جلسه چهارم

تبریک سال نو + یاد آوری ☺

سوال ۱: چرا به گذرگاه نیاز داریم؟
سوال ۲: مزایا و معایب گذرگاه مشترک (BUS) چیست؟
سوال ۳: چند روش برای طراحی گذرگاه مشترک (BUS) وجود دارد؟
سوال ۴:ریز عمل خواندن از حافظه چیست؟
سوال ۵: ریز عمل نوشتن در حافظه چیست؟
سوال ۶: ریز عملیات منطقی کدامند؟
سوال ۷: ریز عملیات محاسباتی کدامند؟
سوال ۸: ریز عملیات شیفت کدامند؟

حل تمرین های جلسه قبل

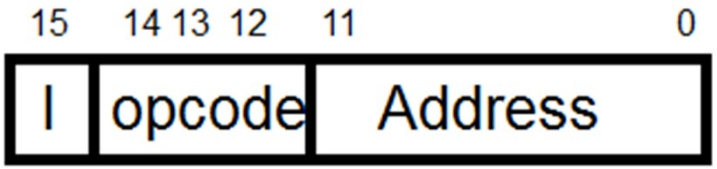
- رسم شکل و جدول درستی 8*1 mux
۲. رسم شکل و جدول درستی 3*8 Decoder
۳. طراحی BUSبرای ۴ رجیستر ۸ بیتی با استفاده از muxو decoder
۴. طراحی BUSبرای ۴ رجیستر ۸ بیتی با استفاده از بافر سه حالته و decoder
۵. تعداد و نوع منابع مورد استفاده در طراحی BUSبرای ۶۴ رجیستر ۱۲۸ بیتی با استفاده از mux و decoder
۶. تعداد و نوع منابع مورد استفاده در طراحی BUSبرای ۶۴ رجیستر ۱۲۸ بیتی با استفاده از بافر سه حالته و decoder

طراحی کامپیوتر پایه

- می خواهیم یک کامپیوتر ساده ولی مفید برای درک بهتر معماری کامپیوتر طراحی کنیم.
- کد دستورالعمل به همراه داده در حافظه ذخیره شده است
- یک کد دستورالعمل تشکیل شده از تعدادی بیت که به کامپیوتر دستور می دهد یک عمل مشخص انجام دهد.
- کد دستور دارای چند فیلد است، که یکی از این فیلد ها opcode است که نوع دستور را مشخص می کند.
- تعداد بیت های opcode بستگی به تعداد دستورات کامپیوتر دارد.
- اگر کامپیوتر دارای 2^n یا کمتر دستور باشد، کد عملیاتی (opcode) باید n بیتی باشد

طراحی کامپیوتر پایه

- فرمت دستور العمل در کامپیوتر پایه به این شکل است:



- کد دستور دارای ۳ فیلد است
  - فیلد آدرس مشخص کننده محل عملوند است.
  - فیلد opcode مشخص کننده نوع عمل است.
  - بیت I مشخص کننده نوع آدرس دهی است
    - اگر بیت I=1 ⟸ آدرس دهی غیر مستقیم
    - اگر بیت I=0 ⟸ آدرس دهی مستقیم

