

به نام ایزد یکتا

مرجع کامل

سخت افزار

مبتنی بر آزمون های A+ Certification

تالیف:

مهندس احمد کبیری

انتشارات پندار پارس

| | |
|---------------------|--|
| سرشناسه | : کیبری، احمد، ۱۳۵۸ - |
| عنوان و نام پدیدآور | : مرجع کامل سخت‌افزار (مبتنی بر A+ Certification) / تألیف احمد کیبری. |
| مشخصات نشر | : تهران : پندار پارس، ۱۳۹۴. |
| مشخصات ظاهری | : ۴۷۴ ص.: مصور، جدول. |
| شابک | : 978-600-6529-88-2 : ۲۵۰۰۰۰ ریال |
| وضعیت فهرست نویسی | : فیپا |
| آبداشت | : کتاب حاضر بازنویسی و ویرایشی جامع از کتاب "مرجع کامل A+2009" از همین مولف است. |
| آبداشت | : کتابنامه |
| عنوان دیگر | : مرجع کامل A+ 2009 |
| موضوع | : سخت‌افزار -- راهنمای آموزشی |
| ده بندی کنگره | : ۱۳۹۴ م۴/۵/TK۷۸۸۷ |
| ده بندی دیویی | : ۶۲۱/۳۹۸۴ |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۳۹۷۹۱۷۸ |

انتشارات پندار پارس



دفتر فروش: انقلاب، ابتدای کارگر جنوبی، کوی رشتچی، شماره 14، واحد 16 www.pendarepars.com
 تلفن: 66572335 - تلفکس: 66926578 همراه: 09214371964
info@pendarepars.com

| | |
|----------------------|---|
| نام کتاب | : مرجع کامل سخت‌افزار (مبتنی بر آزمون‌های A+ Certification) |
| ناشر | : انتشارات پندار پارس |
| تالیف | : احمد کیبری |
| چاپ نخست | : مهرماه 94 |
| شمارگان | : 500 نسخه |
| طرح جلد و صفحه‌آرایی | : سارا یعسوبی |
| چاپ، صحافی | : روز |
| قیمت | : 35000 تومان |
| شابک | : 978-600-6529-88-2 |

* هرگونه کپی برداری، تکثیر و چاپ کاغذی یا الکترونیکی از این کتاب بدون اجازه ناشر تخلف بوده و پیگرد قانونی دارد

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

لوح سپاس



شماره: ۱۰۱/۳۱۹۱۴

تاریخ: ۱۳۹۰/۱۰/۱۵

جناب آقای احمد کبیری

نویسنده گران باده

کتابش عرصه های نوین آموزش، درویش جوانه های امید و بالندگی در حوزه کتاب های آموزشی، تنها با کوشش عالمانه، اندیشه خردمندان، تعهد خدا خوانانه و نطرافت هنرمندان میسر است.

مراتب پاس و قدر دانی خود را تقدیم جناب عالی می کنیم که در نهمین جشنواره کتاب های آموزشی رشد مؤلف کتاب

مرح کمال A+2009 (آموزش استاندارد مهارت های سخت افزاری) بوده اید که به عنوان اثر

برگزیده در گروه آموزشی کامپیوتر انتخاب شده است.

امید آن که به یاری پروردگار متعال و از رکن گذر آثار گران بهایی که در حوزه کتاب های آموزشی پدید می آید، نظام تعلیم

و تربیت میهن اسلامی مان هم چنان مسیر اعتلا و شکوفایی را پیماید.

برای جناب عالی، زندگی پر برکت و توفیق روز افزون آرزو مندیم.

سلامت و سعادت، بهره وجودتان باد.

محمدیان سعید اکبری

مدیر و رئیس سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌گفتار

معمولا کتاب‌هایی که در زمینه‌ی سخت‌افزار وجود دارند، تنها مباحث معماری یا کاربردی را پوشش می‌دهند. اما آشنایی با هر دوی این مباحث، درک کافی به متخصص فنی کامپیوتر می‌دهد تا به عنوان یک فرد خبره فعالیت نماید. این کتاب تلفیقی از مباحث مربوط به معماری کامپیوتر و آنچه در دنیای واقعی بازار کار لازم است، می‌باشد.

قطعات کامپیوتر دارای مشخصات پیچیده‌ای هستند، ولی تولیدکنندگان و فروشندگان تنها روی مشخصات ساده‌ای تبلیغ می‌کنند که توضیح آن ساده است! و به آسانی می‌توانند قطعاتی با مشخصات بالاتر را در زمان مناسب عرضه کنند. یک متخصص فنی کامپیوتر باید بتواند به طور علمی، برتری قطعات نسبت به یکدیگر را تشخیص داده و مجموعه قطعات منطبق با یکدیگر را کنار هم قرار دهد تا به یک کامپیوتر جدید یا ارتقاء یافته‌ی مناسب برای کاربری مشخص برسد. همچنین یک متخصص فنی کامپیوتر باید بتواند نسبت به مونتاژ و تنظیم سخت‌افزار و سیستم‌عامل، سرویس، نگهداری پیش‌گیرانه، عیب‌یابی و رفع مشکلات کامپیوتر اقدام نموده و نیز مهارت‌های لازم برای جلوگیری از کاهش سرعت سیستم را داشته باشد تا این امکان را برای کامپیوتر فراهم نماید که در سریع‌ترین و کارآمدترین وضعیت ممکن کار کند. این کتاب تلاش دارد دانش و مهارت لازم برای فرد را ایجاد نموده تا به عنوان متخصص فنی کامپیوتر مشغول کار شود. همچنین، مباحث سخت‌افزار کامپیوتر مربوط به آزمون A+ Certification را پوشش داده است. البته آزمون مربوط به گواهینامه‌ی A+ افزون بر سخت‌افزار، حاوی پرسش‌هایی درباره‌ی سیستم‌عامل و همچنین مباحث بسیار ساده‌ی شبکه نیز می‌باشد. مباحث سیستم‌عامل به کتابی مجزا و مفصل نیاز دارد، که در صورت درخواست خوانندگان، تالیف خواهد شد. بسیاری از قطب‌های صنعت IT (هم‌چون Intel, Dell و Lenovo و بسیاری دیگر) داشتن مدرک A+ را برای پرسنل فنی خود اجباری کرده‌اند. همچنین A+ در درک عمیق‌تر مفاهیم دیگر رشته‌های کامپیوتر نیز به افراد کمک می‌کند و پیش‌نیازی مهم در برخی زمینه‌ها همچون شبکه است.

