

فصل ۱ : کلیات و مفاهیم اولیه

انواع رایانه‌ها؛

- ۱- رایانه‌های آنالوگ، ورودی این رایانه‌ها، آنالوگ است. از این رایانه‌ها برای سنجش میزان آلودگی هوا استفاده می‌شود.
- ۲- رایانه‌های دیجیتال؛ ورودی این رایانه‌ها، دیجیتال است.
- ۳- رایانه‌های بیوندی؛ معمولاً ورودی آن‌ها آنالوگ و خروجی آن‌ها دیجیتال است. مثل رایانه‌های هواشناسی که ترکیبی از رایانه‌های آنالوگ و دیجیتال هستند.

تعریف سخت افزار؛

به کلیه تجهیزات فیزیکی و قابل لمس اعم از قسمت‌های الکترونیکی و الکترومکانیکی سخت افزار گفته می‌شود.

وامدهای اصلی رایانه؛

- ۱- واحد ورودی؛ اطلاعات را از کاربر گرفته و به زبان قابل فهم برای رایانه تبدیل می‌کند.
 - ۲- واحد خروجی؛ اطلاعاتی که فقط برای رایانه قابل فهم است را به اطلاعات قابل فهم برای انسان تبدیل می‌کند.
 - ۳- واحد حافظه؛ محلی است برای نگهداری داده‌ها به طوری که عملیات مربوط به ذخیره و بازیابی داده‌ها در آن انجام می‌شود. CPU به طور مستقیم با حافظه‌ی اصلی ارتباط دارد.
 - ۴- واحد پردازش مرکزی، CPU؛ شامل میلیون‌ها قطعه‌ی الکترونیکی است و مغز رایانه محسوب می‌شود.
- ◆ نکته؛ سرعت پردازنده‌ها برحسب MIPS یعنی میلیون دستورالعمل در ثانیه می‌باشد. هرچه سرعت CPU بیش تر باشد، سرعت پردازش داده‌ها بالاتر می‌رود.

قسمت‌های اصلی CPU؛

- ۱- واحد محاسبه و منطق (ALU)؛ برای اجرای عملیات محاسباتی (مثل جمع، تفریق، ضرب و تقسیم)، عملیات منطقی و مقایسه‌ای به کار می‌رود.
- ۲- واحد کنترل (CU)؛ نظارت بر عملکرد سایر واحدها، همچنین هماهنگی و هدایت واحدهای اصلی رایانه را برعهده دارد.
- ۳- ثبت‌ها (Registers)

◆ نکته؛ تجزیه و تحلیل و اجرای دستورات در CPU بر عهده‌ی ALU می‌باشد.

تعریف ریمستر یا ثبت؛

حافظه‌ای موقت است که داده‌ها و آدرس‌های در حال پردازش CPU موقتاً در آن قرار می‌گیرند. سرعت دسترسی CPU به این نوع حافظه در مقایسه با حافظه‌های اصلی بیش تر است.

تاریخچه‌ی پیدایش رایانه؛

- ۱- اولین ماشین حساب مکانیکی که توسط پاسکال ساخته شده، قادر به انجام عمل جمع و تفریق بود.
- ۲- ماشین حساب لایب‌نیتز علاوه بر جمع و تفریق، عملیات ضرب و تقسیم را نیز انجام می‌داد.
- ۳- لقب پدر علم رایانه متعلق به چارلز بابیج است که برای محاسبه‌ی چند جمله‌ای‌ها، ماشین تفاضلی را ابداع کرد.
- ۴- اولین رایانه الکترونیکی انیاک نام داشت.
- ۵- زبان برنامه‌نویسی رایانه‌های نسل اول زبان ماشین (متشکل از صفر و یک) بود.
- ۶- رایانه‌های نسل اول با لامپ خلاء، نسل دوم با ترانزیستور، نسل سوم با IC یا مدار مجتمع، نسل چهارم با تراشه ریز پردازنده ساخته شدند. رایانه‌های نسل پنجم از تکنولوژی هوش مصنوعی بهره می‌برند و رایانه‌های نسل ششم براساس شبکه‌های عصبی و مغز انسان عمل می‌کنند.
- ۷- زبان اسمبلی در نسل دوم و زبان‌های سطح بالا در نسل سوم پدید آمد.
- ۸- رایانه‌های شخصی در نسل چهارم رایانه‌ها تولید شدند.
- ۹- IBM 370 نوعی از رایانه‌های بزرگ (Main Frame) است.

♦ کانون فرهنگی آموزش ♦

۱۰- IBM 360 یکی از رایانه‌های نسل سوم است.

سوالات تشریحی

- ۱- قسمت‌های اصلی CPU را نام ببرید؟
- ۲- ثبات را تعریف کنید؟

پاسخ‌های سوالات تشریحی

- ۱- واحد محاسبه و منطق (ALU): برای اجرای عملیات محاسباتی (مثل جمع، تفریق، ضرب و تقسیم)، عملیات منطقی و مقایسه‌ای به کار می‌رود. واحد کنترل (CU)، نظارت بر عملکرد سایر واحدها، همچنین هماهنگی و هدایت واحدهای اصلی رایانه را برعهده دارد. ثبات‌ها (Registers)
- ۲- حافظه‌ای موقت است که داده‌ها و آدرس‌های در حال پردازش CPU موقتا در آن قرار می‌گیرند. سرعت دسترسی CPU به این نوع حافظه در مقایسه با حافظه‌های اصلی پیش‌تر است.

