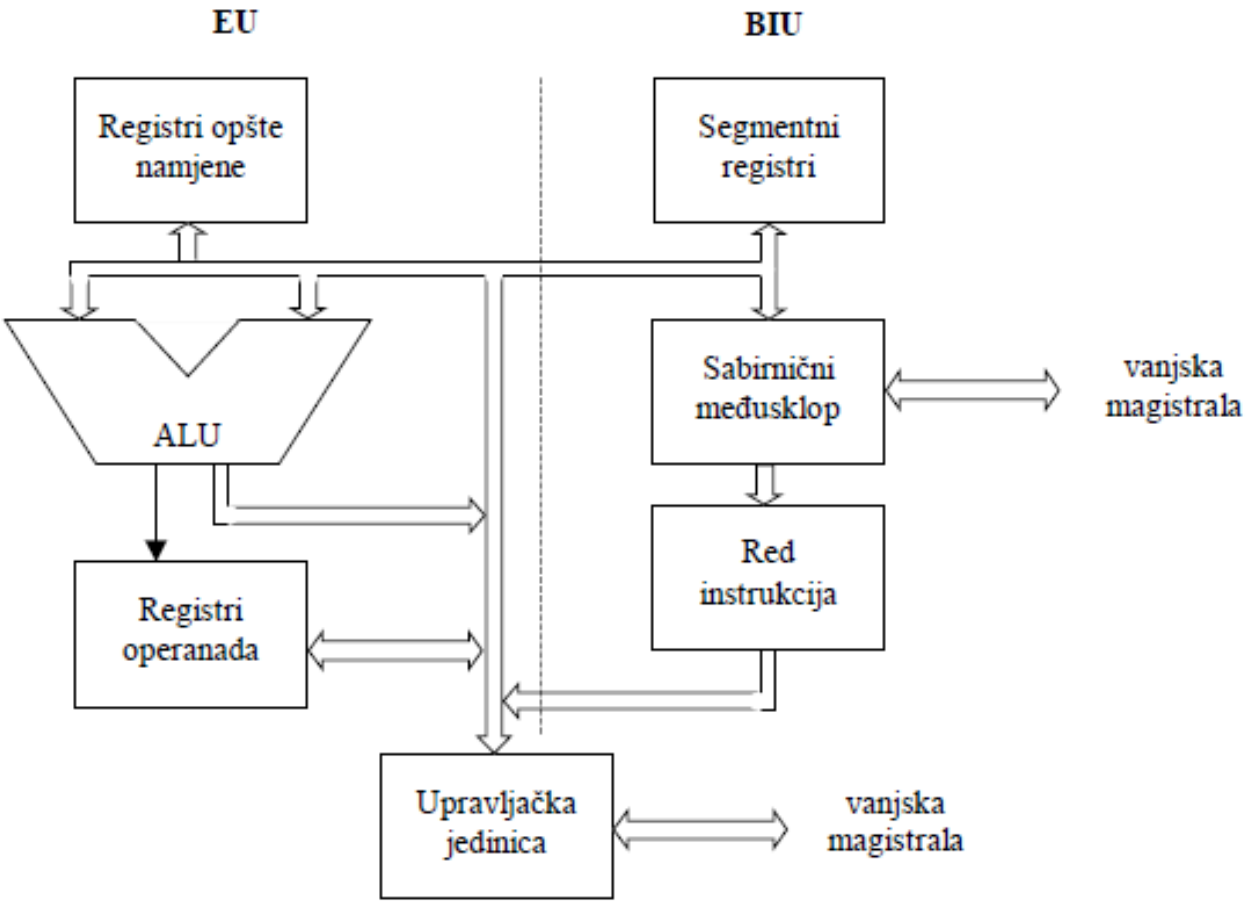
2.2.1 Архитектура μp i8086

То је први Intelov 16-битни микропроцесор. Поседује 16-битну магистралу података и 20-битну адресну магистралу. Може да адресира 2^{20} = 1 048 576 = 1 Mb меморијских локација. Физички гледано, исте ножице се користе за магистралу података као и за адресну магистралу, а адресна магистрала има 4 додатне ножице. Пошто се исте ножице користе за пренос адреса и података, то значи да и8086 у једном тренутку преноси адресе, а другом тренутку врши пренос само података.



