

معماری کامپیوتر

• طاهره بزرگ بیگدلی^۱

کارشناس مهندسی نرم افزار

کامپیوتر، با مشخصات موردنظر را مورد بررسی قرار می‌دهد.

مؤلف کتاب موریس مانو، استاد دانشگاه کالیفرنیا (لس آنجلس) است که پیش‌تر نیز مطالعات و نوشته‌هایی در این زمینه داشته است. مترجمان کتاب نیز، دکتر مجید نادری عضو هیأت علمی دانشگاه علم و صنعت و دکتر حسن سیدرضی عضو هیأت علمی دانشگاه تهران می‌باشند.

درباره کتاب

کتاب معماری کامپیوتر از آنجا که اطلاعات اولیه کافی را درباره روش کار سخت‌افزار و عملیات آن ارائه می‌دهد، می‌تواند به‌منزله مرجع اصلی درس‌های «معماری کامپیوتر»، «اجزای کامپیوتر» و «سازمان کامپیوتر» در رشته‌های برق و کامپیوتر مورد استفاده قرار گیرد. این کتاب، سه موضوع اصلی کامپیوتر، معماری کامپیوتر، سازمان کامپیوتر و اجزای کامپیوتر را شامل می‌شود. تاکنون سه ویرایش از این کتاب در هشت نوبت به چاپ رسیده است.

معرفی کتاب

در فصل اول پیش‌زمینه‌های معماری کامپیوتر مانند مبانی جبر بول و کاربرد جبر بول در گیت‌های منطقی و ایجاد مدارهای ترکیبی توضیح داده شده و فناوری‌های جدید شامل فلیپ فلاپ^۲ و مدارهای ترتیبی^۳ مورد بحث قرار



■ مانو، ام. موریس. معماری کامپیوتر، ترجمه: مجد نادری و حسن سیدرضی، تهران: انتشارات ناقوس، ۱۳۸۶، ۵۲۷ ص، شابک: ۹۶۴-۳۷۷-۶۰۲۹-۰

مقدمه

موضوع کتاب معماری کامپیوتر است که تشکیلات و طراحی کامپیوتر را بررسی کرده است. اصولاً معماری کامپیوتر درباره ساختار و رفتارهای واحدهای مختلف کامپیوتر و چگونگی همکاری آنها با یکدیگر بحث می‌کند. «تشکیلات کامپیوتر» درباره روش اتصال واحدهای سخت‌افزاری در یک سیستم کامپیوتری و «طراحی کامپیوتر»، درباره اصول طراحی سخت‌افزار

کتاب معماری کامپیوتر از آنجاکه اطلاعات اولیه کافی را درباره روش کار سخت‌افزار و عملیات آن ارائه می‌دهد، می‌تواند به منزله مرجع اصلی درس‌های «معماری کامپیوتر»، «اجزای کامپیوتر» و «سازمان کامپیوتر» در رشته‌های برق و کامپیوتر مورد استفاده قرار گیرد



گرفته است. به‌طور کلی، مدارات پایه و طراحی آنها برای ایجاد مدارات الکترونیکی که در دستگاه‌های روزمره نظیر آسانسورها، چراغ‌های راهنمایی و رانندگی و نظایر آنها کاربرد دارند، در این فصل بررسی شده است.

در فصل دوم، اجزا و قطعات دیجیتالی که از ترکیب مدارات منطقی به‌وجود آمده‌اند، نظیر مدارهای مجتمع، دی‌کدر^۵ها، مالتیپلکسر^۶ها، کنتور باینری^۷، ثبات^۸ها و قطعاتی که در کامپیوتر و دستگاه‌های دیجیتالی مورد استفاده قرار می‌گیرند و از مدارهای منطقی تشکیل شده‌اند، مورد بحث قرار گرفته است.

مؤلف در فصل سوم، «نمایش اطلاعات»، به سیستم اعداد و عملیات ریاضی که در دستگاه‌های دیجیتالی مورد استفاده قرار می‌گیرند، اشاره کرده و عملیاتی نظیر مکمل‌بودن، نمایش اعداد با ممیز ثابت و شناور، کدهای باینری و دیگر کاربردهای ریاضی را که در نمایش اطلاعات و پردازش اطلاعات به‌کار می‌رود، به تفصیل بررسی می‌کند.