تست‌های فصل اول

«سراسری ۸۸»

- ۱- بخش‌های اصلی CPU شامل کدام یک از اجزاء زیر است؟
 (۱) CU, Memory, ALU (۲) CU, ALU (۳) CU, ALU, Cache (۴) Registers, CU, ALU
- ۲- رتبه‌ای که دانش آموز هنگام اعلام نتایج کنکور مشاهده می‌کند، چیست؟
 (۱) Data (۲) Information (۳) Process (۴) Logic
- ۳- همه‌ی موارد زیر صحیح است به جز:
 (۱) رایانه، ماشینی قابل برنامه‌ریزی است که از اجزای الکترونیکی و الکترومکانیکی تشکیل شده است.
 (۲) عملیات پردازش رایانه به دو شکل منطقی و محاسباتی است.
 (۳) رایانه، ماشینی هوشمند است که کارها را براساس دستورالعمل‌هایی که توسط انسان به آن داده می‌شود انجام می‌دهد.
 (۴) وجود حافظه در تمام رایانه‌ها الزامی است.
- ۴- برای پیش‌بینی اوضاع جوی از چه رایانه‌ای استفاده می‌شود؟
 (۱) ابر رایانه‌ها (۲) رایانه‌های بزرگ (۳) رایانه‌های کوچک (۴) ریز رایانه‌ها
- ۵- کدام گزینه‌ی زیر صحیح می‌باشد؟
 (۱) رایانه‌های آنالوگ نسبت به دیجیتال از دقت بالاتری برخوردارند.
 (۲) رایانه‌های دیجیتال برای سنجش میزان آلودگی هوا به کار می‌روند.
 (۳) رایانه‌های پیوندی، ورودی‌شان معمولاً دیجیتال و خروجی‌شان، آنالوگ است.
 (۴) رایانه‌هایی که امروزه برای هواشناسی به کار می‌روند از نوع پیوندی می‌باشند.
- ۶- عمل هماهنگی و هدایت واحدهای اصلی رایانه بر عهده‌ی کدام بخش می‌باشد؟
 (۱) Register (۲) CU (۳) ALU (۴) Memory
- ۷- کدام حالت مقایسه در گزینه‌های داده شده درست است؟
 (۱) سرعت دسترسی CPU به ثبات > سرعت دسترسی CPU به حافظه‌ی اصلی
 (۲) سرعت دسترسی CPU به ثبات < سرعت دسترسی CPU به حافظه‌ی اصلی
 (۳) سرعت دسترسی CPU به ثبات برابر با سرعت دسترسی CPU به حافظه‌ی اصلی است.
 (۴) سرعت دسترسی CPU به ثبات دو برابر سرعت دسترسی CPU به حافظه‌ی اصلی است.
- ۸- استفاده از ریزپردازنده از مهم‌ترین مشخصات کدام نسل رایانه‌ها است؟
 (۱) نسل چهارم (۲) نسل سوم (۳) نسل دوم (۴) نسل اول
- ۹- سرعت پردازنده‌ی مرکزی با سرعت پردازش داده‌ها ارتباط ... دارد، سرعت حافظه‌ی اصلی از حافظه‌های جانبی ... و ظرفیت حافظه‌های اصلی از حافظه‌های جانبی ... است. (از راست به چپ)
 (۱) غیرمستقیم - کم‌تر - بیشتر
 (۲) غیرمستقیم - بیشتر - کم‌تر
 (۳) مستقیم - بیشتر - کم‌تر
 (۴) مستقیم - کم‌تر - بیشتر
- ۱۰- چارلز بابیج به عنوان ... معرفی شده است، نخستین ماشین ... توسط بلز پاسکال ساخته شد و ماشین ... که لایب‌نیتز آن را ساخت ماشینی بود که می‌توانست اعمال جمع و تفریق، ضرب و تقسیم را انجام دهد. (از راست به چپ)
 (۱) پدر رایانه - جمع‌کننده - محاسب
 (۲) مخترع رایانه - جمع‌کننده - محاسب
 (۳) پدر رایانه - محاسب - جمع‌کننده
 (۴) مخترع رایانه - محاسب - جمع‌کننده
- ۱۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟
 (۱) عملیات هدایت سفینه‌های فضایی توسط ابر رایانه‌ها صورت می‌گیرد.
 (۲) اولین رایانه‌ی الکترونیکی، انیاک نام داشت.
 (۳) در ساخت انیاک از تکنولوژی لامپ خلاء استفاده شده است.
 (۴) PDA مخفف عبارت Personal Digital Analog است.

فصل ۲: سیستم‌های نمایش اعداد و کدگذاری داده‌ها

سیستم‌های عددنویسی:

- ۱- دهدهی (دسیمال) {0,1,2,...,8,9} مجموعه ارقام اصلی
- ۲- دودویی (باینری) {0,1} مجموعه ارقام اصلی
- ۳- اکتال (هشت‌تایی) {0,1,2,...,6,7} مجموعه ارقام اصلی
- ۴- هگزا دسیمال (شانزده‌تایی) {0,1,2,...,8,9,A,B,C,D,E,F} مجموعه ارقام اصلی

ارزش مطلق و ارزش مکانی ارقام:

ارزش مطلق به خود رقم و ارزش مکانی به محل قرارگرفتن آن رقم بستگی دارد. برای تبدیل هر عدد از مبنای ۱۰ به مبنای X: از روش تقسیمات متوالی بر X استفاده می‌شود. تقسیم را تا زمانی که خارج قسمت از X بزرگ‌تر باشد، ادامه می‌دهیم و سپس آخرین خارج قسمت و باقیمانده‌ها را از انتها به ابتدا می‌نویسیم. برای تبدیل هر عدد از مبنای X به مبنای ۱۰: از روش ضرب‌های تواندار استفاده می‌شود. (مجموع حاصل‌ضرب هر رقم در ارزش مکانی آن رقم) تبدیل مبنای ۲ به ۱۰: وزن یا ارزش مکان ارقام باینری را روی ۰ و ۱‌ها، از سمت راست قرار داده و وزن رقم‌های صفر را حذف و وزن رقم‌های یک را با هم جمع می‌کنیم.

مثال: معادل دهدهی عدد باینری ۱۱۰۰۱۱ چیست؟

$$(110011)_2 = 32 + 16 + 2 + 1 = (51)_{10}$$

◆ نکته: اگر تمام بیت‌های عدد دودویی با رقم ۱ پر شده باشد، معادل دهدهی آن برابر است با ۲ به توان تعداد بیت‌ها منهای یک.