این کتاب، بازنویسی و ویرایشی جامع از کتاب "مرجع کامل A+ 2009" است که به عنوان کتاب برگزیده، در نهمین جشنواره‌ی کتاب رشد انتخاب گردید و به لطف پروردگار در معتبرترین دانشگاه‌ها و آموزشگاه‌های کشور به عنوان منبع درسی تدریس شده است و تشویق اساتید برجسته و متواضع، مرا بر آن داشت تا دست به ویرایش کامل آن کتاب بزنم. **ویرایش و بازنویسی که بیش از یک سال به طول انجامیده است.**

این کتاب می‌تواند مقدمه‌ای برای کتاب‌های متخصص ارشد فنی کامپیوتر با گرایش‌های مهندسی فروش، تعمیر کامپیوتر، سیستم‌عامل، بازیابی اطلاعات و سرعت کامپیوتر باشد، که مطالب آن موجود است ولی نگارش آن به درخواست خوانندگان مقدور می‌باشد.

شاد و پیروز باشید

احمد کبیری

ad.kabiri@gmail.com

فهرست

| | |
|----|---------------------------------------|
| 1 | فصل نخست؛ تعامل سخت‌افزار و نرم‌افزار |
| 1 | درس یکم: مفاهیم پایه‌ی کامپیوتر |
| 1 | درس دوم: مفاهیم پایه‌ی سخت‌افزار |
| 2 | درس یکم: مفاهیم پایه‌ی کامپیوتر |
| 2 | مفهوم سخت‌افزار و نرم‌افزار |
| 3 | اجزای سخت‌افزار |
| 4 | کلاس کامپیوتر |
| 5 | انواع Microcomputer |
| 10 | درس دوم: مفاهیم پایه‌ی سخت‌افزار |
| 10 | Signal |
| 11 | سیستم عددنویسی |
| 13 | بیت‌ها و کدها |
| 14 | Open architecture |
| 16 | مدار Controller |
| 16 | مدار Interface |
| 20 | Serial port و Parallel port |
| 21 | Bus |
| 26 | مدارهای الکترونیکی |
| 27 | همانگی مدارهای الکترونیکی |
| 30 | مفهوم bps |
| 30 | روش‌های تشخیص خطا |
| 32 | Port و Connector |
| 32 | مشخصات Connector |
| 33 | انواع Connector |
| 40 | لایه‌های کامپیوتر |
| 41 | Application layer |
| 43 | Operating system layer |
| 47 | Firmware layer |
| 50 | Hardware layer |
| 50 | CPU Mode |
| 55 | فصل دوم؛ قطعات داخلی کامپیوتر |
| 58 | درس یکم: CPU |
| 58 | ساختار CPU |
| 60 | چگونگی کارکرد CPU |
| 61 | Pipeline |
| 62 | thread |
| 63 | Hyper-Threading Technology |
| 64 | Instruction set |
| 65 | Microarchitecture |

| | |
|-----|---|
| 67 | مفهوم 32-bit و 64-bit |
| 69 | گذرگاه سیستم |
| 70 | CPU package |
| 71 | سوکت‌های پردازنده |
| 71 | انواع سوکت‌های پردازنده‌های Intel |
| 76 | انواع سوکت‌های پردازنده‌های AMD |
| 80 | انواع پردازنده‌ها |
| 80 | انواع پردازنده‌های desktop شرکت Intel |
| 86 | انواع پردازنده‌های AMD |
| 87 | پیکربندی پردازنده |
| 88 | روش‌های پیکربندی پردازنده |
| 88 | Wait state |
| 89 | Parallel processing |
| 90 | Cache |
| 91 | Multi-level Cache |
| 92 | بررسی مشخصات پردازنده |
| 94 | درس دوم: CPU Heatsink |
| 95 | انواع Heatsink |
| 96 | مواد میانجی حرارتی |
| 96 | انواع مواد میانجی حرارتی |
| 97 | نحوه‌ی استفاده از مواد میانجی حرارتی |
| 97 | سیستم‌های خنک‌کننده با کارایی بالا |
| 101 | درس سوم: RAM |
| 101 | ساختار RAM |
| 103 | انواع Memory module |
| 103 | انواع RAM |
| 105 | استانداردهای RAM |
| 107 | channel |
| 108 | ظرفیت RAM |
| 110 | درس چهارم: Hard Disk Drive |
| 110 | ساختار هارد درایو |
| 111 | بخش‌بندی هارد درایو |
| 112 | ظرفیت هارد درایو |
| 113 | استانداردهای هارد درایو |
| 114 | انواع External Hard Drive |
| 114 | Hard drive Cache |
| 116 | Solid-state drive |
| 117 | SSD caching |
| 117 | پیاده‌سازی Smart Response Technology |
| 120 | درس پنجم: Optical Disc Drive |
| 120 | Disc loading |

| | |
|-----|---|
| 122 | فناوری‌های ذخیره‌سازی نوری |
| 122 | CD technology |
| 126 | DVD technology |
| 129 | HD DVD technology |
| 129 | Blue Ray technology |
| 131 | کارکرد مکانیکی درایوهای نوری |
| 133 | سرعت درایوهای نوری |
| 133 | روش‌های عملیاتی |
| 134 | Floppy Disk Drive: درس ششم |
| 134 | ساختار فلاپی درایو |
| 136 | Memory Card Reader: درس هفتم |
| 137 | Memory Card: انواع |
| 139 | Motherboard: درس هشتم |
| 139 | اجزای مادربرد |
| 145 | دسته‌بندی مادربرد |
| 147 | Jumper |
| 148 | Form factor |
| 149 | ATX |
| 150 | microATX |
| 150 | FlexATX |
| 151 | Mini-ITX |
| 153 | BTX |
| 154 | ROM BIOS: درس نهم |
| 154 | ROM: انواع |
| 155 | BIOS |
| 158 | BIOS ارتقای |
| 159 | روش‌های اتصال ROM BIOS به مادربرد |
| 160 | ROM BIOS Packaging |
| 161 | UEFI |
| 163 | IDE Interface: درس دهم |
| 164 | تنظیم ذخیره‌سازهای IDE |
| 165 | IDE پارامترهای |
| 166 | افزایش سرعت زیر سیستم IDE |
| 166 | استانداردهای IDE |
| 168 | پیاده‌سازی استاندارد IDE |
| 169 | SATA Interface: درس یازدهم |
| 169 | SATA استانداردهای |
| 170 | مزایای SATA بر PATA |
| 171 | کانال‌های SATA |
| 171 | SATA mode |
| 173 | eSATA |

