

●●● معماری کامپیوتر (۱۳۸۵-۱۱-۱۳۳)

جلسه‌ی دوازدهم



دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده‌ی مهندسی برق و کامپیوتر
بهار ۱۳۹۱
احمد محمودی ازناوه

فهرست مطالب

- ما کجاییم؟
- پیش‌گفتار
- نمونه‌ی اجرای یک دستورالعمل
- مسیر گذار داده





ما کجا ییم؟؟

Problems

Algorithms

Language (Program)

Programmable

Machine (ISA) Architecture

Computer Specific

Micro-architecture

Manufacturer Specific

Circuits

Devices



Performance = 1 / Execution time simplified to 1 / CPU execution time

CPU execution time = Instructions × CPI / (Clock rate)

Performance = Clock rate / (Instructions × CPI)

• کارایی یک برنامه توسط موارد زیر تعیین می‌شوند:

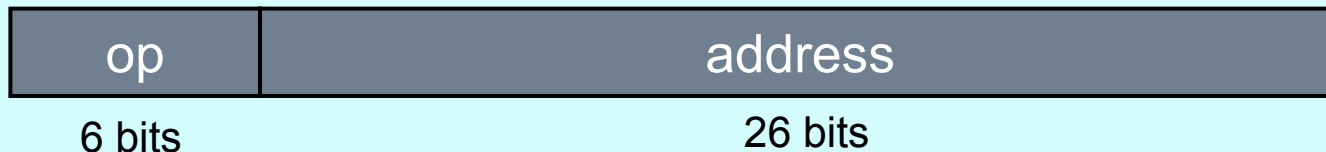
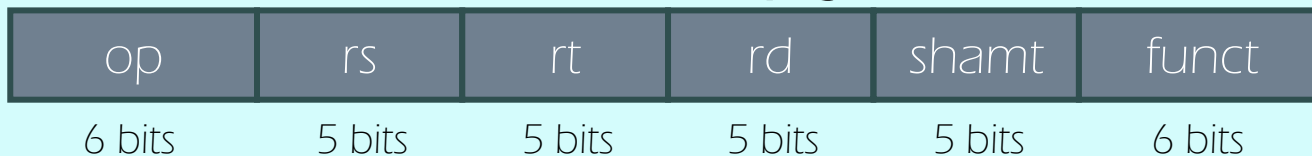
- Instruction count
- CPI and Cycle time
- کامپایلر و ISA موارد تأثیرگذار بر روی مورد نخست بودند که پیش‌از این مورد بررسی قرار گرفتند.
- سخت‌افزار طراحی شده برای CPU تعداد سیکل به ازای هر دستور و طول سیکل را مشخص می‌کند.



پیش‌گفتار (ادامه...)

- در این بخش یک پیاده‌سازی ساده‌سازی شده از پردازنده‌های MIPS ارائه خواهد شد. که شامل دستورات زیر می‌باشد:

- Memory reference: lw, sw
- Arithmetic/logical: add, sub, and, or, slt
- Control transfer: beq, j



نوعی اجرای یک دستورالعمل

Fetch

- PC به آدرس خانه‌ای از حافظه اشاره می‌کند که می‌باید اجرا شود. دستور مزبور واکنشی می‌شود.

- بسته به نوع دستورالعمل، عملوندها آماده می‌شوند، به عنوان مثال محتوای ثبات‌های مورد نظر خوانده می‌شود.

