

Лекція 5. Формат і система команд (Intel 8085A)

5.1 Формат команд МП: визначення програми, групи команд, склад полів команди, довжина формату.

5.2 Система команд Intel 8085A:

- ✓ команди пересилки даних;
- ✓ команди арифметичні та логічні;
- ✓ команди управління.

5.3 Основні характеристики Intel 8085A (част. 1) .

Формат команд

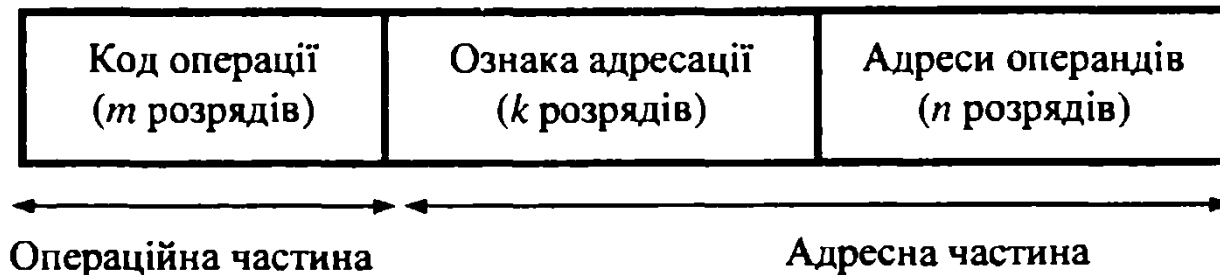
Програма являє собою послідовність команд, виконання яких приводить до розв'язку задачі.

Розрізняють групи команд: 1) команди передачі даних; 2) команди операцій введення-виведення; 3) команди обробки інформації (арифметичні, логічні, зсуву, порівняння операндів, десяткової корекції); 4) команди керування порядком виконання програми (переходів, викликів підпрограм, повернень з підпрограм, переривань); 5) команди задання режимів роботи МП.

Команда визначає операцію, яку має виконати МП над даними. Команда містить у явній або неявній формах інформацію про те, де буде розміщений результат операції, а також про адресу наступної команди.

Код команди складається з декількох частин, які називаються полями.

Склад, призначення і розташування полів називається **форматом команди**.



Формат команд

У загальному випадку формат команди містить *операційну та адресну частини*. Операційна частина містить код операції КОП (додавання, передача даних тощо). Адресна частина складається з декількох полів і містить інформацію про адреси операндів, результату операції та наступної команди.

Поле «Ознака адресації» визначає спосіб адресації операнда. Біти полів «Ознака адресації» та «Адреси операндів» разом визначають комірки пам'яті, в яких зберігаються операнди.

Загальна кількість бітів у кодї команди називається **довжиною формату**. Кількість двійкових розрядів t у полі «Код операції» забезпечує можливість подання всіх операцій, які виконує МП.

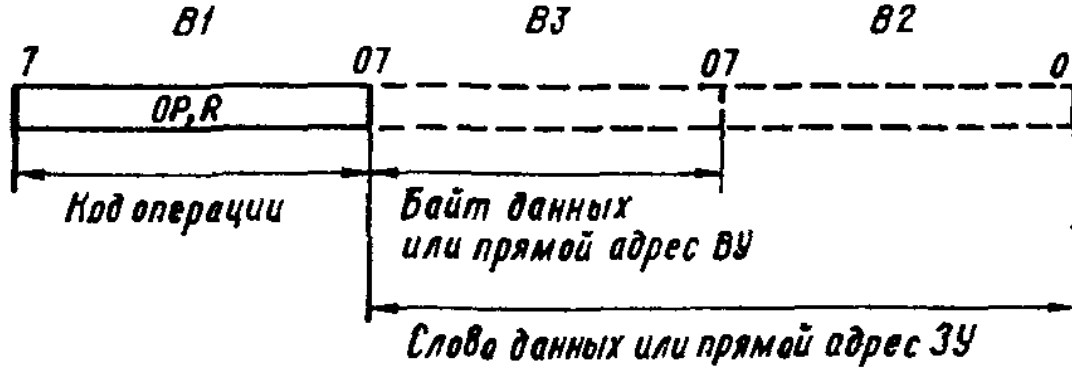
Якщо МП виконує M різних операцій, то кількість розрядів визначається як $t > \log_2 M$.

Якщо пам'ять містить S комірок, то потрібна для запису адреси одного операнда кількість розрядів у полі «Адреси операндів» становить $n > \log_2 S$.

Довжина формату команди визначає швидкість виконання команди і залежить від способу адресації операндів.

Існують такі способи адресації: безпосередня, пряма, регістрова, непряма регістрова, стекова, індексна, сторінкова.