| | |
|-----|--|
| 173 | eSATAp |
| 174 | Bridge |
| 175 | USB: درس دوازدهم |
| 175 | ساختار USB |
| 177 | انواع استانداردهای USB |
| 178 | سرعت قطعات USB |
| 179 | انواع کابل و کانکتور USB |
| 182 | Firewire: درس سیزدهم |
| 182 | استانداردهای Firewire |
| 183 | مزایای firewire نسبت به USB |
| 185 | Thunderbolt: درس چهاردهم |
| 185 | مشخصات Thunderbolt |
| 187 | Bus And Expansion Slot: درس پانزدهم |
| 187 | ISA bus |
| 188 | PCI bus |
| 189 | PCI-X bus |
| 190 | AGP |
| 191 | PCI-Express bus |
| 193 | AMR bus |
| 194 | CNR bus |
| 195 | ACR bus |
| 196 | Video card: درس شانزدهم |
| 196 | اجزای Video card |
| 197 | پورت‌های Video card |
| 199 | کابل HDMI |
| 199 | GPU |
| 202 | فناوری‌های پردازش موازی تصویر |
| 206 | Video file format |
| 208 | Sound card: درس هفدهم |
| 208 | پورت‌های Sound card |
| 212 | درس هجدهم: دستگاه‌های اتصال به اینترنت |
| 212 | Modem |
| 212 | استانداردهای Modem |
| 213 | External و Internal |
| 213 | پورت‌های مودم |
| 214 | ISDN card |
| 214 | ISDN terminal adapter: پورت‌های |
| 215 | ADSL card |
| 215 | استانداردهای ADSL |
| 215 | پورت‌های ADSL modem |
| 216 | Splitter |

| | |
|-----|--|
| 217 | درس نوزدهم: Video capture card و TV tuner card |
| 217 | Video capture card |
| 217 | پورت‌های Video capture card |
| 218 | TV tuner card |
| 219 | پورت‌های TV tuner card |
| 220 | درس بیستم: SCSI |
| 220 | مزایای SCSI نسبت به IDE و SATA |
| 221 | استانداردهای SCSI |
| 222 | Signaling technique |
| 223 | نحوه‌ی اتصال وسایل SCSI |
| 225 | کانکتورها و کابل‌های SCSI |
| 226 | شناسایی وسایل SCSI |
| 227 | SCSI termination |
| 229 | درس بیست و یکم: SAS |
| 229 | اجزای تعریف شده در SAS |
| 230 | کارایی SAS |
| 230 | کابل‌ها و کانکتورهای SAS |
| 231 | کانکتورهای SAS |
| 233 | مزایای SAS نسبت به SCSI |
| 234 | درس بیست و دوم: RAID |
| 234 | مزایای استفاده از RAID |
| 234 | RAID level |
| 237 | RAID controller |
| 238 | پیااده‌سازی RAID |
| 239 | نکات قابل توجه در پیاده‌سازی RAID |
| 240 | درس بیست و سوم: power supply |
| 240 | انواع کانکتورها و کابل‌های برق |
| 243 | توان |
| 245 | درس بیست و چهارم: Case |
| 245 | وظایف Case |
| 247 | اجزای کیس |
| 251 | فصل سوم: قطعات جانبی |
| 252 | درس یکم: Keyboard |
| 252 | ساختار و کارکرد keyboard |
| 253 | Keyboard layout |
| 255 | Ergonomic Keyboard |
| 256 | USB یا PS/2 |
| 257 | درس دوم: Mouse و دیگر وسایل اشاره‌گر |
| 257 | انواع Mouse و نحوه‌ی کارکرد آن‌ها |
| 259 | Mouse resolution |
| 259 | Touch screen |

| | |
|----------|---|
| 260..... | فناوری‌های تاچ اسکرین |
| 261..... | Touchpad |
| 261..... | فناوری‌های Touchpad |
| 262..... | Graphics tablet |
| 263..... | Track point |
| 263..... | Joystick |
| 264..... | Game pad |
| 265..... | Scanner: درس سوم |
| 265..... | تصاویر دیجیتال |
| 266..... | اجزای Scanner |
| 267..... | انواع Scanner |
| 270..... | Microphone: درس چهارم |
| 270..... | انواع Microphone |
| 272..... | Digital camera: درس پنجم |
| 272..... | Digital video camera |
| 273..... | انواع Digital video camera |
| 275..... | Fingerprint reader: درس ششم |
| 276..... | Monitor: درس هفتم |
| 276..... | pixel |
| 277..... | انواع Monitor |
| 283..... | Video projector: درس هشتم |
| 284..... | Printer: درس نهم |
| 284..... | انواع Printer |
| 289..... | ویژگی‌های Printer |
| 290..... | Speaker: درس دهم |
| 290..... | ویژگی‌های Speaker |
| 291..... | USB Flash Drive: درس یازدهم |
| 293..... | فصل چهارم: مونتاژ و نصب قطعات کامپیوتر |
| 294..... | درس یکم: نصب قطعات کامپیوتر |
| 294..... | Hot plugging و cold plugging |
| 294..... | ESD |
| 296..... | نصب قطعات کامپیوتر |
| 296..... | انواع پیچ و Standoff |
| 298..... | درس دوم: مونتاژ کامپیوتر |
| 298..... | بخش نخست |
| 303..... | بخش دوم |
| 311..... | فصل پنجم: کامپیوترهای LAPTOP |
| 312..... | درس یکم: قطعات ویژه Laptop |
| 312..... | اجزای Laptop |
| 315..... | پردازنده‌های ویژه Laptop |
| 316..... | پردازنده‌های Intel ویژه Laptop |

| | |
|-----|---|
| 332 | پردازنده‌های AMD ویژه‌ی Laptop |
| 336 | A-series |
| 340 | Chipset های ویژه‌ی لپ‌تاپ |
| 344 | Memory های ویژه‌ی لپ‌تاپ |
| 345 | Memory Standards |
| 346 | Memory Module standards |
| 352 | درس دوم: پورت‌ها و گذرگاه‌های ویژه‌ی لپ‌تاپ |
| 352 | گذرگاه PCMCIA و CardBus |
| 354 | ExpressCard |
| 357 | Mini PCI |
| 360 | Mini PCI Express |
| 362 | درس سوم: تجهیزات متصل‌کننده‌ی وسایل جانبی به Laptop |
| 362 | Docking station |
| 368 | Port replicator |
| 369 | Media bay |
| 371 | درس چهارم: باتری |
| 372 | باتری‌های Lead-acid |
| 373 | باتری‌های NiCd |
| 374 | باتری‌های NiMH |
| 375 | Lithium-ion |
| 376 | داخل Cell و Battery Pack |
| 377 | سلول‌های Li-ion |
| 378 | مشخصات سلول‌های Li-ion |
| 378 | خصوصیات شارژ |
| 380 | عمر باتری Li-ion |
| 381 | Self discharge |
| 381 | نگه‌داری باتری Li-ion |
| 381 | ایمنی باتری‌های Li-ion |
| 382 | باتری‌های Lithium-ion Polymer |
| 383 | Battery Pack و تعداد سلول‌ها |
| 386 | درس پنجم: مدیریت توان مصرفی |
| 386 | APM |
| 386 | ACPI |
| 388 | Global Power State |
| 390 | Device Power State |
| 393 | فصل ششم: کارایی قطعات کامپیوتر |
| 394 | درس یکم: Overclock |
| 394 | روش‌های Overclocking |
| 395 | ملاحظات overclocking |
| 397 | پیاده‌سازی overclocking |
| 398 | درس دوم: انتخاب کامپیوتر مناسب |