- بسته به نوع دستورالعمل

- ALU برای اهداف زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد

- به دست آوردن نتیجه‌ی محاسبات

- محاسبه‌ی آدرس حافظه

- به دست آوردن آدرس دستور بعدی در دستورات پرش

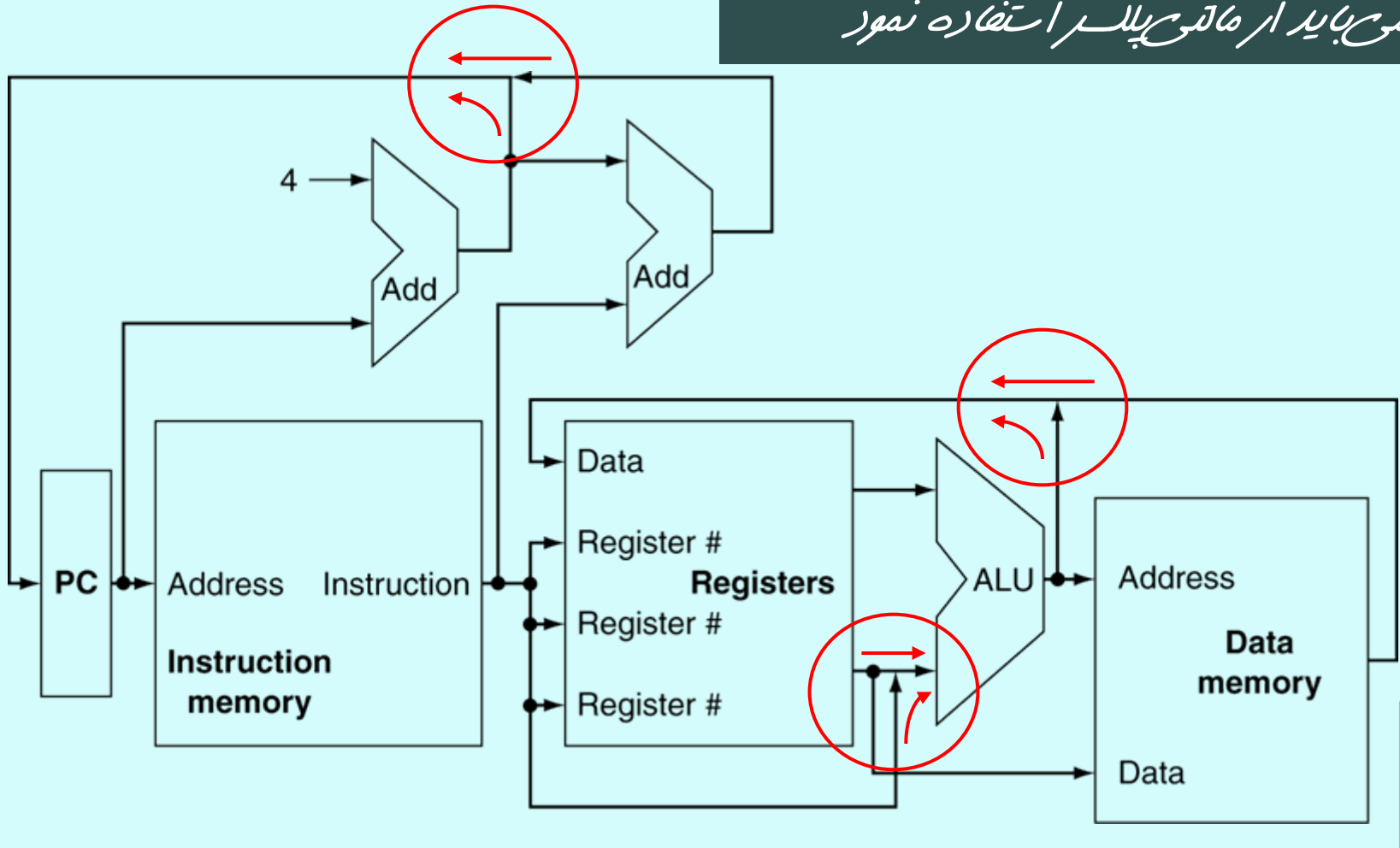
- خواندن/نوشتن در حافظه

- قرار دادن آدرس دستور بعدی در PC



نمایی کلی از CPU

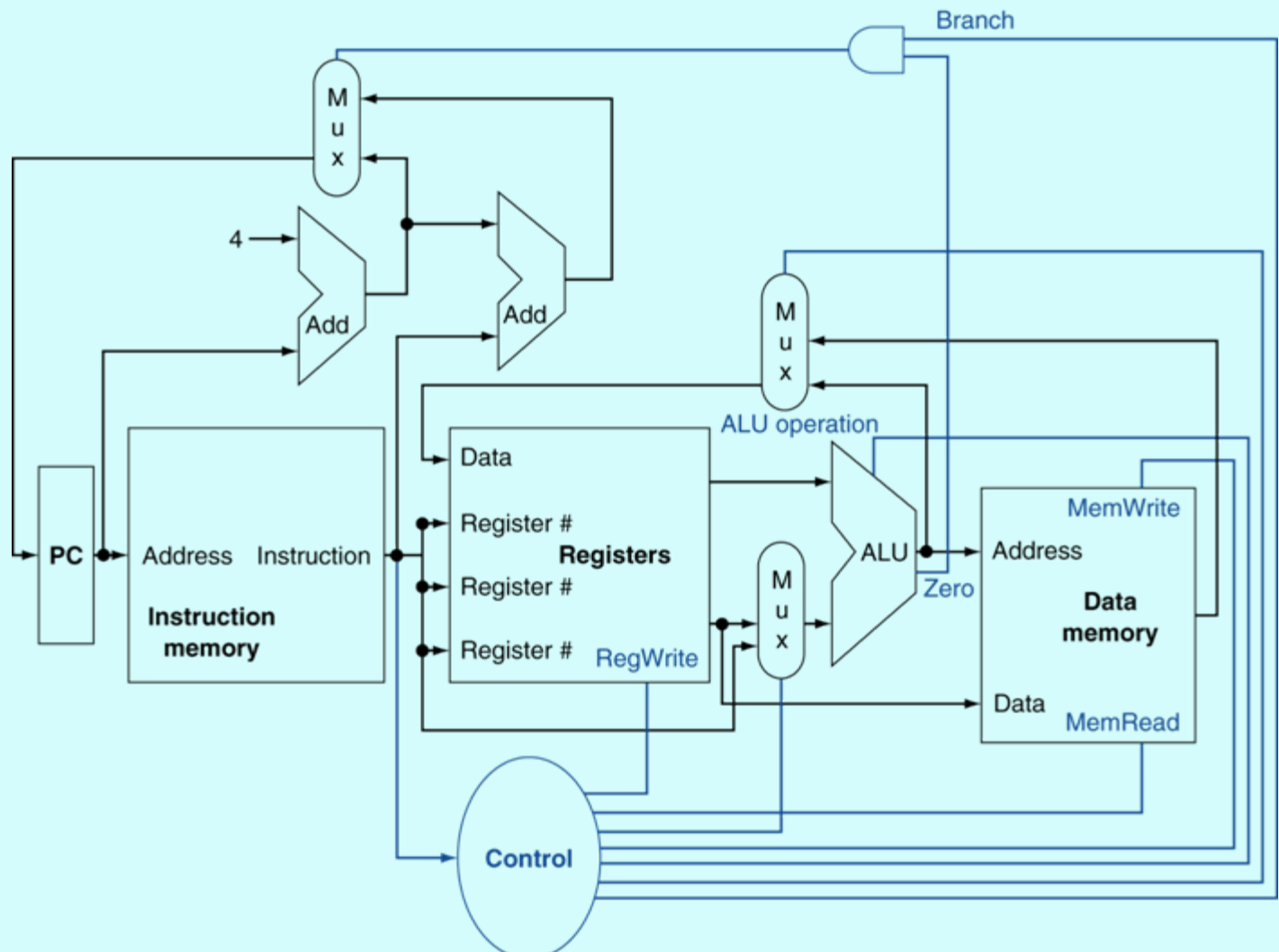
اتصال همه‌ها به یکدیگر درست نیست
موجب باید از حالتی بگذر استفاده نمود



شرکت
تسهیل
بهره‌مندی

واحد کنترل

سیگنال‌های کنترلی، بر خلاف سیگنال‌های داده که شامل اطلاعاتی هستند که می‌باید مورد پردازش قرار گیرد، برای هدایت سخت‌افزارها مورد استفاده قرار می‌گیرد.



مبانی طراحی دیجیتال

- داده‌های به صورت دودویی کد می‌شوند
- به ازای هر بیت، یک سیم استفاده می‌شود.
- برای داده‌های چند بیتی از یک دسته سیم که گذرگاه نامیده می‌شود، استفاده می‌شود.