Унутрашња логичка структура се састоји од 2 јединице: извршна јединица (EU-execution unit) и јединица интерфејса магистрале (BIU – bus interface unit)
Ове 2 јединице оперишу асинхроно.
У оквиру извршне јединице се налазе:

- ***општи регистри***
- ***аритметичко-логичка јединица***

Јединицу интерфејса магистрале чине:

- ***сегментни регистри***
- ***унутрачњи комуникациони регистри и скуп бајтова који служе за уређење инструкција неопходан за реализацију једног вида паралелизма***

2.2.2 Регистри μp i8086

Има 14 16-битних регистара, подељених у 3 групе по 4 регистра и два посебна
Групе регистара су:

- Регистри података: AX, BX, CX, DX

- Показивачки и индексни регистри: SP, BP, DI, SI
- Сегментни регистри: CS, DS, SS, ES
- Показивач инструкација: IP
- Регистар услова: FLAGS

Регистри података могу се третирати као четири 16-битна регистра или као осам 8-битних регистара. Осмобитни регистри имају као друго слово у симболичкој ознаци H или L, што означава виши тј нижи бајт одговарајућег 16-битног регистра.
Регистри података су регистри опште намене, али код појединих инструкација имају увек одређену улогу.

AX – акумулатор се користи код множења 16-битних података, дељења, при извршењу улазно-излазних операција и неким операцијама са низовима.

BX – базни регистар користи се најчешће код базног адресирања

CX – регистар бројач служи кјао бројач у инструкацијама за петље или при раду са знаковним подацима

DX – регистар података има улогу помоћног акумулатора приликом множења 16-битних података и приликом дељења. Често се користи за чување адресе прихватног регистра при улазно-излазним преносима

Показивачки и индексни регистри SP, BP, DI, SI су адресни регистри који се користе за рад са адресама. SP је показивач стека, а BP, DI, SI се могу користити као базни или индексни регистри у зависности од начина адресирања.
Да би се приступило подацима у сегменту података, адреса сегмената се чува у регистру сегмената података, а додатак у једном од регистара BP, DI, SI.

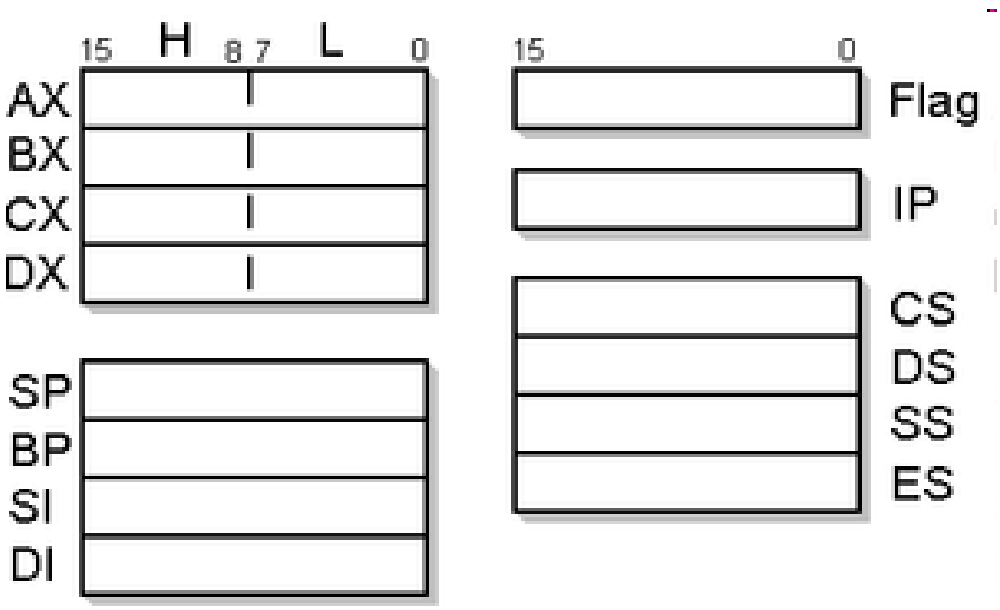
Приликом рада са стеком, адреса стек-сегмента је у стек-сегмент регистру, а одговарајући податак у SP – регистру (то је класични показивач стека)

