

دانش اگر در ثریا هم باشد مردمانی از سرزمین پارس بر آن دست خواهند یافت.

پیامبر اعظم (ص)

شرح جامع و نمونه سوالات

دروس مشترک (معماری کامپیوتر)

«مهندسی کامپیوتر»

(معماری کامپیوتر – هوش مصنوعی – نرم افزار – الگوریتم و محاسبات)

مولف: سمیرا لگزیان

انتشارات ارشد

پیشگفتار ناشر

خداوند بزرگ را شاکریم که فرصتی عنایت فرمود تا بتوانیم قدمی در جهت گسترش علم و فرهنگ کشور عزیزمان برداریم و مسیری هموار را در اختیار مخاطبان و داوطلبان علاقمند به ادامه تحصیل قرار دهیم. از آنجائی که درحوزه کتاب‌های درسی و کمک درسی کارشناسی ارشد کتاب‌های زیادی به رشته تحریر در آمده است با این حال وجود یک مجموعه جامع، دقیق، کامل و دارای رفرنس(منابع) مستند احساس می‌شود.

همیشه دغدغه داشتیم که ای کاش می‌شد تمامی منابع پراکنده و گاهاً دست نایافتنی کنکور در یک مجموعه به گونه‌ای جذاب و شیوا آماده می‌شد و همچنین سوالات دوره‌های قبل کنکور نیز به گونه‌ای تشریحی پاسخ داده می شدند، که خدشه‌ای بر آنها وارد نشود و خیال داوطلبان عزیز آنقدر آسوده باشد که اطلاعات مندرج در پاسخنامه‌ها را برای بهره‌گیری در آزمون خود بکار گیرند. این کار با یاری خداوند بزرگ و همکاری نخبه‌ترین دانشجویان و اساتید کشور در انتشارات ارشد هماهنگ گردید و در تمامی مقاطع تحصیلی از کاردانی به کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در حوزهٔ آزمون‌های سراسری – آزاد و پیام نور بسته‌های آموزشی شامل کتاب‌های بانک سوالات و کتاب‌های شرح جامع درس آماده گردید. در تهیه مجموعه‌های فوق‌الذکر از فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد و دکتری که حائز رتبه‌های تک رقمی کنکور می‌باشند، استفاده کرده‌ایم، تا شما عزیزان بتوانید در راستای افزایش توان علمی خود در جهت نیل به مقصود خویش نایل آیید. بدون تردید می‌توان گفت که برای اولین بار در نظام آموزشی کشور مجموعه‌ای به این سبک عرضه می‌شود که در کیفیت و کمیت بی‌نظیر بوده و تمامی نیازهای دانشجویان و داوطلبان عزیز را پوشش می‌دهد. امید است که استفاده از این مجموعه عزیزان را در جهت موفقیت در آزمون یاری رسانده باشد. در پایان لازم به ذکر است که بی نقصی محض از آن خداوند متعال می‌باشد، بنا براین از تمامی خوانندگان و داوطلبان عزیز خواهشمندیم نظرات سازنده خود را در مورد این کتاب به سایت انتشارات ارشد اعلام نمایند تا ما را در جهت هر چه بهتر آماده کردن این محصولات یاری رسانند.

با تشکر

ناشـــــر

www.arshadbook. ir

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: معماری کامپیوتر

خلاصه فصل ۱۷
تستهای آخر فصل ۱۸
پاسخ تستهای آخر فصل ۱۹

فصل دوم: واحد پردازنده مرکزی

خلاصه فصل ۳۷
تستهای آخر فصل ۳۸
پاسخ تستهای آخر فصل ۴۰

فصل سوم: واحد کنترل

خلاصه فصل ۶۰
تستهای آخر فصل ۶۱
پاسخ تستهای آخر فصل ۶۳

فصل چهارم: کنترل ریز برنامه‌نویسی‌شده

خلاصه فصل ۷۸
تستهای آخر فصل ۷۹
پاسخ تستهای آخر فصل ۸۱

فصل پنجم: الگوریتم‌های محاسباتی

خلاصه فصل ۱۰۹
تستهای آخر فصل ۱۱۰
پاسخ تستهای آخر فصل ۱۱۳

فصل ششم: پردازش خط لوله‌ای

خلاصه فصل ۱۲۷
تستهای آخر فصل ۱۲۸
پاسخ تستهای آخر فصل ۱۳۰

فصل هفتم: سازمان حافظه

خلاصه فصل ۱۵۰
تستهای آخر فصل ۱۵۱
پاسخ تستهای آخر فصل ۱۵۳

فصل هشتم: سازمان ورودی – خروجی

خلاصه فصل ۱۶۶
تستهای آخر فصل ۱۶۷
پاسخ تستهای آخر فصل ۱۶۹
سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۲ ..... ۱۷۳
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۲ ..... ۱۷۶
سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۳ ..... ۱۷۸
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۳ ..... ۱۷۹
سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۴ ..... ۱۸۰
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۴ ..... ۱۸۲