Формат команд



Формат команд Intel 8085A
одноадресний. Команди представляються одним, двома та трьома байтами

Однобайтовий формат для кодування команд зі зверненням до регістрів РЗП, ЗП з непрямою регістровою адресацією, стека.

Двох- та трьохбайтовий формат для кодування команд з безпосередньою та прямою адресацією.

В другому байті двохбайтового формату вказується байт даних або 8-розрядна адреса зовнішнього пристрою (ЗПр), в другому та третьому байтах трьохбайтового формату вказується двохбайтове слово даних або 16-розрядна адреса ЗП.

Багатобайтні команди зберігаються у сусідніх комірках пам'яті і адресуються по першому байту, при цьому *двохбайтові слова та адреси розміщуються у порядку збільшення значень адрес ЗП – спочатку молодші байти, потім старші.*

Система команд Intel 8085A

Система команд Intel 8085A складається із наступних груп команд: пересилок, арифметичних та логічних команд, команд управління.

Команди пересилок включають 17 типів команд

Мнемокод	Алгоритм	Ф о р м а т		Число тактов
		7.....0	7.....0	
MOV D,S	!D<-S	!01DDSSSS!		5/7
MVI D,DB	!D<-DB	!00DDDB110!...	!DB.....!	7/10
LDA ADR	!A<-M(ADR)	!00111010!	!ADR(7..0) !ADR(15.8)!	13
STA ADR	!M(ADR)<-A	!00110010!	!ADR(7..0) !ADR(15.8)!	13
LDAX Z	!A<-M(Z)	!00ZZ1010!		7
STAX Z	!M(Z)<-A	!00ZZ0010!		7
LXI X,D16	!X<-D16	!00XX0001!	!D16(7..0) !D16(15.8)!	10
LHLD ADR	!HL<-M(ADR+1,ADR)	!00101010!	!ADR(7..0) !ADR(15.8)!	16
SHLD ADR	!M(ADR+1,ADR)<-HL	!00100010!	!ADR(7..0) !ADR(15.8)!	16
PUSH Y	!M(SP-1,SP-2)<-Y	!11YY0101!		11
POP Y	!Y<-M(SP,SP+1)	!11YY0001!		10
SPHL	!SP<-SP+2			
PCHL	!SP<-HL	!11111001!		5
XCHL	!PC<-HL	!11101001!		5
XCHG	!HL<->DE	!11101011!		4
XTHL	!HL<->M(SP+1,SP)	!11100011!		18
IN N	!A<-P(N)	!11011011!	!.....N.....!	10
OUT N	!P(N)<-A	!11010011!	!.....N.....!	10

Примечание:

DB - байт данных
D16 - слово данных
ADR - 16-разрядный адрес ЗУ M
N - 8-разрядный адрес ВУ P
D,S = B-000 X = B-00 Y = B-00 Z = B-00
C-001 D-01 D-01 D-01
D-010 H-10 H-10
E-011 SP-11 PSW-11
H-100
L-101
M-110
A-111

Команди MOV D, S
регистрова адресація, однобайтний формат, S – джерело операнда, D – приймач операнда

Команди MVI D, DB
безпосередня адресація, двохбайтний формат,

Команди LDA ADR
пряма адресація, трьохбайтний формат, 2 байт – молодший байт адреси, 3 байт – старший байт адреси

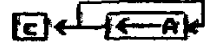


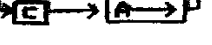
Команди STAX Z
непряма регистрова адресація, однобайтний формат, адреса комірки пам'яті – приймача операнду в BC або DE парі в залежності від коду ZZ

Команди PUSH Y
стекова адресація, однобайтний формат, показчик стеку SP змінюється -1, -2

Система команд Intel 8085A

Команди арифметичні та логічні включають 29 типів команд

2.2 Арифметические и логические команды МП КР580ВМ80А

Пнемокод	Алгоритм	Ф о р м а т	Признаки	Число
		17.....017.....0	SZACPE	тактов
ADD S	A ← A+S	10000SSS	++ +++	4/7
ADC S	A ← A+S+c	10001SSS	++ +++	4/7
SUB S	A ← A-S	10010SSS	++ +++	4/7
SBB S	A ← A-S-c	10011SSS	++ +++	4/7
ANA S	A ← A&S	10100SSS	++ +++	4/7
XRA S	A ← A&S	10101SSS	++ +++	4/7
ORA S	A ← A S	10110SSS	++ +++	4/7
CMP S	A-S	10111SSS	++ +++	4/7
ADI DB	A ← A+DB	000001101...DB...	++ +++	7
ACI DB	A ← A+DB+c	000011101...DB...	++ +++	7
SUI DB	A ← A-DB	000101101...DB...	++ +++	7
SBI DB	A ← A-DB-c	000111101...DB...	++ +++	7
ANI DB	A ← A&DB	001001101...DB...	++ +++	7
XRI DB	A ← A&DB	001011101...DB...	++ +++	7
ORI DB	A ← A DB	001101101...DB...	++ +++	7
CPI DB	A-DB	001111101...DB...	++ +++	7
INR D	D ← D+1	000DD100	++ +-	5/10
DCR D	D ← D-1	000DD101	++ +-	5/10
INX X	X ← X+1	00XX0011	--- --	5
DCX X	X ← X-1	00XX1011	--- --	5
DAA	2-10 коррекция	00100111	++ +++	4
DAD X	HL ← HL+X	00XX1001	--- -->	10
RLC		00000111	--- -->	4
RRC		00001111	--- -->	4
RAL		00010111	--- -->	4
RAR		00011111	--- -->	4
CMA	A ← A	00101111	--- --	4
STC	c ← 1	00110111	--- --1	4
CMC	c ← c	00111111	--- -->	4

