

حافظه‌ی اصلی

در کامپیوترهای شخصی

تألیف و تدوین:

علیرضا حقدوست

کاری از:

انتشارات کاربر

اردیبهشت ۱۳۸۵

انتشارات
کاربر
karbar

حقدوست، علیرضا

حافظه‌ی اصلی در کامپیوترهای شخصی / تألیف و تدوین علیرضا حقدوست؛

ویراستار حمیدرضا زمانی. -- تهران: کاربر، ۱۳۸۴.

۱۰۶ ص: مصور.

ISBN 964-96721-0-9

فهرست‌نویسی براساس اطلاعات فیبا.

۱. کامپیوترها -- حافظه. الف. عنوان.

۰۰۴/۵

TK۷۸۹۵/ج۲ح۷

م۸۴-۳۸۸۵۴

کتابخانه‌ی ملی ایران

حافظه‌ی اصلی در کامپیوترهای شخصی

ناشر: انتشارات کاربر

تألیف و تدوین: علیرضا حقدوست

بازخوانی و ویرایش نهایی: حمیدرضا زمانی

صفحه‌آرا و طراح جلد: مهرنیا احمدی

چاپ: تصوراتو

شمارگان: ۱۶۰۰ نسخه

ISBN: 964-96721-0-9

شابک: ۹۶۴-۹۶۷۲۱-۰۰-۹

نوبت چاپ: اول - اردیبهشت ۱۳۸۵

قیمت: ۱۵۰۰۰ ریال

نشانی انتشارات کاربر: تهران، خیابان دکتر شریعتی، بالاتر از خیابان

شهید دستگردی (ظفر)، شماره‌ی ۱۲۸۷،

ساختمان حامد، طبقه‌ی سوم، واحد شرقی

نشانی پستی: تهران، صندوق پستی ۳۴۱ - ۱۷۱۸۵

تلفن: ۲۲۸۵۱۰۰۵

نمابر: ۲۲۸۵۱۰۰۴

نشانی سایت: www.karbarmagazine.com

استفاده از مطالب این کتاب فقط با اجازه‌ی ناشر امکان دارد.

© حق چاپ: انتشارات کاربر

فهرست مطالب

۳	مقدمه
۷	فصل ۱: دانستنی‌های ابتدایی
۹	«اطلاعات» و واحدهای اندازه‌گیری آن در کامپیوتر
۱۱	واحد سرعت در کامپیوتر
۱۲	گذرگاه
۲۱	فصل ۲: حافظه‌ی کامپیوتر
۲۴	گذرگاه حافظه و کنترل‌کننده‌ی حافظه
۲۵	حافظه‌ی اصلی و انواع آن
۲۶	انواع مختلف حافظه‌های ROM
۲۹	کاربردهای حافظه‌ی ROM در کامپیوترهای شخصی
۳۱	ROM Shadowing
۳۳	حافظه‌ی RAM
۳۳	حافظه‌ی SRAM
۳۴	حافظه‌ی کاشه
۳۵	لزوم استفاده از حافظه‌ی کاشه در پردازنده
۳۶	سطح‌های حافظه‌ی کاشه
۳۹	فصل ۳: حافظه‌ی DRAM
۴۲	بسته‌بندی تراشه‌ی DRAM
۴۴	شیوه‌ی عملکرد سلول حافظه‌ی DRAM
۴۸	نوسازی سلول DRAM
۴۹	شیوه‌ی عملکرد تراشه‌ی حافظه‌ی DRAM
۵۱	نشانی‌دهی سلول‌های تراشه
۵۵	پهنای کلمه در تراشه‌ی DRAM
۵۶	آرایش تراشه‌ی DRAM
۵۶	تولیدکنندگان تراشه‌ی DRAM

