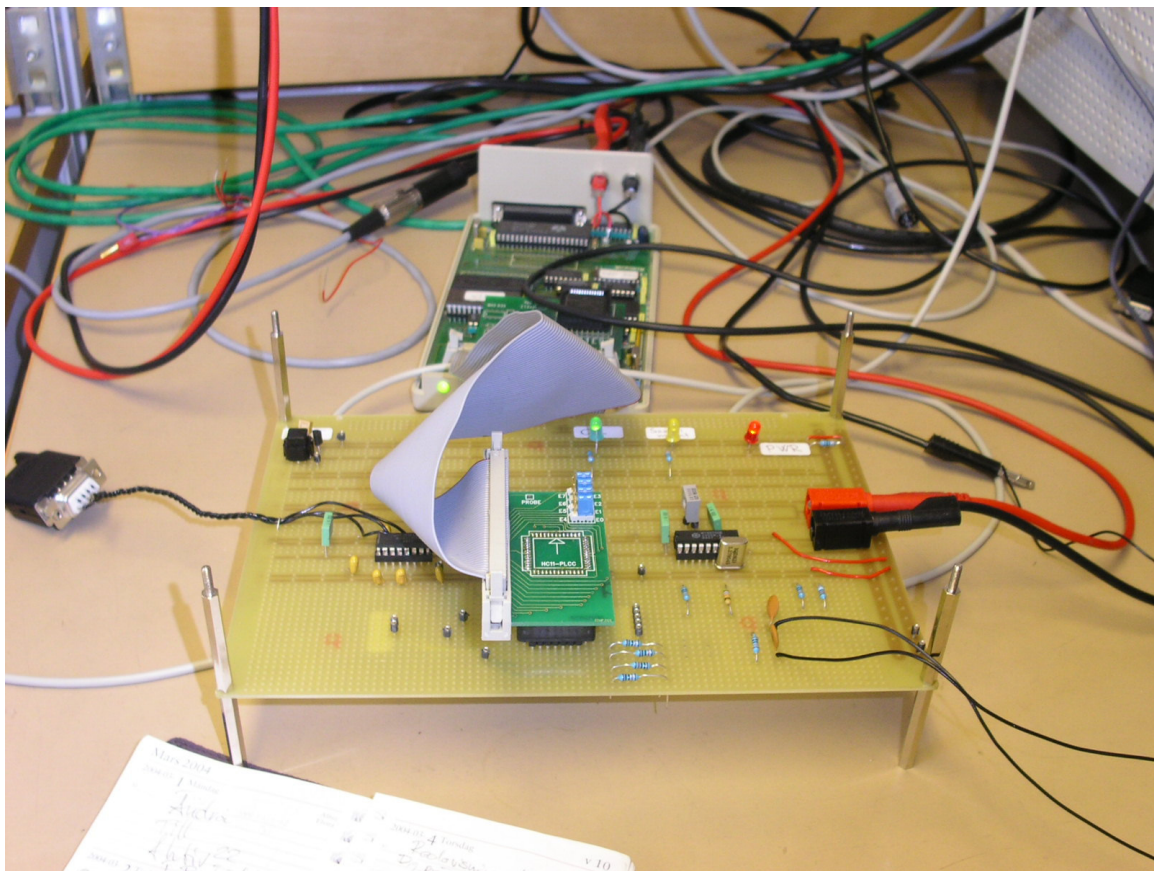


# Digital Projekt EDI 021

## Konstruktion av talande nummerpresentatör

### VT1 2004



Erik Brattkull E99  
Björn Hilliges E02

<b>INLEDNING</b>	<b>3</b>
Bakgrund	3
Kravspecifikation	3
<b>GENOMFÖRANDE</b>	<b>4</b>
Teoretisk modell	4
Praktisk modell	5
Utförande	6
Mjukvara	7
<b>RESULTAT</b>	<b>8</b>
Sammanfattning	8
<b>Bilaga 1 – Mjukvara HC11</b>	
<b>Bilaga 2 – Mjukvara dator</b>	

# Inledning

## ***Bakgrund***

Vi har valt att bygga en talande nummerpresentatör. Nackdelen med dagens nummerpresentatörer är att man måste kontrollera displayen för att få reda på vem som ringer. För att möta detta problem är den presentatör vi skapat talande. När samtal kommer så spelas en ljudfil upp kopplad till just det numret. Finns det ingen fördefinierad ljudfil så läses siffrorna i telefonnumret upp.