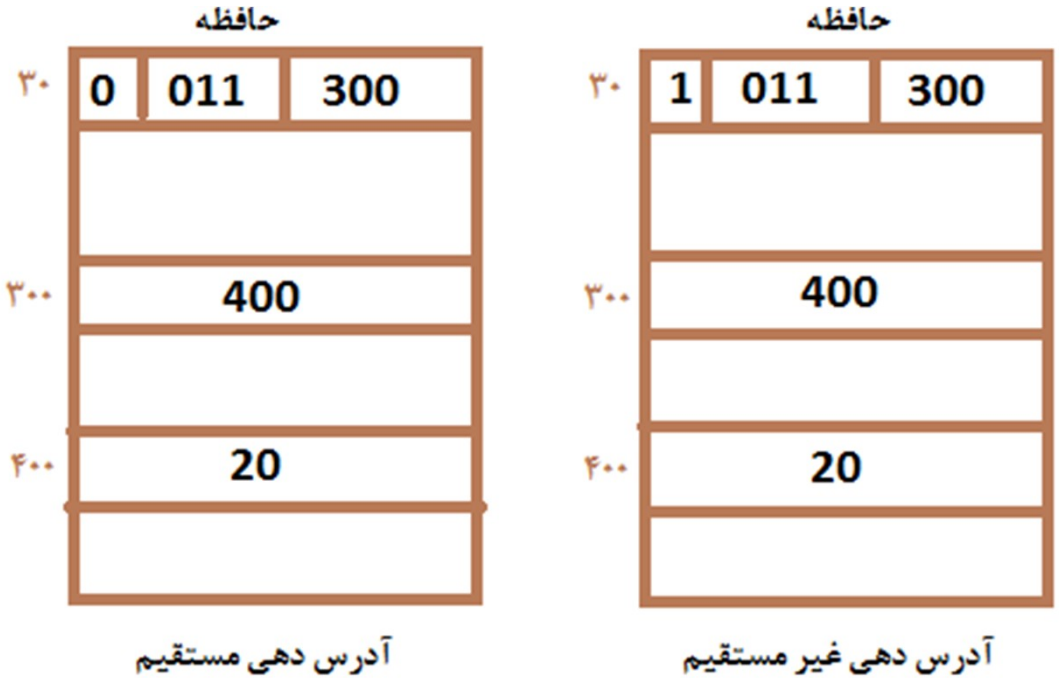
- در آدرس دهی مستقیم،فیلد آدرس مشخص کننده آدرس عملوند است. در این حالت، به فیلد آدرس، آدرس موثر گویند (Effective Address)
- در حالت غیر مستقیم، فیلد آدرس، آدرسِ آدرسِ عملوند است.

طراحی کامپیوتر پایه

- کامپیوتر پایه دارای یک فیلد آدرس است، پس یک عملوند می توان برای آن مشخص کرد. مثلا ADD A
- عملوند دوم عمل، در یک ثبات همه منظوره مثل AC ذخیره شده است
- پس دستور فوق یعنی از محل A در حافظه، داده را بردار و با محتویات AC جمع کن و نتیجه را در AC قرار بده.

طراحی کامپیوتر پایه

- مثال: دو حافظه به شکل زیر نمایش داده شده اند، اگر مقدار PC=30 و مقدار اولیه AC=10 باشد، مقدار جدید ثبات AC را در هر دو حالت زیر تعیین نمائید. در هر دو حالت آدرس موثر را تعیین فرمایید.
  - کد عملیاتی ۰۱۱ نشان دهنده عمل ADD می باشد.