۶۱	فصل ۴: ماژول های حافظه
۶۳	ماژول حافظه ی SDRAM
۶۵	ماژول حافظه ی RDRAM
۶۹	ماژول حافظه ی DDR
۷۲	ماژول حافظه ی DDR2
۷۳	انتخاب بهترین ماژول حافظه
۷۴	حافظه ی دو کاناله
۷۷	فن آوری Intel Flex Memory
۷۷	حالت تک کاناله
۷۸	حالت دو کاناله ی متقارن
۷۹	حالت دو کاناله ی نامتقارن

۸۳	فصل ۵: ماژول حافظه چگونه کار می کند؟
۸۴	اجزای تشکیل دهنده ی گذرگاه حافظه
۸۵	اجزای تشکیل دهنده ی ماژول حافظه
۸۶	شیوه ی ارتباط بانک حافظه با کنترل کننده ی حافظه
۸۶	تبادل اطلاعات در حافظه ی SDRAM
۸۷	تبادل اطلاعات در حافظه ی DDR
۸۹	تبادل اطلاعات در حافظه ی DDR2
۹۰	پارامترهای زمان بندی حافظه ها
۹۱	ارتباط پارامترهای زمان بندی با هم
۹۲	مدت زمان یک تأخیر
۹۲	زمان دسترسی
۹۳	تأخیر در ماژول حافظه ی DDR2
۹۵	مقایسه ی حافظه ی DDR با DDR2

۱۰۱	فصل ۶: OverClocking ماژول حافظه
۱۰۲	کم کردن تأخیر
۱۰۵	افزایش فرکانس

مقدمه

حافظه‌ی اصلی یکی از سخت‌افزارهای مهم هر کامپیوتر است که در دهه‌های اخیر متحول شده و بر اهمیت آن به عنوان سخت‌افزاری کلیدی افزوده شده است. به‌طور کلی، آن بخش از حافظه‌ی کامپیوتر که برای ذخیره‌سازی داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز پردازنده در نظر گرفته می‌شود، حافظه‌ی اصلی است. ارتباط تنگاتنگ حافظه‌ی اصلی با پردازنده موجب پویایی و گستردگی فن‌آوری‌ها و مدل‌های آن شده است که به سرعت جایگزین یکدیگر می‌شوند و شرایط مناسبی را برای رسیدن به کامپیوتری سریع‌تر فراهم می‌کنند. با توجه به روند سریع این تغییر و تحول و لزوم هماهنگی با فن‌آوری‌ها و دستاوردهای جدید، در این کتاب سعی شده است به جای بررسی

فن‌آوری‌های منسوخ شده در عرصه‌ی حافظه‌های اصلی، که در بیش‌تر کتاب‌های دانشگاهی در زمینه‌ی سخت‌افزار وجود دارد، به انواع حافظه‌های اصلی مدرن و کاربردی با دید کلی و در عین حال جامع پرداخته شود.

در این کتاب می‌خوانید:

◀ **دانش‌تنی‌های ابتدایی:** مفاهیم و تعاریفی که در متن کتاب از آن‌ها استفاده شده است. هر چند که مطالب این بخش در نخستین نگاه، ابتدایی به نظر می‌رسند اما تسلط بر آن‌ها و هماهنگ‌سازی دانسته‌ها برای درک بهتر بخش‌های بعدی کتاب ضروری است.

◀ **حافظه‌ی کامپیوتر:** مفهوم حافظه‌ی اصلی، تقسیم‌بندی‌ها و انواع مهم آن در این بخش به صورت جامع بحث شده‌اند.

◀ **حافظه‌ی DRAM:** به عنوان مهم‌ترین و پرکاربردترین نوع حافظه‌ی اصلی در بخش سوم کتاب بررسی و تحلیل شده است. با توجه به کاربرد وسیع این نوع حافظه در کامپیوترهای مدرن، حجم مطالب مرتبط با آن بسیار گسترده‌تر از انواع دیگر است، بنابراین اختصاص یافتن یک فصل از کتاب به آن، به معنای نادیده گرفتن انواع دیگر حافظه نیست. در این فصل سلول و تراشه‌ی حافظه‌ی DRAM به صورت جامع اما با دید کلی بررسی شده‌اند تا خواننده با دانسته‌هایی که در بخش‌های قبلی کسب کرده است، با کار آن آشنا شود.