Som hårdvara används en elektronikkonstruktion som bygger på MC68HC11E9 och en vanlig PC maskin.

## ***Kravspekifikation***

Vid projektstart satte vi upp följande kravspekifikation:

### Mätnoggrannhet

Nummerpresentatören skall klara alla typer av nummer, även skyddade nummer. Den skall klara av att känna igen startton, hela nummerserien och stoppton. Skulle startton men ingen stoppton komma, skall en time-out nollställa konstruktionen efter viss tid.

### Lagringskapacitet

Konstruktionen behöver endast klara av att mellanlagra ett nummer, runt 16 siffror pga att numret skickas direkt över till datorn. Svarar ej datorn skall numret inte lagras.

### Styrning av utrustningen

Skall ej behövas.

### Presentation av data

Avläst nummer skall skickas via COM-port till datorn och kunna läsas i klartext i Hyperterminalen. Dioder som används för status är följande: en powerdiod, en diod som visar att den lyssnar och en diod som visar att numret tas emot.

### Extra funktioner i mån av tid

- En diod som visar om samtal är missat och en knapp för att nollställa denna behövs också.

# Genomförande

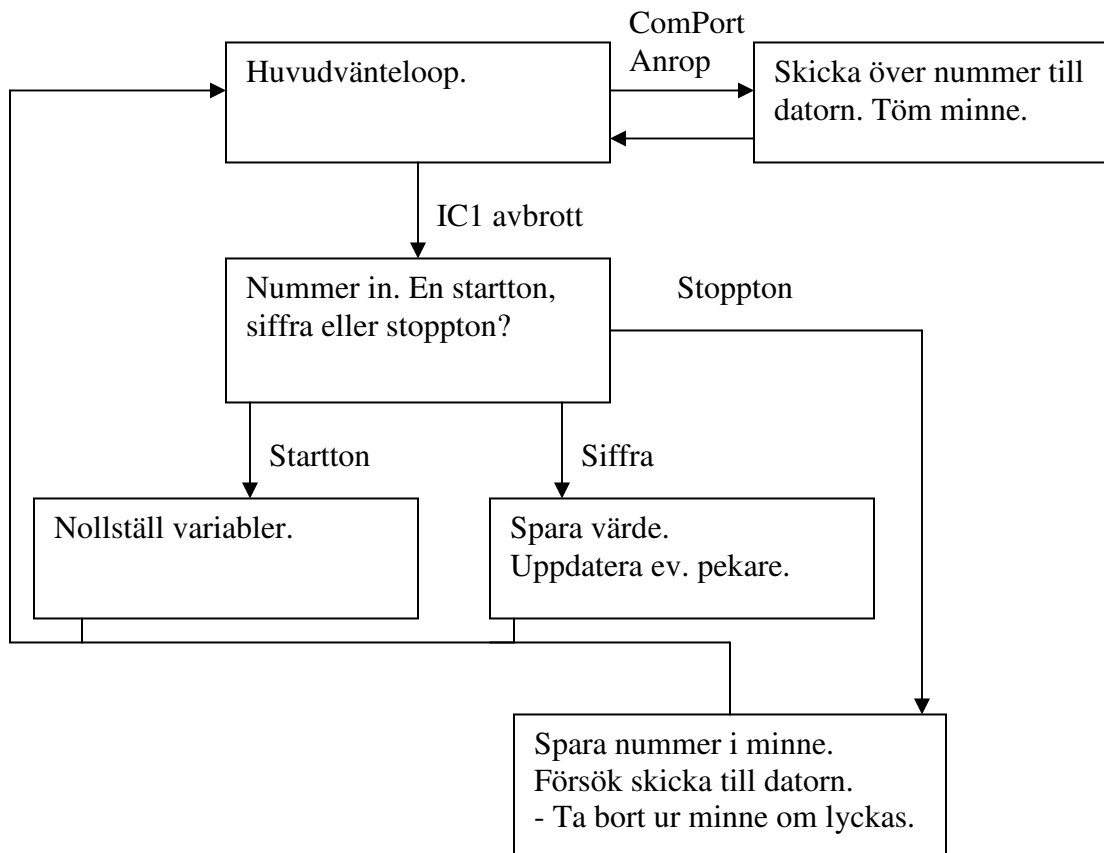
## *Teoretisk modell*

### Telestandard

Standarden för nummerpresentation bygger på att numret pulsas med DTMF toner precis innan första ringsignalen. Först kommer en startton, sedan numret och till sist en stoppton. Dessa toner är 20 ms långa och skiljs åt av 20 ms tystnad. Skyddat nummer har en speciell startton och numret är alltid i Sverige 10 följt av normal stoppton.