مثال: عدد $(11111111)_2$ در مبنای ۱۰ چیست؟

$$(11111111)_2 = 2^8 - 1 = (255)_{10}$$

تبدیل اعداد باینری به اکتال: از سمت راست ۳ بیت جدا کرده و هر ۳ بیت را به وزن ۴۲۱ می‌بریم. تبدیل اعداد باینری به هگزا دسیمال: از سمت راست ۴ رقم جدا کرده و هر ۴ رقم را به وزن ۸۴۲۱ می‌بریم. تبدیل اعداد اکتال به باینری: برای هر رقم اکتال ۳ رقم باینری با وزن ۴۲۱ می‌نویسیم. تبدیل اعداد هگزا دسیمال به باینری: برای هر رقم هگزا دسیمال، ۴ رقم باینری با وزن ۸۴۲۱ می‌نویسیم. تبدیل اعداد اکتال به هگزا دسیمال: از مبنای واسط ۲ استفاده می‌کنیم. ابتدا $2 \rightarrow 8$ و سپس $8 \rightarrow 16$. تبدیل اعداد هگزا دسیمال به اکتال: از مبنای واسط ۲ استفاده می‌شود. ابتدا $2 \rightarrow 8$ و سپس $8 \rightarrow 16$.

◆ نکته: برای تبدیل اعداد اکتال و هگزا دسیمال به مبنای ۱۰ و بالعکس می‌توان از مبنای واسط ۲ استفاده کرد.

$$\text{جمع اعداد باینری: } 0+0=0 \quad 0+1=1 \quad 1+1=10 \quad 1+1+1=11$$

جمع اعداد اکتال: اگر حاصل جمع دو رقم بیش‌تر از ۷ باشد، آن را منهای ۸ کرده، حاصل را در همان ستون می‌نویسیم و یک واحد به ستون بعد می‌افزاییم. جمع اعداد هگزا دسیمال: اگر حاصل جمع دو رقم هگزا دسیمال از ۱۵ بیش‌تر باشد، آن را منهای ۱۶ کرده حاصل را در همان ستون نوشته یک واحد به ستون بعد می‌افزاییم.

تفریق اعداد باینری:

$$\text{(با یک رقم قرضی)} \quad 0-0=0 \quad 1-0=1 \quad 1-1=0 \quad 0-1=1$$

◆ کانون فرهنگی آموزش ◆

تفریق اعداد اکتال و هگزادسیمال: به ازای هر واحد که از رقم بعدی قرض گرفته می‌شود. در اکتال ۸ واحد و در هگزادسیمال ۱۶ واحد به رقم سمت راست اضافه می‌کنیم.

انواع کد: کدها به دو نوع کدهای عددی و کدهای حرفی/عددی تقسیم می‌شوند.

انواع کدهای عددی عبارتند از: ۱- BCD ۲- مازاد-۳ GRAY-۳

انواع کدهای حرفی/عددی عبارتند از: ۱- ASCII ۲- Unicode

کد BCD: برای هر رقم دهدهی یک عدد دودویی چهاربیتی در نظر گرفته می‌شود. اگر ارزش این چهار رقم ۸۴۲۱ باشد آن را NBCD یا BCD طبیعی می‌نامند.

کد مازاد-۳ (EXCESS-3): در این روش به هر رقم ۳ واحد اضافه کرده و سپس به صورت NBCD نمایش می‌دهند.

کدگری: دارای این خاصیت است که هر کد با کد قبلی و بعدی فقط در یک بیت با هم اختلاف دارند. این نوع کدها را انعکاسی می‌نامند. برای تبدیل یک رقم به کدگری ابتدا آن را به صورت NBCD نوشته و سپس از سمت چپ اولین رقم را نوشته، سپس ارقام را دو به دو با هم مقایسه می‌کنیم. اگر برابر بودند، صفر و در غیر این صورت یک را می‌نویسیم.

کد اسکی (ASCII):

با آن می‌توان $2^7 = 128$ نشانه را کدگذاری کرد. در رایانه‌های شخصی استفاده می‌شود. کد اسکی توسعه یافته ۸ بیتی است و حداکثر $2^8 = 256$ کاراکتر می‌تواند کدگذاری کند. ۳۲ کد اولیه (۰ تا ۳۱) برای کاراکترهای ارتباطی و کنترلی، ۹۶ کد بعدی برای حروف کوچک و بزرگ انگلیسی، ارقام ۰ تا ۹ و علائم نقطه‌گذاری در نظر گرفته شده و ۱۲۸ تا ۲۵۵ برای منظوره‌های خاصی مثل تعریف حروف الفبای کشورهای مختلف در نظر گرفته شده است.

Unicode:

۱۶ بیتی است و قادر به تولید ۶۵۵۳۶ کد مختلف است. تمام حروف و نمادهای کشورهای مختلف را کدگذاری می‌کند. این روش به استاندارد بین‌المللی برای برآوردن نیازهای مربوط به تبادل اطلاعات چند زبانه تبدیل شده است.

سوالات تشریحی

۱- معادل $(3ADF)_{16}$ در مبنای Octal چیست؟

۲- در یک عدد شش رقمی، اگر رقم اول را با رقم سوم جابه‌جا کنیم، عدد جدید با عدد قدیم چه رابطه‌ای دارد؟

توجه: رقم سوم قدیم - رقم اول قدیم = a

۳- حاصل جمع عبارت $(615)_8 + (753)_8$ در مبنای 16 چه عددی است؟

۴- حاصل جمع اعداد $(100101)_2$ و $(111111)_2$ چیست؟

پاسخ‌های سوالات تشریحی

۱- برای تبدیل عدد مبنای 16 به 8 ابتدا عدد را به مبنای 2 و سپس به مبنای مربوطه می‌بریم.

8 4 2 1
3 0 0 1 1
A 1 0 1 0 $\Rightarrow (0011101011011111)_2$
D 1 1 0 1
F 1 1 1 1

از سمت راست \longrightarrow

۳ بیت جدا می‌کنیم.