Примечание :

! - логическое ИЛИ

& - исключающее ИЛИ

% - логическое И

c - содержимое флага переноса

"+" - признак изменяется

"-" - признак не изменяется

DB - байт данных

S, DB - 000

C - 001

D - 010

E - 011

H - 100

L - 101

M - 110

A - 111

X=D - 00

D - 01

H - 10

SP - 11

Команди арифметичні ADC S
регістрова адресація, однобайтний
формат, S – джерело операнда, сума із
врахуванням значення C переносу

Команди логічні ANA S
регістрова адресація, однобайтний
формат, S – джерело операнда, логічне
множення

Команди арифметичні ADI DB
безпосередня адресація, двохбайтний
формат

Команди інкрементації INX X
регістрова адресація, однобайтний
формат

Система команд Intel 8085A

Команди управління включають 32 команди

Мнемокод	Алгоритм	Формат			Число тактов
		7.....0	7.....0	7.....0	
JMP ADR	PC ← ADR	11000011	ADR (7..0)	ADR (15..8)	10
JNZ ADR	.., если z=0	11000010	ADR (7..0)	ADR (15..8)	10
JZ ADR	.., если z=1	11001010	ADR (7..0)	ADR (15..8)	10
JNC ADR	.., если c=0	11010010	ADR (7..0)	ADR (15..8)	10
JC ADR	.., если c=1	11011010	ADR (7..0)	ADR (15..8)	10
JPO ADR	.., если p=0	11100010	ADR (7..0)	ADR (15..8)	10
JPE ADR	.., если p=1	11101010	ADR (7..0)	ADR (15..8)	10
JP ADR	.., если s=0	11110010	ADR (7..0)	ADR (15..8)	10
JM ADR	.., если s=1	11111010	ADR (7..0)	ADR (15..8)	10
CALL ADR	M(SP-1, SP-2) ← PC SP ← SP-2, PC ← ADR	11001101	ADR (7..0)	ADR (15..8)	17
CNZ ADR	.., если z=0	11000100	ADR (7..0)	ADR (15..8)	11/17
CZ ADR	.., если z=1	11001100	ADR (7..0)	ADR (15..8)	11/17
CNC ADR	.., если c=0	11010100	ADR (7..0)	ADR (15..8)	11/17
CC ADR	.., если c=1	11011100	ADR (7..0)	ADR (15..8)	11/17
CPO ADR	.., если p=0	11100100	ADR (7..0)	ADR (15..8)	11/17
CPE ADR	.., если p=1	11101100	ADR (7..0)	ADR (15..8)	11/17
CP ADR	.., если s=0	11110100	ADR (7..0)	ADR (15..8)	11/17
CM ADR	.., если s=1	11111100	ADR (7..0)	ADR (15..8)	11/17
RET	PC ← M(SP, SP+1) SP ← SP+2	11001001			10
RNZ	.., если z=0	11000000			5/11
RZ	.., если z=1	11001000			5/11
RNC	.., если c=0	11010000			5/11
RC	.., если c=1	11011000			5/11
RPO	.., если p=0	11100000			5/11
RPE	.., если p=1	11101000			5/11
RP	.., если s=0	11110000			5/11
RM	.., если s=1	11111000			5/11
RST V	M(SP-1, SP-2) ← PC SP ← SP-2 PC ← ← 00000000VVVV0000	11VV1111			11
EI	INTE ← 1	11111011			4
DI	INTE ← 0	11110011			4
HLT	Останов	01110110			4
NOP	PC ← PC + 1	00000000			4

Команды безусловного перехода

JMP ADR

прямая адресация, трехбайтный формат,

Команды условного перехода

JNZ ADR

прямая адресация, трехбайтный формат, переход за новым адресом, якщо ненульовий результат, у протилежному випадку команда за наступним адресом (+3)