عنوان **صفحه**

سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۵ ..... ۱۸۳
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۵ ..... ۱۸۵
سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۶ ..... ۱۸۷
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۶ ..... ۱۹۱
سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۷ ..... ۱۹۳
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۷ ..... ۱۹۶
سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۸ ..... ۱۹۸
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۸ ..... ۲۰۱
سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۹ ..... ۲۰۳
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۷۹ ..... ۲۰۵
سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۰ ..... ۲۰۷
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۰ ..... ۲۰۹
سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۱ ..... ۲۱۱
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۱ ..... ۲۱۳
سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۲ ..... ۲۱۴
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۲ ..... ۲۱۷
سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۳ ..... ۲۱۹
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۳ ..... ۲۲۱
سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۴ ..... ۲۲۳
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۴ ..... ۲۲۵
سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۵ ..... ۲۲۶
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۵ ..... ۲۲۸
سوالات معماری کامپیوترسراسری سال ۱۳۸۶ ..... ۲۳۰
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۶ ..... ۲۳۲
سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۷ ..... ۲۳۴
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری ۱۳۸۷ ..... ۲۳۷
سوالات معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۸ ..... ۲۳۹
پاسخنامه معماری کامپیوتر سراسری سال ۱۳۸۸ ..... ۲۴۱
سوالات معماری کامپیوترآزاد سال ۱۳۸۰ ..... ۲۴۵
پاسخنامه معماری کامپیوترآزاد سال ۱۳۸۰ ..... ۲۴۷
سوالات معماری کامپیوترآزاد سال ۱۳۸۱ ..... ۲۴۸
پاسخنامه معماری کامپیوترآزاد سال ۱۳۸۱ ..... ۲۵۰
سوالات معماری کامپیوترآزاد سال ۱۳۸۲ ..... ۲۵۲
پاسخنامه معماری کامپیوتر آزاد سال ۱۳۸۲ ..... ۲۵۴
سوالات معماری کامپیوتر آزاد سال۱۳۸۳ ..... ۲۵۵
پاسخنامه معماری کامپیوتر آزاد سال ۱۳۸۳ ..... ۲۵۶
سوالات معماری کامپیوترآزاد سال ۱۳۸۴ ..... ۲۵۷
پاسخنامه معماری کامپیوتر آزاد سال ۱۳۸۴ ..... ۲۵۸
سوالات معماری کامپیوتر آزاد سال ۱۳۸۵ ..... ۲۵۹
پاسخنامه معماری کامپیوتر آزاد سال ۱۳۸۵ ..... ۲۶۰

عنوان **صفحه**

سوالات معماری کامپیوتر آزاد سال ۱۳۸۶ ..... ۲۶۱
پاسخنامه معماری کامپیوتر آزاد سال ۱۳۸۶ ..... ۲۶۲
سوالات معماری کامپیوتر آزاد سال ۱۳۸۷ ..... ۲۶۳
پاسخنامه معماری کامپیوتر آزاد سال ۱۳۸۷ ..... ۲۶۵
سوالات معماری کامپیوتر آزاد سال ۱۳۸۸ ..... ۲۶۶
پاسخنامه معماری کامپیوتر آزاد سال ۱۳۸۸ ..... ۲۶۸

