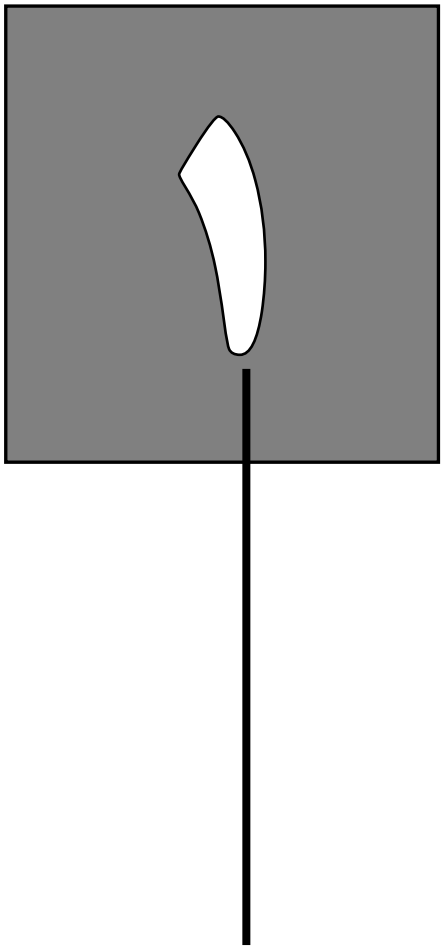

فناوری و تجریدهای کامپـیوتـری

تمدن با افزایش تعداد عملیاتی که می‌توانیم بدون فکر کردن انجام دهیم، پیشرفت می‌کند.

آلفرد نورث وایت هد ـ مقدمه‌ای بر ریاضیات ۱۹۱۱

تمرین ۱-۱

بهترین کلمه یا عبارت مطابق با پرسش‌های پس از کلمات فهرست شده را انتخاب کنید. از اعداد سمت راست کلمات برای جواب استفاده کنید. هر پرسش فقط یک پاسخ دارد.

۱- دنیای مجازی	۲- کامپیوترهای رومیزی
۳- سرویس‌دهنده‌ها	۴- سرویس‌دهنده‌های انتهایی
۵- ابر کامپیوترها	۶- ترابایت
۷- پتابایت	۸- مراکز داده
۹- کامپیوترهای جاسازی شده	۱۰- پردازنده‌های چند هسته‌ای
VHDL -۱۱	RAM -۱۲
CPU -۱۳	۱۴- سیستم عامل
۱۵- کامپایلر	۱۶- بیت
۱۷- دستورالعمل	۱۸- زبان اسمبلی
۱۹- زبان ماشین	C -۲۰
۲۱- اسمبلر	۲۲- زبان سطح بالا
۲۳- نرم‌افزار سیستمی	۲۴- نرم‌افزار کاربردی
۲۵- کوبول	۲۶- فرترن

۱-۱-۱ [۲] <۱-۱> کامپیوتری برای راه‌اندازی برنامه‌های بزرگ که معمولاً از طریق شبکه قابل دسترسی است.

۱-۱-۲ [۲] <۱-۱> $۱۰^{۱۵}$ یا $۲^{۵۰}$ بایت

۱-۱-۳ [۲] <۱-۱> دسته‌ای از کامپیوترها که از صدها تا هزاران پردازنده تشکیل شده و حافظه‌ی آن‌ها در حد ترابایت و بیشترین قیمت و کارآیی را دارند.

۱-۱-۴ [۲] <۱-۱> کاربردهای افسانه‌ای امروز علم که در آینده‌ی نزدیک به وقوع خواهند پیوست.

۱-۱-۵ [۲] <۱-۱> نوعی از حافظه کد حافظه با دسترسی تصادفی نامیده می‌شود.

۱-۱-۶ [۲] <۱-۱> بخشی از کامپیوتر که واحد پردازشگر مرکزی نام دارد.

۱-۱-۷ [۲] <۱-۱> هزاران پردازنده که تشکیل یک خوشه‌ی بزرگ را می‌دهند.

۱-۱-۸ [۲] <۱-۱> ریزپردازنده‌های دارای چند پردازنده در یک تراشه

۱-۱-۹ [۲] <۱-۱> کامپیوترهای رومیزی بدون صفحه نمایش یا صفحه کلید که معمولاً از طریق شبکه قابل دسترس هستند.

۱-۱-۱۰ [۲] <۱-۱> کامپیوتری که برای اجرای یک کاربرد از پیش تعیین شده یا مجموعه‌ای از نرم‌افزارها به کار می‌رود.

۱-۱-۱۱ [۲] <۱-۱> زبان خاص برای توصیف اجزای سخت‌افزاری

۱-۱-۱۲ [۲] <۱-۱> کامپیوتر شخصی ارزان با کارآیی خوب برای یک کاربرد

۱-۱-۱۳ [۲] <۱-۲> برنامه‌ای که دستورات را از زبان سطح بالا به زبان اسمبلی تبدیل می‌کند.

۱-۱-۱۴ [۲] <۱-۲> برنامه‌ای که دستورالعمل‌های نمادی را به دستورالعمل‌های دودویی تبدیل می‌کند.

۱-۱-۱۵ [۲] <۱-۲> زبان سطح بالا برای پردازش داده‌های تجاری

۱-۱-۱۶ [۲] <۱-۲> زبان دودویی که پردازنده می‌فهمد.

۱-۱-۱۷ [۲] <۱-۲> فرمان‌هایی که پردازنده می‌شناسد.

