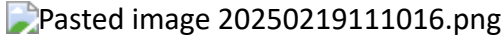


Процесс выполнения команд AVR

1 командный цикл - 2 машинных цикла

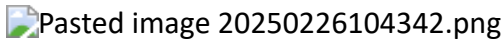
1 машинный цикл - 1 машинный такт



Программно доступные ресурсы ATmega8515

- **32 регистра общего назначения R0-31**, 8-разрядные, в т.ч. X-Z сдвоенные
- **64 регистра ввода-вывода**, в т.ч.:
 - Программный счётчик PC (Program Counter), 16-разрядный
 - Указатель стека SP (Stack Pointer), 16-разрядный
 - Регистр состояния процессора (SREG), 8-разрядный
 - Регистры управления MCUCR, EMCUCR
 - Регистры периферии:
 - Порты в/в (DDRx, PORTx, PINx)
 - Таймеров
 - Системы прерываний (GICR, GIFR)
 - Контроллеров интерфейсов SPI, UART
 - ... (и тд походу)
- **Ячейки памяти**
 - 512 байт внутренней памяти RAM
 - 512 байт внутренней энергонезависимой памяти EEPROM
 - Ячейки внешней памяти данных
 - Ячейки Flash-памяти

Регистр состояния процессора SREG



I - Interrupt Enable - глобальное разрешение прерываний

T - Transfer Bit - бит для временного хранения данных

C - Carry Flag - флаг переноса

H - Half Carry Flag - флаг полупереноса (переноса между тетрадами)

Z - Zero Flag - флаг нуля, =1, если результат последнего действия =0

N - Negative Flag - флаг минуса

V - Two's Complement Overflow Flag (where the fuck did V come from) - флаг переполнения допкода (вспоминай информатику 1 семестр) - равен XOR между двумя последними переносами при действии $V = p8 \oplus p7$

S - Sign Flag - флаг знака, не зависит от переполнения $S = N \oplus V$

P.S. Как работают знаковые числа в проце: первый бит - знак (1 если минус), и если число отрицательно, то все 8 бит рассматриваются как допкод, то есть чтобы получить десятичное число из битовой записи:

A = 1010.1010 код - 01010110 (!A + 1), 01010110 = 86 -> A = 1010.1010 = -86

Архитектуры системы команд

- **CISC** - Complex Instruction Set Computer
 - Сложные команды, выполняющие сразу несколько операций
 - Команды разной длины
 - Проще прога на ассемблере, итоговая программа компактнее
- **RISC** - Reduced Instruction Set Computer
 - Простые команды, каждая выполняет отдельную операцию
 - Команды одинаковой длины
 - Проще аппаратная реализация процессора, в т.ч конвейера
 - Проще оптимизация кода на языках высокого уровня

Пример - сложение регистра с числом по адресу

- CISC (MSC-51):
ADD A, 80H
- RISC (AVR):
LDR R1, 0x80
ADD R0, R1