$(0011101011011111)_2 \rightarrow (35337)_8$

۲- فرض کنید عدد قدیم A_1 برابر $A_1 = a_5a_4a_3a_2a_1a_0$ است. حال جای رقم اول و سوم را جابه‌جا می‌کنیم تا عدد A_2 به دست آید:

◆ کانون فرهنگی آموزش ◆

$$A_2 = a_5 a_4 a_3 a_0 a_1 a_2$$

حال معادل مبنای 10 عدد A_1 و A_2 را به دست می‌آوریم.

$$A_1 = a_5 \times 10^5 + a_4 \times 10^4 + a_3 \times 10^3 + a_2 \times 10^2 + a_1 \times 10^1 + a_0$$

$$A_2 = a_5 \times 10^5 + a_4 \times 10^4 + a_3 \times 10^3 + a_0 \times 10^2 + a_1 \times 10^1 + a_2$$

حال عدد A_2 را از A_1 کم می‌کنیم.

$$A_2 - A_1 = a_0 \times 10^2 + a_2 - a_2 \times 10^2 - a_0 = 100a_0 - a_0 - 100a_2 + a_2 =$$

$$99a_0 - 99a_2 \Rightarrow A_2 = A_1 + 99(a_0 - a_2) = 99 * a$$

A_1 همان عدد قدیم و $a = a_0 - a_2$ است.

-۳

$$\begin{array}{r} 1 \\ 7 \ 5 \ 3 + \\ \hline 6 \ 1 \ 5 \\ 1 \ 5 \ 7 \ 0 \\ \downarrow \\ 13 - \quad 8 - \\ \hline 8 \quad 8 \\ \hline 5 \quad 0 \end{array}$$

$$(1 \ 5 \ 7 \ 0)_8$$

$$\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$$

$$(001101111000)_2$$

$$\downarrow \downarrow \downarrow$$

$$(3 \ 7 \ 8)_{16}$$

-۴

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \\ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 + \\ \hline 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \\ (1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0)_2 \end{array}$$

تست‌های فصل دوم

«سراسری ۸۹»

۱۲- عدد $(A6F)_{16}$ برابر کدام عدد در مبنای هشت است؟

۴۳۶۷ (۴)

۵۱۵۷ (۳)

۵۱۴۸ (۲)

۲۱۱۲۳۳ (۱)

«سراسری ۸۸»

۱۳- استفاده از سیستم دهنده برای نمایش داده‌ها و اطلاعات در رایانه چه مشکلاتی را پدید می‌آورد؟

(۲) افزایش احتمال خطا و هزینه بالای طراحی سخت‌افزار

(۱) افزایش حجم CPU و کاهش دقت محاسبات

(۴) کاهش دقت و سرعت پردازشگرها

(۳) افزایش حجم حافظه و پیچیدگی در عملیات

◆ کانون فرهنگی آموزش ◆

۱۴- عدد $(11011)_8$ معادل چه گزینه‌ای در مبنای 16 می‌باشد؟

- (1) $(33)_{16}$ (2) $(1B)_{16}$ (3) $(1209)_{16}$ (4) $(D1)_{16}$

۱۵- معادل عددی $(147)_{10}$ در مبنای 2، چه عددی می‌باشد؟

- (1) $(10010011)_2$ (2) $(11001001)_2$ (3) $(11001000)_2$ (4) $(10010010)_2$

۱۶- به بزرگ‌ترین عدد 5 رقمی مبنای 2، پنج واحد اضافه کرده‌ایم، حاصل کدام گزینه است؟

- (1) $(100101)_2$ (2) $(1001100)_2$ (3) $(1011100)_2$ (4) $(100100)_2$

۱۷- حاصل $(59FC)_{16} - (A7E4)_{16}$ در مبنای 16 کدام گزینه است؟

- (1) $(4CE8)_{16}$ (2) $(4DE8)_{16}$ (3) $(4CF8)_{16}$ (4) $(4DF8)_{16}$

۱۸- استاندارد کدگذاری Unicode چند حالت مختلف از اعداد دودویی را می‌تواند ایجاد کند؟

- (1) 2^{38} (2) 2^{16} (3) 2^{48} (4) 2^{26}

۱۹- حاصل تفریق کدام یک از گزینه‌های زیر برابر 9EF خواهد بود؟

- (1) $(BBB)_{16} - (CA)_{16}$ (2) $(AAA)_{16} - (BB)_{16}$
(3) $(AA)_{16} - (B)_{16}$ (4) $(BB)_{16} - (A)_{16}$

۲۰- تبدیل مبنای کدام یک از گزینه‌های داده شده درست است؟

- (1) $(AA)_{16} = (160)_{10}$ (2) $(AA)_{16} = (170)_{10}$
(3) $(BB)_{16} = (178)_{10}$ (4) $(BB)_{16} = (188)_{10}$

۲۱- حاصل کدام یک از محاسبات زیر برابر $(10010)_2$ خواهد شد؟

- (1) $(11001)_2 - (111)_2$ (2) $(11001)_2 - (11)_2$
(3) $(111)_2 - (10)_2$ (4) $(10001)_2 - (101)_2$

۲۲- حاصل تفریق عبارت $(EF5)_{16} - (A354)_{16}$ در مبنای 16 چه عددی است؟

- (1) E945 (2) A45E
(3) F945 (4) A45F

۲۳- به جای ؟ کدام گزینه قرار می‌گیرد؟

- (1) 26.04 (2) 3.26 (3) 26.00 (4) 1.31
- $(A2C)_{16} = (?)_{10}$

فصل ۳: حافظه‌ها

ویژگی‌های حافظه:

- ۱- خواندن و نوشتن
 - ۲- نشانی‌پذیری
 - ۳- ظرفیت
 - ۴- زمان دستیابی
 - ۵- نرخ انتقال
- تعریف بیت (b): کوچک‌ترین سلول حافظه بیت نام دارد که می‌تواند یک رقم باینری (صفر یا یک) را در خود جای دهد.
 تعریف بایت (B): یک بایت از کنار هم قرار گرفتن ۸ بیت به وجود می‌آید. بایت واحد اندازه‌گیری ظرفیت حافظه است.
 تعریف کلمه (word): کلمه از یک یا چند سلول تشکیل می‌شود. طول کلمه ضریبی از طول سلول است و همواره بزرگ‌تر یا مساوی آن می‌باشد. کلمه، واحد عملیات CPU بوده و طول آن در رایانه‌های مختلف ۸، ۱۶، ۳۲ و ۶۴ بیت است.
- ◆ **نکته:** حافظه‌ی اصلی را می‌توان شبیه یک جدول m سطری در نظر گرفت که هر سطر آن شامل n بیت است. هر سطر این جدول را یک سلول می‌نامیم. بنابراین واحد حافظه دارای m سلول است. واحدهای بزرگ‌تر ظرفیت حافظه:

$$1\text{KB} = 2^{10} \text{B} = 1024\text{B} \text{ (کیلو)}$$

$$1\text{MB} = 2^{10} \text{KB} = 2^{20} \text{B} \text{ (مگا)}$$

$$1\text{GB} = 2^{10} \text{MB} = 2^{20} \text{KB} = 2^{30} \text{B} \text{ (گیگا)}$$

$$1\text{TB} = 2^{10} \text{GB} = 2^{20} \text{MB} = 2^{30} \text{KB} = 2^{40} \text{B} \text{ (ترا)}$$

$$1\text{PB} = 2^{10} \text{TB} = 2^{20} \text{GB} = 2^{30} \text{MB} = 2^{40} \text{KB} = 2^{50} \text{B} \text{ (پتا)}$$

$$1\text{EB} = 2^{10} \text{PB} = 2^{20} \text{TB} = 2^{30} \text{GB} = 2^{40} \text{MB} = 2^{50} \text{KB} = 2^{60} \text{B} \text{ (اکزا)}$$

$$\text{B} \xleftarrow{2^{10}} \text{KB} \xleftarrow{2^{10}} \text{MB} \xleftarrow{2^{10}} \text{GB} \xleftarrow{2^{10}} \text{TB} \xleftarrow{2^{10}} \text{PB} \xleftarrow{2^{10}} \text{EB}$$

◆ **نکته:** از واحد بزرگ به کوچک ضرب و از واحد کوچک به بزرگ تقسیم می‌شود.

سلسله مراتب حافظه:

ظرفیت حافظه‌های اصلی (درون ماشینی) محدود و هزینه ساخت آن‌ها بیش‌تر از حافظه‌های جانبی (برون ماشینی) است. حافظه‌ی اصلی یا اولیه با پردازنده در ارتباط است و داده‌های مورد نیاز برای پردازش CPU را در خود نگه‌داری می‌کند. داده‌ها برای پردازش ابتدا وارد ثبات‌ها می‌شوند و سپس پردازش می‌شوند.

انواع حافظه‌ها:

حافظه‌ی اصلی:

حافظه‌ی RAM (با دسترسی مستقیم) یا حافظه‌ی خواندنی / نوشتنی (RWM) که ناپایدار است و با قطع برق داده‌های آن از بین می‌رود. انواع آن:

۱- RAM: DRAM، پویا

۲- RAM: SRAM، ایستا

حافظه‌ی پنهان (Cache): از حافظه‌های با دسترسی تصادفی است و بسیار سریع‌تر از RAM است.

حافظه‌ی میانگیر (Buffer): نوعی حافظه با دسترسی تصادفی است. در مواقعی که CPU با دستگاه‌های کندتر مثل

◆ کانون فرهنگی آموزش ◆

دستگاه‌های ورودی-خروجی کار می‌کند، از حافظه‌ی میانگیر استفاده می‌کند تا داده‌های خود را در آن بریزد و معطل این دستگاه‌ها نشود.

حافظه‌ی جانبی؛

با دسترسی ترتیبی: ۱- نوار مغناطیسی؛ آغشته به ماده‌ای مغناطیسی است و برای تهیه‌ی نسخه پشتیبان به کار می‌رود.
انواع نوارمغناطیسی: ۱- کاست ۲- کارت تریج ۳- حلقه‌ای
۲- کارت پانچ؛ حافظه‌ای قدیمی است که سوراخ در آن نشان دهنده‌ی یک بود.
۳- نوار کاغذی؛ ترکیبی از نوار مغناطیسی و کارت پانچ است. هر ستون = یک بایت
با دسترسی مستقیم؛

- ۱- دیسک‌های مغناطیسی؛ به دو نوع فلاپی دیسک و هارد دیسک تقسیم می‌شود. جنس دیسک سخت از فلز یا شیشه است.
- ۲- دیسک‌های نوری در انواع فقط خواندنی، قابل بازنویسی و چند منظوره وجود دارند.
- ۳- Flash: از جنس EEPROM است و به درگاه USB وصل می‌شود. در حال حاضر Flash‌هایی با ظرفیت ۳۰۰ GB نیز عرضه شده است.
- ۴- Zip Disk: ذخیره‌ی اطلاعات به صورت فشرده را برای تهیه‌ی نسخه پشتیبان انجام می‌دهد.

◆ نکته: حافظه‌های اصلی از نظر چگونگی ثبت داده‌ها به دو گروه RAM و ROM تقسیم می‌شوند.

انواع DVD: ۱- DVD-ROM ۲- DVD-R ۳- DVD-R/W

انواع CD: ۱- CD-ROM ۲- CD-R ۳- CD-R/W

انواع ROM

PROM: فقط یک بار قابل برنامه‌ریزی است.

EPROM: داده‌های آن توسط نور ماوراءبنفش پاک می‌شود.

EEPROM: داده‌های آن از طریق جریان برق پاک می‌شود.

◆ نکته: انواع حافظه‌ی RAM و انواع ROM از جنس IC (مدار مجتمع) یا نیمه هادی می‌باشند.

◆ نکته: روش دسترسی به اطلاعات در حافظه‌های اصلی، مستقیم یا تصادفی است.

تفاوت‌های DRAM و SRAM:

۱- ظرفیت DRAM بیش‌تر از SRAM است.

۲- سرعت دسترسی و هزینه ساخت SRAM بیش‌تر از DRAM است.

۳- DRAM نیاز به Refresh دارد ولی SRAM نیاز به تجدید اطلاعات (Refresh) ندارد.

۴- از SRAM در ساخت حافظه پنهان (Cache) استفاده می‌شود.

◆ نکته: حافظه Cache بین RAM و CPU قرار می‌گیرد. برای ذخیره‌ی داده‌های تکراری مورد نیاز CPU به کار می‌رود. به طوری که هر گاه CPU نیاز به داده‌هایی داشته باشد، ابتدا Cache و سپس RAM را بررسی می‌کند.