| | |
|-----|---|
| 398 | تقسیم‌بندی کامپیوترها بر اساس نوع کاربری |
| 398 | کامپیوترهای اداری (office) |
| 398 | کامپیوترهای معمولی |
| 399 | کامپیوترهای بازی (Gaming) |
| 399 | کامپیوترهای چندرسانه‌ای (Multimedia) |
| 399 | کامپیوترهای Workstation |
| 400 | کامپیوترهای Server |
| 400 | تقسیم‌بندی کامپیوترها بر اساس کارایی |
| 401 | فصل هفتم: نحوه‌ی تعامل قطعات با یکدیگر |
| 402 | درس یکم: System Resources |
| 402 | IRQ |
| 402 | مکانیزم وقفه |
| 404 | کنترلر وقفه |
| 405 | Interrupt Priority |
| 406 | انواع وقفه‌های دیگر |
| 407 | DMA channel |
| 407 | PIO |
| 408 | DMA |
| 408 | کنترلر DMA |
| 409 | پیکربندی ذخیره‌سازها برای استفاده از روش DMA |
| 411 | Memory Address |
| 411 | Shadow Memory |
| 411 | Virtual memory |
| 413 | I/O Address |
| 414 | نحوه‌ی واگذاری منابع سیستمی |
| 416 | تداخل و اشتراک منابع سیستمی |
| 416 | مشاهده‌ی منابع سیستمی و گذار شده |
| 417 | تغییر واگذاری منابع سیستمی |
| 419 | نکاتی در مورد تغییر منابع سیستمی |
| 420 | درس دوم: Boot |
| 420 | انواع Boot |
| 420 | مراحل بوت |
| 423 | فصل هشتم: تعمیر و نگهداری کامپیوتر |
| 424 | درس یکم: ابزارهای عیب‌یابی و تعمیر |
| 429 | درس دوم: Multimeter |
| 429 | کمیت‌های الکتریکی |
| 429 | انواع Multimeter |
| 431 | کار با multimeter |
| 432 | فانکشن‌های مولتی‌متر |
| 437 | کاربرد مولتی‌متر در عیب‌یابی کامپیوتر |
| 438 | درس سوم: عیب‌یابی سخت‌افزار کامپیوتر |

| | |
|----------|---------------------------------------|
| 438..... | عیب‌یابی مشکلات حین بوت |
| 440..... | عیب‌یابی مشکلات پس از بوت |
| 441..... | مراحل عیب‌یابی مشکلات پس از بوت |
| 441..... | الگوریتم عیب‌یابی |
| 442..... | کدهای صوتی |
| 445..... | درس چهارم: نگهداری سخت‌افزار کامپیوتر |
| 445..... | عوامل مخرب محیطی |
| 446..... | تمیز کردن کامپیوتر |
| 448..... | نکات مربوط به تمیز کردن کامپیوتر |
| 448..... | مراحل تمیز کردن کامپیوتر |
| 449..... | مراحل تمیز کردن قطعات |
| 452..... | درس پنجم: دستگاه‌های محافظت برق |
| 452..... | مشکلات برق شهر |
| 453..... | دستگاه‌های محافظت برق |

فصل نخست

تعامل سخت‌افزار و نرم‌افزار

درس یکم: مفاهیم پایه‌ی کامپیوتر

درس دوم: مفاهیم پایه‌ی سخت‌افزار

درس یکم: مفاهیم پایه‌ی کامپیوتر

در این درس مفهوم سخت‌افزار و نرم‌افزار، اجزای سخت‌افزار و تقسیم‌بندی کامپیوترها مورد بررسی قرار می‌گیرد. پس از خواندن این درس درک مناسبی از مفهوم کامپیوتر به دست خواهید آورد.

مفهوم سخت‌افزار و نرم‌افزار

کامپیوتر، وسیله‌ی الکترونیکی چند منظوره‌ای است که دارای حافظه می‌باشد و برای دست‌یابی به نتیجه‌ی موردنظر، داده‌ها¹ را پردازش می‌کند. این داده‌ها شامل واژگان، صدا، تصویر، حرکت و... است. کامپیوتر از دو بخش نرم‌افزار و سخت‌افزار تشکیل شده، که هر یک لازم و ملزوم یکدیگر هستند.

سخت‌افزار، شامل اجزای فیزیکی کامپیوتر است و وظایف محول شده به کامپیوتر مانند ورود، پردازش، ذخیره و ارائه‌ی اطلاعات را انجام می‌دهد. ویژگی بخش سخت‌افزار، قابل لمس یا مشاهده بودن آن است؛ از این رو هر جزئی از کامپیوتر که دیده می‌شود، جزء سخت‌افزار به شمار می‌آید، حتی تصاویر روی مانیتور یا قسمت ذخیره‌ی اطلاعات در CD-ROM نیز سخت‌افزار محسوب می‌شود!

خوب، پس نرم‌افزار کجاست؟ در واقع نرم‌افزار قابل مشاهده نیست؛ حتی محیط ویندوز نیز چیزی جز تعدادی پیکسل‌های فیزیکی روی صفحه نمایش نیست. در واقع، نرم‌افزار مفهومی است که به وسیله‌ی سخت‌افزار ایجاد، ذخیره و درک می‌شود.

نرم‌افزار، به برنامه‌های کامپیوتری گفته می‌شود که مجموعه‌ای از شیوه‌نامه‌های قابل اجرا به وسیله‌ی کامپیوتر است و عملیات سخت‌افزار را هدایت و مدیریت می‌نماید. نرم‌افزارها بر اساس کارآیی و عمل‌کردشان به چهار دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از:

- نرم‌افزارهای سیستمی: مانند سیستم‌عامل‌ها و **utility**ها که کارکرد کامپیوتر را مدیریت کرده و یا مشکلات خاصی را حل می‌کنند.
- برنامه‌های کاربردی: مانند برنامه‌های واژه‌پرداز، صفحه‌گسترده، بانک اطلاعاتی و بازی‌ها که وجود آنها دلیل استفاده‌ی کاربران از کامپیوتر است.
- نرم‌افزارهای شبکه: مانند سرویس‌های ارتباطی که امکان برقراری ارتباط را برای کامپیوترها فراهم می‌سازند.
- زبان‌های برنامه‌سازی: مانند **C** و **C++** که ابزارهای لازم برای نوشتن برنامه‌ها را در اختیار برنامه‌سازان قرار می‌دهند.

