

INTERRUPÇÕES – PARTE 2

INTERRUPÇÃO POR MUDANÇA DE ESTADO (PCINT)

A interrupção ocorrerá quando houver uma mudança no estado do pino escolhido.

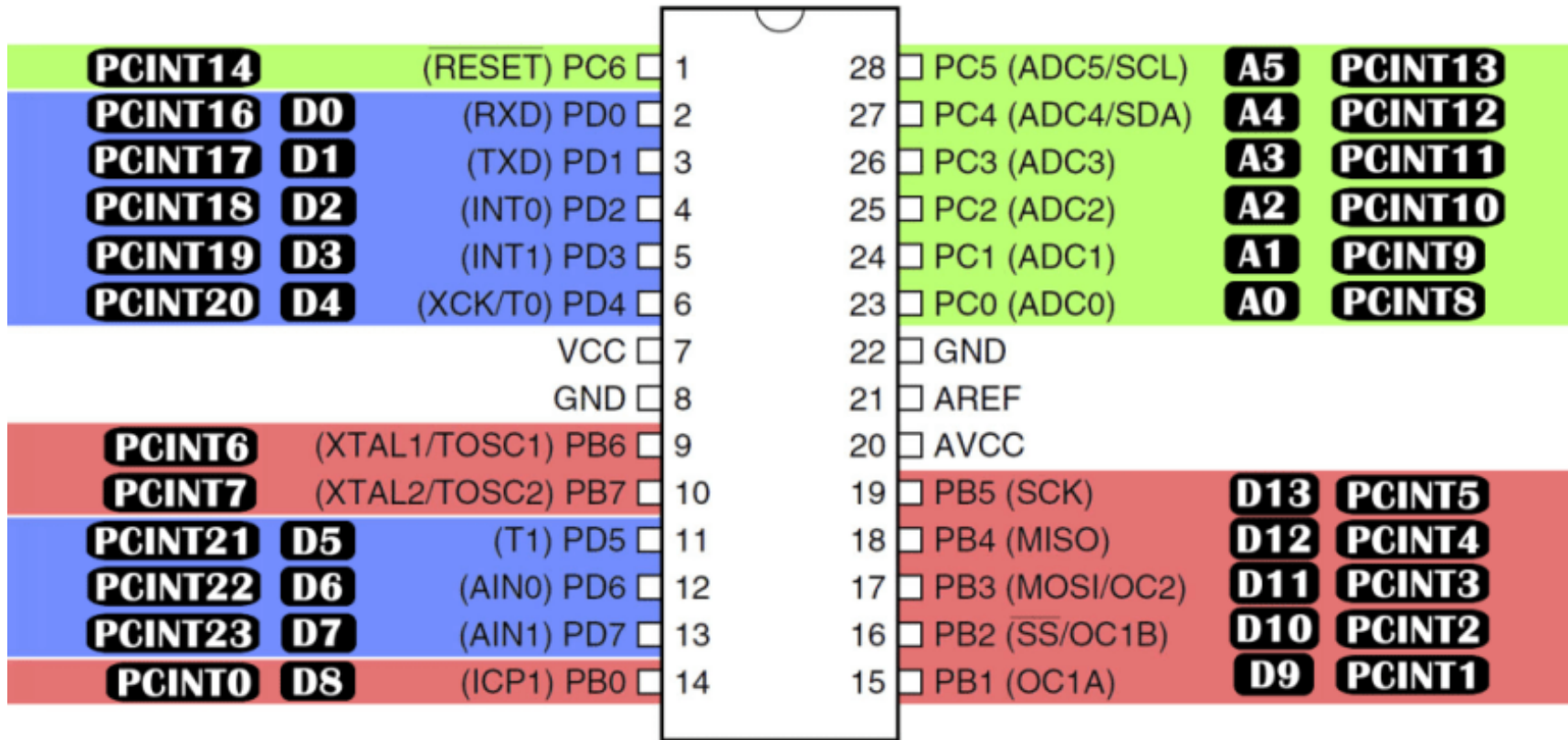
Como vimos, todos os pinos de GPIO tem também a função de Interrupção (PCINT).

Como estão disponíveis 3 portais no ATMEGA328 (portB, portC e portD), são usados 3 vetores de interrupção, um para cada portal.

Por este motivo, caso dois pinos de um mesmo PORT estejam utilizando o serviço de interrupção, naturalmente irão compartilhar a mesma rotina de interrupção.

Logo, devemos implementar a rotina de interrupção de forma que esta seja capaz de identificar em qual dos dois pinos ocorreu a interrupção.

