КОМАНДЫ ПРОЦЕССОРА.

В процессоре присутствуют:

* 6 рабочих регистров (B,C,D,E,F,G)
* регистр A для работы с арифметическими операциями
* регистр S для работы с памятью
* регистр признаков (только чтение)
* регистр программного счетчика (только запись)
* дубликаты всех вышеперечисленных регистров для сохранения данных при прерывании.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица №1. Кодировка команд. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| описание | | ассемблерный код | формат команды (всего 32 бита) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| код команды  (6 бит) | | | | | | тип адресации (2бит) | | некоторые аргументы команды (24 бит) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| сложение | (A)+x→(A) | ADD x | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |  |  | число/номер регистра | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| вычитание | (A)-x→(A) | SUB x | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |  |  |
| инкремент | (A)+1→(A) | INR | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| декремент | (A)-1→(A) | DCR | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| побитное ИЛИ | (A) or x→(A) | OR x | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |  |  | число/номер регистра | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| побитное И | (A) and x→(A) | AND x | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |  |  |
| побитное неэквивалентно | (A) xor x→(A) | XOR x | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |  |  |
| инверсия | (Ā)→(A) | INV | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| сдвиг на 1 бит влево | <<(A) →(A) | RLC | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| сдвиг на 1 бит вправо | >>(A) →(A) | RRC | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| сдвиг на 1 бит влево с переносом |  | RAL | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| сдвиг на 1 бит вправо с переносом |  | RAR | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
|  |  |  | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| копирование в регистр S | x→(S) | LDS x | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  | число/адрес памяти/номер регистра | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| копирование из S в память | (S)→x | STS x | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |  |  | адрес памяти | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| копирование из регистра r1 в регистр r2 | (r1)→(r2) | MOV r1,r2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Номер r1 | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Номер r2 | | | |
| безусловный переход | x→(PC) | JMP x | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |  |  |  |  |  | Адрес команды, к которой осуществляется переход | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| переход при условии выполнения Y | if Y then x→(PC) | JMI Y,x | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |  |  | Услов. перех. | | | Адрес команды, к которой осуществляется переход | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| нет операции |  | NOP | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Возврат из прерывания |  | RET | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |
| Примеры команд | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Побитное ИЛИ числа, содержащегося в регистре А с данным числом. | | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| Переход к команде № 1536 (десятичный аналог адреса) при условии что в (А) четное число. | | | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Копирование данных из регистра Е в регистр S. | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Поля в командах с разными типами адресации | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Регистровая адресация | | |  |  |  |  |  |  | 0 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | номер регистра | | | |
| Непосредственная адресация | | |  |  |  |  |  |  | 1 | 0 | число | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Прямая адресация | | |  |  |  |  |  |  | 1 | 1 | Адрес памяти | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Темные ячейки – безразличные, т.е. их значение может быть любым и никак не влияет на результаты команд.

Все арифметические действия - функции от одного аргумента (задается регистровой или непосредственной адресацией). Вторым аргументом является значение, содержащееся в аккумуляторе (регистр А). В него же всегда попадает результат любого арифметического действия.

Для работы с памятью служит регистр S. Записывать данные в него можно из команды, регистра, памяти. Считывать данные из него можно только в память.

Обмен информацией между регистрами осуществляется командой MOV.

В таблице №1 переменной «x» обозначается число или адрес или номер регистра, являющегося операндом команды.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Таблица №2. Кодировка типов адресации. | | | |
|  | Код | | обозначение в ассемблере |
| регистровая | 0 | 1 | название регистра |
| непосредственная | 1 | 0 | $ перед числом |
| прямая | 1 | 1 | # перед адресом |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица №3. Кодировка условий. | | | | |
| код в команде | | | значение в регистре | описание |
| 0 | 0 | 0 | z=0 | А не равно нулю |
| 0 | 0 | 1 | z=1 | А равно нулю |
| 0 | 1 | 0 | c=0 | нет переноса |
| 0 | 1 | 1 | c=1 | есть перенос |
| 1 | 0 | 0 | p=0 | А нечетное |
| 1 | 0 | 1 | p=1 | А четное |
| 1 | 1 | 0 | s=0 | А больше нуля |
| 1 | 1 | 1 | s=1 | А меньше нуля |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Таблица №4. Кодировка регистров. | | | |
| регистр (название в ассемблере) | номер регистра | | |
| A | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 1 |
| C | 0 | 1 | 0 |
| D | 0 | 1 | 1 |
| E | 1 | 0 | 0 |
| F | 1 | 0 | 1 |
| G | 1 | 1 | 0 |
| S | 1 | 1 | 1 |