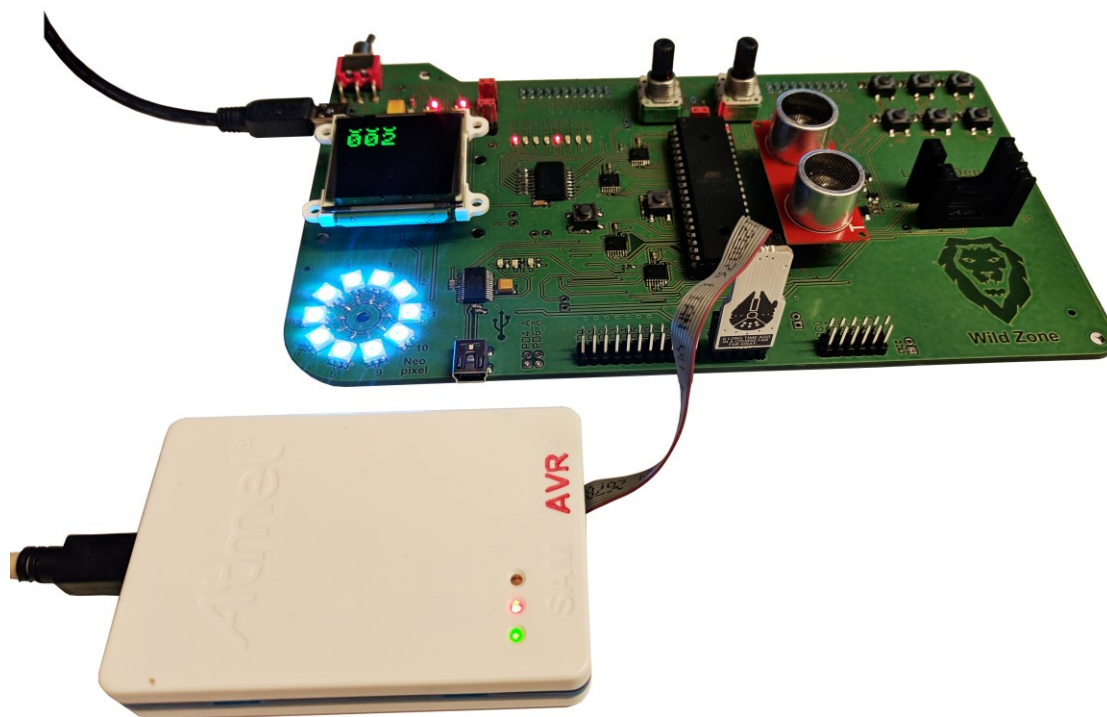




Digitala system EITA15

Elektro- och informationsteknik
Laboration 4

Labbkort med JTAG debugger



Polling vs avbrott

Det finns två fundamentalt olika tekniker för att respondera på omgivningen:

- Polling (cyklisk avfrågning)
- Avbrott

I datormiljön:

Avbrott genereras av att en händelse bryter programmet och exekverar en avbrottsrutin medan polling frågar med jämna mellanrum om något har hänt.

Lejonbur (igen), med polling

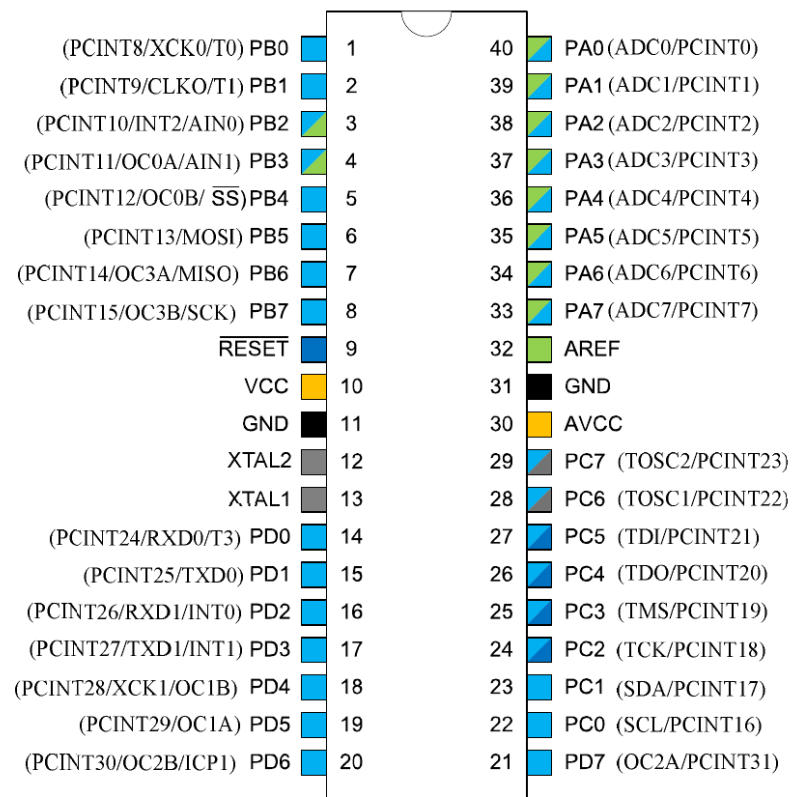
- Två givare
- Avläses regelbundet
- Hur blir det om lejonet kan backa?
- Sekvensen :
 - 00 01 11 10 00 ut i hagen
 - 00 10 11 01 00 in till buren