### Programskiss

Vårt program bygger på följande skiss:



## ***Praktisk modell***

För att utföra projektet krävdes följande komponenter:

### IC

- 1 st MC68HC11 enchipdator
- 1 st MT8870D DTMF dekodern
- 1 st MAX232 ändrar spänningsnivåerna för datorkommunikation
- 1 st MC34064 resetkrets

### Resistorer

- 3 st 100 k $\Omega$
- 1 st 60 k $\Omega$
- 1 st 37.5 k $\Omega$
- 1 st 4.7 k $\Omega$
- 1 st 330  $\Omega$
- 1 st 300  $\Omega$
- 1 st 280  $\Omega$
- 1 st potentiometer 470 k $\Omega$

### Dioder

- 1 st Gul LED
- 1 st Röd LED
- 1 st Grön LED

### Kapacitanser

- 2 st 10 nF
- 1 st 100 nF
- 1 st 1  $\mu$ F
- 4 st 2,2  $\mu$ F till MAX232

### Övrigt

- 1 kristall 3.579545 MHz till DTMF dekodern
- 1 kristall 8 MHz till HC11
- 1 st resetknapp

Se bifogat kretsschema för hur motstånd och kondensatorer används samt hur IC-kretsarna har kopplats samman.

## Utförande

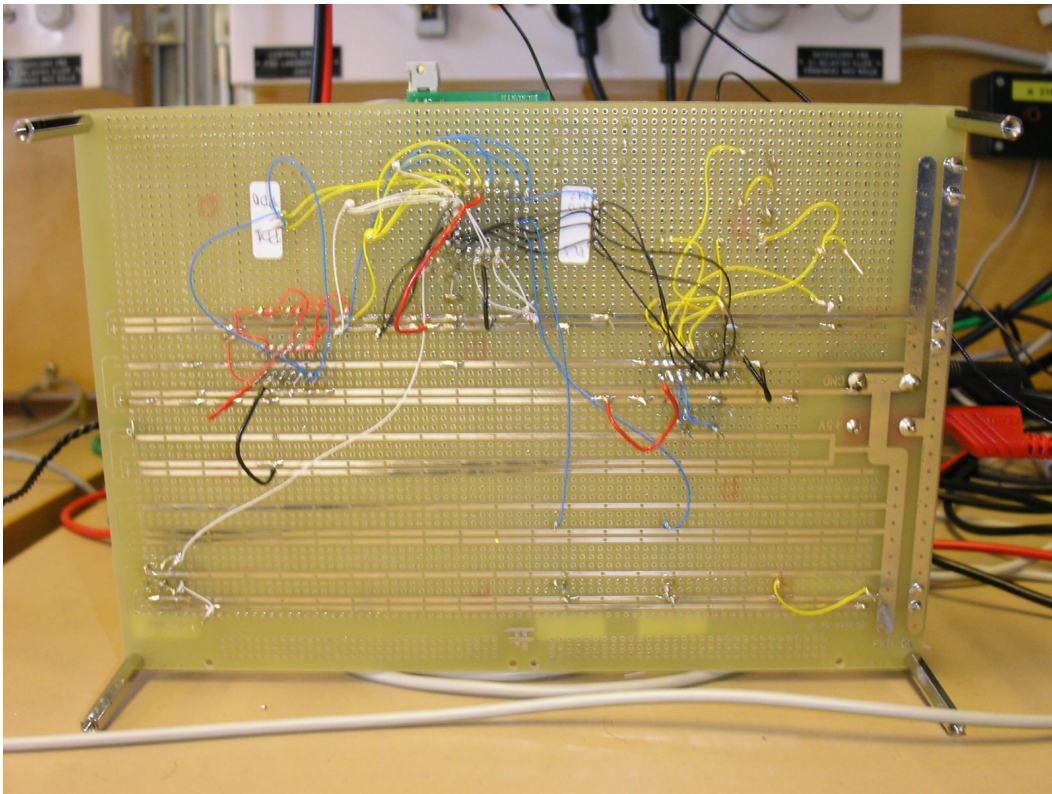
Vår konstruktion gjordes på ett kretskort från IT institutionen och bygger på virteknik. Första steget var att fysiskt bygga ihop HC11:an och alla dess anslutningar. Därefter gjordes ett försök att få en fungerande utvecklingsmiljö och kunna styra den. Första målet var att tända och släcka en lysdiod.