فصل اول

معماری کامپیوتر

عناوین اصلی

- مقدمه
- زبان انتقال ثبات‌ها
- باس
- ریز اعمال

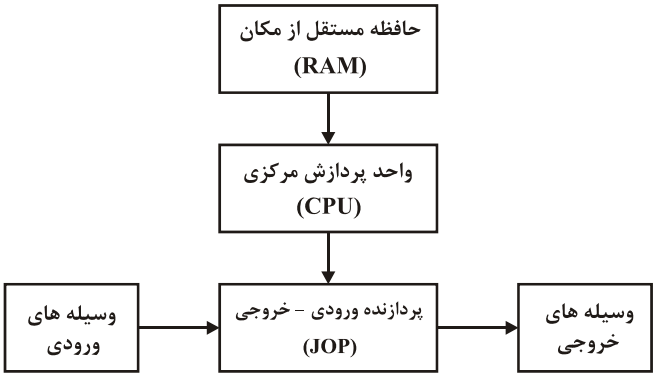
فصل اول

معماری کامپیوتر

مقدمه

یک سیستم کامپیوتری از ترکیب سخت افزار و نرم افزار تشکیل شده است نرم افزار از دستورالعمل‌ها و داده هایی تشکیل شده که سیستم برای انجام کارهای مختلف داده پردازی از آنها استفاده می‌کند سخت افزار کامپیوتر هم شامل تمام قطعات الکترونیکی و الکترومکانیکی تشکیل دهنده سیستم می‌باشد سخت افزار کامپیوتر معمولاً به سه بخش مطابق شکل تقسیم می‌شود. واحد پردازش مرکزی[1] (CPU) واحد حافظه و اجزای I/O.[2]

واحد پردازش مرکزی شامل واحد حساب و منطق[3] ALU برای کار روی داده‌ها، تعدادی ثبات برای ذخیره‌کردن داده‌ها و واحدهای کنترلی برای برداشت و اجرای دستورها است. حافظه محل نگه‌داری دستورالعمل‌ها و داده‌ها می‌باشد و وسایل ورودی – خروجی متصل به کامپیوتر عبارتند از صفحه کلید، چاپگر، راه‌اندازهای دیسک مغناطیسی و سایر وسایل ارتباطی.



شکل (۱)

نکته: پردازنده ورودی – خروجی حاوی مدارهای الکترونیک برای کنترل تبادل و انتقال اطلاعات بین کامپیوتر و دنیای خارج است.

کار اصلی انجام‌شده به وسیله یک کامپیوتر اجرای برنامه است برنامه مجموعه دستوراتی است که در حافظه ذخیره شده‌اند. کار واقعی پردازنده اجرای دستورها در برنامه است به طور ساده می‌توان گفت پردازش دستور از دو قسمت تشکیل

---

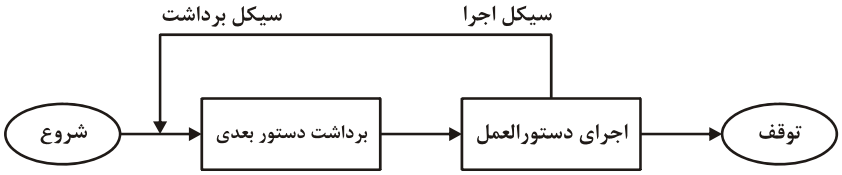
[1]- *central Processing Unit*

[2]- *Input /output*

[3] - *Arithmetic and ligic unit*

شده است پردازنده هر بار دستورالعمل را از حافظه بر می دارد (fetch) و اجرا می‌کند (execute). در واقع اجرای برنامه از فرآیند برداشت و اجرای دستور شکل می‌گیرد.

تعریف: زمان پردازش لازم برای یک دستور را سیکل دستور می گویند سیکل دستور در شکل(۲) نشان داده شده است. اجرای برنامه زمانی متوقف می‌شود که ماشین خاموش شود یا نوعی خطای غیرقابل پیش گیری رخ دهد.



شکل(۲)

همه طراحی‌های امروزی کامپیوتر بر مفاهیم فکری فون نیومن هستند این طراحی را معماری فن نیومن می گویند که به سه مفهوم کلیدی زیر استوار است.

۱- داده‌ها و دستورالعمل‌ها در یک حافظه خواندن و نوشتن ذخیره می‌شوند.

۲- محتوای این حافظه بدون توجه به ماهیت آن قابل آدرس‌دهی است.

۳- اجرا به صورت متوالی از یک دستور به دستور دیگر صورت می‌گیرد مگر اینکه به دلایل خاصی اصلاح شده باشد.