multi-wire buses

- مدارها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

– مدارهای ترکیبی

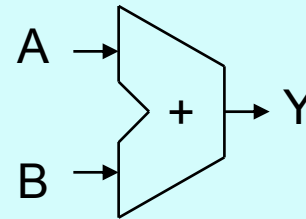
– مدارهای ترتیبی



المان‌های ترکیبی

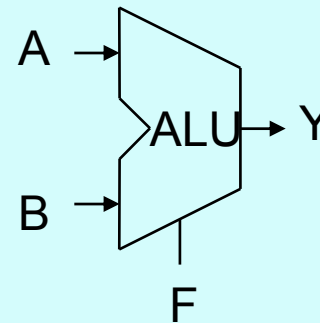
• جمع‌کننده

$$- Y = A + B$$



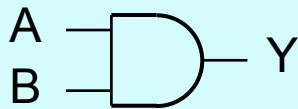
• Arithmetic/Logic Unit

$$- Y = F(A, B)$$



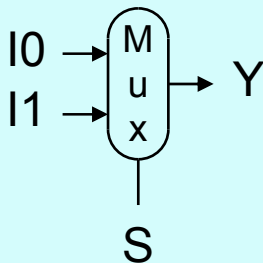
• گیت AND

$$- Y = A \& B$$

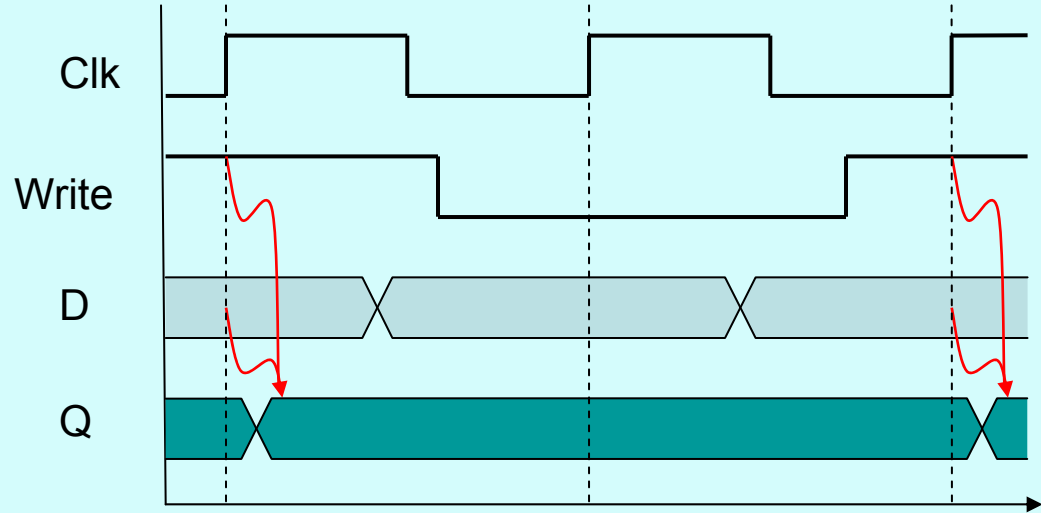
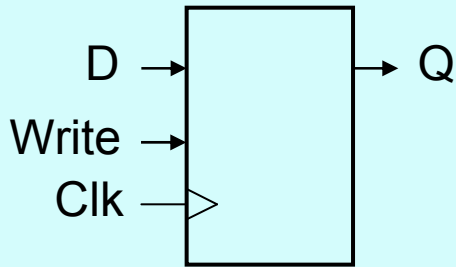


