

طراحی و معماری کامپیوتر

تلاقی سخت افزار / نرم افزار

ویراست پنجم

دیوید پترسون

جان هنسی

دکتر مسعود هوشمند

(هیأت علمی دانشگاه پیام نور مشهد)

مهندس حمیدرضا رضایی نیا

مهندس فاطمه رضایی نیا

نیاز دانش

فهرست مطالب

۱ فناوری و تجربدهای کامپیوتری	
۷-.....	۱-۱ مقدمه
۱۴-.....	۲-۱ هشت ایده‌ی بزرگ در معماری کامپیوتر-۱۴
۱۶-.....	۳-۱ آنچه زیر برنامه‌های شماست-۱۶
۲۰-.....	۴-۱ درون کامپیوتر-۲۰
۲۹-.....	۵-۱ فناوری‌های ساخت پردازنده‌ها و حافظه-۲۹
۳۳-.....	۶-۱ کارآیی-۳۳
۴۴-.....	۷-۱ دیوار توان-۴۴
۸-۱ تغییر شگرف: تغییر از تک‌پردازنده‌ها	۸-۱ تغییر شگرف: تغییر از تک‌پردازنده‌ها
۴۶-.....	به چند پردازنده‌ها-۴۶
۹-۱ نمونه‌ی واقعی: سنجش کارآیی	۹-۱ نمونه‌ی واقعی: سنجش کارآیی
۵۰-.....	core i7 ایستل-۵۰
۱۰-۱ برداشت‌های نادرست و لغزشگاه‌ها-۵۲	۱۰-۱ برداشت‌های نادرست و لغزشگاه‌ها-۵۲
۱۱-۱ سخن پایانی-۵۵	۱۱-۱ سخن پایانی-۵۵
۱۲-۱  منظر تاریخی و مطالعه‌ی بیشتر-۵۷	۱۲-۱  منظر تاریخی و مطالعه‌ی بیشتر-۵۷
۱۳-۱ تمرین‌ها-۵۷	۱۳-۱ تمرین‌ها-۵۷
۲ دستورالعمل‌ها: زبان کامپیوتر	
۶۶-.....	۱-۲ مقدمه-۶۶
۶۷-.....	۲-۲ عملیات سخت‌افزار کامپیوتر-۶۷
۷۰-.....	۳-۲ عملوندهای سخت‌افزار کامپیوتر-۷۰
۷۷-.....	۴-۲ اعداد علامت‌دار و بی‌علامت-۷۷
۸۴-.....	۵-۲ نمایش دستورالعمل‌ها در کامپیوتر-۸۴
۹۱-.....	۶-۲ عملیات منطقی-۹۱
۹۴-.....	۷-۲ دستورالعمل‌هایی برای تصمیم‌سازی-۹۴
	۸-۲ پشتیبانی رویه‌ها در سخت‌افزار
۱۰۰-.....	کامپیوتر-۱۰۰
۱۱۰-.....	۹-۲ ارتباط با مردم-۱۱۰
	۱۰-۲ آدرس‌دهی MIPS برای فوری‌ها و
۱۱۵-.....	آدرس‌های ۳۲ بیتی-۱۱۵
	۱۱-۲ موازی‌سازی و دستورالعمل‌ها:
۱۲۴-.....	همگام‌سازی-۱۲۴
۱۲۶-.....	۱۲-۲ تبدیل و آغاز یک برنامه-۱۲۶
۱۳-۲ یک مثال مرتب‌سازی C برای جمع‌بندی	۱۳-۲ یک مثال مرتب‌سازی C برای جمع‌بندی
۱۳۶-.....	مطالب مطرح شده تا این قسمت-۱۳۶
۱۴۴-.....	۱۴-۲ آرایه‌ها در برابر اشاره‌گرها-۱۴۴
۱۵-۲  موضوع پیشرفته: کامپایل C و	۱۵-۲  موضوع پیشرفته: کامپایل C و
۱۴۸-.....	تفسیر جاوا-۱۴۸
۱۶-۲ نمونه‌ی واقعی: دستورالعمل‌های	۱۶-۲ نمونه‌ی واقعی: دستورالعمل‌های
۱۴۸-.....	(۳۲ بیتی) ARMv7-۱۴۸
۱۷-۲ نمونه‌ی واقعی: دستورالعمل‌های	۱۷-۲ نمونه‌ی واقعی: دستورالعمل‌های
۱۵۲-.....	X86-۱۵۲
۱۸-۲ نمونه‌ی واقعی: دستورالعمل‌های	۱۸-۲ نمونه‌ی واقعی: دستورالعمل‌های
۱۶۱-.....	(۶۴ بیتی) ARMv8-۱۶۱
۱۹-۲ برداشت‌های نادرست و لغزشگاه‌ها-۱۶۲	۱۹-۲ برداشت‌های نادرست و لغزشگاه‌ها-۱۶۲
۱۶۴-.....	۲۰-۲ سخن پایانی-۱۶۴
۱۶۶-.....	۲۱-۲  منظر تاریخی و مطالعه‌ی بیشتر-۱۶۶
۱۶۶-.....	۲۲-۲ تمرین‌ها-۱۶۶