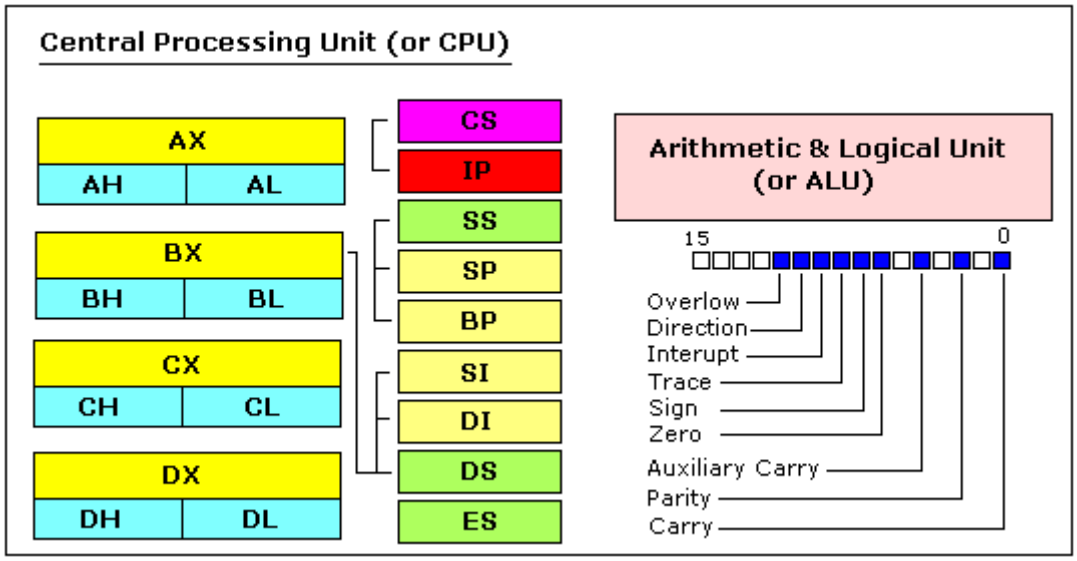
BP (Base Pointer – показивач базе) – користи се код већине аритметичких операција приликом базно-индексног адресирања, али и као допунски показивач за рад са подацима и стековима

SI (Source Index – изворни индекс) – индексни-регистар који се користи у разним операцијама, а посебно у операцијама са нискама при чему указује на локације из којих треба узети изворне податке

DI (Destination Index – индекс одредишта) – у операцијама са нискама указује на локације у које треба уписати резултат

IP (Instruction Pointer – показивач инструкација) – чува додатак (померај) који треба додати садржају регистра кодног сегмента да би се оформила физичка адреса инструкације која треба следећа да се изврши.





2.2.3 Сегментација меморије

Код микропроцесора 8086 за формирање меморијске адресе потребна су 2 броја:

- Број сегмента
- Додатак

Разлог је подела меморије по сегментима. Један сегмент је величине 64К. Микропроцесор 8086 може истовремено да ради са 4 сегмента од којих сваки има унапред прописану улогу.
То су:

- Кодни сегмент (Code Segment) који служи за запис инструкација програма
- Сегмент података (Data Segment) намењен подацима са којима се оперише
- Стек-сегмент (Stack Segment) који се користи приликом рада са стеком (преко стека се организује рад са потпрограмима код 8086)
- Екстра-сегмент (Extra Segment) са сличном улогом као и сегмент података (првенствено се користи у раду са азбучним подацима)

Сваки од сегмената има придружен један регистар, из скупа сегментних регистара у којима се чува почетна адреса сегмента.
Разликујемо:

- Регистар кодног сегмента (CS)
- Регистар сегмената података (DS)
- Регистар стек-сегмента (SS)
- Регистар екстра-сегмента (ES)

Почетна адреса сегмента представља један податак потребан за формирање меморијске адресе. Други података (који смо назвали додатак) одређује колико је меморијска локација у сегменту удаљена од почетка сегмента.
Сегменти у меморији могу бити потпуно дисјунктни, али се могу и преклапати.

Приликом програмирања на асемблерском језику не мора се водити рачуна о овим бројевима, јер сегметима и променљивима додељују се имена па преводилац врши расподелу меморијског простора на основу додељених имена.