• مالتی‌پلکسر

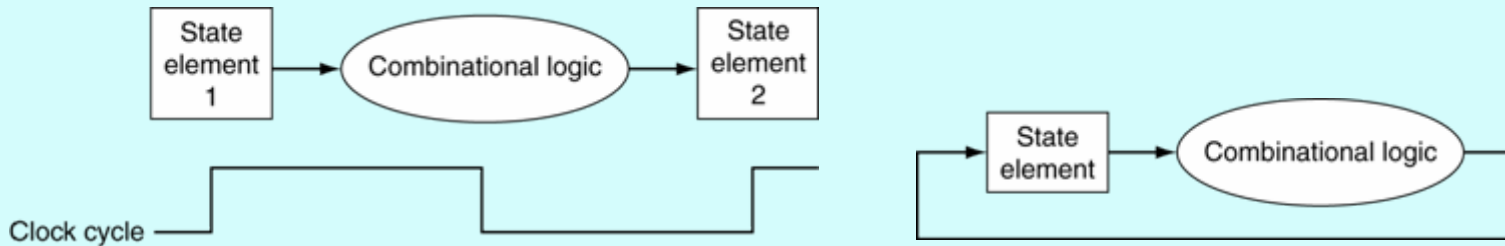
$$- Y = S ? I1 : I0$$



المان‌های ترتیبی



• چرا از پالس ساعت مساس به لبه استفاده می‌شود؟

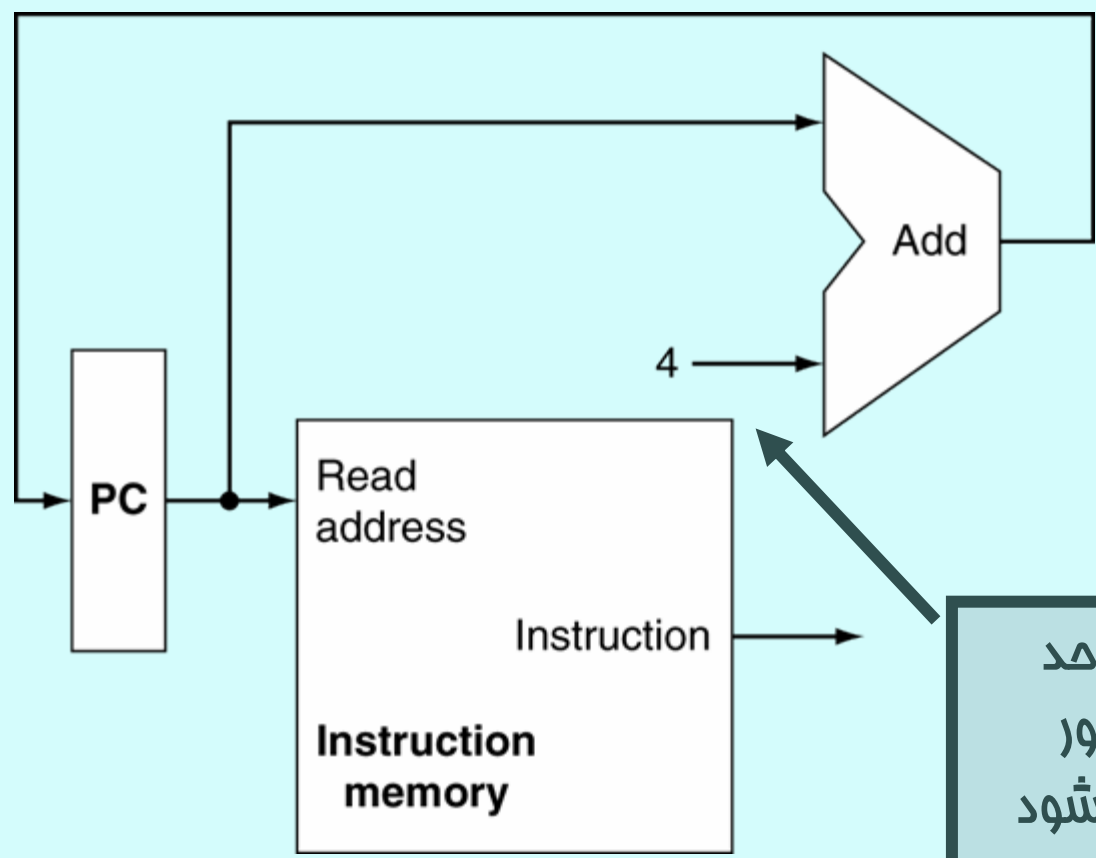


- Datapath در برخی منابع فارسی به «مسیر گذار داده» ترجمه شده است.
- کار این واحد، پردازش، انتقال و ذخیره‌ی داده‌های CPU است و شامل ALU، جمع‌کننده‌ها، مالتی‌پلکسرها، ثبات‌ها و گذرگاه داده می‌باشد.
- در ادامه با واحد محاسباتی MIPS به تدریج آشنا خواهیم شد.