Команды виклику ПП

CALL ADR

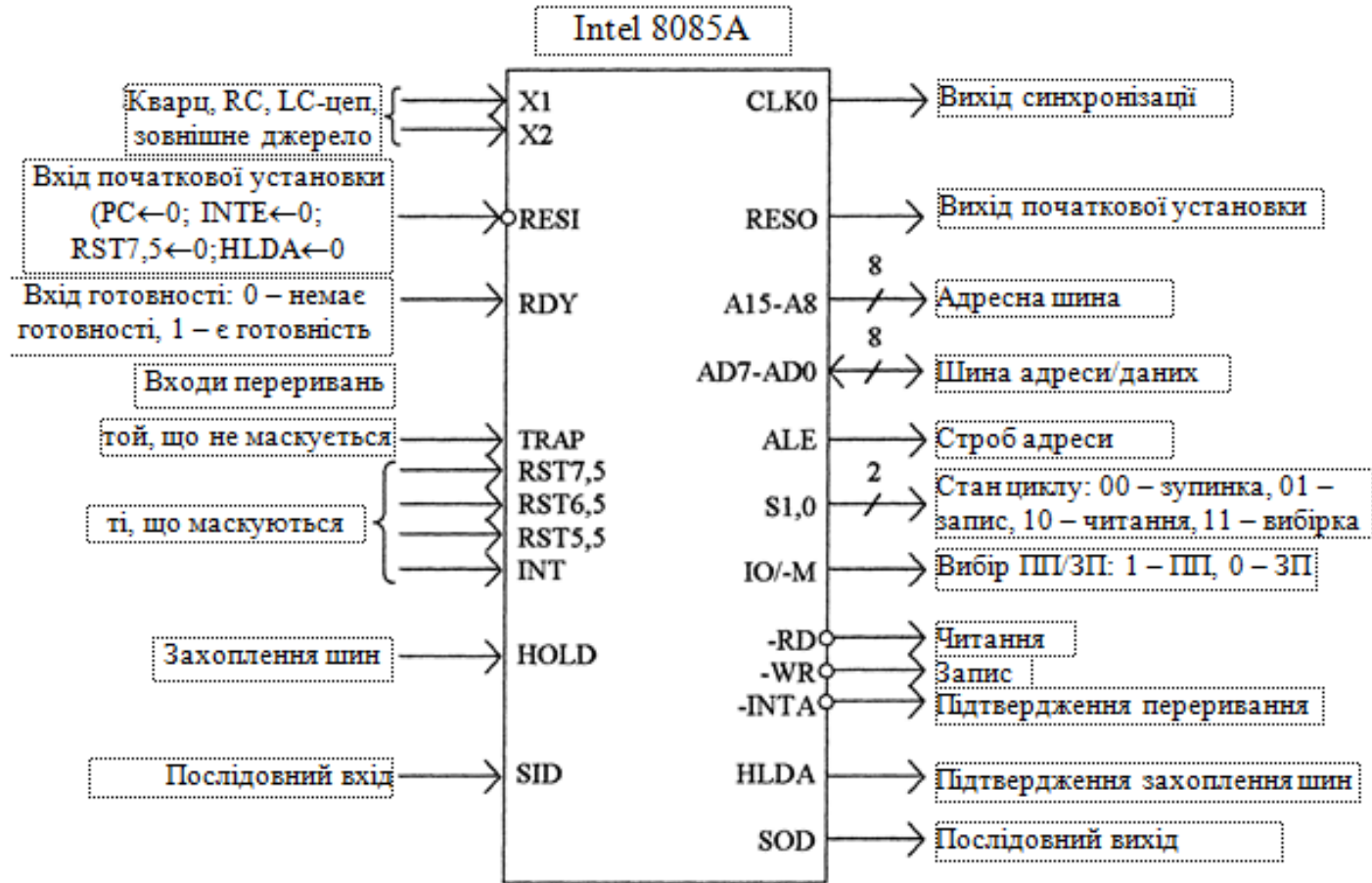
прямая адресация, трехбайтный формат, до стека поточное значения PC, вміст показчика стеку SP зменшується на 2, до PC нова адреса

Команды возвращения з ПП

RET

стековая адресация, однобайтный формат, до PC адреса зі стека, вміст показчика стеку SP збільшується на 2

Основні характеристики Intel 8085A (частина 1)



МП Intel 8085A повністю програмно сполучений із широко розповсюдженим МП Intel 8080, але живиться від **одного джерела живлення +5 В**. 8085A має більше високий ступінь інтеграції і працює на частоті до **3 МГц**. Крім того, МП 8085A має **убудований синхрогенератор і розширену систему переривань**. Як і Intel 8080A, МП Intel 8085A адресує **адресний простір пам'яті до 64 Кбайт**, а число зовнішніх пристроїв, що обслуговуються, може досягати **256**.