

Datorteknik TSIU02 Lab 1

IR-länk — v0.5

Inledning



I alla inbyggda system är kommunikation med omvärlden viktig. Det kan handla om något så enkelt som att läsa av en yttre digital signal eller att skicka ut en signal för att tända en lysdiod.

Ofta vill man också överföra hela bytes eller ASCII-tecken. Nuförtiden görs det ofta seriellt men viss hårdvara kan fortfarande kräva parallell överföring.

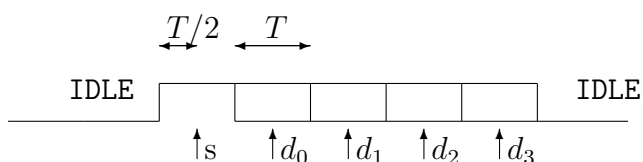
I den här laborationen kommer du behöva skriva ett program som hanterar alla metoderna ovan. Det handlar om att tillverka en avkodare för en IR-signal som kommer från ett tangentbord.

Din del är att med hjälp av processorn läsa av den mottagna signalen och omvandla den till det ursprungliga värdet för visning på en sju-segments display med inbyggd BCD till sju-segmentsavkodare.

Till din ledning finns också JSP-notationen för datastrukturen.

Den seriella signalen

Den tidsseriella signal som IR-mottagaren lämnar är uppbyggd enligt:



Den seriella signalen består av en startbit, s , av längden T , som alltid är logiskt hög och fyra databitar, d_0, d_1, d_2, d_3 , även dessa av längden T , vars värde beror på det överförda datat. Före

och efter transaktionen antar kanalen tillståndet IDLE. Säkrast avläsning av signalens värde görs i mitten av varje bit indikerat av pilarna.

När ingen insignal är för handen är kanalen i vila (eng. *idle*) och mottagaren ger en låg utsignal.

Ett mottaget tecken inleds med en *startbit*. Startbiten är T lång och signalerar för oss att ett tecken är på gång. Därefter kommer de fyra *databitarna* som innehåller den egentliga informationen. Även databitarna är $1 T$ långa. När databitarna sänts återgår signalen till tillståndet IDLE.

Laborationsuppgift

Skriv ett program som avkodar den mottagna signalen.

Programmet måste vara förberett, simulerat och "färdigt" innan laborationen. Du **måste** använda fördröjningsrutinen DELAY för T och $T/2$. Rutinen skickar ut en skvellersignal till oscilloskopet som är hög när rutinen körs. DELAY möjliggör tidsanpassning av programmet till insignalen.

Programmet skall konstrueras i samklang med inkommande data. Använd strukturdiagrammet på nästa sida som ledning.

I tillståndet IDLE skall en stigande flank letas upp, därefter kontrolleras att den fortfarande är logiskt hög vid tiden $T/2$ i vilket fall de resterande bitarna kan läsas av med en fördröjning T , annars återgår programmet till IDLE.