Instruction Fetch

واکشی دستورات

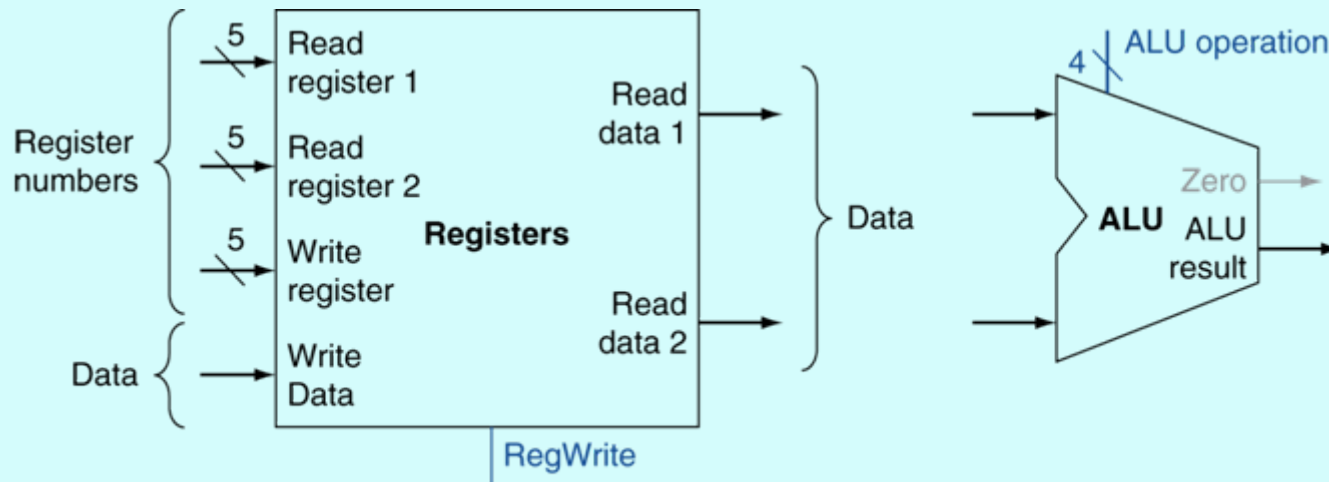


با افزودن چهار واحد برای واکنشی دستور بعدی آماده می‌شود



Arithmetic-logical instruction

دستورهای نوع R



a. Registers

b. ALU

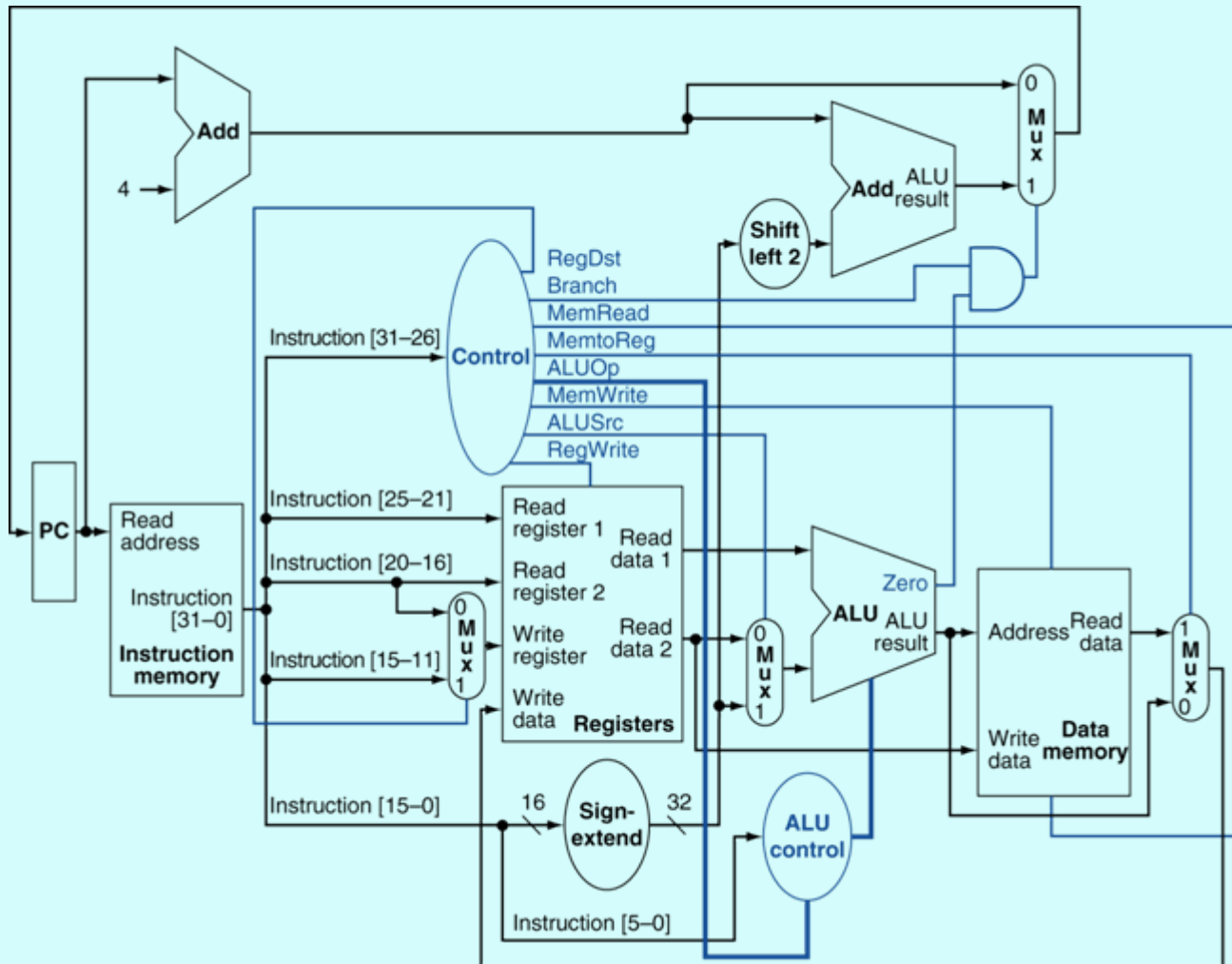
register file

واحدی شامل همبندی ثبات‌ها که با انتخاب شماره‌ی ثبات، می‌توان در ثبات‌های خاص داده‌ی مورد نظر را خواند و یا نوشت

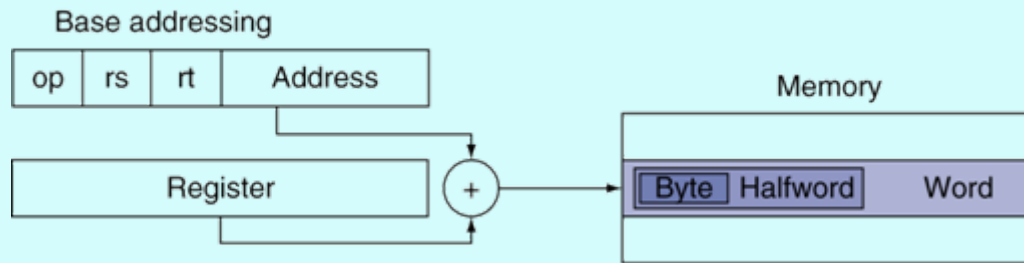