◆ نکته: حافظه‌ی میانگیر در دستگاه‌های جانبی برای هماهنگ کردن آن‌ها با CPU به کار می‌رود.

تعریف شیار (Track):

دوایر هم مرکزی که سطح دیسک را تقسیم کرده و از بیرون به سمت مرکز شماره گذاری می‌شوند. شیارهای داخلی چگالی بیش‌تری نسبت به شیارهای خارجی دارند.

تعریف قطاع (Sector):

شیارها به قسمت‌هایی به نام قطاع تقسیم می‌شوند. قطاع‌ها سطح دیسک را به صورت عرضی تقسیم می‌کنند.

تعریف سیلندر:

در دیسک سخت شیارهای هم شماره در صفحات مختلف تشکیل سیلندر را می‌دهند و تعداد سیلندرها همواره برابر است با تعداد شیارها.

◆ نکته: ظرفیت DVD‌ها ۴/۷، ۸/۵ و ۱۷ گیگابایت است و حجم دیسک‌های نوری حدود ۷۰۰ مگابایت است.

♦ کانون فرهنگی آموزش ♦

نمونه مماسبه ظرفیت فلاپی (دیسکت):

(برحسب بایت) $2 \times 512 \times \text{قطوع} \times \text{شیار}$
(برحسب KB) $\text{قطوع} \times \text{شیار}$

فرمول مماسبه ظرفیت دیسک سفت:

ظرفیت هر قطوع $\times 2 \times \text{تعداد صفحه یا بازو} \times \text{قطوع} \times \text{شیار}$

♦ نکته: اگر به جای تعداد صفحه، تعداد رویه یا تعداد هد را داشته باشیم ضربدر ۲ را از فرمول حذف می‌کنیم.

سوالات تشریحی

- ۱- از نظر تکنولوژی ساخت ROM، انواع آن را نام برده و هریک را به‌طور کامل تشریح کنید.
- ۲- هریک از گزینه‌های زیر را شرح دهید. (در مورد هریک حداقل به ۴ مورد اشاره کنید).
الف) دیسک‌های نوری
ب) کارت پانچ

پاسخ‌های سوالات تشریحی

- ۱- PROM (حافظه‌های فقط خواندنی قابل برنامه‌ریزی):
داده‌ها فقط یک‌بار در آن ذخیره می‌شوند و پس از آن، قابل پاک شدن نیستند.
EPROM (حافظه‌های فقط خواندنی قابل برنامه‌ریزی پاک‌شدنی):
همانند حافظه‌های PROM می‌باشند، با این تفاوت که می‌توان به دفعات داده‌های آن‌ها را پاک کرده و دوباره داده در آن ذخیره کرد. این کار به وسیله‌ی اشعه‌ی ماوراء بنفش انجام می‌گیرد. برای نوشتن در این حافظه از دستگاه EPROM Programmer استفاده می‌نماییم.
EEPROM (حافظه‌های فقط خواندنی قابل برنامه‌ریزی پاک‌شدنی با جریان برق): شبیه به EPROM هستند ولی برای پاک کردن، جریان برق خود رایانه این کار را انجام می‌دهد.

۲- الف) دیسک‌های نوری:

- ۱) صفحه‌هایی از جنس پلاستیک مقاوم هستند.
- ۲) به وسیله‌ی یک منبع قوی تابش نور، مانند لیزر می‌توان بر روی آن‌ها نوشت.
- ۳) حجم این دیسک‌ها حدود ۷۰۰ MB می‌باشد.
- ۴) قیمت پایین دارد.
- ۵) در سه نوع فقط خواندنی، قابل باز نویسی و دیسک چند منظوره ارایه می‌شود.

ب) کارت پانچ:

- ۱) حافظه‌ای قدیمی است.
- ۲) برای هر خط برنامه، باید یک کارت، پانچ شود.
- ۳) بسیار وقت گیر است.
- ۴) این کارت، ۸۰ ستون و ۱۲ سطر دارد.

تست‌های فصل سوم

«سراسری ۹۲»

۲۴- کدام نوع حافظه از RAM سریع‌تر و واسط بین RAM و CPU است؟

Buffer (۴)

Cache (۳)

Flash (۲)

ROM (۱)

♦ کانون فرهنگی آموزش ♦

«سراسری ۸۹»

۲۵- حافظه‌ی ROM یک کامپیوتر از نوع PROM است، با این حافظه می‌توان آن را:

- ۱) چندین بار برنامه سازی کرد و به دفعات مورد استفاده قرار داد.
- ۲) چندین بار برنامه سازی کرد و یک بار مورد استفاده قرار داد.
- ۳) یک بار برنامه سازی کرد ولی با قطع برق اطلاعات آن پاک می‌شود.
- ۴) یک بار برنامه سازی کرد و به دفعات مورد استفاده قرار داد.

«سراسری ۸۸»

۲۶- در مورد حافظه‌های DRAM و SRAM، گزینه صحیح کدام است؟

- ۱) حافظه‌ی DRAM را RAM ایستا و حافظه‌ی SRAM را عموماً پویا می‌نامند.
- ۲) DRAM نسبت به SRAM دارای سرعت دسترسی بیشتر و هزینه‌ی ساخت کم‌تری است.
- ۳) برخلاف DRAM در نوع حافظه SRAM اطلاعات باید به‌طور مرتب تجدید شوند وگرنه از بین خواهند رفت.
- ۴) تمام حافظه‌های RAM موجود در رایانه از نوع DRAM هستند و از SRAM در ساخت حافظه‌های پنهان استفاده می‌شود.

۲۷- از ... در ساخت حافظه‌های پنهان استفاده می‌شود.

