

معماری کامپیوتر (Computer Architecture)

فاطمه علی ملکی، امیررضا جهانگیری، محمدحسین چهکنندی، مهدی حقوردی و خدیجه نظری

چکیده. در این مقاله، به بررسی معماری کامپیوتر، روند توسعه آن، انواع معماری کامپیوتر و پیشرفت‌های آن می‌پردازیم.

۱. مقدمه

۲. معماری کامپیوتر - دیروز تا امروز

در دنیایی که ما امروزه می‌شناسیم رایانه‌ها برای اهداف زیاد و توسط افراد زیادی استفاده می‌شوند. آنها قادرند چیزهای جذابی را به نمایش بگذارند که ذهن ما را متحیر میکند. اتفاقی که زمانی غیر قابل تصور بود برای جامعه ما مرسوم است. تکنولوژی معماری کامپیوتر در طول سالیان متمادی تکامل یافته است. تغییرات در معماری کامپیوتری عمدتاً به دلیل پیشرفت‌های تکنولوژی ساخت قطعات الکترونیکی، نیازهای کاربران و پیشرفت علوم رخ داده است. در ادامه به خلاصه‌ای از تکامل معماری کامپیوتر از زمان ظهور اولین کامپیوترها تا به امروز می‌پردازیم.

(۱) نسل اول کامپیوترها

در سال ۱۹۳۷، اولین کامپیوتر با استفاده از لامپ‌های خلاء توسط پروفیسور ایکن اختراع شد. در سال ۱۹۴۷، دانشگاه پنسیلوانیا کامپیوتری به نام ENIAC را طراحی کرد که از مبنای دودویی برای نمایش اطلاعات استفاده می‌کرد.^۱ در این دوره، کامپیوترها از لامپ‌های خلاء و رله‌ها برای اجرای عملیات استفاده می‌کردند. معماری کامپیوترهای این دوره معمولاً به صورت برداری (Von Neumann) بود که شامل واحدهای حافظه، واحد پردازش، واحد کنترل و واحد ورودی/خروجی می‌شد.

(۲) نسل دوم کامپیوترها

در دهه ۱۹۵۰، ترانزیستورها به جای لامپ‌های خلاء در کامپیوترها استفاده شدند. این باعث کاهش حجم و افزایش سرعت کامپیوترها شد. در این دوره، کامپیوترهای دیجیتال شروع به ظهور کردند و از معماری فرمال برای طراحی استفاده می‌شد. این دوره شاهد ظهور کامپیوترهای دیجیتال و کامپیوترهای مینی‌کامپیوتر بود.

(۳) نسل سوم کامپیوترها

عبارات و کلمات کلیدی: معماری کامپیوتر، واحد پردازش، x86، arm، qbit
دبیرتخصصی رابط: استاد دکتر فریا نصیری مفخم
نوع مقاله: تکلیف کلاسی
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۹/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۱۸
^۱ مشهورترین نمونه از این دوره می‌باشد

در دهه ۱۹۶۰، مدارهای مجتمع^۲ جایگزین ترانزیستورها شدند. استفاده از مدارهای مجتمع باعث افزایش قابلیت پیچیدگی و کارایی کامپیوترها شد. به این معنی که تعداد بیشتری ترانزیستور و قطعه الکترونیکی را در یک تراشه کوچک‌تر قرار دادند. این امر به کامپیوترها امکان انجام عملیات پیچیده‌تر و سریع‌تر را می‌داد. به طور خلاصه، مدارهای مجتمع به کامپیوترها امکانات بیشتری را بخشیدند و آن‌ها را کارآمدتر می‌ساختند. در این دوره، معماری مینی‌کامپیوترها و سوپرکامپیوترها توسعه یافت. در این دوره، مدارهای مجتمع بزرگتر و پیچیده‌تری استفاده شدند. کامپیوترهای این دوره از معماری مجموعه دستورات^۳ استفاده می‌کردند. معماری کامپیوتر IBM/360 از معماری‌های مشهور این دوره است.

(۴) نسل چهارم کامپیوترها

در دهه ۱۹۷۰، ریزپردازنده‌ها^۴ به جای مدارهای مجتمع استفاده شدند. این باعث افزایش قابلیت انعطاف‌پذیری و کاهش هزینه ساخت کامپیوترها شد. در این دوره، معماری کامپیوترهای شخصی و کامپیوترهای قابل حمل توسعه یافت.

(۵) نسل پنجم کامپیوترها

در دوره نسل پنجم کامپیوترها، که در دهه ۱۹۸۰ آغاز شد، تحولات مهمی در معماری کامپیوتر رخ داد. در این دوره، دو نوع کامپیوتر مهم به وجود آمدند: کامپیوترهای موازی و کامپیوترهای برداری. کامپیوترهای موازی قدرت پردازش را با استفاده از چندین واحد پردازشگر به صورت همزمان افزایش می‌دادند. این کامپیوترها قابلیت انجام همزمان و همروند بسیاری از عملیات‌ها را داشتند و برای برنامه‌هایی که نیاز به پردازش موازی داشتند، بسیار مناسب بودند. کامپیوترهای برداری قدرت پردازش را با استفاده از پردازشگرهای برداری بهبود می‌بخشیدند. این پردازشگرها برای عملیات‌های مربوط به بردارها و ماتریس‌ها بهینه شده بودند و برای برنامه‌های علمی و مهندسی که با داده‌های برداری سر و کار داشتند، مناسب بودند. در این دوره، استفاده از مدارهای مجتمع فوق بزرگ^۵ و مدارهای مجتمع فوق فوق بزرگ^۶ نیز رایج شد. این تکنولوژی‌ها به طراحی و ساخت مدارهای بسیار پیچیده و کوچکتر از نسل‌های قبلی کمک کردند و باعث افزایش کارایی و قدرت پردازش کامپیوترها شدند. در این دوره، شاهد ظهور کامپیوترهای جدیدی نیز بودیم که از جمله آن‌ها می‌توان به کامپیوترهای شخصی^۷ و سیستم‌های توزیع شده^۸ اشاره کرد. کامپیوترهای شخصی با عملکرد مناسب و هزینه کم، به کاربران خانگی و کسب و کارها وارد شدند و سیستم‌های توزیع شده با استفاده از شبکه‌های کامپیوتری، امکان ارتباط و همکاری بین کامپیوترها را فراهم می‌کردند.

نام و نام خانوادگی نویسنده اول

اصفهان، خیابان هزار جریب، دانشگاه اصفهان، گروه ریاضی

abc@yahoo.com

نویسنده اول (یا مترجم) متولد مهرماه ۱۳۶۱ در شهر اصفهان است. وی در سال ۱۳۸۰ وارد مقطع کارشناسی رشته ریاضی محض دانشگاه اصفهان شد و در سال ۱۳۸۵ وارد مقطع کارشناسی ارشد رشته ریاضی محض شد.



^۲IC ^۳Instruction Set Architecture ^۴Microcontroller ^۵VLSI ^۶ULSI ^۷Personal Computers ^۸Distributed Systems

نام و نام خانوادگی نویسنده دوم
تهران، دانشگاه تهران، گروه ریاضی
def@gmail.com

نویسنده دوم متولد مرداد ماه ۱۳۶۸ در شهر تهران است. وی در سال ۱۳۸۶ وارد مقطع کارشناسی رشته ریاضی کاربردی دانشگاه تهران شد و در سال ۱۳۹۰ وارد مقطع کارشناسی ارشد رشته ریاضی کاربردی شد.