داده‌گذر همراه با واحد کنترل

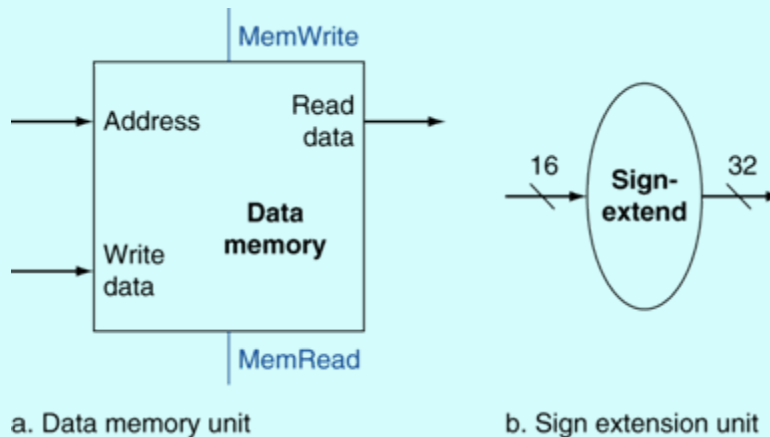
- با توجه به قالب دستور، می‌توان برچسب برخی سیگنال‌های داده و کنترلی را مشخص نمود:



دستورات خواندن و نوشتن در حافظه

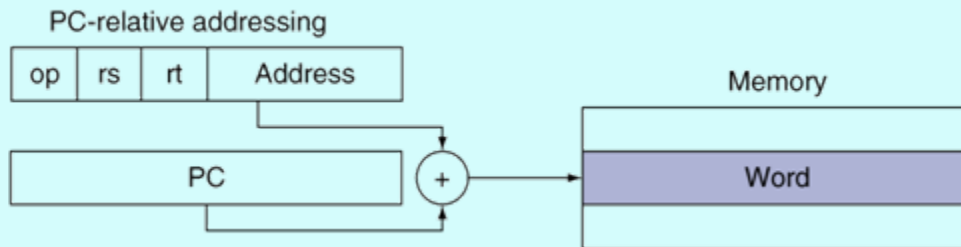


- با افزودن رجیستر پایه به بخش ثابت آدرس خانه‌ی مورد نظر در حافظه به دست می‌آید.
- پیش از افزودن عدد ثابت به ثبات پایه **لازم است** بیت علامت گسترش یابد