I/O Avbrott i AVR

- I stort sett varje interna enhet kan generera ett avbrott
- Externa avbrott kopplas på lämpliga ben (intx , pcintx)

40 pin DIP AT1284

PDIP



Vektoriserat avbrott

Vector No.	Program Address ⁽²⁾	Source	Interrupt Definition
1	\$000 ⁽¹⁾	RESET	External Pin, Power-on Reset, Brown-out Reset, Watchdog Reset, and JTAG AVH Reset
2	\$002	INT0	External Interrupt Request 0
3	\$004	INT1	External Interrupt Request 1
4	\$006	TIMER2 COMP	Timer/Counter2 Compare Match
5	\$008	TIMER2 OVF	Timer/Counter2 Overflow
6	\$00A	TIMER1 CAPT	Timer/Counter1 Capture Event
7	\$00C	TIMER1 COMPA	Timer/Counter1 Compare Match A
8	\$00E	TIMER1 COMPB	Timer/Counter1 Compare Match B
9	\$010	TIMER1 OVF	Timer/Counter1 Overflow
10	\$012	TIMER0 OVF	Timer/Counter0 Overflow
11	\$014	SPI, STC	Serial Transfer Complete
12	\$016	USART, RXC	USART, Rx Complete
13	\$018	USART, UDRE	USART Data Register Empty
14	\$01A	USART, TXC	USART, Tx Complete
15	\$01C	ADC	ADC Conversion Complete
16	\$01E	EE_RDY	EEPROM Ready
17	\$020	ANA_COMP	Analog Comparator
18	\$022	TWI	Two-wire Serial Interface
19	\$024	INT2	External Interrupt Request 2
20	\$026	TIMER0 COMP	Timer/Counter0 Compare Match
21	\$028	SPM_RDY	Store Program Memory Ready

Vektoriserat avbrott

- Varje händelse (avbrott) har en specifik adress i minnet som kan initieras med en vektor (adress) till respektive avbrottsprogram.
- Reset högst prioritet, går ej att stänga av.
- Avbrott bryter normalt ej pågående avbrottsexekvering.

Exempel på avbrott i Atmel 1284

13.2. Interrupt Vectors in ATmega1284

Table 13-1. Reset and Interrupt Vectors in ATmega1284

Vector No	Program Address ⁽²⁾	Source	Interrupts definition
1	0x0000 ⁽¹⁾	RESET	External Pin, Power-on Reset, Brown-out Reset and Watchdog System Reset
2	0x0002	INT0	External Interrupt Request 0
3	0x0004	INT1	External Interrupt Request 1
4	0x0006	INT2	External Interrupt Request 2
5	0x0008	PCINT0	Pin Change Interrupt Request 0
6	0x000A	PCINT1	Pin Change Interrupt Request 1
7	0x000C	PCINT2	Pin Change Interrupt Request 2
8	0x000E	PCINT3	Pin Change Interrupt Request 3
9	0x0010	WDT	Watchdog Time-out Interrupt
10	0x0012	TIMER2_COMPA	Timer/Counter2 Compare Match A
11	0x0014	TIMER2_COMPB	Timer/Counter2 Compare Match B
12	0x0016	TIMER2_OVF	Timer/Counter2 Overflow
13	0x0018	TIMER1_CAPT	Timer/Counter1 Capture Event
14	0x001A	TIMER1_COMPA	Timer/Counter1 Compare Match A
15	0x001C	TIMER1_COMPB	Timer/Counter1 Compare Match B
16	0x001E	TIMER1_OVF	Timer/Counter1 Overflow
17	0x0020	TIMER0_COMPA	Timer/Counter0 Compare Match A
18	0x0022	TIMER0_COMPB	Timer/Counter0 Compare Match B
19	0x0024	TIMER0_OVF	Timer/Counter0 Overflow
20	0x0026	SPI_STC	SPI Serial Transfer Complete

Avbrott för programmerare

- AVR Libc

- <https://www.eit.lth.se/fileadmin/eit/courses/eita15/avr-libc-user-manual-2.0.0/index.html>

avr/interrupt.h

```
#include <avr/interrupt.h>
ISR(ADC_vect ) exempel
{
// user code here
}
```

Macro för att aktivera avbrotten globalt
sei();

Bra att veta

- Håll avbrottsrutinerna så korta som möjligt.
- Avbrott kan ha olika prioritet.
- Reset bryter oftast allt.
- Är programmet i en avbrottsrutin, kan andra rutiner ej bryta pågående exekvering.
- Allt går att manipulera.

- Register i labb 4
 - PCMSK och PCICR

- Vektorer i labb 4
 - USART0_RS_vect