طراحی کامپیوتر پایه

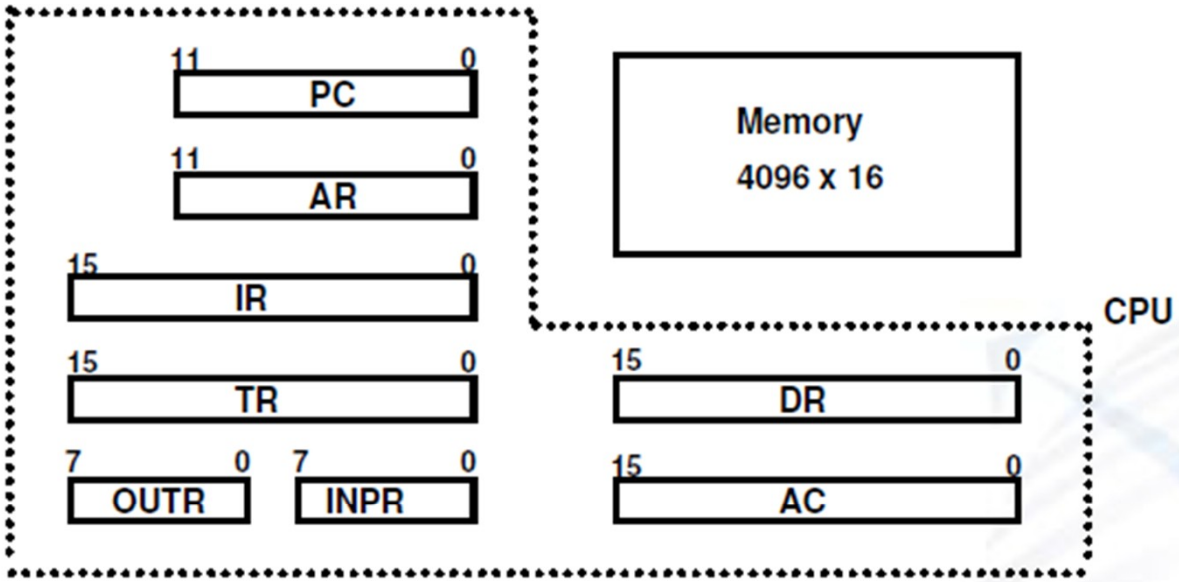
- حافظه اصلی برای کامپیوتر پایه، یک حافظه دارای ۴۰۹۶ خانه ۱۶ بیتی است.
- ثبات های کامپیوتر پایه به این شرح می باشند:
  - PC – شمارنده برنامه که به دستور بعدی برای اجرا اشاره می کند. این ثبات آدرس را در خود ذخیره میکند.
    - تعداد بیت های این ثبات؟ **12**
  - DR - ثبات داده است و عملوندی که از حافظه خوانده می شود را در خود نگه می دارد. به DR، گاهی MDR یا MBR نیز می گویند.
    - تعداد بیت های این ثبات؟ **16**
  - IR- ثبات دستور است و دستوری که از حافظه خوانده می شود در این ثبات قرار می گیرد.
    - تعداد بیت های این ثبات؟ **16**

طراحی کامپیوتر پایه

- AC – ثبات همه منظوره است و در محاسبات به عنوان عملوند دوم استفاده می شود
  - تعداد بیت های این ثبات؟ **16**
- TR - ثبات موقت است و برای داده های موقت استفاده می شود
  - تعداد بیت های این ثبات؟ **16**
- AR- ثبات آدرس، نگهدارنده آدرس حافظه است. (آدرس عملوند یا دستور)
  - تعداد بیت های این ثبات؟ **12**
- INPR و OUTR – برای ورودی/ خروجی استفاده می شوند و ۸ بیتی هستند.

