

AVR Timer/Counter Interrupt

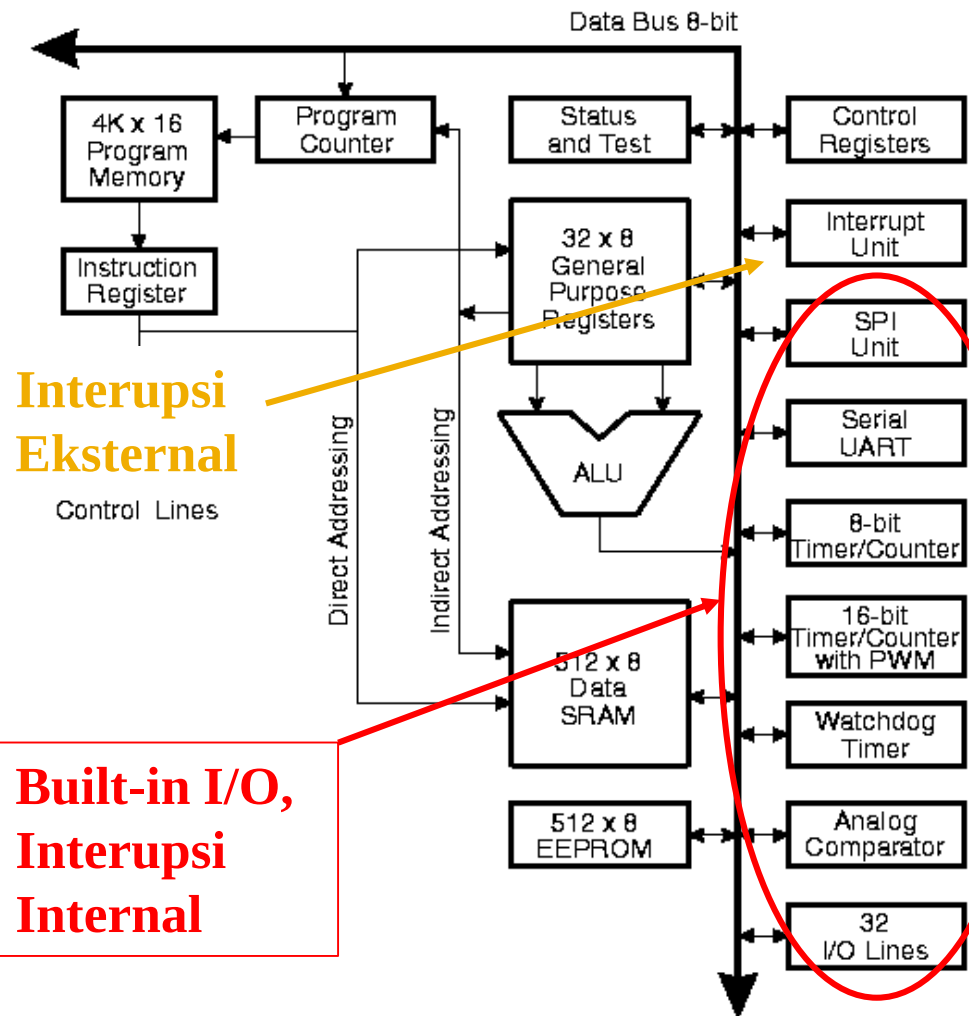
M. Anwar Ma'sum, Bayu AnggoroJati, Grafika Jati

Jenis Interrupt

Yang Dibahas di DDAK

1. External Interrupt

2. Internal Interrupt /
Timer Interrupt



Timer / Counter ?