زبان انتقال ثبات‌ها[1]

عملیات انجام‌گرفته روی اطلاعات ذخیره‌شده در ثبات‌ها را ریزعملیات می‌گویند ریز عمل در یک پالس ساعت انجام می‌شود هر ریزعمل تحت یک شرایط خاص انجام می‌گیرد. مثال‌هایی از ریز اعمال عبارتند از شیفت، شمارش، پاک‌کردن و بارکردن. برای بیان ریزعمل‌ها و چگونگی انتقال بین ثبات‌ها از یک سری نمادهای سمبولیک استفاده می‌شود به این روش بیان سمبولیک زبان انتقال ثبات‌ها می‌گویند.

انتقال اطلاعات از یک ثبات به ثبات دیگر در این زبان به صورت زیر نمایش داده می‌شود. $R_2 \leftarrow R_1$.

که نشان دهنده ی انتقال ثبات R_1 به ثبات R_2 می‌باشد.

معمولاً می‌خواهیم که انتقال تحت شرایط کنترل خاصی انجام شود. این موضوع را می‌توان به صورت زیر نشان داد.

$$\text{if}(P=1)\,\text{then}(R_2 \leftarrow R_1)$$

P سیگنال کنترلی است که در واحد کنترل تولید می‌شود ولی بهتر است متغیرهای کنترل را با یک تابع کنترل از عمل انتقال ثبات جدا کرد. تابع کنترل در واقع متغیر بولی است که می‌تواند یک یا صفر باشد تابع کنترل بصورت زیر مشخص می‌شود. $P: R_2 \leftarrow R_1$

این نحوهٔ نمایش بیان می‌کند که لازمه عمل انتقال این است که متغیر بولی P برابر یک باشد.

---

[1]- *Register Transfer Language*

نکته: در این زبان از علامت کاما برای جدا کردن دو یا چند عمل که همزمان باید انجام شوند استفاده می‌شود مثلاً عبارت $R_1 \leftarrow R_2$ و $T: R_2 \leftarrow R_1$ بیان می‌کند که محتوای دو ثبات R_1 و R_2 باید در طول یک پالس ساعت مشترک باهم جابجا شوند.

نکته: وقتی علامت + در یک ریز عمل واقع می‌شود به معنی جمع حسابی می‌باشد ولی وقتی در تابع کنترل ظاهر می‌شود به معنی عمل OR می‌باشد مثلاً در عبارت $P+Q: R_1 \leftarrow R_2 + R_3$.

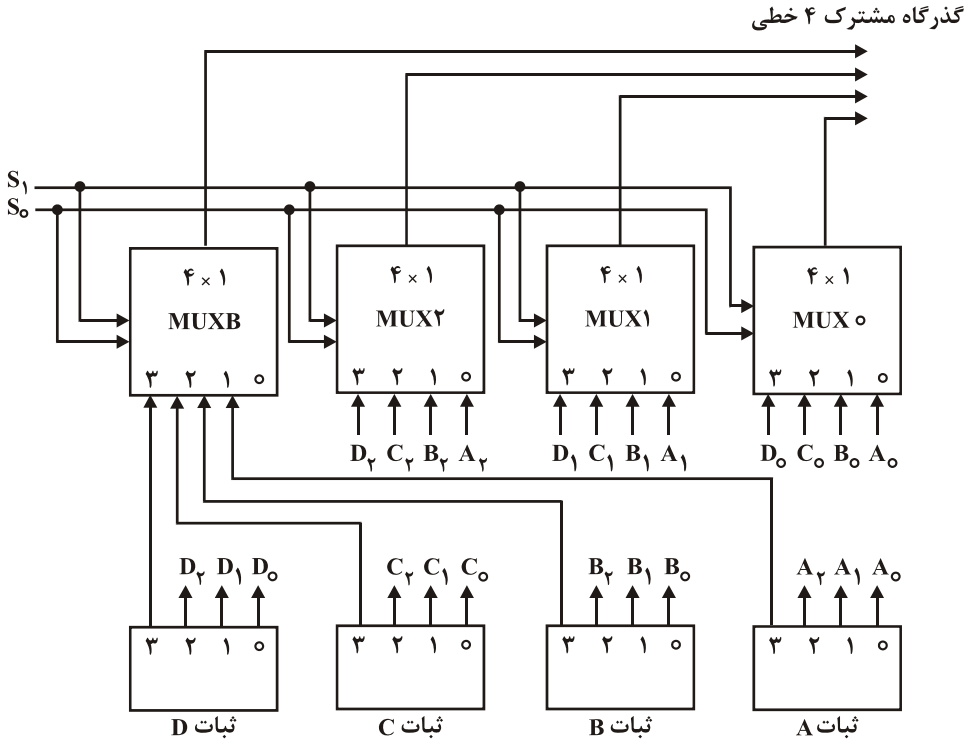
علامت + بین P و Q به معنی عمل OR منطقی می‌باشد در حالی که عمل + بین R_2 و R_3 ریز عمل جمع را مشخص می‌کند.