Hårdvara

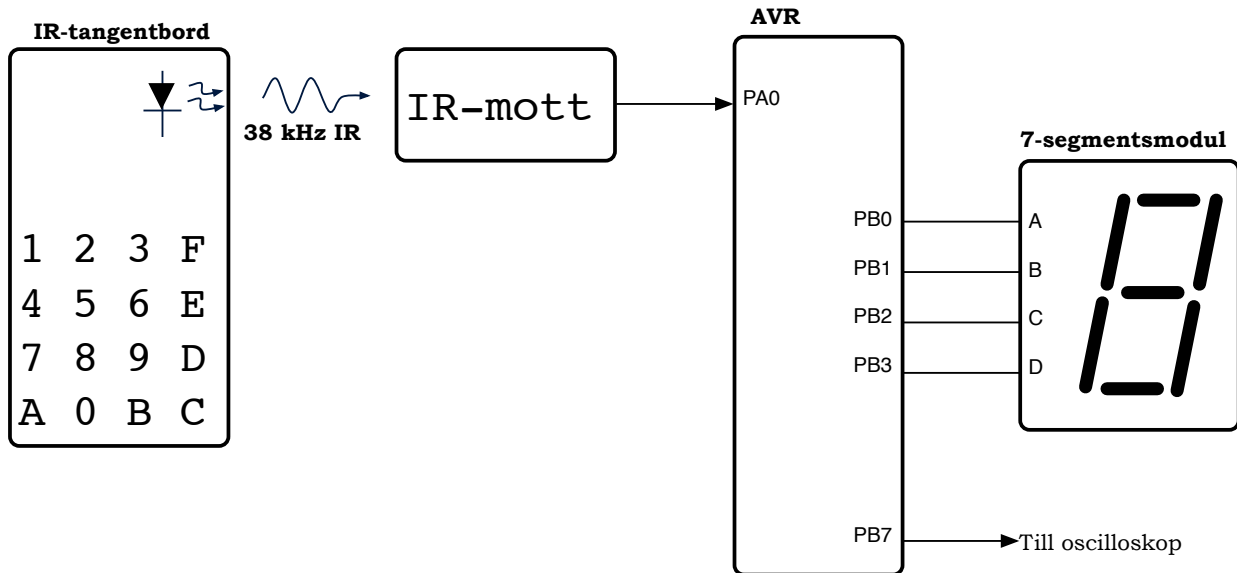
Innan laborationen måste du läsa på om:

- Tangentbordet med IR-utgång
- IR-mottagaren
- Oscilloskopet
- Hur den seriella signalen är uppbyggd

De olika modulerna ansluts på laborationen enligt figuren nedan. Sändarsidan är redan uppkopplad och består av ett hexadecimalt tangentbord

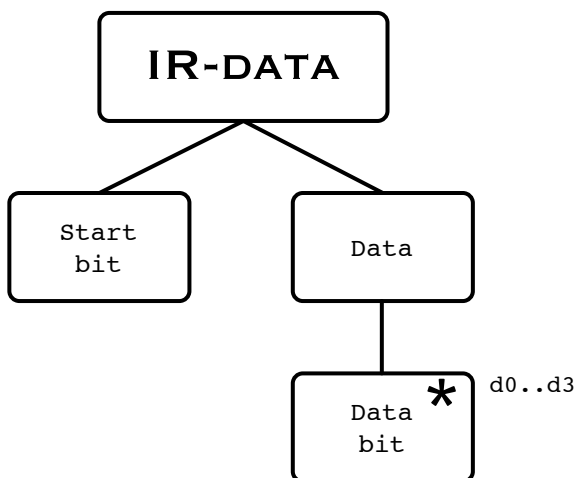
som skickar en fyra-bitars seriell signal, module-rad med 38 kHz, till en infraröd sändare.

Insignalen från IR-mottagaren påförs PA0. Utsignalerna PB3–PB0 är de fyra parallella databitarna från programmet och PB7 är en signal till oscilloskopet för att ge en uppfattning om vad programmet håller på med. Glöm inte att konfigurera PB7 som utsignal.



Strukturdiagram för indata

Strukturdiagrammet IR-DATA beskriver program-mets insignal. Använd detta som grund för din programstruktur enligt JSP. Rita ett struktur-diagram för din lösning innan du börjar skriva assemblerkod.



Fördröjningsrutinen DELAY

```
; Rutinen DELAY är en vänteloop som sam-
; tidigt avger en skvallersignal på PB7.
; PB7 är hög när rutinen körs.
;
; Med angivet värde i r16 väntar rutinen
; ungefär en millisekund @ 1 MHz.
;
; PORTB måste konfigureras separat.
```

DELAY:

```
    sbi    PORTB,7
    ldi    r16,10    ; Decimal bas
delayYttreLoop:
    ldi    r17,$1F
delayInreLoop:
    dec    r17
    brne   delayInreLoop
    dec    r16
    brne   delayYttreLoop
    cbi    PORTB,7
    ret
```

-o-O-o-