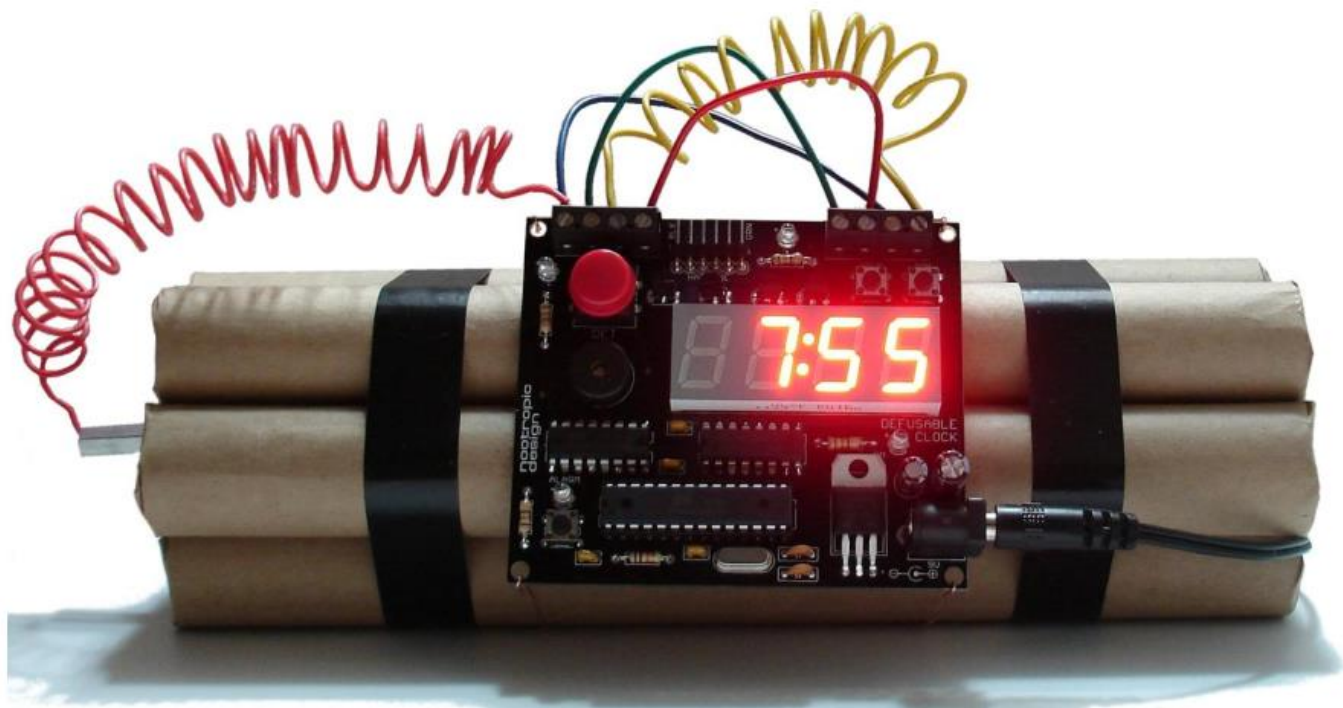
Timer / Counter

- Sesuatu yang digunakan untuk mengukur interval waktu.
- Berupa register yang menyimpan nilai tergantung kapasitasnya (8 bit, 16 bit, dsb).
- Berjalan secara independen dan tidak sinkron dengan instruksi inti yang berjalan.
- Dapat digunakan untuk mengaktifasi interrupt terhadap instruksi yang sedang berjalan.

Cara Kerja Timer

- Melakukan increment pada counter variable (counter register).
- Untuk melakukan increment counter register, timer harus mengakses clock source.
- Frekwensi dari clock source menentukan kecepatan dari pertambahan nilai counter register

Timer Interrupt?