¹ داده‌ها (**data**) به اطلاعات خامی شامل اعداد، حروف و علائم (که در کامپیوتر به صورت نمادهایی متشکل از صفر و یک‌های قراردادی ارائه می‌شوند) گفته می‌شود که دارای مفهوم کاملی نیستند. وقتی داده‌ها پردازش شده (مواردی چون محاسبات، سازمان‌دهی و تحلیل) و دارای مفهوم می‌شوند، اطلاعات یا **Information** نامیده می‌شوند. برای نمونه، آبی یک دیتا است و چشم‌علی، آبی است اطلاعات نامیده می‌شود.

گفتنی است که نرم‌افزارهای سیستمی و برنامه‌های کاربردی از نرم‌افزارهای اصلی به شمار می‌روند و برخی از ویژگی‌های آن‌ها در نرم‌افزارهای شبکه و زبان‌های برنامه‌سازی نیز وجود دارد.

اجزای سخت‌افزار

اگر سخت‌افزار کامپیوتر را به صورت یک مجموعه‌ی یک‌پارچه در نظر بگیریم، می‌توانیم آن‌را از جهت کارکرد و وظیفه، به پنج بخش تقسیم کنیم که شامل موارد زیر می‌باشد:

- **Input¹**: این بخش از سخت‌افزار، وظیفه‌ی ورود اطلاعات (همچون متن، تصویر، حرکت و...)، شیوه‌نامه‌ها و برقراری ارتباط کاربر با کامپیوتر را بر عهده دارد. قطعاتی مانند کیبورد، ماوس، اسکنر و دوربین دیجیتال در این بخش قرار می‌گیرند.
- **Primary storage²**: این بخش که **Memory** نیز نامیده می‌شود، برای ذخیره‌ی داده‌ها و شیوه‌نامه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. مهم‌ترین ویژگی این قسمت آن است که پردازنده و تمامی اجزای کامپیوتر می‌توانند به طور مستقیم به محتویات ذخیره شده در آن دسترسی یابند. حافظه‌ی **RAM** و **ROM** در این بخش قرار می‌گیرند.
- **Secondary storage³**: این بخش که **Storage** نیز نامیده می‌شود، همانند بخش پیشین برای ذخیره‌ی داده‌ها و شیوه‌نامه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد ولی دارای دو تفاوت می‌باشد. نخست این که پردازنده و قطعات دیگر نمی‌توانند مستقیماً به موارد ذخیره شده در این بخش دسترسی داشته باشند؛ از این رو اطلاعات و برنامه‌های موجود در آن برای دسترسی و اجرا باید به بخش **Primary storage** منتقل شوند. دوم آن که ظرفیت ذخیره‌سازی این بخش بسیار بالاتر است، پس برای ذخیره‌ی انبوه اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد. هارد درایو، **DVD** درایو و **USB flash drive** در این بخش جای می‌گیرند.
- **Central process⁴**: این بخش از سخت‌افزار، وظیفه‌ی پردازش داده‌ها و اجرای برنامه‌ها را بر عهده دارد. پردازنده (**CPU**) در این بخش جای می‌گیرد.

¹ ورودی

² ذخیره‌سازی اولیه

³ ذخیره‌سازی ثانویه

⁴ پردازش مرکزی

- **Output¹**: این بخش وظیفه‌ی نمایش کارکرد کاربر، ارائه‌ی اطلاعات به وی و انتقال اطلاعات به خارج از کامپیوتر (چون اینترنت، شبکه‌های محلی و ...) را بر عهده دارد. قطعاتی مانند مانیتور، پرینتر، اسپیکر و کارت شبکه² در این بخش جای دارند.

کلاس کامپیوتر

کامپیوترها را می‌توان از زاویه‌های مختلف طبقه‌بندی نمود. از نظر اندازه و سرعت پردازش، کامپیوترها به انواع زیر تقسیم می‌شوند:

- Supercomputer³
- Mainframe computer⁴
- superminicomputer⁵
- Minicomputer⁶
- Microcomputer⁷

Supercomputer، Mainframe computer، Superminicomputer و Minicomputer فضای بسیاری در حد یک اتاق تا یک ساختمان بزرگ را اشغال می‌کنند و چند کاربره هستند. معمولاً چند **terminal⁸** توسط کابل به آن متصل می‌شود و کاربران از طریق این ترمینال‌ها به طور هم‌زمان به کامپیوتر متصل می‌شوند.

ترمینال وسیله‌ای است که آداپتور ویدیو و رابط شبکه به همراه مانیتور، کیبورد و ماوس را در بر می‌گیرد و قادر به پردازش برنامه‌ها نیست یا در حد بسیار کمی این کار را انجام می‌دهد و در عوض پردازش‌های مورد نیاز را به کامپیوتر مرکزی واگذار می‌نماید. این دسته از کامپیوترها معمولاً در سازمان‌های بزرگ و امور تحقیقاتی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

¹ خروجی

² برخی قطعات در چند بخش قرار می‌گیرند؛ برای نمونه، کارت شبکه در بخش‌های **input** و **output** قرار می‌گیرد.

³ ابر کامپیوتر

⁴ کامپیوتر بزرگ

⁵ ابر مینی کامپیوتر

⁶ مینی کامپیوتر

⁷ ریز کامپیوتر

⁸ پایانه



تصویر 1-1 محصول

Microcomputer، کامپیوتری مستقل است که بر اساس ریزپردازنده‌ای جداگانه ساخته می‌شود. برخلاف کامپیوترهای دیگر که پردازنده‌ی آن‌ها از تراشه‌های بسیاری تشکیل شده‌اند، در این کامپیوترها پردازنده در یک تراشه جای می‌گیرد که در این صورت ریزپردازنده¹ نامیده می‌شود. البته در دنیای میکروکامپیوترها، پردازنده و ریزپردازنده به یک معنی است.

کامپیوترهایی که به طور معمول مورد استفاده قرار می‌گیرند، از نوع میکروکامپیوتر هستند و **Personal Computer² (PC)** نیز نامیده می‌شوند. چرا که برخلاف انواع دیگر، برای هر شخص یک کامپیوتر مستقل در نظر گرفته می‌شود.



تصویر 1-2 محصول P

انواع

میکروکامپیوتر نیز خود، از جهت اندازه و قابلیت حمل، انواع مختلفی دارد که عبارتند از:

¹ Microprocessor

² کامپیوتر شخصی

- Desktop computer
- Workstation
- Thin client
- Laptop
- Tablet Computer
- smartphone

¹ Desktop computer برای استفاده در یک محل ثابت طراحی شده و برق مورد نیاز خود را به طور مستقیم از طریق برق شهر تامین می‌کند. نوعی Desktop computer وجود دارد، که تمامی اجزای داخلی و صفحه نمایش آن در یک جعبه قرار گرفته و All-in-one نامیده می‌شود. این کامپیوترها ساده‌تر جابه‌جا شده و جای کمتری اشغال می‌کنند، ولی با این وجود از نظر ارتقاء، دارای محدودیت‌هایی می‌باشند.²



A محصول P (سمت چپ)



(سمت راست) و

تصویر 1-3

Workstation از نظر ظاهری شبیه Desktop computer است، ولی نسبت به آن، قابلیت‌های محاسباتی و گرافیکی بسیار بالاتری دارد.