۱-۱-۱۸ [۲] <۱-۲> زبان سطح بالا برای محاسبات علمی

۱-۱-۱۹ [۲] <۱-۲> نمایش نمادی دستورالعمل‌های ماشین

۱-۱-۲۰ [۲] <۱-۲> واسط بین برنامه‌های کاربر و سخت‌افزار که سرویس‌های و نظارت‌های گوناگونی را ارائه می‌کند.

۱-۱-۲۱ نرم‌افزار و برنامه‌های ایجاد شده توسط کاربر

۱-۱-۲۲ عدد دودویی (مقدار ۰ یا ۱)

۱-۱-۲۳ [۲] <۱-۲> لایه‌ی نرم‌افزاری بین نرم‌افزار کاربردی و سخت‌افزار که شامل سیستم عامل و کامپایلرهاست.

۱-۱-۲۴ [۲] <۱-۲> زبان سطح بالا برای نوشتن نرم‌افزارهای کاربردی و سیستمی

۱-۱-۲۵ [۲] <۱-۲> زبان قابل حمل مرکب از عبارات جبری و نوشتاری که باید قبل از اجرا در کامپیوتر به زبان اسمبلی تبدیل شود.

۱-۱-۲۶ [۲] <۱-۲> $۱۰^{۱۲}$ یا $۲^{۴۰}$ بایت

تمرین ۱-۳

سه پردازنده‌ی متفاوت P1 ، P2 و P3 یک مجموعه‌ی دستورالعمل را با آهنگ پالس ساعت و CPI مطابق با جدول زیر اجرا می‌کنند.

	پردازنده	آهنگ پالس ساعت	CPI
الف	P1	۳ GHz	۱/۵
	P2	۲/۵ GHz	۱
	P3	۴ GHz	۲/۲
ب	P1	۲ GHz	۱/۲
	P2	۳ GHz	٪۸
	P3	۴ GHz	۲

۱-۳-۱ [۵] <۱-۴> کدام پردازنده بیشترین کارآیی را برحسب دستورالعمل در ثانیه دارد؟

۱-۳-۲ [۱۰] <۱-۴> اگر هر پردازنده یک برنامه را در ۱۰ ثانیه اجرا کند، تعداد چرخه‌ها و تعداد دستورالعمل‌ها را به دست آورید.

۱-۳-۳ [۱۰] <۱-۴> می‌خواهیم زمان را به اندازه‌ی ۳۰٪ کاهش دهیم اما این کار CPI را ۲۰٪ افزایش می‌دهد. برای این کاهش زمان باید آهنگ پالس ساعت چقدر باشد؟

در مسأله‌های بعدی از جدول زیر استفاده کنید:

	پردازنده	آهنگ پالس ساعت	تعداد دستورالعمل‌ها	زمان
الف	P1	۳ GHz	۲۰×۱۰^۹	۷ s
	P2	۲/۵ GHz	۳۰×۱۰^۹	۱۰ s
	P3	۴ GHz	۹۰×۱۰^۹	۹ s
ب	P1	۳ GHz	۲۰×۱۰^۹	۵ s
	P2	۲ GHz	۳۰×۱۰^۹	۸ s
	P3	۴ GHz	۲۵×۱۰^۹	۷ s

۱-۳-۴ [۱۰] <۱-۴> IPC (دستورالعمل‌ها در هر چرخه) را برای هر پردازنده به دست آورید.

۱-۳-۵ [۵] <۱-۴> آهنگ پالس ساعت را برای P2 به گونه‌ای که زمان اجرای آن را به زمان اجرای P1 کاهش دهد بدست آورید.

۱-۳-۶ [۵] <۱-۴> تعداد دستورالعمل‌های P2 را که زمان اجرای آن را به زبان اجرای P3 کاهش دهد به دست آورید.

تمرین ۱-۹

اگرچه توان پویا منبع اولیه‌ی تلفات توان در CMOS است، اما جریان نشتی، توان ایستای $V \times I_{leak}$ را تلف می‌کند. هرچه ابعاد تراشه کم‌تر باشد، توان ایستا قابل توجه‌تر است. فرض کنید تلفات توان پویا و ایستا برای چند نسل پردازنده دارای مقادیر زیر باشد:

	فناوری	توان پویا (W)	توان ایستا (W)	ولتاژ (V)
الف	۱۸۰	۵۰	۱۰	۱/۲
ب	۷۰	۹۰	۶۰	$^{۹}/_{۰}$

۱-۹-۱ [۵] <۱-۵> درصد توان تلف شده کل را در مقایسه با توان ایستا به دست آورید.

۱-۹-۲ [۵] <۱-۵> اگر توان تلف شده‌ی کل ۱۰٪ کاهش یابد در حالی که توان ایستا در حد توان کل مسأله‌ی قبل، حفظ شود، برای باقی ماندن جریان نشتی در همان مقدار، ولتاژ چقدر باید کاهش یابد؟

۱-۹-۳ [۵] <۱-۵> نسبت توان ایستا به توان پویا را برای هر فناوری به دست آورید. اکنون توان تلف شده‌ی پویا را برای نسخه‌های مختلف یک پردازنده‌ی مشخص برای سه ولتاژ جدول زیر در نظر بگیرید:

۱-۹-۴ [۵] <۱-۵> با فرض این‌که نسبت توان ایستا به پویا، ۶٪ باشد، توان ایستا در ۰٫۸ V به دست آورید.

۱-۹-۵ [۵] <۱-۵> با فرض مقادیر به دست آمده در مسأله‌ی (۱-۹-۱)، توان تلفاتی ایستا و پویا را محاسبه کنید.

۱-۹-۶ [۵] <۱-۵> میانگین هندسی تغییرات توان را بین نسخه‌ها تعیین کنید.