Timer Interrupt

- Interrupt yang diaktifkan oleh timer/counter.
- Ketika timer/counter mencapai kondisi tertentu maka interrupt akan aktif.
- Terdapat beberapa jenis:

Addr	Source	Definition
\$003	Timer1 Capt	Timer/Counter` Capture Event
\$004	Timer1 CompA	Timer/Counter1 Compare Match A
\$005	Timer1 CompB	Timer/Counter1 Compare Match B
\$006	Timer1 Ovf	Timer/Counter1 Overflow
\$007	Timero Ovf	Timer/Countero Overflow
\$00E	Timero Comp	Timer/Countero Compare

Timer Event

- Timer event adalah kejadian pada timer yang dapat diamati secara langsung dan menyebabkan terjadinya interrupt.
- Ada 3 jenis:
 - 1. Timer overflow**, kondisi saat nilai timer register maksimal dan berubah menjadi nol pada clock berikutnya (overflow).
 - 2. Compare match**, kondisi saat nilai dari sebuah timer register sama dengan nilai yang ada pada Output Compare Register (OCRx).
 - 3. Input capture**, kondisi saat terjadi sinyal masukan (pada timer) yang membuat nilai timer akan disimpan pada Input Capture Reg

Timer Event Notification

- Ketika terjadi timer event, akan dikirim notifikasi ke Timer Interrupt Flag Register (TIFR)
- TIFR nantinya akan digunakan untuk menandai terjadinya interrupt

Timer Counter Register Cont.

- Timer/Counter Count Register (TCNT0/TCNT1A/B) → berperan seperti jarum jam pada timer
 - TCNT pada timer 0 memiliki panjang 8 bit
 - TCNT pada timer 1 memiliki panjang 16 bit

Pengaturan TCCR

TCCR _x			Synchronous Timer0 & Timer1 P _{CK} = CK	Synchronous/Asynchronous Timer2 P _{CK2} = f (AS2)
Bit 2	Bit 1	Bit 0		
CSx2	CSx1	CSx0	T _{CK0,1}	T _{CK2}
0	0	0	0 (Timer Stopped)	0 (Timer Stopped)
0	0	1	P _{CK} (System Clock)	P _{CK2} (System Clock/Asynchronous Clock)
0	1	0	P _{CK} /8	P _{CK2} /8
0	1	1	P _{CK} /64	P _{CK2} /32
1	0	0	P _{CK} /256	P _{CK2} /64
1	0	1	P _{CK} /1024	P _{CK2} /128
1	1	0	External Pin Tx falling edge	P _{CK2} /256
1	1	1	External Pin Tx rising edge	P _{CK2} /1024

$$TOV_{CK} = \frac{f_{CK}}{MaxVal}$$

TOV_{ck} = frekuensi timer overflow dalam satu detik

f_{ck} = frekuensi clock (P_{ck}/N)

MaxVal = nilai maksimal TCNT (2^{jumlah bit pada TCNT})

Contoh Soal

- Akan digunakan Timer/Counter Overflow o dengan pengaturan TCCR mengaktifkan CS01. Jika frekuensi prosesor (P_{ck}) adalah 3.69 MHz. :
 1. Berapakah banyak munculnya timer overflow dalam satu detik?
 2. Jika pada pengaturan TCCR diubah dengan mengaktifkan CS01 dan CS00, apa pengaruhnya pada timer/counter overflow interrupt?

Langkah Pengaktifan Timer/Counter Overflow Interrupt

1. Tetapkan pengaturan TCCR₀/TCCR_{1A}/TCCR_{1B}
2. Tetapkan pengaturan TIFR
3. Tetapkan pengaturan TIMSK
4. Berikan perintah SEI

Langkah Pengaktifan Timer/Counter Compare Interrupt

1. Tetapkan pengaturan TCCR₀/TCCR_{1A}/TCCR_{1B}
2. Tetapkan pengaturan TIFR
3. Tetapkan pengaturan TIMSK
4. Berikan nilai ke OCR₀/OCR_{1A}/OCR_{1B} untuk nantinya dikomparasi dengan TCNT
5. Berikan perintah SEI

Latihan

Int_OV.asm	: Timero overflow
Counter_Compare.asm	: Timero compare
TOvComp.asm	: Timero overflow & compare
T1_OV	: Timer1 overflow
T1_COMP	: Timer1 compare
T1_OVCOMP	: Timer1 overflow & compare
OVCompExint	: Overflow, Compare, ExtInt