¹ کامپیوتر رومیزی

² در کامپیوترهای All-in-one، هرمدل از هر برند دارای مادربرد خاص خود می‌باشد و در صورت تمایل به ارتقاء یا خرابی، نمی‌توانید از مادربردهای متداول کامپیوترهای desktop استفاده نمایید. بیشتر، امکان ارتقاء و تعویض قطعه در این کامپیوترها در حد Laptop می‌باشد.



محصول P

تصویر 1-4

T برای استفاده در یک محل ثابت در شبکه طراحی شده و برق مورد نیاز خود را به طور مستقیم از برق شهر تامین می کند. Thin client فضای بسیار کمی اشغال می کند. به طوری که برخی از آن ها را می توان پشت مانیتور نصب نمود تا هیچ جای اضافی اشغال نکنند. این کامپیوترها دارای قدرت پردازشی و مصرف برق پایینی هستند و نیز فاقد هرگونه قطعه‌ی مکانیکی چون فن، هارد دیسک و ذخیره‌ساز نوری می باشند و در عوض از passive heatsink و SSD در آن ها استفاده می شود. لذا نسبت به desktop، عمر مفید بالاتری داشته و به سرویس دوره‌ای نیاز ندارند. معمولاً این کامپیوترها در محیط‌های شبکه به یک سرور متصل شده و تمام داده‌ها و برنامه‌ها به صورت متمرکز ذخیره و اجرا می شوند؛ که باعث ساده‌تر شدن حفاظت از داده‌ها و برنامه‌ها می شود. برخی از آن ها دارای کارت شبکه‌ی بیسیم نیز هستند، که امکان اتصال بدون سیم کامپیوترها را فراهم نموده و برای شبکه‌های کوچک کاربرد دارند. استفاده از این کامپیوترها برای اجرای برنامه‌های سنگین و گرافیکی مناسب نیست.



(سمت راست) و P (سمت چپ)



T محصول

تصویر 1-5

¹ **Laptop**، مجموعه‌ای قابل حمل است که تمامی اجزای متداول کامپیوتر را در خود جای داده است. لپ‌تاپ که **Notebook** نیز نامیده می‌شود، برق مورد نیاز خود را از طریق ترانس و باتری تامین می‌کند. دو نوع خاص از لپ‌تاپ به نام‌های **Netbook** و **Ultrabook** نیز وجود دارند. نوت‌بوک کوچک‌تر، سبک‌تر و ارزان‌تر از لپ‌تاپ بوده، ولی دارای توان پردازشی ضعیف، صفحه نمایش معمولاً 10 اینچی و فاقد درایو ذخیره‌ساز نوری (چون DVD) می‌باشد و برای کار با نرم‌افزارهای اداری، دسترسی به اینترنت، ارتباطات بیسیم و دسترسی از راه دور به نرم‌افزارها مناسب است. **Ultrabook**ها نیز از لپ‌تاپ‌های متعارف کوچک‌تر و سبک‌تر هستند، اما قابلیت پردازشی آن‌ها هم‌چون لپ‌تاپ‌هاست. همچنین این کامپیوترها فاقد درایو ذخیره‌ساز نوری و اتصال شبکه‌ی محلی بوده و معمولاً دارای صفحه نمایش 13 اینچی می‌باشند. **Ultrabook**ها گران‌تر از لپ‌تاپ‌های متداول هستند و برای افرادی چون مدرسان و مدیران که اغلب در حال سفر و نیازمند کامپیوتری نسبتاً قوی و کوچک می‌باشند، مناسب است.



تصویر 1-6 L محصول P

² **Tablet Computer** یا به اختصار **Tablet**، یک کامپیوتر یک‌پارچه و مسطح با صفحه نمایش لمسی معمولاً 7 اینچ یا بیش‌تر است و کاربر به وسیله‌ی صفحه نمایش حساس به لمس آن، با کامپیوتر ارتباط برقرار می‌کند. این نوع کامپیوتر نیز از سیستم‌عامل‌های **Mobile OS** استفاده می‌کند. تبلت‌ها به دو صورت **slates**³ و **hybrid**⁴ عرضه می‌شوند. نوع **slates** به شکل تخته‌ای است که در یک طرف آن صفحه‌ی نمایشی حساس به لمس قرار گرفته و نوع **hybrid** در واقع یک لپ‌تاپ است که صفحه نمایش آن تبلت می‌باشد و می‌تواند از دیگر اجزای لپ‌تاپ جدا شود؛ لذا **Hybrid Laptop** نیز نامیده می‌شوند. برق مورد نیاز تبلت از ترانس و باتری تامین می‌شود.

¹ روپایی

² کامپیوتر صفحه‌ای

³ تخت

⁴ دو رگه



تصویر 1-7 P T نوع (سمت راست) و (سمت چپ)

Smartphone به قدری کوچک است که در یک دست جای گرفته و کارایی آن محدود می‌باشد. دارای قابلیت‌های مالتی مدیا، ارتباطات شبکه‌ای، وب و همچنین تماس تلفنی می‌باشد و به عنوان تلفن همراه، عرضه و استفاده می‌شود و برای ورود داده‌ها نیز به جای کیبورد و ماوس از صفحه نمایش لمسی استفاده می‌کند؛ هرچند برخی از آن‌ها دارای صفحه کلید بسیار کوچکی نیز هستند. در این کامپیوترها از سیستم‌عامل‌های ویژه‌ای استفاده می‌شود، که Mobile OS نامیده می‌شوند و متداول‌ترین آن‌ها Android، IOS، و Windows Mobile می‌باشد. این سیستم‌عامل‌ها نمی‌توانند برنامه‌های ساخته شده برای کامپیوترهای دیگر را اجرا کنند. لذا برای این نوع کامپیوترها برنامه‌های اختصاصی عرضه می‌شود.



تصویر 1-8 محصول A

در این کتاب قصد داریم سخت‌افزار میکرو کامپیوترها را بررسی کنیم.

متداول‌ترین میکرو کامپیوتر، نوع رومیزی و لپ‌تاپ می‌باشد. کامپیوترهای رومیزی دارای مزایای فراوانی نسبت به کامپیوترهای لپ‌تاپ هستند. این کامپیوترها قیمت پایین‌تر و قابلیت ارتقاءپذیری بالایی دارند، اما این قابلیت در کامپیوترهای لپ‌تاپ بسیار محدود است و با هزینه‌ی بالاتری انجام می‌گیرد. به دلیل کوچک بودن فضای داخل و استفاده از باتری در کامپیوترهای لپ‌تاپ، طراحی این نوع کامپیوترها به گونه‌ای است که باید تولید حرارت و مصرف برق کمتری داشته باشند که این مسئله موجب کاهش سرعت آن می‌شود. از این رو کاربرد کامپیوترهای لپ‌تاپ برای مصارف حرفه‌ای که نیاز به توان پردازشی بسیار بالایی دارند، چندان مناسب به نظر نمی‌رسد.

