användning av nämligen ett detekteringssystem för en automatiserad robotenhet. De krav vi ställde på vårt system var att det skulle klara av att detektera ett objekt lika stort som ett bordsben på ett godtagbart avstånd, ca 60-80 cm. Vidare skulle vår produkt kunna kommunicera med en dator där all information som upptagits från detekteringssystemet skulle presenteras på ett snyggt sätt. Vårt projekt går således i princip ut på att skapa ett visuellt system till en robotenhet vilket skall tillåta roboten att "se" så att den kan undvika olika hinder. För att kunna lösa detta behöver man en applikation som ser till att mäta upp avståndet och sedan tar hand om denna information på ett vettigt sätt.

Hårdvara

- ATMEL ATMEGA16 Mikroprocessor
- RC servo motor
- SHARP GP2D12 Avståndsgivare
- MAX232 Serial Interface

Systemet består av en mikroprocessor som styr en avståndsgivare och en servomotor. Den skickar även ut information om vinkel och avstånd via serieporten till datorn som kopplats in via MAX232 kretsen. En bild på hela konstruktionen finnes nedan.

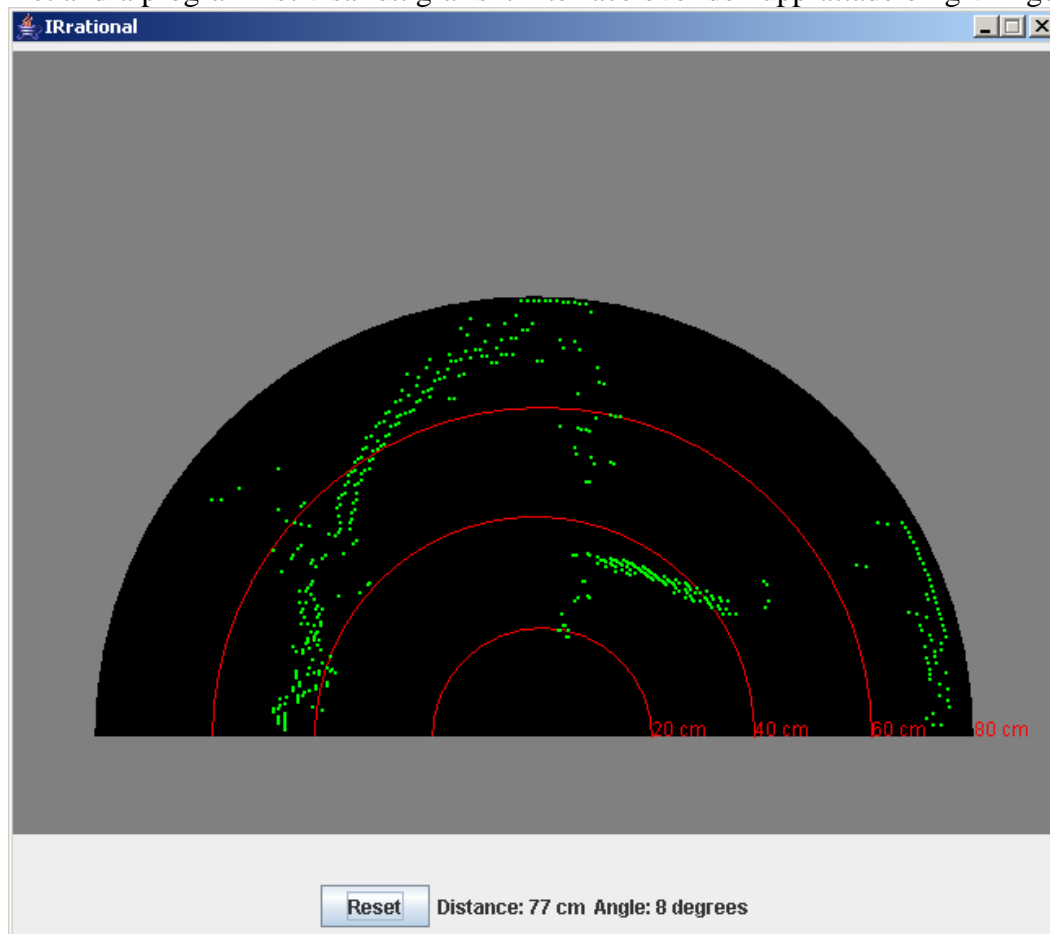


Mjukvara

Vår mjukvara består av två program där ett sköter mikroprocessorn (styrning och avläsning) och ett representationsprogram som skall köras på datorn där man ser radarbilden.

Det första programmet fungerar så att den styr servomotorn på mikroprocessorn samtidigt som den läser av avståndsgivaren hela tiden. Sedan skickar den information till serieporten om vinkel och avstånd.

Det andra programmet visar ett grafiskt interface över den uppfattade omgivningen.