Para facilitar o entendimento, consideremos a figura à seguir:



PCICR – Pin Change Interrupt Control Register

Este registrador é responsável por habilitar a interrupção em um determinado PORT quando o respectivo bit PCIE_x for colocado em 1.

PCICR – Pin Change Interrupt Control Register

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
(0x68)	–	–	–	–	–	PCIE2	PCIE1	PCIE0	PCICR
Read/Write	R	R	R	R	R	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Se o bit **PCIE0** =1, qualquer mudança nos pinos de PCINT0 a PCINT7 causarão uma interrupção.

Se o bit **PCIE1** =1, qualquer mudança nos pinos de PCINT8 a PCINT14 causarão uma interrupção.

Se o bit **PCIE2** =1, qualquer mudança nos pinos de PCINT16 a PCINT23 causarão uma interrupção.

PCMSK – Pin Change Mask Register

Este registrador é responsável por habilitar a interrupção de um pino em um determinado PORT.

Os registradores PCMSK0, PCMSK1 e PCMSK2 se referem aos PORTS B, C e D, respectivamente.

PCMSK0 – Pin Change Mask Register 0

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
(0x6B)	PCINT7	PCINT6	PCINT5	PCINT4	PCINT3	PCINT2	PCINT1	PCINT0	PCMSK0
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

PCMSK1 – Pin Change Mask Register 1

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
(0x6C)	–	PCINT14	PCINT13	PCINT12	PCINT11	PCINT10	PCINT9	PCINT8	PCMSK1
Read/Write	R	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

PCMSK2 – Pin Change Mask Register 2

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
(0x6D)	PCINT23	PCINT22	PCINT21	PCINT20	PCINT19	PCINT18	PCINT17	PCINT16	PCMSK2
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

SREG – Global Interrupt Flag

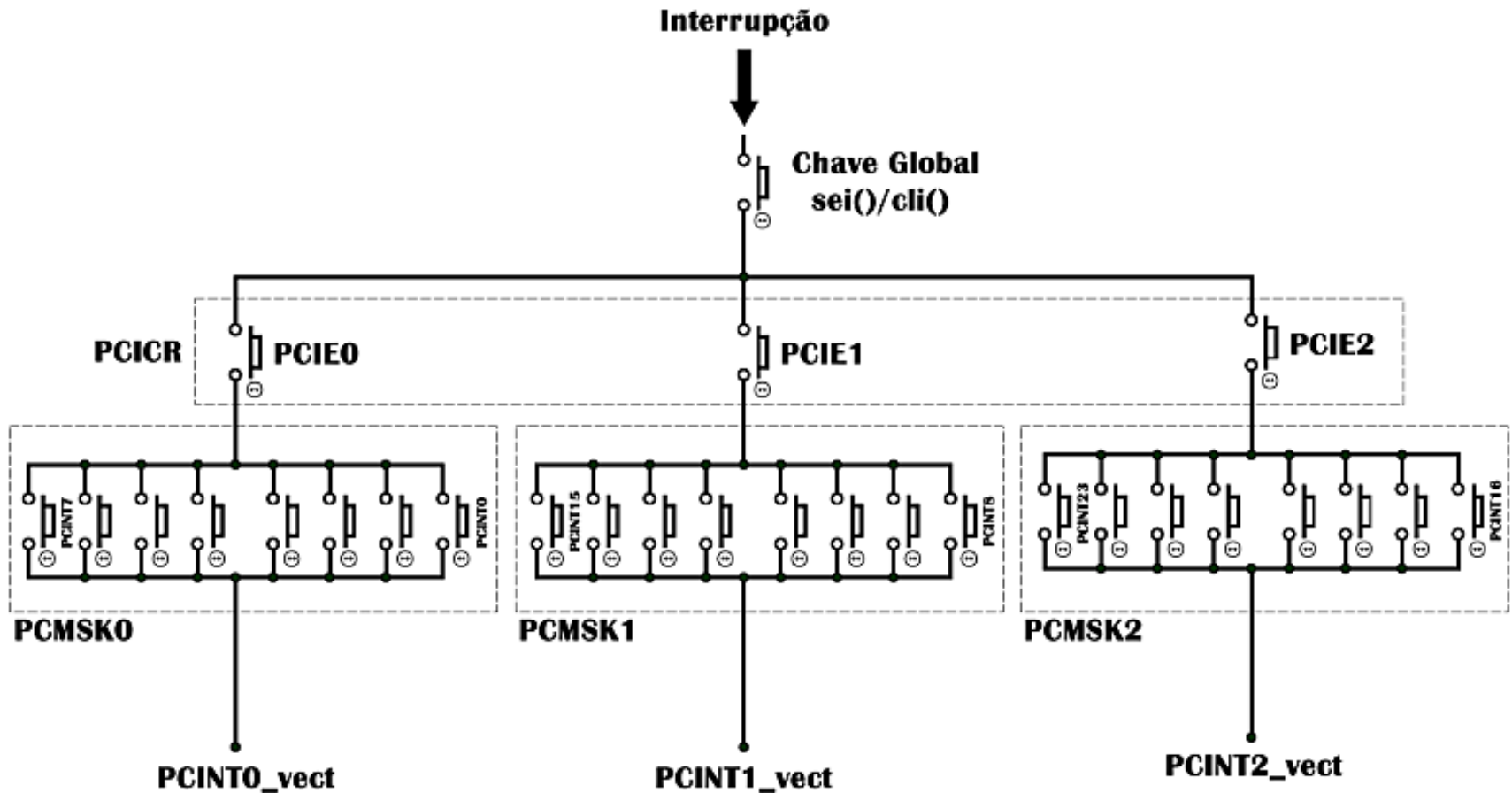
Responsável por controlar as todas as interrupções do microcontrolador.