طراحی کامپیوتر پایه

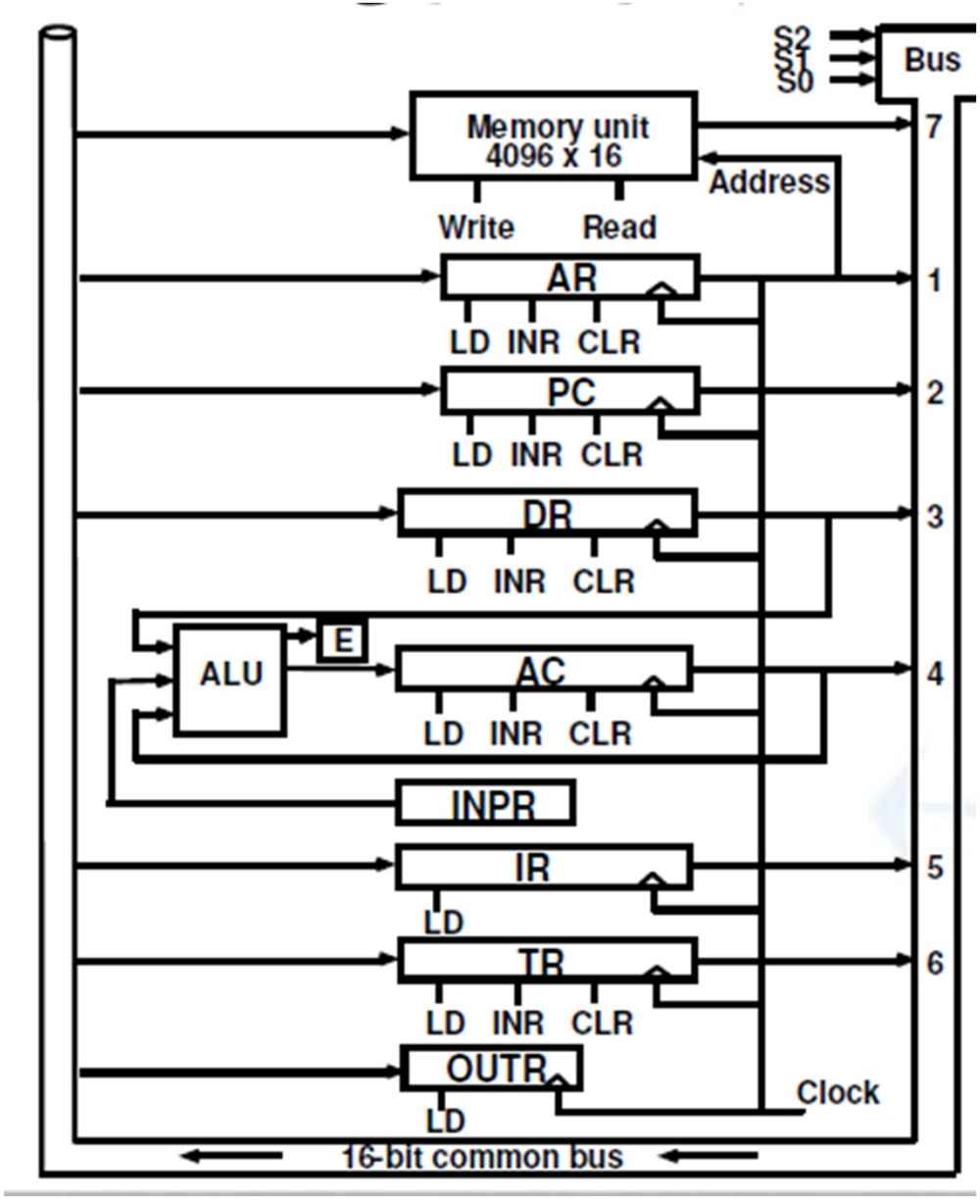
- کامپیوتر پایه در یک نگاه:
  - ۸ ثبات
  - یک حافظه
  - یک CPU



List of BC Registers

DR	16	Data Register	مقدار عملوند را نگه می دارد
AR	12	Address Register	آدرس عملوند را نگه می دارد
AC	16	Accumulator	ثبات همه منظوره
IR	16	Instruction Register	کد عملیات را نگه می دارد
PC	12	Program Counter	آدرس دستورالعمل را نگه می دارد
TR	16	Temporary Register	داده های موقتی را نگه می دارد
INPR	8	Input Register	کاراکتر ورودی را نگه می دارد
OUTR	8	Output Register	کاراکتر خروجی را نگه می دارد