۳

عملیات حسابی کامپیوترها

۱۷۶

۱-۳	مقدمه	۱۷۸
۲-۳	جمع و تفریق	۱۷۸
۳-۳	ضرب	۱۸۳
۴-۳	تقسیم	۱۸۹
۵-۳	ممیز شناور	۱۹۶
۶-۳	موازی سازی و حساب کامپیوتر:	
	موازی سازی زیرکلمه	۲۲۲
۷-۳	نمونه‌ی واقعی: توسعه‌های جاری سازی SIMD و توسعه‌های بردار پیشرفته	
۲۲۴	در x86	
۸-۳	سریع تر به پیش: موازی سازی زیرکلمه	
۲۲۵	و ضرب ماتریس	
۹-۳	برداشت‌های نادرست و لغزشگاه‌ها	۲۲۹
۱۰-۳	سخن پایانی	۲۳۳
۱۱-۳	منظر تاریخی و مطالعه‌ی بیشتر	۲۳۶
۱۲-۳	تمرین‌ها	۲۳۷

۴

پردازنده

۲۴۴

۱-۴	پردازنده	۲۴۶
۲-۴	قراردادهای طراحی منطقی	۲۵۰
۳-۴	ساختن یک مسیر داده	۲۵۳
۴-۴	یک طرح پیاده‌سازی ساده	۲۶۲
۵-۴	مروری بر خط لوله‌ای کردن	۲۷۴
۶-۴	مسیر داده و کنترل خط لوله‌ای شده	۲۸۹
۷-۴	هزاردهای داده‌ای: ارسال در برابر تعلیق	۳۰۵
۸-۴	هزاردهای کنترلی	۳۱۸
۹-۴	استثناها	۳۲۷
۱۰-۴	موازی سازی از طریق دستورالعمل‌ها	۳۳۳
۱۱-۴	نمونه‌ی واقعی: خط لوله‌های ARM Cortex-A8 و Corei7 ایتل	۳۴۷
۱۲-۴	سریع تر به پیش: موازی سازی در سطح دستورالعمل و ضرب ماتریس	
۳۵۵		
۱۳-۴	مبحث پیشرفته: مقدمه‌ای بر طراحی دیجیتال با استفاده از زبان طراحی سخت‌افزار برای توصیف و مدل سازی یک خط لوله و مصورسازی بیشتر خط لوله‌ای کردن	
۳۵۸		
۱۴-۴	برداشت‌های نادرست و لغزشگاه‌ها	۳۵۹
۱۵-۴	سخن پایانی	۳۶۰
۱۶-۴	منظر تاریخی و مطالعه‌ی بیشتر	۳۶۱
۱۷-۴	تمرین‌ها	۳۶۱

۵

بزرگ و سریع: بهره‌برداری از سلسله مراتب حافظه

۳۷۶

۱-۵	مقدمه	۳۷۸
۲-۵	فناوری‌های حافظه	۳۸۲
۳-۵	مبانی حافظه‌ی نهان	۳۸۸
۴-۵	اندازه‌گیری و بهبود کارایی حافظه‌ی نهان	۴۰۲
۵-۵	سلسله مراتب حافظه‌ی قابل اتکا	۴۲۰
۶-۵	ماشین‌های مجازی	۴۲۶
۷-۵	حافظه‌ی مجازی	۴۳۰
۸-۵	یک چارچوب عمومی برای سلسله مراتب حافظه	۴۵۶