باس[1]

کامپیوتر دیجیتال ثبات‌های زیادی دارد و باید مسیرهایی برای انتقال اطلاعات بین ثبات‌ها وجود داشته باشد اگر بخواهیم بین هر ثبات و ثبات‌های دیگر خطوط جداگانه قرار دهیم. به تعداد سیم زیادی نیاز است و باعث پیچیدگی سخت افزاری می‌شود بنابراین از سیستم گذرگاه مشترک استفاده می‌کنیم.

یکی از روش‌های ساخت گذرگاه مشترک استفاده از مولتی پلکسر است. برای طراحی یک باس به طول n بیت و با تعداد ورودی‌های باس m نیاز به n مالتی پلکسر $m \times 1$ نیاز داریم.

شکل (۳) یک سیستم گذرگاه ۴ خطی را نشان می‌دهد.



[1] -Bus

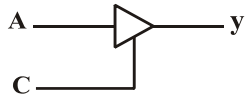
S_1	S_0	ثباتی که انتخاب می‌شود
۰	۰	A
۰	۱	B
۱	۰	C
۱	۱	D

شکل (۳)

باس را می‌توان با بافرهای سه‌حالته نیز پیاده‌سازی نمود.

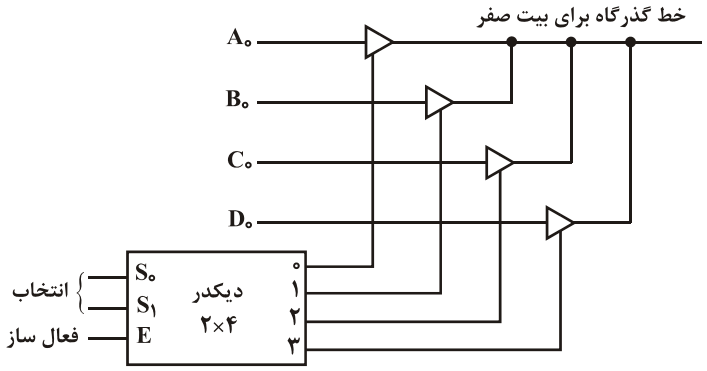
تعریف: بافر سه‌حالته یک گیت سه حالته می‌باشد که دو حالت آن سیگنال هایی معادل ۱ و ۰ منطقی هستند و حالت سوم، حالت امپدانس بالا می‌باشد که این حالت مانند مدار باز عمل می‌کند یعنی خروجی قطع است.

نماد گرافیکی یک بافر سه حالته به صورت شکل زیر است.



c	y
۱	A
۰	HI

موقعی که ورودی کنترل C بافر سه‌حالته یک باشد خروجی فعال و $y = A$ می‌شود در این حالت خروجی به مقدار ورودی A بستگی دارد و موقعی که ورودی کنترل C صفر باشد خروجی y به حالت امپدانس بالا می‌رود. با استفاده از این ویژگی در بافرهای سه حالته می‌توان خروجی این گیت‌ها را به هم متصل نمود. ساختار یک باس با بافرهای سه حالته در شکل(۴) نشان داده شده است.



شکل (۴)

در شکل(۴) خروجی‌های بافرهای سه‌حالته به خط باس متصل شده‌اند. خروجی دیکدر به ورودی کنترل بافرها متصل شده است چون در هر لحظه فقط یکی از خروجی‌های دیکدر فعال می‌باشد اتصال خروجی‌های بافر سه‌حالته مشکل ایجاد نمی‌کند.

نکته: در اتصال خروجی‌های بافر سه حالته باید فقط یکی از خروجی‌ها فعال و بقیه خروجی‌ها امپدانس بالا باشند.

ریز اعمال در یک سیستم کامپیوتری به چهار دسته انتقال‌ثبات، ریاضی، منطقی و شیفت تقسیم‌بندی می‌شوند.
ریز عملیات حسابی پایه عبارتند از جمع، تفریق، افزایش و کاهش و شیفت ریز اعمال حسابی در جدول(۱) لیست شده‌اند.