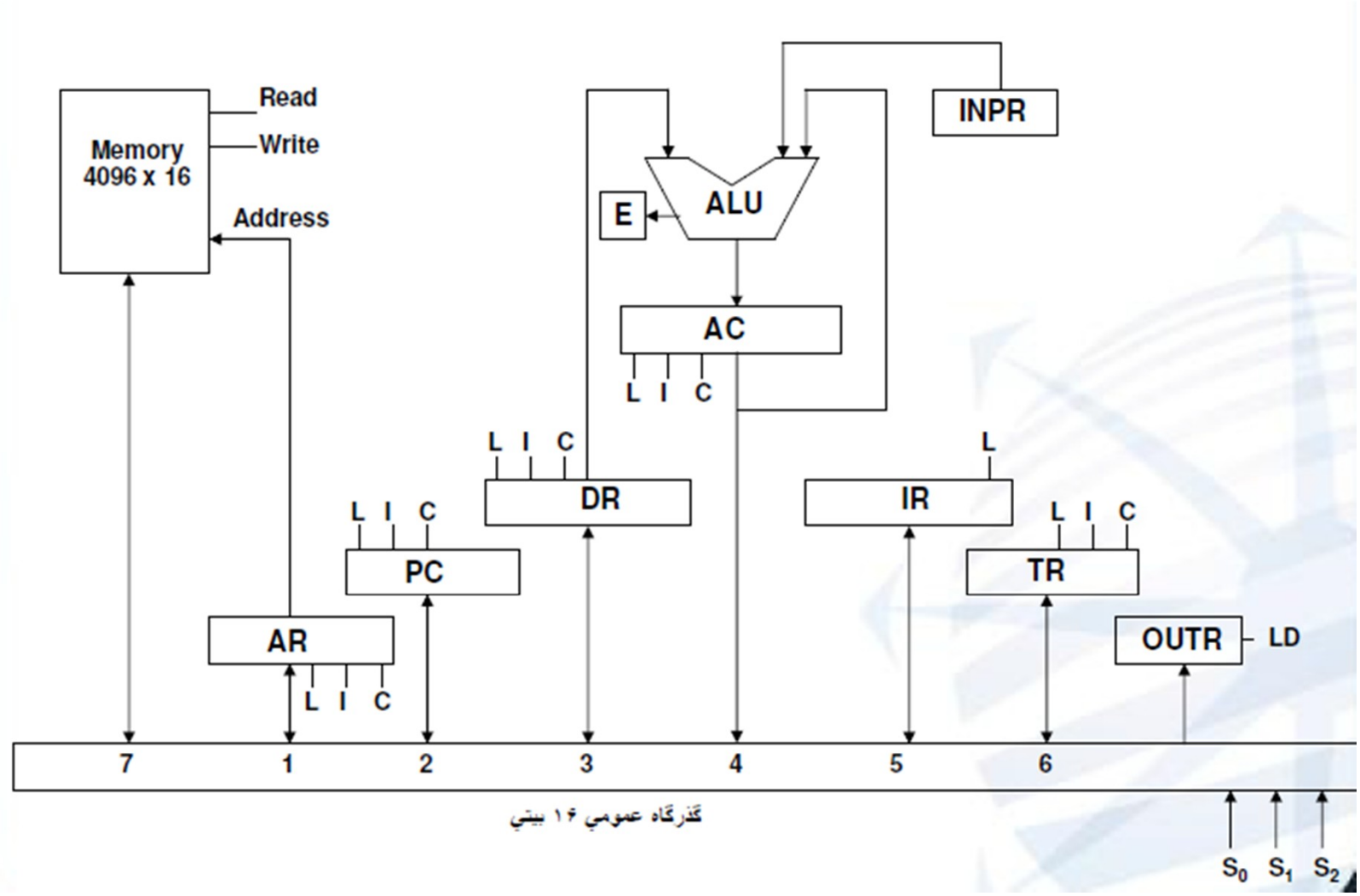
طراحی کامپیوتر پایه



- برای ارتباط بین واحد های کامپیوتر پایه،
- باید مسیری وجود داشته باشد،
- شکل روبرو باس مشترک
- کامپیوتر پایه را نشان می دهد

S_2 S_1 S_0	Register
0 0 0	x
0 0 1	AR
0 1 0	PC
0 1 1	DR
1 0 0	AC
1 0 1	IR
1 1 0	TR
1 1 1	Memory

