

ATmega 328P (AVR)

Conjunto de instruções

ADD:

- Adiciona valores de dois registradores e salva no primeiro.
 - 6 bits para instrução, 5 bits para Rd e outros 5 para Rr.
- Opcode: 0000 11RD DDDD RRRR
 - D sendo destino, R o segundo parâmetro.

SUB:

- Subtrai um valor do registrador do outro e salva no primeiro.
- 6 bits para instrução, 5 bits para Rd e outros 5 para Rr.
- Opcode: 0001 10RD DDDD RRRR
 - D sendo destino, R o segundo parâmetro.

LDI:

- Copia um número de 8 bits num registrador.
- 4 bits para instrução, 4 para Rd e 8 para a constante.
 - Rd é do registrador 16 até o 31
- Opcode: 1110 KKKK DDDD KKKK
 - K sendo a constante, D o destino.

MOV:

- Copia o valor de um registrador no outro.
- 6 bits para instrução, 5 bits para Rd e outros 5 para Rr.
- Opcode: 0010 11RD DDDD RRRR
 - D sendo destino, R o segundo parâmetro.

RJMP:

- Altera o PC para $PC + k + 1$.
- 4 bits para instrução, 12 para a constante.
 - A constante pode ter valor de -2048 a 2047, resultando em posição final relativa de -2047 a 2048
- Opcode: 1100 KKKK KKKK KKKK
 - K sendo a constante.

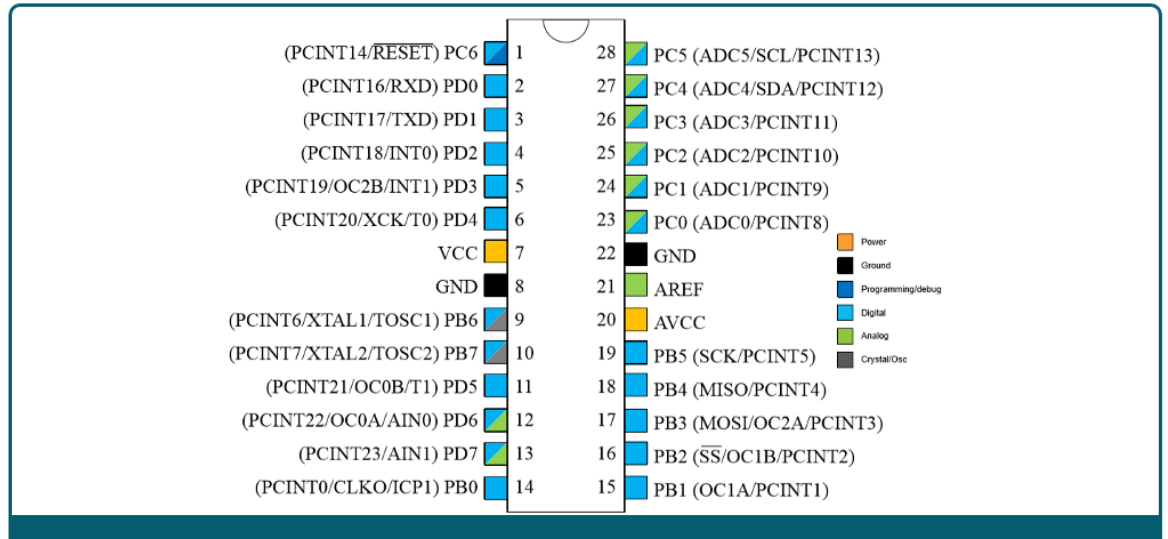
BRNE:

- Altera o PC para a posição $PC + k + 1$ se Z for zero.
- 9 bits para instrução, 7 para a constante.
 - A constante pode ter valor de -64 a 63, resultando em posição final relativa de -63 a 64
- Opcode: 1111 01KK KKKK K001
 - K sendo a constante.

A arquitetura AVR não tem uma instrução para resto de divisão, nem mesmo para divisão.

Encapsulamento

No total, existem 23 entradas/saídas programáveis para o uso geral, sendo que também esses pinos podem ser programados para funções alternativas. A seguir estão as portas e os pinos principais do microcontrolador:



Consumo de Potência

A 1MHz, 1.8V, 25°C:

- Modo ativo: 0.2 mA
- Baixo consumo: 0.75µA

Existindo vários modos de baixo consumo.