جدول(۱)

شرح	نمایش سمبولیک
محتوای R_1 را با R_2 جمع می‌کند و به R_3 منتقل می‌کند.	$R_3 \leftarrow R_1 + R_2$
محتوای R_1 منهای R_2 می‌شود و به R_2 منتقل می‌کند.	$R_3 \leftarrow R_1 - R_2$
محتوای R_2 متمم می‌شود (متمم ۱)	$R_2 \leftarrow \overline{R_2}$
محتوای R_2 متمم می‌شود (متمم ۲)	$R_2 \leftarrow \overline{R_2} + 1$
R_1 با متمم ۲ R_2 جمع می‌شود.	$R_3 \leftarrow R_1 + \overline{R_2} + 1$
یک واحد افزایش در محتوای R_1	$R_1 \leftarrow R_1 + 1$
یک واحد کاهش در محتوای R_1	$R_1 \leftarrow R_1 - 1$

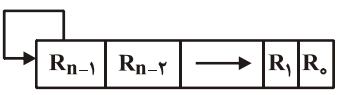
ریزعمل‌های منطقی اعمال دودویی را برای رشته‌ای از بیت‌های ذخیره شده در ثبات‌ها انجام می دهند. برای اینکه ریز اعمال OR و AND با سمبل‌های بکار رفته در توابع بولی اشتباه نشوند از سمبل‌ها $\vee$ برای ریز عمل OR و سمبل $\wedge$ برای ریز عمل AND استفاده می‌شود ریز عمل متمم‌سازی عمل متمم یک می‌باشد که با یک خط روی نام ثبات مشخص می‌شود.
ریز اعمالی که باعث انتقال سری اطلاعات ثبات‌ها می‌شوند ریزاعمال شیفت نامیده می‌شوند عملیات شیفت به سه دسته زیر تقسیم می‌شوند.

۱- عملیات شیفت منطقی (logical shift) شیفت منطقی مقدار صفر را از طریق ورودی سری انتقال می‌دهد دو نوع شیفت منطقی راست و چپ وجود دارد. شیفت منطقی برای داده‌های بدون علامت استفاده می‌شود.

شیفت چرخشی (Rotating shift): در این شفیت با اتصال خروجی سری ثبات به ورودی سری باعث چرخش بیت‌های ثبات به راست یا چپ می‌شود.

شیفت حسابی: ریز عملی است که روی داده‌های علامت‌دار انجام می‌شود. در این شیفت علامت داده‌های شفیت یافته حفظ می‌گردد.

عمل شیفت حسابی به راست عدد را بر ۲ تقسیم می‌کند و شیفت حسابی به چپ عدد علامت‌دار را در ۲ ضرب می‌کند. عملیات شیفت به راست حسابی به صورت زیر است.



شیفت به راست حسابی بیت علامت را عوض نمی‌کند و همه بیت‌ها را به راست شیفت می‌دهد. شیفت حسابی به چپ یک صفر وارد R_0 می‌کند و بیت‌های دیگر را به چپ شیفت می‌دهد. بنابراین بیت اولیه R_{n-1} از دست می‌رود و اگر مقدار R_{n-1} بعد از شیفت مقدار قبل از آن برابر نباشد بیت علامت معکوس شده است در این حالت می‌گوییم در عمل ضرب در ۲

سرریز روی داده است. سرریز هنگامی اتفاق می‌افتد که قبل از شیفت مقدار R_{n-1} با R_{n-2} برابر نباشد. در واقع سریز با رابطه زیر به دست می‌آید:

$$V_S = R_{n-1} \oplus R_{n-2}$$

ریز اعمال شیفت در جدول(۲) لیست شده‌اند:

جدول (۲)

توضیح	سمبل نشان‌دهنده
شیفت ثبات R به چپ	R ← SHIL
شیفت ثبات R به راست	R ← SHIR
شیفت چرخش ثبات R به چپ	R ← CilL
شیفت چرخش ثبات R به راست	R ← CirR
شیفت حسابی ثبات R به چپ	R ← ashlL
شیفت حسابی ثبات R به راست	R ← ahsrR

خلاصه فصل

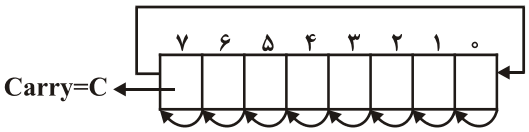
سخت‌افزار کامپیوتر معمولا به سه بخش واحد پردازش مرکزی، واحد حافظه و I/O تقسیم می‌شود.
به عملیات انجام گرفته روی اطلاعات ذخیره شده در ثابت‌ها ریزاعمال می‌گویند.
ریزاعمال به چهار دسته انتقال، حسابی، منطقی و شیفت تقسیم‌بندی می‌شوند.