- | | | | |
|----------|----------|----------|-----------------|
| SRAM (۱) | DRAM (۲) | بافر (۳) | همه‌ی موارد (۴) |
|----------|----------|----------|-----------------|

۲۸- سرعت کدام یک از حافظه‌های زیر بیش تر است؟

- | | | | |
|---------|---------------|-----------|---------|
| RAM (۱) | Hard Disk (۲) | Cache (۳) | ROM (۴) |
|---------|---------------|-----------|---------|

۲۹- داده‌های کدام حافظه‌ی زیر با اشعه‌ی ماوراء بنفش پاک می‌شود؟

- | | | | |
|----------|-----------|------------|---------|
| PROM (۱) | EPROM (۲) | EEPROM (۳) | RWM (۴) |
|----------|-----------|------------|---------|

۳۰- در دیسک مغناطیسی، شماره‌ی خارجی‌ترین شیار چیست؟

- | | |
|---------|-----------------------------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۱۰۰ (۳) | بستگی به نوع دیسک دارد. (۴) |

۳۱- کدام یک از گزینه‌های زیر از مشخصه‌های حافظه‌های جانبی می‌باشد؟

- ۱) فقط خواندنی - با دسترسی مستقیم
- ۲) با دسترسی مستقیم - با دسترسی ترتیبی
- ۳) فقط خواندنی - با دسترسی ترتیبی
- ۴) هم خواندنی و هم نوشتنی - گنجایش کم

۳۲- کدام گزینه در مورد حافظه‌ی اصلی رایانه، صحیح است؟

- ۱) کلیه‌ی دستورالعمل‌ها و داده‌ها و نتایج پردازش، باید وارد حافظه‌ی اصلی شوند.
- ۲) قیمت آن‌ها در مقایسه با انواع دیگر حافظه، ارزان‌تر است.
- ۳) سرعت دسترسی به اطلاعات موجود در آن‌ها پایین‌تر از سایر حافظه‌هاست.
- ۴) در این نوع از حافظه، فقط برنامه قرار می‌گیرد و اجراء می‌شود.

۳۳- به کدام دلیل چگالی شیارهای داخلی نسبت به شیارهای خارجی در دیسک مغناطیسی بیش‌تر است؟

- ۱) برابر نبودن ظرفیت قطاع‌های داخلی و خارجی
- ۲) مساحت کم‌تر قطاع‌های داخلی با ظرفیت معادل با دیگر شیارها
- ۳) نگهداری حجم بیش‌تر داده‌ها در شیارهای داخلی نسبت به شیارهای خارجی
- ۴) گزینه‌های ۱ و ۲

۳۴- همه‌ی موارد زیر با هم مشابه‌اند، به‌جز:

- | | | | |
|-----------------|---------------|-----------|------------|
| Floppy Disk (۴) | Hard Disk (۳) | Cache (۲) | CD-ROM (۱) |
|-----------------|---------------|-----------|------------|

۳۵- سیلندر چیست؟

- ۱) به شیارهای هم شماره در صفحات مختلف هارد گفته می‌شود.
- ۲) به قطاع‌های هم شماره در صفحات مختلف هارد گفته می‌شود.
- ۳) به شیارهای هم شماره در یک صفحه‌ی هارد گفته می‌شود.
- ۴) به قطاع‌های هم شماره در یک صفحه‌ی هارد گفته می‌شود.

۳۶- ظرفیت هارد دیسکی را برحسب گیگابایت محاسبه کنید که دارای 16 رویه، در هر رویه 1024 شیار، و در هر شیار 256 قطاع است؟

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1GB (۱) | 2GB (۲) | 4GB (۳) | 8GB (۴) |
|---------|---------|---------|---------|

فصل ۴ : دستگاه‌های ورودی و خروجی

دستگاه‌های ورودی:

- ۱- صفحه کلید: با زدن هر کلید سیگنالی تولید و ارسال می‌کند. دارای حافظه‌ی میانگیر یا بافر است. کلیدهای مبدل عبارتند از: Shift، Ctrl و Alt.
- ۲- ماوس: حرکت اشاره‌گر را روی صفحه نمایش کنترل می‌کند. داخل هر ماوس یک حسگر مکانیکی یا نوری وجود دارد.
- ۳- Scanner یا پویشگر: در دو نوع دستی و رومیزی تولید می‌شود. می‌تواند تصویر روی کاغذ یا فیلم عکاسی را به سیگنال‌های الکتریکی تبدیل و تصویر را وارد رایانه کند. تصاویر، متون و عکس‌ها را برای ویرایش یا بایگانی به رایانه وارد می‌کند.
- ۴- Digitizer یا رقم‌گر: برای انتقال نقشه‌ها و شکل‌ها به رایانه (با تبدیل خطوط پیوسته به کدهای دیجیتال) به کار می‌رود.
- ۵- Light Pen یا قلم نوری: شبیه به قلم می‌باشد و حساس به نور است. برای انتقال کدهایی به رایانه به کار می‌رود.
- ۶- Joystick یا اهرم هدایت: در بازی‌های رایانه‌ای و برنامه‌های شبیه‌سازی مثل شبیه‌سازی پرواز به کار می‌رود.
- ۷- دوربین دیجیتال: برای ثبت تصاویر و ذخیره‌ی آن در حافظه‌ی قابل انتقال به رایانه به کار می‌رود.
- ۸- Webcam: برای مشاهده‌ی تصاویر دریافتی روی مانیتور برای ویدئو کنفرانس و گفتگوی اینترنتی به کار می‌رود.
- ۹- ورودی‌های صوتی: برای دریافت صوت و تبدیل آن به کدهای قابل پردازش رایانه به کار می‌رود، مثل میکروفن.
- ۱۰- کارت ویدئو: برای تبدیل مانیتور به تلویزیون و انتقال اطلاعات نوارهای ویدیویی به حافظه رایانه استفاده می‌شود.

دستگاه‌های خروجی:

- ۱- صفحه نمایش: کوچک‌ترین جزء تشکیل دهنده‌ی تصویر پیکسل نام دارد. بیش تر شدن تعداد پیکسل‌ها و کم شدن فاصله آن‌ها از هم، کیفیت تصویر را بهتر می‌کند. برای ساخت آن از دو فن‌آوری CRT (لامپ اشعه کاتدی) و LCD (نمایش با کریستال مایع) استفاده می‌شود. سطح داخلی صفحات CRT به مواد فسفردار آغشته است و توسط سه تفنگ الکترونی قرمز، آبی و سبز میلیون‌ها رنگ را تولید می‌کند. در صفحات LCD به ازای هر پیکسل چند الکتروود شفاف وجود دارد که باعث تولید رنگ می‌شود. ضخامت، مصرف برق و مضرات صفحات LCD کم‌تر از صفحات CRT است.
- ۲- چاپگر: به انواع سوزنی (ماتریس نقطه‌ای)، لیزری و جوهرافشان تقسیم می‌شود.