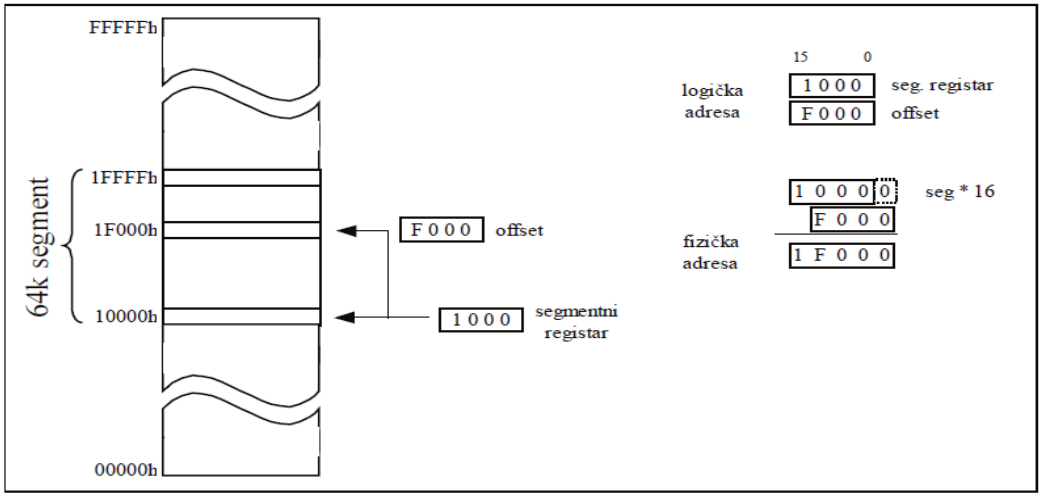
Када μр i8086 има адресу сегмента и додатак, он може да формира 20-битну физичку адресу. То се постиже сабирањем 16-битног додатка и садржаја сегментног регистра помноженог са 16. Микропроцесор третира регистар сегмената као да има 4 додатне ћелије на крају и да те ћелије садрже нуле.
Тако проширен садржај регистра сегмента сабира се са додатком и формира се 20-битна адреса.

		0000	0000	0011	0001	додатак
	0001	0001	0000	0001	**0000**	проширен сегментни регистар
+	0001	0001	0000	0100	0001	ефективна физичка адреса

Први мегабајт меморије назива се ***реална или конвенционална меморија***. Због тога се рад с том меморијом назива ***реални начин (mod) рада***. Пошто 8086-8088 могу да адресирају само 1M слиједи да они могу да раде само у реалном моду. Остали микропроцесори (80286-Pentium Pro) могу да раде и у реалном и у заштићеном моду (коришћење меморије изнад 1M).

Реална меморија заузима простор од 00000h до FFFFFh, а помоћу 16-битних регистара може да се адресира максимално 64к. Због тога се користе тзв. сегменти – меморијски блокови максималне дужине 64к. Сегменти су међусобно независни, могу се посебно адресирати, додиривати (настављати) и преклапати (делимично или потпуно). Базна (почетна) адреса сегмента мора бити дељива са 16. Почетне адресе сегмената држе се у сегментним регистрима (CS, DS, ES, SS, FS, GS). То значи да се у датом тренутку може користити онолико сегмената колико има сегментних регистара.

Свака меморијска локација у читавом адресном простору има две адресе: физичку и логичку. Физичка адреса неке локације је стварна адреса те локације у целокупном адресном простору. Дужина физичке адресе одговара броју адресних линија датог микропроцесора (нпр. 20 код 8086 или 32 код 80386). Физичку адресу формира BIU на бази почетне адресе садржане у сегментном регистру и ***offseta*** (померaја) дате локације у односу на почетну адресу сегмента.



Sl. 2.3. Adresiranje u realnom načinu rada.

Primjer:

sadržaj segmentnog registar	početna adresa segmenta	završna adresa segmenta
1000h	10000h	1FFFFh
1001h	10010h	2000Fh
1234h	12340h	2233Fh
AB00h	AB000h	BAFFFh

Програм и потпрограми смештени су у code segmentu. Базна адреса овог сегмента држи се у CS регистру, а IP регистар (поинтер инструкција) показује адресу седеће инструкције у том сегменту. Нпр. ако је CS=2000h, а IP=1000h, тада микропроцесор прибавља следећу инструкцију са локације 2000h*10h+1000h=20000h+1000h=21000h.
Комбинација сегментног и оффсет регистра обичносе означава са CS:IP.
Меморијска структура стек представља LIFO структуру (Last In First Out) а реализује се у оквиру stack сегмента. Базна адреса држи се у SS регистру, а offset у SP или BP регистру.

tip memorijskog pristupa	bazni segment	alternativni bazni segment	offset
pribavljanje instrukcije	CS	-	IP
operacije na steku	SS	-	SP, BP
rad sa varijablama	DS	CS, ES, SS	AX, BX, CX, DX, SI, DI, 8-bitni ili 16-bitni broj
izvorni niz	DS	CS, ES, SS	SI
odredišni niz	ES	-	DI