تستهای آخر فصل

۱- در یک پردازنده که معماری آن از نوع فون‌نیومن است، مدت زمان اجرای (آزاد۷۷)

۱) یک دستور غیرانشعابی همیشه متغیر است.
۲) یک دستور انشعابی همیشه ثابت است.
۳) یک دستور انشعابی شرطی می‌تواند متغیر باشد.
۴) یک دستور انشعابی شرطی همیشه ثابت است.

۲- شکل زیر عمل انتقال یک بیت در یک آکومولاتور ۸بیتی را نشان می‌دهد کدام گذاره صحیح است؟ (آزاد۷۷)



۱) محتوای آکومولاتور یک بیت از میان c چرخش می‌یابد.
۲) محتوای آکومولاتور یک بیت به چپ چرخش می‌یابد.
۳) محتوای آکومولاتور یک بیت به چپ از میان C انتقال می‌یابد
۴) محتوای آکومولاتور یک بیت به چپ به چپ از میان C انتقال می‌یابد.

پاسخ تستهای آخر فصل

۱- گزینه «۳»

در دستور انشعابی شرطی با توجه به اینکه پرسش صورت می‌گیرد یا خیر زمان اجرا متفاوت است.

۲- گزینه «۲»

فصل دوم

واحد پردازنده مرکزی

عناوین اصلی

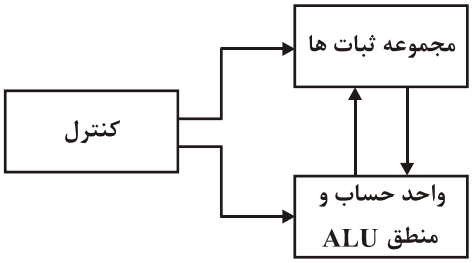
- مقدمه
- ارتباط ثابت‌ها با واحد محاسبه و منطق
- پشته
- فرمت دستور العمل‌ها
- دستورهای کامپیوتر
- کامپیوتر کم دستور (RISC)
- وقفه

فصل دوم

واحد پردازنده مرکزی

مقدمه

بخشی از کامپیوتر که عمل پردازش داده‌ها را انجام می‌دهد واحدپردازش مرکزی (CPU) نام دارد. CPU از سه بخش زیر مطابق شکل (۱) تشکیل شده است.



شکل ۱

ثبات‌ها، داده‌های میانی را در حین اجرای دستورها ذخیره می‌نمایند. واحد حساب ومنطق (ALU) ریز اعمال لازم برای اجرای دستورها را انجام می‌دهد. واحد کنترل مدیریت انتقال داده‌ها را در بین ثبات‌ها به عهده دارد و بر اعمال ALU نظارت می‌کند.

ارتباط مجموعه ثبات‌ها با واحد حساب و منطق

در سیستم‌های کامپیوتری برای نگهداری نتایج میانی محاسبات در زمان اجرای دستورها، به جای ارجاع به مکان‌های حافظه از ثبات‌ها استفاده می‌شود. زیرا دست‌یابی به حافظه عمل وقت‌گیری می‌باشد.

برای ارتباط بین ثبات‌های داخل CPU از سیستم گذرگاه مشترک استفاده می‌شود. در شکل (۲) سیستم‌گذرگاه برای هفت ثبات CPU نشان داده شده است.

در این شکل، خروجی هر ثبات به دومالتی پکلسر وصل می‌شود. خطوط انتخاب مالتی پلکسرها، یک ثبات یا داده ورودی را برای گذرگاه خاص انتخاب می‌کند گذرگاه‌های A,B ورودی‌های واحد حساب و منطق را تشکیل می‌دهند. عمل انتخاب شده در ALU (UPR) نوع ریزعملی که باید اجرا شود را مشخص می‌کند خروجی واحد ALU در ثباتی که توسط دیکدر انتخاب می‌شود می‌تواند بار شود.