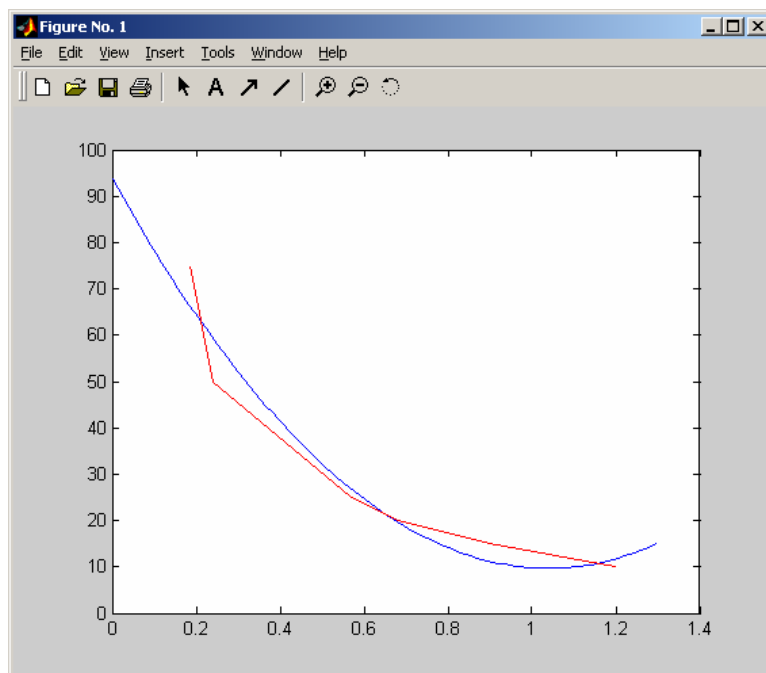


Teori

Avståndsgivaren ger en spänning mellan ca 0-2.6 V som visar hur stort avståndet är. Signalen skickas till AVRen, där den omvandlas till ett digitalt värde med hjälp av AVREns inbyggda A/D omvandlare. Vi använde oss av 8 bitars upplösning, vilket innebär att den omvandlade signalen får ett värde mellan 0-255. Är värdet 255 så är spänningen som störst, dvs detsamma som AREF. Vi hade satt vår AREF till 2.56V. Så för att beräkna hur många volt vi hade, utförde vi beräkningen

$$V_{in} = \frac{ADC}{255} \cdot 2.56$$

För att få ut sambandet mellan spänningen som avståndsgivaren ger och mellan vilket avstånd som den avger spänningen på var vi tvungna att använda *Matlab*. Vi mätte spänningen för olika avstånd och använde kommandot *polyfit* med graden 2 och vi fick ut en bra approximering. Funktionen blev följande: $78x^2 - 161x + 93.7$ där x betecknas utav spänningen i volt. Funktionen plottades samtidigt som värdena och visas nedan. Den röda kurvan visar de uppmätta värdena och den blåa kurvan är approximeringen. Approximeringen stämmer bra för värden mellan 10 och ca 90 centimeter vilket är det intervallet vi är intresserade av.



Utförande

Det första vi började med var att få motorn att röra på sig. För att göra detta använde vi oss av processorns räknare. Vi kopplade in motorns styrsignal på processorns OC1A (PD5). Räknaren räknar sedan upp till ett värde mellan 50-280 och håller under denna tiden pinnen hög, sedan när den kommer till det bestämda värdet hålls pinnen låg ända tills räknaren når 2000 och börjar om. Detta medför att en signal på 20ms genereras där signalen är hög under 1-2 ms. Beroende på hur länge signalen är hög ställer motorn in sig i en viss vinkel.

I alla olika vinklar läses sedan avståndsgivaren av. Denna kopplades till ADC0(PD0) på processorn. Signalen från givaren omvandlas sedan till ett digitalt värde.

Information om vinkel och avstånd skickas sedan till datorn via serieporten. Både avståndet och vinkeln är 1 byte stora, men vi valde att skicka allt som strängar för lättare avkodning på datorn. Strängen som skickas har utseendet:

```
angle: 65;  
dist: 123;
```

Programmet på datorn skrev vi i Java. Detta mest för att vi är vana med Java och för att vi inte fick vårt C program att läsa från serieporten. Programmet är rätt enkelt och ritar upp hur nära sensorn ser alla objekt från omgivningen. För att kunna använda serieporten i Java krävs vissa filer, så för att kunna köra programmet läs readme filen.

Resultat

Resultatet utav programmet var att den kunde rita ut en bra bild utav omgivningen. Den kan upptäcka figurer på avstånd mellan 10 till 80 centimeter och den kan upptäcka objekt som är bredare än en grad. Till exempel ett objekt som är 1 centimeter brett upptäcks på avståndet ~57 cm. Målet med produkten var att den skulle kunna upptäcka ett stolsben på ett avstånd på 20-30 cm och det har vi lyckats med.

Det blir naturligtvis mätbrus och det kan förklaras till del utav att själva konstruktionen som avståndsgivaren sitter på vibrerar och det innebär ganska stora mätfel även vid små vinklar. Andra saker som spelar in kan vara att servomotorn inte är så exakt vid sina positioner som den borde och att avståndsgivaren ger ett ungefärligt värde.