شکل دیگری برای bus



دستورات کامپیوتر پایه

- دستورات کامپیوتر پایه به سه دسته تقسیم می شوند
  - ۱ – دستورات حافظه ای
  - ۲-دستورات ثباتی
  - ۳-دستورات ورودی / خروجی

جدول دستورات
کامپیوتر پایه

سمبل	Hex Code I = 0	Hex Code I = 1	توضیح
AND	0xxx	8xxx	AND memory word to AC
ADD	1xxx	9xxx	Add memory word to AC
LDA	2xxx	Axxx	Load AC from memory
STA	3xxx	Bxxx	Store content of AC into memory
BUN	4xxx	Cxxx	Branch unconditionally
BSA	5xxx	Dxxx	Branch and save return address
ISZ	6xxx	Exxx	Increment and skip if zero
CLA	7800		Clear AC
CLE	7400		Clear E
CMA	7200		Complement AC
CME	7100		Complement E
CIR	7080		Circulate right AC and E
CIL	7040		Circulate left AC and E
INC	7020		Increment AC
SPA	7010		Skip next instr. if AC is positive
SNA	7008		Skip next instr. if AC is negative
SZA	7004		Skip next instr. if AC is zero
SZE	7002		Skip next instr. if E is zero
HLT	7001		Halt computer
INP	F800		Input character to AC
OUT	F400		Output character from AC
SKI	F200		Skip on input flag
SKO	F100		Skip on output flag
ION	F080		Interrupt on
IOF	F040		Interrupt off

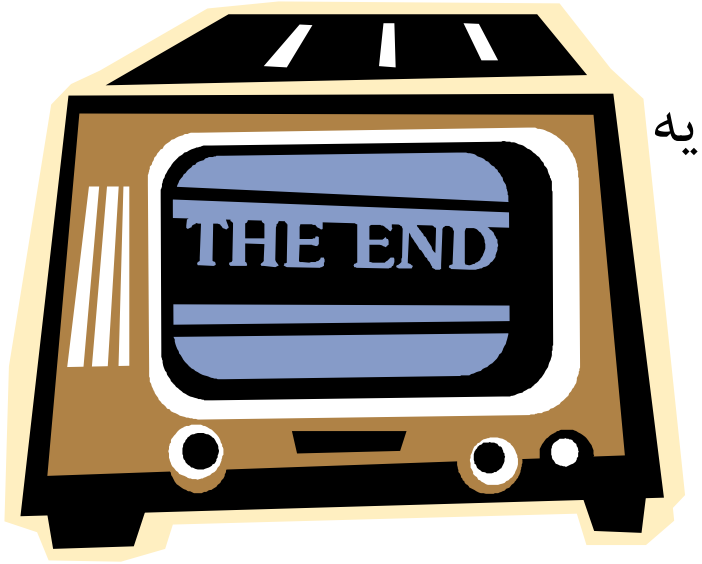
تمرین

- یک کامپیوتر دارای حافظه ای با ۸۱۹۲ خانه ۳۲ بیتی است. با فرض تخصیص یک بیت از فرمت دستورالعمل به تعیین نوع آدرس دهی

- الف) حداکثر تعداد دستورالعمل های این کامپیوتر را تعیین نمایید.
- ب) تعداد بیت های ثبات های AR, DR, PC,IR را تعیین نمائید.
- ج) در صورتیکه دو بیت برای تعیین نوع آدرس دهی به کار رود، حداکثر تعداد دستورالعمل های این کامپیوتر را برای این حالت تعیین نمایید.

موعد تحویل: تا پایان روز دوشنبه ۹۳/۱/۲۵

نحوه تحویل: ایمیل به Vida_Akbari69@yahoo.com به همراه نام و شماره دانشجویی



- جلسه بعد: ادامه ی طراحی کامپیوتر پایه
- خسته نباشید
- سوال؟