Tensão de Operação

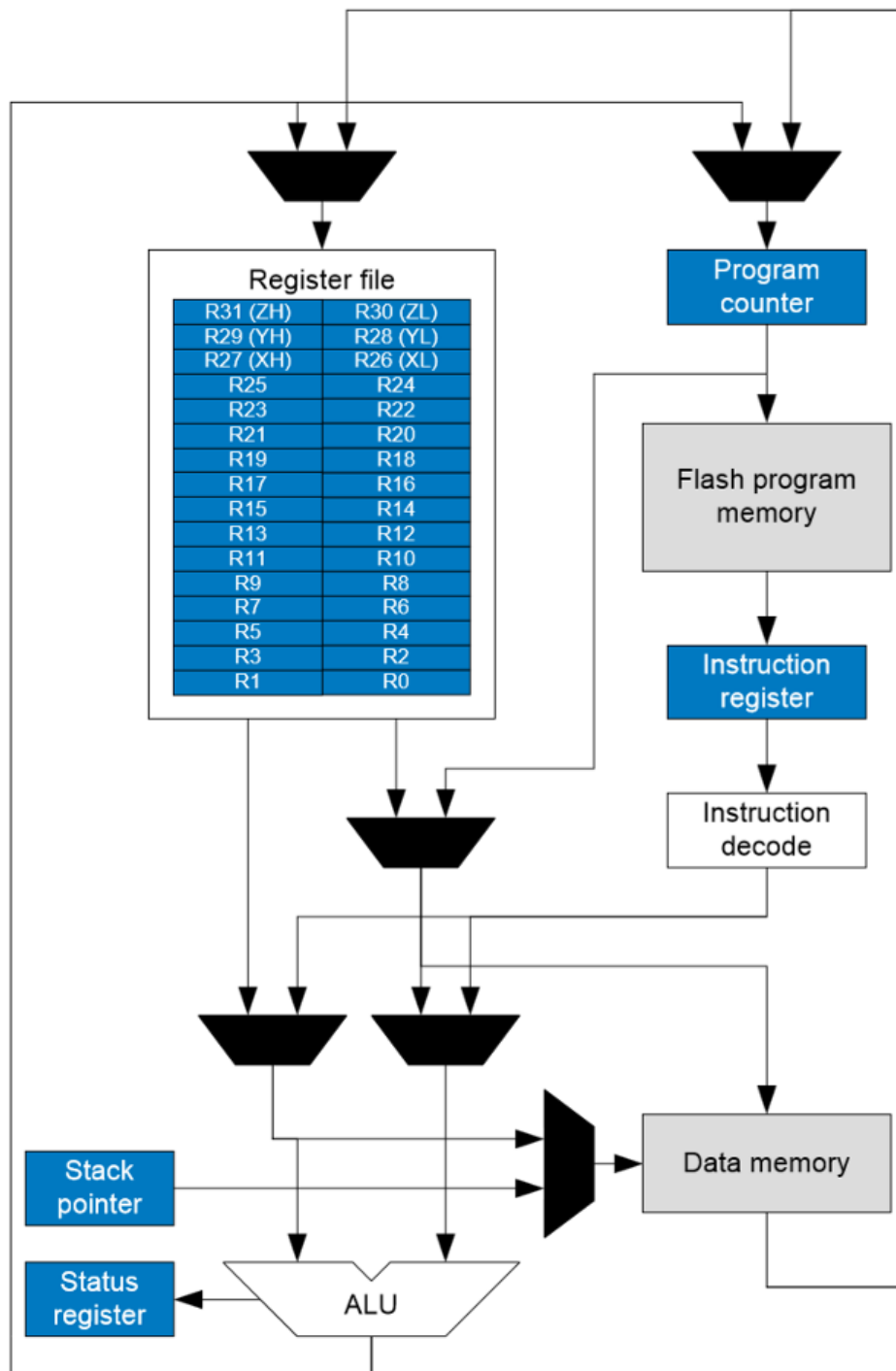
- 1.8V - 5.5V

Preço

- De R\$ 6,00 a R\$ 12,00 em média

Arquitetura interna - Pipeline

Este microcontrolador usa a arquitetura Harvard, usando memórias e barramentos separados para instruções e dados. A CPU usa pipelining de um nível, ou seja, enquanto está executando uma instrução, a próxima instrução está sendo pesquisada da memória do programa. Desta forma, o microcontrolador pode executar as instruções em um único ciclo de clock.



Memórias

O microcontrolador ATmega328P tem uma memória Flash com 32 Kbytes reprogramável para o armazenamento do programa. Também possui um banco de 32 registradores de uso geral, cada um de 8 bits.

Ao contrário de outras arquiteturas, pela simplicidade, este chip não tem memória cache.