دستورات پرش شرطی

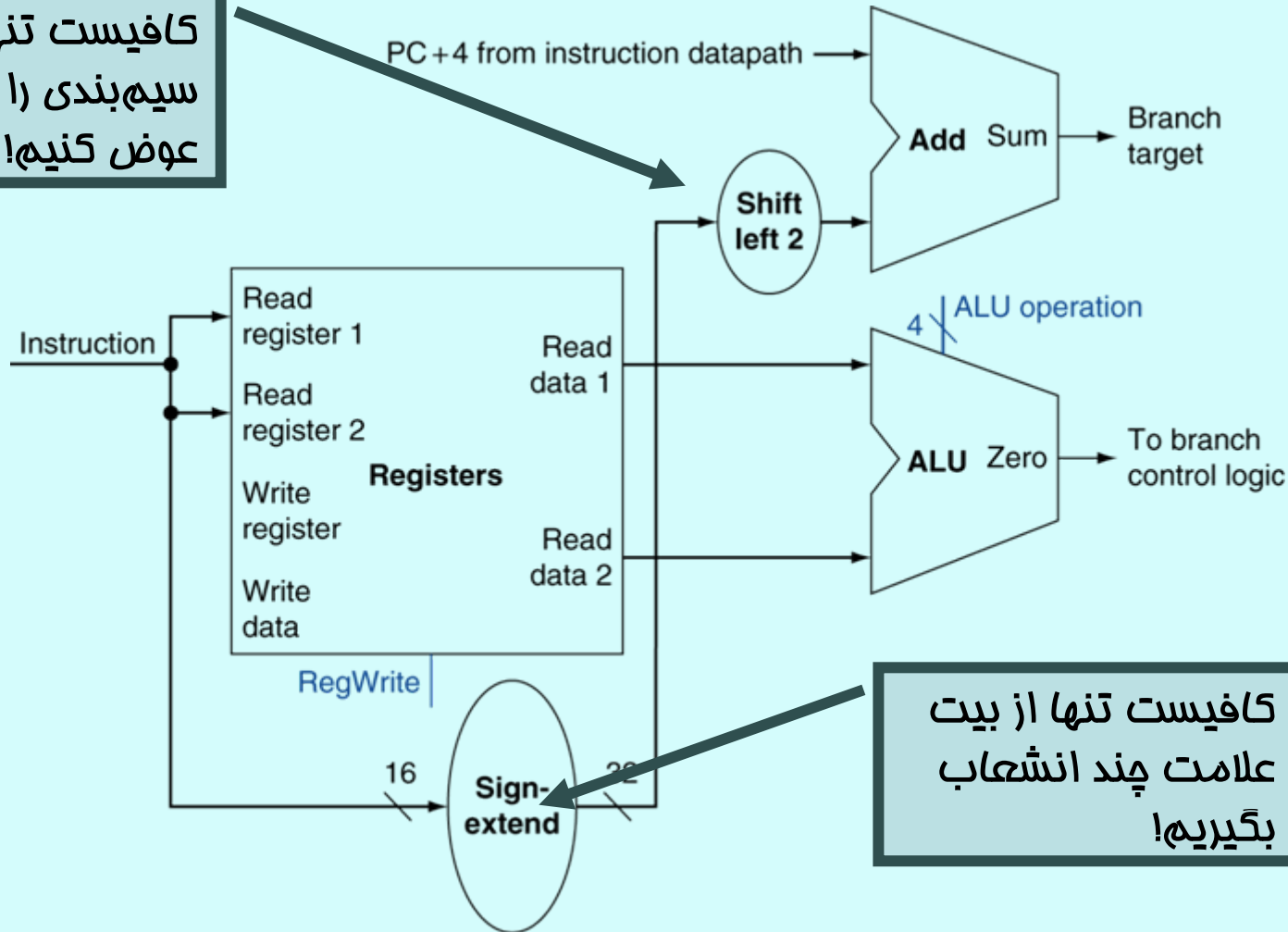
- محتوای ثبات‌ها را می‌خواند
- مقایسه می‌کند
 - با استفاده از ALU و خروجی صفر
- آدرس مقصد را به دست می‌آورد
 - علامت آدرس جابجایی را گسترش می‌دهد
 - دو واحد به سمت چپ شیفت می‌دهد
 - حاصل را به $PC+4$ اضافه می‌کند



دستورات پرش شرطی (ادامه...)

چگونه می‌توان سخت‌افزار گترش
علامت و شیفت را طراحی کرد؟

کافیست تنها
سیم‌بندی را
عوض کنیم!



کافیست تنها از بیت
علامت چند انشعاب
بگیریم!