◆ کانون فرهنگی آموزش ◆

◆ **نکته:** هد چاپگرهای سوزنی دارای ۹، ۱۸ و ۲۴ سوزن است. چاپگرهای سوزنی کند، پر سرو صدا و دارای قیمت پایین هستند و هزینه چاپ کمی دارند. در مواردی که حجم داده‌ها بالا و کیفیت مهم نباشد به کار می‌رود.

برای چاپ صورت حساب مشتریان در بانک‌ها و صدور قبض حقوق در شرکت‌ها استفاده می‌شود.

◆ **نکته:** چاپگرهای لیزری شبیه دستگاه فتوکپی عمل می‌کنند و کیفیت و سرعت چاپ آن‌ها بالاست. بدون سر و صدا کار می‌کنند. تا ۱۲۰۰ نقطه در هر اینچ چاپ می‌کنند. برای چاپ عکس مناسب نیستند.

◆ **نکته:** چاپگرهای جوهرافشان دارای یک یا چند مخزن جوهر می‌باشند. برای چاپ تصویر با کیفیت بالا با سرعتی نه چندان زیاد به کار می‌روند. قیمت آن‌ها پایین‌تر از چاپگرهای لیزری ولی هزینه چاپ آن‌ها بالاست. سرعت این چاپگرها چندان زیاد نیست.

۳- **Plotter** یا **رسم:** برای رسم جداول و نقشه‌های دقیق صنعتی و ساختمانی و رسم تصاویر سه بعدی به کار می‌روند. رسم‌ها می‌توانند تصاویر بزرگ را رسم کنند.

۴- **بلندگو:** برای پخش صدا به کار می‌رود. البته از هدفون نیز می‌توان برای شنیدن صدا استفاده کرد.

دستگاه‌های ورودی و خروجی:

۱- دیسک گردان‌ها: مثل درایو فلاپی **FDD** و درایو هارد **HDD** و **CD&DVD Writer**

۲- کارت صدا: برای ورود و خروج داده‌های صوتی.

۳- مودم: برای تبدیل داده‌های دیجیتال به داده‌های آنالوگ مخابراتی و بالعکس به کار می‌رود. مودم‌ها دارای دو نوع داخلی و خارجی هستند.

۴- کارت شبکه

سوالات تشریحی

۱- **Joy Stick** و **Light Pen** را تعریف کنید؟

۲- انواع چاپگر را نام ببرید؟

۳- دستگاه‌های ورودی و خروجی را نام ببرید؟

پاسخ‌های سوالات تشریحی

۱- **Light Pen** یا قلم نوری: شبیه به قلم می‌باشد و حساس به نور است. برای انتقال کدهایی به رایانه به کار می‌رود.

Joystick یا اهرم هدایت: در بازی‌های رایانه‌ای و برنامه‌های شبیه‌سازی مثل شبیه‌سازی پرواز به کار می‌رود.

۲- چاپگرها به انواع سوزنی (ماتریس نقطه‌ای)، لیزری و جوهرافشان تقسیم می‌شوند.

۳- دیسک گردان‌ها مثل درایو فلاپی **FDD**، درایو هارد **HDD** و **CD&DVD Writer**

- کارت صدا برای ورود و خروج داده‌های صوتی.

- مودم برای تبدیل داده‌های دیجیتال به داده‌های آنالوگ مخابراتی و بالعکس به کار می‌رود. مودم‌ها دارای دو نوع داخلی و خارجی هستند.

- کارت شبکه

◆ کانون فرهنگی آموزش ◆

تست‌های فصل چهارم

«سراسری ۸۸»

۳۷- برای چاپ قبوض آب و برق، لوگوی یک شرکت و کتاب، به ترتیب از چه نوع چاپگرهایی استفاده می‌شود؟

- (۱) جوهرافشان، سوزنی، لیزری
- (۲) لیزری، جوهرافشان، سوزنی
- (۳) سوزنی، جوهرافشان، لیزری
- (۴) لیزری، سوزنی، جوهرافشان

«سراسری ۸۸»

۳۸- گزینه‌های کدام گروه با سایر گروه‌ها فرق دارد؟

- | | | | |
|----------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------|
| (۱) صفحه کلید - صفحه نمایش | (۲) دیجیتالایزر - پلاتر | (۳) ماوس - قلم نوری | (۴) اسکنر - چاپگر |
|----------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------|

۳۹- از ... برای رسم جداول و نقشه‌های دقیق ساختمانی استفاده می‌شود.

- | | | | |
|---------------|-------------|-------------|---------------|
| (۱) Digitizer | (۲) Scanner | (۳) Plotter | (۴) Light Pen |
|---------------|-------------|-------------|---------------|

۴۰- کدام یک از دستگاه‌های زیر ورودی - خروجی می‌باشد؟

- | | | | |
|-------------------|---------------|---------------|-----------------|
| (۱) دیسک‌گردان‌ها | (۲) کارت شبکه | (۳) کارت مودم | (۴) همه‌ی موارد |
|-------------------|---------------|---------------|-----------------|

۴۱- در مقایسه‌ی انسان با رایانه، حواس پنج‌گانه‌ی انسان همانند ... رایانه است.

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|----------------------|
| (۱) حافظه | (۲) خروجی | (۳) ورودی | (۴) پردازنده‌ی مرکزی |
|-----------|-----------|-----------|----------------------|

۴۲- تمام گزینه‌های زیر مشابه یک‌دیگرند به جز:

- (۱) اسکنر، پلاتر
- (۲) قلم نوری، چاپگر
- (۳) Digitizer، دوربین دیجیتالی
- (۴) Webcam، صفحه نمایش

۴۳- تمام موارد زیر صحیح است به جز:

- (۱) صفحه نمایش‌های LCD بیش‌تر در رایانه‌های Portable استفاده می‌شوند. ۲
- (۲) مصرف برق در LCD نسبت به CRT کم‌تر است.
- (۳) قیمت LCD از CRT بیش‌تر است.
- (۴) هیچ کدام