Funciona como uma chave geral. Sua habilitação ou desabilitação é feita pelo “sei()” e “cli()”:

sei() – Habilita as interrupções globalmente;

cli() – Bloqueia as interrupções globalmente.

Visão Geral dos controladores e Interrupções:



Pin Change Mask Register 2

Name: PCMSK2

Offset: 0x6D

Reset: 0x00

Property: -

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	PCINT23	PCINT22	PCINT21	PCINT20	PCINT19	PCINT18	PCINT17	PCINT16
Access	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0

Bits 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 – PCINT16, PCINT17, PCINT18, PCINT19, PCINT20, PCINT21, PCINT22, PCINT23: Pin Change Enable Mask

Cada bit PCINT [23:16] seleciona se a interrupção de mudança de estado no pino está habilitada no pino de I/O correspondente. Se PCINT [23:16] é setado e o bit PCIE2 em PCICR é também setado, a interrupção de mudança de pino está habilitada no pino de I/O correspondente.

Se PCINT [23:16] for colocado em zero, a interrupção de mudança de pino no pino de I/O correspondente é desativada.

Pin Change Mask Register 1

Name: PCMSK1

Offset: 0x6C

Reset: 0x00

Property: -

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
		PCINT14	PCINT13	PCINT12	PCINT11	PCINT10	PCINT9	PCINT8
Access		R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset		0	0	0	0	0	0	0

Bits 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 – PCINT8, PCINT9, PCINT10, PCINT11, PCINT12, PCINT13, PCINT14: Pin Change Enable Mask

Cada bit PCINT [15: 8] seleciona se a interrupção de mudança de pino está habilitada no pino de I/O correspondente.

Se PCINT [15: 8] é setado e o bit PCIE1 em PCICR é também setado, a interrupção de mudança de pino está habilitada no pino de I/O correspondente.

Se PCINT [15: 8] for colocado em zero, a interrupção de mudança de pino no pino de I/O correspondente é desativada.

Pin Change Mask Register 0

Name: PCMSK0

Offset: 0x6B

Reset: 0x00

Property: -

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	PCINT7	PCINT6	PCINT5	PCINT4	PCINT3	PCINT2	PCINT1	PCINT0
Access	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0

Bits 7:0 – PCINTn: Pin Change Enable Mask [n = 7:0]

Cada bit PCINT [7: 0] seleciona se a interrupção de mudança de pino está habilitada no pino de I/O correspondente.

Se PCINT [7: 0] é setado e o bit PCIE0 em PCICR é setado, a interrupção de mudança de pino é habilitada no correspondente pino de I/O.

Se PCINT [7: 0] for colocado em zero, a interrupção de mudança de pino no pino de I/O correspondente é desabilitada.

volatile int valor = 0; //Variáveis globais que são acessadas por interrupções devem ser declaradas *volatile*;

```
int main()
```

```
{
```

```
    cli();
```

```
    PCICR |= 0b00000011; // Ativa as interrupções nos portais B e C
```

```
    PCMSK0 |= 0b00000001; // Habilita a interrupção PCINT0 (pino 8 do arduino)
```

```
    PCMSK1 |= 0b00000100; // Habilita a interrupção PCINT10 (pino A2 do arduino)
```

```
    sei();
```

```
    Serial.begin(9600);
```

```
    while(1)
```

```
    {
```

```
        Serial.println(valor);
```

```
    }
```

```
}
```

```
ISR(PCINT0_vect)
```

```
{
```

```
    valor++;
```

```
}
```

```
ISR(PCINT1_vect)
```

```
{
```

```
    valor--;
```

```
}
```