در فصل چهارم، «عملیات نقل و انتقال ثبات‌ها»، براساس پیش‌زمینه‌ای که در فصل سوم ارائه شده است، چگونگی کار ثبات‌های کامپیوتر که حافظه کامپیوتر را تشکیل می‌دهند، مورد بحث قرار گرفته است. همچنین زبان نقل و انتقال ثبات‌ها براساس سیستم اعداد و عملیات ریاضی به تفصیل بررسی شده است.

فصل پنجم، «اصول تشکیلات و طراحی کامپیوتر»، به بحث درباره تشکیلات و طراحی سخت‌افزاری یک کامپیوتر مبنا اختصاص دارد. در این باره از زبان نقل و

انتقال داده‌های بین ثبات‌ها، برای نشان دادن عملیات داخلی کامپیوتر و مشخصات طراحی استفاده شده است. در این فصل همچنین، ثبات‌های کامپیوتر، دستوراتی که در کامپیوتر مورد استفاده قرار می‌گیرند، زمان بندی و کنترل، دستورات مراجعه به حافظه، ورودی - خروجی و وقفه و سایر دستورالعمل‌های داخلی کامپیوتر به‌همراه الگوریتم‌هایشان مورد بحث و بررسی قرار گرفته‌اند.

در فصل ششم، «برنامه‌نویسی بر مبنای کامپیوتر مبنا»، اصول کلی برنامه‌نویسی کامپیوتر و رابطه آن با دستورات سخت‌افزاری بررسی شده است. بدین ترتیب رابطه بین برنامه و سخت‌افزاری که دستورات آن را اجرا می‌کند، از طریق برنامه مترجم (برنامه‌ای را که از سوی کاربر نوشته می‌شود، به زبان ماشین به‌صورت باینری ترجمه می‌کند) روشن می‌نماید. علاوه بر آن موضوعاتی از قبیل زبان ماشین، زبان اسمبلی، اسمبلر^۹، برنامه حلقه، برنامه‌های عملیات ریاضی و منطقی، ساب‌روتین^{۱۰}ها، و نظیر آن نیز در این فصل مورد بحث قرار گرفته‌اند.

فصل هفتم، «کنترل میکروپروگرام^{۱۱}»، به بیان چگونگی کار یک واحد کنترل در کامپیوتر که اجرای ریز عملیات است، می‌پردازد. حافظه واحد کنترل، ترتیب‌دهنده نشانی یا تولیدکننده نشانی بعدی، مثالی از میکروپروگرام و طراحی واحد کنترل مباحث دیگر این فصل هستند.

در فصل هشتم، «پردازشگر یا پروسور»، خواننده با چگونگی عملکرد پردازشگر در انواع کامپیوترها و دستورات پردازشگر آشنا می‌شود. قسمتی از کامپیوتر که عملیات و محاسبات را

اصولاً معماری کامپیوتر در باره ساختار و رفتارهای واحدهای مختلف کامپیوتر و چگونگی همکاری آنها با یکدیگر بحث می کند

در فصل ششم،
«برنامه نویسی بر مبنای
کامپیوتر مبنای»، اصول کلی
برنامه نویسی کامپیوتر
و رابطه آن با دستورات
سخت افزاری بررسی شده
است

حافظه و دستگاه های ورودی خروجی است. اصولاً سیستم های چندپردازشگر دارای تعدادی پردازشگر اصلی و همچنین تعدادی پردازشگر ورودی - خروجی می باشند. کلمه پردازشگر در سیستم چند پردازشگر ممکن است به واحد پردازشگر مرکزی یا پردازشگرهای ورودی - خروجی اطلاق شود. در فصل سیزدهم به بررسی سیستم های پیشرفته کامپیوتری با چندین پردازشگر پرداخته شده است.

پایان بخش کتاب فهرست راهنمای موضوعی، واژه نامه های انگلیسی - فارسی و فارسی - انگلیسی است.