Avbrott var nästa funktion som byggdes. IC1 användes för att känna in avbrott från DTMF dekodern. För att testa funktionen och få rätt på programmeringen användes DIP switchar och på så sätt pulsades olika nummer in till HC11:an.

Därefter implementerades funktionen för att kommunicera med datorn vid comport, MAX232 användes för detta. Här uppkom problem, först pga en felvirning och sedan kom bara sista tecknet fram. Detta löste sig dock genom en kontroll huruvida sändningsbufferten var tom innan nästa tecken skickades.

DTMF dekodern byggdes in efter detta. Den fungerade direkt mot telenätet och skickade inkommande nummer.

Eftersom vi hade tid över implementerade vi in en funktion för att spara nummer i HC11:an om datorn är avstängd. Allra sist programmerades det in när lysdioderna skall lysa.

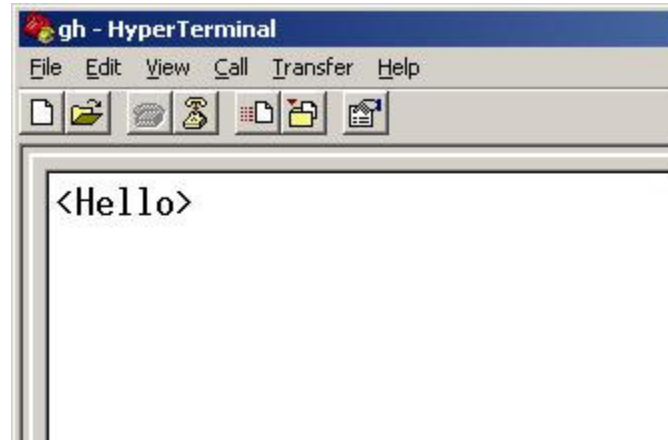


*Konstruktions undersida*

## Mjukvara

Mjukvaran till konstruktionen skrevs i Visual Basic. För att kommunicera med HC11:an utvecklades ett eget litet protokoll:

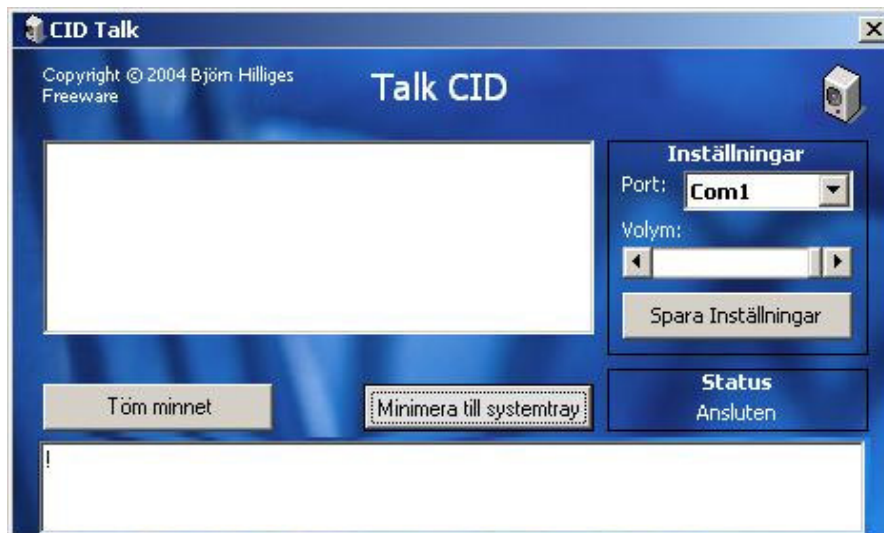
Vid start av konstruktionen skickar presentatören ett "<Hello>" till datorn för att visa att den är igång. Datorn kan även skicka ett "?" för att se om HC11:an är igång, den svarar då "!".



*Hyperterminalen vid start av konstruktion.*

Nummer som skickas in börjar alltid med ett "A" följt av numret och avslutas med "Z". Skyddat nummer är alltid "S10Z".