◀ **ماژول‌های حافظه:** به عنوان اصلی‌ترین سخت‌افزاری که از حافظه‌های DRAM بهره می‌برند در بخش چهارم کتاب بررسی شده‌اند. اهمیت ماژول حافظه در کامپیوتر به اندازه‌ای است که معمولاً به آن RAM می‌گویند، در حالی که فقط زیرمجموعه‌ای

است از حافظه‌ی اصلی RAM. با توجه به این‌که از زمان اختراع کامپیوتر، ماژول حافظه به عنوان یکی از سخت‌افزارهای اصلی آن به شمار می‌آمده و با سایر اجزای اصلی کامپیوتر راه پیشرفت فن‌آوری را پیموده است، در این کتاب به جای بحث‌های تاریخی و شرح ماژول‌های حافظه‌ای که دیگر کاربرد ندارند، ماژول‌های حافظه‌ی امروزی و آن‌هایی که در کامپیوترهای شخصی آینده کاربرد خواهند داشت، بررسی و تحلیل می‌شوند.

◀ **چگونگی کارکرد ماژول حافظه:** در این بخش، اجزای تشکیل دهنده‌ی ماژول حافظه و گذرگاه ارتباطی آن با سایر قطعات کامپیوتر به تفکیک بررسی شده‌اند و نحوه‌ی ارتباط و تبادل اطلاعات میان آن‌ها شرح داده شده است. در ادامه‌ی این بخش، عوامل زمان‌بندی ماژول حافظه معرفی شده‌اند تا بتوان مقایسه‌ی درستی بین ماژول‌های حافظه‌ی سنتی DDR و ماژول‌های حافظه‌ی جدید DDR2 انجام داد.

◀ **OverClocking ماژول حافظه:** در این بخش دو روش برای افزایش کارایی ماژول حافظه در کامپیوتر معرفی شده است.

مطالب علمی در این کتاب به صورتی بیان شده‌اند که خواننده با داشتن کم‌ترین اطلاعات، در فهم آن‌ها مشکلی نداشته باشد. بیان کردن مطالب تخصصی با این فرض، نیازمند دید کلی و صرف‌نظر کردن از پیچیدگی‌ها و استثنایا است. به همین دلیل، در نگاشتن مطالب سعی شده است شیوه‌ی بیانی انتخاب شود که هم بتواند مخاطبان گسترده‌ای داشته باشد و هم ابزارهای لازم را برای تفهیم مطالب تخصصی به کار ببرد.

این کتاب حاصل تحقیقات گسترده‌ی نگارنده در عرصه‌ی سخت‌افزار کامپیوترهای شخصی است. در روال نگارش سعی شده است تا صحت علمی مطالب مجدداً با رجوع به منابع اینترنتی و چاپی تأیید شود و ضعف‌های

علمی آن به کم‌ترین اندازه برسد، با این حال این مجموعه نیز خالی از عیب و ایراد نخواهد بود. اشخاص متعددی در نگارش این کتاب کمک کرده‌اند که از تک‌تک آن‌ها به خاطر لطفی که به من دارند و کمکی که کرده‌اند قدردانی می‌نمایم. علاوه بر آن، از دو دوست گرامی ام آقایان بهزاد فرخی و سامی لویان که در تمام لحظات زندگی به عنوان برادر بزرگ‌تر حامی من بوده‌اند - و بی‌شک تمام موفقیت‌ها و پیشرفت‌های خود را مدیون آن دو هستم - صمیمانه تشکر می‌کنم.

علیرضا حقدوست

Haghdooost@karbarmagazine.com