باتوجه به اینکه کتاب را نویسنده متبحری در زمینه معماری کامپیوتر نوشته و کوشیده است که اصول بنیادین معماری کامپیوتر را با رویکردی آموزشی مورد توجه قرار دهد، کتاب می تواند برای افرادی که می خواهند به صورت مقدماتی کامپیوتر آموزش ببینند، مفید باشد. علاوه بر نقاط مثبت خود کتاب، ترجمه کتاب نیز در سطح قابل قبولی قرار دارد و مترجمان خود را در قید و بند واژه سازی محدود نکرده و کتاب را روان و شیوا ترجمه کرده اند. اما با توجه به پیشرفت های سریع حوزه علوم کامپیوتر لازم است که کتاب های روزآمدتری نیز در دستور کار ترجمه قرار گیرد.

پی نوشت ها:

1. Tbigdeli@yahoo.com
2. Gate
3. Flip Flap
4. Sequential circuits
5. Decoder
6. Multiplexer
7. Binary Counter
8. Register
9. Assembler
10. Sub Routine
11. Micro program
12. ALU
13. STACK
14. RISK
15. Asynchrony

انجام می دهد، پروسور یا پردازشگر نامیده می شود. واحد کنترل، ثباتها و واحد محاسباتی منطقی^{۱۲} سه جزء اصلی پردازشگر را تشکیل می دهند. شایان ذکر است که طراحی یک واحد پردازش مرکزی ساده در فصل های پنجم و هفتم بررسی شده است. این فصل با مباحث تشکیلات ثبات های عمومی، تشکیلات حافظه پشته^{۱۳}، فرم دستورالعمل، روش های آدرس دهی، انتقال و عملیات روی اطلاعات کنترل برنامه و کامپیوترهای با دستورات تقلیل یافته ریسک^{۱۴} پایان می یابد.

در فصل نهم، «خط لوله پردازش برداری»، تکنیک های مختلفی که در عملیات پردازش صورت می گیرد، به تفصیل تشریح شده است. پردازش موازی، خط لوله، خط لوله محاسباتی، خط لوله دستورالعمل، خط لوله کامپیوترهای ریسک، پردازش برداری و پردازنده های آرایه ای عنوان بخش های مختلف این فصل هستند.

در فصل دهم، «محاسبات کامپیوتری»، دستورات ریاضی که عملیات محاسباتی را در کامپیوتر انجام می دهد، بررسی شده است. در این فصل الگوریتم های مختلف و روش پیاده سازی آنها به صورت سخت افزاری مورد بررسی قرار گرفته است. در این فصل همچنین عملیات محاسباتی جمع، تفریق، ضرب و تقسیم و ممیز شناور به طور مبسوط توضیح داده شده است.

در فصل یازدهم، «تشکیلات ورودی خروجی»، این موضوعات مورد بحث قرار گرفته است: ۱. دستگاه های ورودی - خروجی یا واحدهای جانبی؛ ۲. مدارهای واسطه ورودی و خروجی؛ ۳. تبادل اطلاعات آسنکرون^{۱۵} یا غیرهمزمان؛ ۴. نحوه انتقال اطلاعات؛ ۵. اولویت وقفه؛ ۶. دسترسی مستقیم به حافظه؛ ۷. پردازشگرهای ورودی خروجی؛ و ۸. ارتباطات اطلاعات سری.

از آنجاکه، یکی از اجزای کامپیوتر، واحد حافظه است و برای ضبط اطلاعات و برنامه به کار می رود و به طور مستقیم با پردازشگر در ارتباط می باشد، در فصل دوازدهم، «تشکیلات حافظه»، انواع حافظه های مورد استفاده در کامپیوتر معرفی و بررسی شده است. حافظه های سلسله مراتبی، حافظه اصلی، حافظه های کمکی، حافظه شرکت پذیر یا هم پیوند، حافظه نهان، حافظه مجازی و سخت افزار مدیریت حافظه بخش های این فصل را تشکیل می دهند. همچنین چگونگی عملیات ذخیره و بازیابی اطلاعات با این حافظه ها به تفصیل بررسی شده است.

یک سیستم چندپردازشگر دارای دو یا چند پردازشگر،