Datorn skall efter varje nummer som tas emot svara med ett "U" för att visa att den tagit emot numret. HC11:an sparar då ej numret i minnet. Har datorn inte svarat, sparas numret i HC11:ans minne. Minnet i konstruktionen kan tömmas senare genom att skicka kommandot "T".



*Styrmjukvaran till konstruktionen*



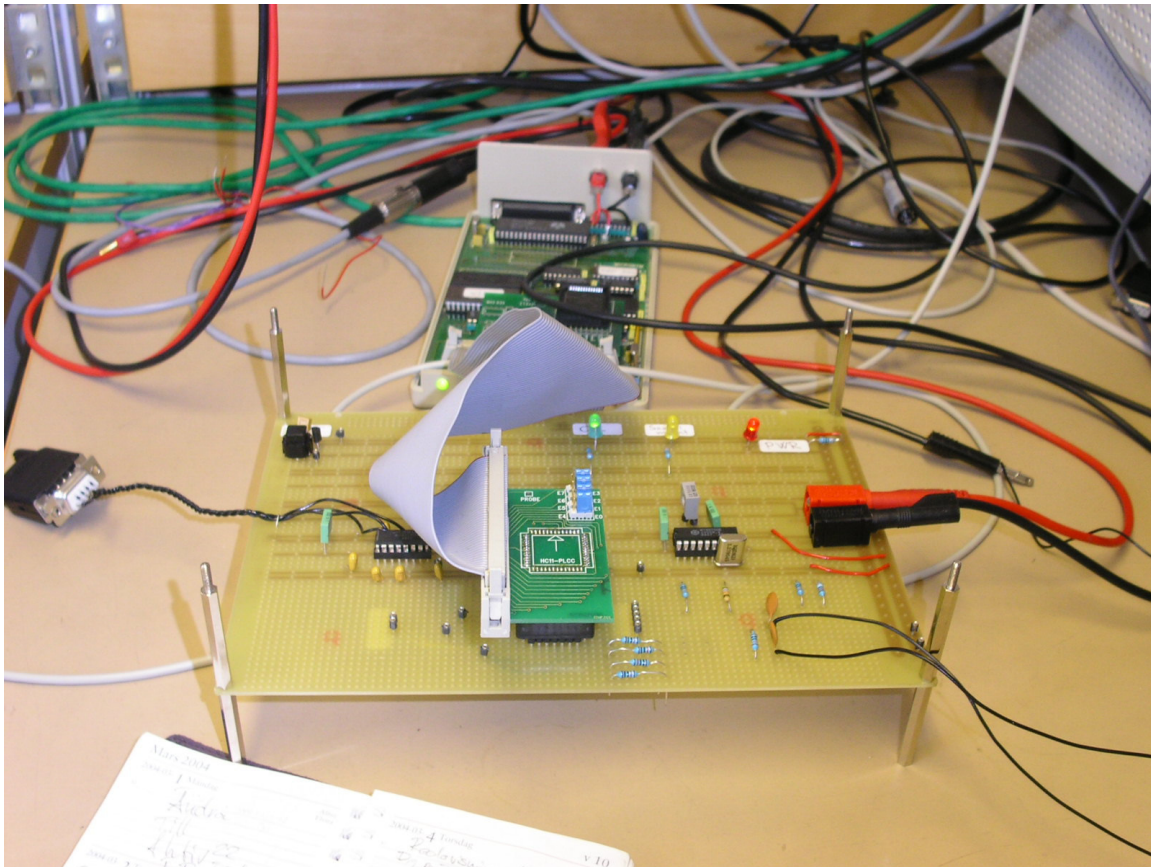
# Resultat

## Sammanfattning

Kravspecifikationen har uppnåtts i stort sett och på många sätt överträffats. Endast i mätnoggrannheten lyckades vi inte uppfylla alla kraven. Vår konstruktion klarar endast nummer som är max 10 siffror långa, men detta skall i samtliga fall vi känner till vara tillräckligt.

Lagringskapaciteten är betydligt bättre, då vår konstruktion klarar av att lagra 10 nummer på HC11:an ifall datorn skulle vara avstängd. Samt att den klarar av att mellanlagra ett nummer.

Vi hann även med att implementera extrafunktionen med lysdioden som visar att nummer finns lagrat i minnet.



*Det färdiga resultatet med HC11 emulator.*