۹-۵ استفاده از ماشین حالت متناهی برای کنترل	۱۳-۵ نمونه‌ی واقعی: سلسله مراتب
یک حافظه‌ی نهان ساده ۴۶۳	ARM Cortex-A8 و Core i7 اینتل- ۴۷۲
۱۰-۵ موازی‌سازی و سلسله مراتب حافظه:	۱۴-۵ سریع‌تر به پیش: بلوک‌بندی حافظه‌ی
پیوستگی حافظه‌ی نهان ۴۶۸	نهان و ضرب ماتریس ۴۷۷
۱۱-۵  موازی‌سازی و سلسله مراتب حافظه:	۱۵-۵ برداشت‌های نادرست و لغزشگاه‌ها- ۴۷۹
آرایه‌های افزونگی دیسک‌های ارزان- ۴۷۲	۱۶-۵ سخن پایانی ۴۸۴
۱۲-۵  موضوع پیشرفته: پیاده‌سازی	۱۷-۵  منظر تاریخی و مطالعه‌ی بیشتر- ۴۸۵
کنترل‌کننده‌های حافظه نهان- ۴۷۲	۱۸-۵ تمرین‌ها ۴۸۵

۶

پردازش‌کننده‌های موازی از سرویس‌گیرنده تا رایانش ابری ۵۰۲

۱-۶ مقدمه ۵۰۴	۹-۶  ارتباطات با دنیای بیرون: شبکه‌بندی
۲-۶ دشواری خلق برنامه‌های پردازش موازی ۵۰۶	کلاستر ۵۴۵
۳-۶ SPMD, SIMD, MIMD, و ۵۰۶	۱۰-۶ آزمون‌های کارایی چندپردازنده و
بردار ۵۱۱	مدل‌های کارایی ۵۴۵
۴-۶ چندرشته‌ای سخت‌افزاری ۵۱۹	۱۱-۶ نمونه‌ی واقعی: آزمون کارایی
۵-۶ چندپردازنده‌های چند هسته‌ای و سایر چندپردازنده‌های مبتنی بر حافظه‌ی	Intel Core i7 در مقایسه با
اشتراکی ۵۲۳	NVIDIA Tesla GPU ۵۵۶
۶-۶ مقدمه‌ای بر واحدهای پردازش	۱۲-۶ سریع‌تر به پیش: چندپردازنده‌ها
گرافیکی ۵۲۸	و ضرب ماتریسی ۵۶۱
۷-۶ کلاسترها، کامپیوترهای با مقیاس انبساط و	۱۳-۶ برداشت‌های نادرست و لغزشگاه‌ها- ۵۶۴
سایر چندپردازنده‌های پیام‌دهنده ۵۳۵	۱۴-۶ سخن آخر ۵۶۶
۸-۶ مقدمه‌ای بر توپولوژی‌های شبکه‌ی	۱۵-۶  منظر تاریخی و مطالعه‌ی بیشتر- ۵۶۹
چندپردازنده‌ای ۵۴۱	۱۶-۶ تمرین‌ها ۵۶۹

الف

اسمبلرها، پیوند دهنده‌ها و شبیه‌ساز SPIM ۵۸۲

۱-الف مقدمه ۵۸۳	۷-الف استثناها و وقفه‌ها ۶۰۹
۲-الف اسمبلرها ۵۸۹	۸-الف ورودی و خروجی ۶۱۴
۳-الف پیوند دهنده‌ها ۵۹۵	۹-الف SPIM ۶۱۶
۴-الف بارگذاری ۵۹۷	۱۰-الف زبان اسمبلی MIPS R2000 ۶۲۰
۵-الف استفاده از حافظه ۵۹۷	۱۱-الف سخن پایانی ۶۵۱
۶-الف قرارداد فراخوانی رویه ۵۹۸	۱۲-الف تمرین‌ها ۶۵۲