درس دوم: مفاهیم پایه‌ی سخت‌افزار

در این درس طراحی کلی و لایه‌های سیستم کامپیوتر، نحوه‌ی ارتباط اجزای مختلف کامپیوتر و مفهوم داده‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند. پس از خواندن این درس درک مناسبی از نحوه‌ی تعامل اجزای کامپیوتر به دست خواهید آورد.

1

هرگونه کمیت الکتریکی یا الکترومغناطیسی (مانند ولتاژ و یا فرکانس) که برای یک وسیله‌ی الکترونیکی قابل تفسیر باشد و بتواند بار معنایی در سیستم ایجاد کند، سیگنال نام دارد. در کامپیوتر تمامی داده‌ها و شیوه‌نامه‌ها در قالب سیگنال، ذخیره، پردازش و منتقل می‌شوند. به طور کلی دو نوع سیگنال به نام‌های آنالوگ و دیجیتال وجود دارد. سیگنال‌های آنالوگ، سیگنال‌هایی هستند که مقادیر آن‌ها پیوسته بوده و می‌توانند هر مقدار و حالتی را در یک محدوده‌ی مشخص، دارا باشند.



تصویر 9-1 نمونه سیگنال آنالوگ (با بی نهایت حالت)

سیگنال‌های دیجیتال، سیگنال‌هایی هستند که مقادیر آن‌ها کمیت‌گذاری شده و ناپیوسته است. به دلیل وجود مقادیر محدود در سیگنال‌های دیجیتال، برای هر حالت یک نماد عددی مانند 0، 1، 2 و ... در نظر می‌گیرند.



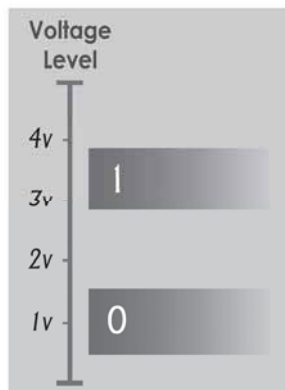
تصویر 10-1 نمونه سیگنال دیجیتال (با دو حالت)

معمولاً سیگنال‌های دیجیتال، باینری هستند. به این معنی که تنها شامل دو حالت می‌باشند که به صورت 0 و 1 نام‌گذاری می‌شوند. زیرا پیاده‌سازی مدارهایی که با سیگنال‌های باینری کار می‌کنند بسیار ساده‌تر انجام می‌پذیرد؛ مانند یک سوئیچ که می‌تواند روشن یا خاموش شود و دو حالت را تداعی کند.

به سیستم‌هایی که از سیگنال‌های دیجیتال استفاده می‌کنند، سیستم‌های دیجیتال گفته می‌شود. کامپیوترهای متداول نیز از نوع سیستم‌های دیجیتال هستند. با این وجود برخی قطعات آن مانند کارت صدا و کارت ویدیو که با انسان ارتباط مستقیم دارند، دارای مدارهای آنالوگ نیز می‌باشند؛ زیرا حواس انسان و پدیده‌های فیزیکی همچون

نور، صدا و دما آنالوگ هستند و وظیفه‌ی این مدارها تبدیل دنیای آنالوگ ما به دنیای دیجیتال کامپیوتر و البته برعکس است.

کیفیت داده‌های درون وسایل دیجیتال در حین ورود، پردازش، انتقال و ارائه هیچ تغییری نمی‌کند و همواره ثابت است، در صورتی که در وسایل آنالوگ چنین نیست. البته هر سیگنالی از جمله سیگنال‌های دیجیتال در حین انتقال دچار اعوجاج شده و دارای نویز می‌شوند؛ ولی به دلیل اینکه برای بیان حالات سیگنال‌های دیجیتال (یا همان صفر و یک‌ها) از یک محدوده‌ی کمیت استفاده می‌شود، تغییرات جزئی در سیگنال تأثیری ندارند. در مقابل، هر تغییر جزئی ناخواسته در سیگنال‌های آنالوگ به عنوان وضعیت جدید ثبت شده و سیگنال‌ها به مرور زمان از وضعیت اولیه‌ی خود فاصله می‌گیرند و دچار کاهش تدریجی کیفیت می‌شوند. البته هنوز سیستم‌های دیجیتال نسبت به تغییرات شدید سیگنال آسیب‌پذیر هستند؛ ولی دیجیتالی بودن سیگنال این امکان را برای سیستم فراهم می‌کند تا از مکانیزم‌هایی برای تشخیص و حتی رفع این مشکلات استفاده نماید.



T نمونه در سیگنال‌های دیجیتال

تصویر 1-11

با این وجود الزاماً سیستم‌های دیجیتال از جهت سرعت و دقت، برتر از سیستم‌های آنالوگ نیستند و در هر دو نوع سیستم، وسایلی با کیفیت و سرعت‌های متفاوت عرضه می‌شود.

سیستم عددنویسی

سیستم عددنویسی، روشی برای نمایش مقادیر می‌باشد. در ریاضیات، سیستم‌های عددنویسی گوناگونی چون باینری، اکتال، دسیمال و هگزادسیمال تعریف شده است. ما انسان‌ها در محاسبات روزمره از سیستم عددنویسی دسیمال استفاده می‌کنیم که دارای ارقام صفر تا نه می‌باشد و از ترکیب آن‌ها با یکدیگر مقادیر مورد نظر را بیان می‌کنیم. اما مقادیر عددی در کامپیوتر، بر اساس سیستم عددنویسی باینری است که دارای ارقام صفر و یک است. اگر چه ارقام باینری برای کامپیوترها ایده‌آل هستند، اما معمولاً درک آن‌ها برای اشخاص دشوار است. از این رو برای سهولت درک مقادیر، غالباً در پیغام‌های خطا و برنامه‌های فنی مانند **Disk Editor** و **System Information** از سیستم‌های عددنویسی اکتال و هگزادسیمال استفاده می‌شود. اکتال یا مبنای هشت، دارای ارقام صفر تا هفت و هگزادسیمال یا مبنای 16، دارای ارقام صفر تا نه و A تا F است. در سیستم عددنویسی هگزادسیمال، مقادیر با

ارقام کمتری بیان می‌شوند. بنابراین بیشتر در کاربردهای فنی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در جدول زیر مقادیر مختلف (بدون علامت) در سیستم‌های عددنویسی متفاوت نمایش داده شده است:

جدول 1-1

| مقادیر با سیستم عدد نویسی هگزا دسیمال | مقادیر با سیستم عدد نویسی اکتال | مقادیر با سیستم عدد نویسی باینری | مقادیر با سیستم عدد نویسی دسیمال |
|--|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 10 | 2 |
| 3 | 3 | 11 | 3 |
| 4 | 4 | 100 | 4 |
| 5 | 5 | 101 | 5 |
| 6 | 6 | 110 | 6 |
| 7 | 7 | 111 | 7 |
| 8 | 10 | 1000 | 8 |
| 9 | 11 | 1001 | 9 |
| A | 12 | 1010 | 10 |
| B | 13 | 1011 | 11 |
| C | 14 | 1100 | 12 |
| D | 15 | 1101 | 13 |
| E | 16 | 1110 | 14 |
| F | 17 | 1111 | 15 |
| 10 | 20 | 10000 | 16 |
| 11 | 21 | 10001 | 17 |

محاسبه‌ی دستی تبدیل سیستم‌های عددی برای اعداد بزرگ (که معمولاً در مباحث سخت‌افزاری استفاده می‌شود) بسیار زمان‌بر است. بنابراین در این مورد به این مطلب بسنده می‌کنیم که به وسیله‌ی برنامه‌ی **calculator** ویندوز، می‌توانید مقادیر را در سیستم‌های عددی متفاوت مشاهده کنید. برای این منظور در این برنامه، از منوی **View**

گزینه‌ی Programmer (در ویندوزهای پیش از 7، گزینه‌ی Scientific) را انتخاب نموده و پس از انتخاب یک سیستم عددی (Hex برای هگزادسیمال، Dec برای دسیمال، Oct برای اکتال و Bin برای باینری) مقدار را وارد کرده و در نهایت سیستم عددی مقصد را انتخاب نمایید.

بیت‌ها و کدها

کوچک‌ترین واحد داده در کامپیوتر، 1 bit می‌باشد، که معادل یک عدد باینری (0 یا 1) است. واحد بزرگ‌تری به نام **byte** نیز وجود دارد که شامل هشت بیت می‌باشد. البته امروزه با وجود حجم وسیع ذخیره‌سازها و داده‌ها، بیت واحد بسیار کوچکی است؛ بنابراین از واحدهای بزرگ‌تری چون کیلوبایت، مگابایت، گیگابایت، ترابایت و پتابایت نیز استفاده می‌شود. در جدول زیر مشخصات این واحدها نمایش داده شده است:

جدول 1-2

| واحد داده | اختصار | ظرفیت |
|-----------|--------|---|
| Kilobyte | KB | 1024 (2 به توان 10) بایت |
| Megabyte | MB | 1048576 (2 به توان 20) بایت یا 1024 کیلوبایت |
| Gigabyte | GB | 1073741824 (2 به توان 30) بایت یا 1024 مگابایت |
| Terabyte | TB | 1099511627776 (2 به توان 40) بایت یا 1024 گیگابایت |
| Petabyte | PT | 1125899906842624 (2 به توان 50) بایت یا 1024 ترابایت |

گاهی برای سادگی محاسبات، به جای ضرب 1024 از 1000 استفاده می‌شود که این امر در برخی موارد موجب سردرگمی کاربران می‌شود؛ برای نمونه، تولیدکنندگان در محاسبه‌ی ظرفیت هارد درایو از ضرب 1000 استفاده می‌کنند و سیستم‌عامل، ضرب 1024 را به کار می‌برد. به همین دلیل خواهید دید که پس از محاسبه‌ی ظرفیت هارد درایو در سیستم‌عامل، ظرفیت هارد درایو کمتر از ظرفیت اسمی آن است. برای اشتهاب نشدن معانی واحدهای ظرفیت، اصطلاح‌های دیگری استاندارد شده، که نشان‌دهنده‌ی کاربرد قطعی ضرب 1024 است و گاهی (به ویژه در مقالات علمی) از آن‌ها استفاده می‌شود. این اصطلاح‌ها در جدول زیر نشان داده شده است:

¹ مخفف binary digit

جدول 3-1

| واحد داده | اختصار | ظرفیت |
|-----------|--------|-------------------|
| Kibibyte | KiB | 2 به توان 10 بایت |
| Memibyte | MiB | 2 به توان 20 بایت |
| Gibibyte | GiB | 2 به توان 30 بایت |
| Tebibyte | TiB | 2 به توان 40 بایت |

در دنیای باینری تنها دو مقدار 0 و 1 وجود دارد؛ ولی نمی‌توان تنها با این دو حالت تمامی مفاهیم را بیان کرد. بنابراین برای بیان داده‌ها و شیوه‌نامه‌ها از مجموعه‌هایی مرکب از این دو عدد استفاده می‌شود که اصطلاحاً `code` نامیده می‌شوند و مجموعه‌های 8، 16، 32 بیتی و یا بیش‌تر را دربر می‌گیرند، که هر کدام از این `code` ها به عنوان یک مفهوم تلقی می‌شود.

Machine code یا زبان ماشین، مجموعه‌ای از شیوه‌نامه‌ها است که می‌تواند مستقیماً به وسیله‌ی پردازنده اجرا شود. **Machine code** در واقع کدهای 0 و 1 است که به پردازنده می‌گوید چه کار باید بکند. در واقع تمامی برنامه‌ها حاوی **Machine code** می‌باشند. تمام دستوراتی که با زبان‌های دیگر چون C، C++ و غیره نوشته می‌شوند، باید به **Machine code** تبدیل شوند تا بتوانند مورد استفاده قرار بگیرند. بنابراین برای هر زبان برنامه‌سازی، یک برنامه به نام **Compiler**² وجود دارد که عملیات ترجمه‌ی زبان منبع به **Machine code** را بر عهده دارد. چنانچه زبان منبع، اسمبلی باشد، عملیات تبدیل به **Machine code** توسط برنامه‌ی **Assembler** صورت می‌گیرد.

O

3

معماری کامپیوتر از نوع **Open architecture** است. در این معماری بر خلاف **Closed architecture**⁴ - که در طراحی دیگر وسایل الکترونیکی مانند تلویزیون، مایکروفر و ماشین حساب کاربرد دارد - امکان توسعه‌ی سیستم وجود دارد و این امر یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد کامپیوتر می‌باشد. در **Open architecture**، هر سیستم از **sub system**⁵های مجزا و مستقلی تشکیل شده، که هر یک دارای وظایف ویژه، مدیریت مستقل و استانداردهای ویژه خود هستند و غالباً عملیات کنترلی و پردازش‌های مورد نیازشان در همان ساب‌سیستم انجام می‌گیرد. البته

1 رمز

2 برنامه‌ی مترجم

3 معماری باز

4 معماری بسته

5 زیرسیستم