

۱۵۲۰۰۹۲
۹۲, ۵, ۲۲

بسم الله الرحمن الرحيم

معماری کامپیوتر

(Computer architecture)

مؤلفان

مریم سلاطی - علیرضا براهه

حریم دانش

سرشناسه: سلاطی، مریم، ۱۳۶۶ -

عنوان و نام پدیدآور: معماری کامپیوتر = Computer architecture / مولفان مریم سلاطی، علیرضا بهرامه.

مشخصات نشر: تهران: حریم دانش، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری: ۶۰۴ ص.: مصور، جدول، نمودار.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۲۹۷-۴۷-۵

وضعیت فهرست نویسی: فیا

موضوع: کامپیوتر -- ساختار

موضوع: Computer architecture

شناسه افزوده: بهرامه، علیرضا، ۱۳۶۲ -

رده بندی کنگره: ۱۳۹۶ ۸ ۲ ۷۶/۷۴ QAV۶

رده بندی دیویی: ۰۰۴/۲۲

شماره کتابشناسی ملی: ۴۸۱۷۱۶۶

عنوان کتاب: معماری کامپیوتر (Computer architecture)

مولفان: مریم سلاطی و علیرضا بهرامه

ناشر: حریم دانش

نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۶

قیمت: ۳۸۰۰۰۰ ریال

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۲۹۷-۴۷-۵

کلیه حقوق چاپ و نشر برای انتشارات حریم دانش محفوظ می باشد.

فروشگاه شماره ۱: میدان انقلاب، ضلع جنوب شرقی میدان انقلاب، پلاک ۱۱ جدید، کتاب فروشی گلریزان تلفن: ۶۶۹۷۶۲۳۰

فروشگاه شماره ۲: میدان انقلاب، رویروی سینما بهمن، پلاک ۱۳۷۰ تلفن: ۶۶۴۱۶۴۲۵

اینستاگرام: h.a.r.i.m.d.a.n.e.s.h

وب سایت: www.harim-danesh.ir

مقدمه

معماری کامپیوتر یکی از مهم‌ترین دروس مشترک رشته‌های مهندسی الکترونیک و مهندسی کامپیوتر است که به بررسی ساختار کامپیوترها به‌خصوص پردازنده‌ها، حافظه‌ها و گذرگاه‌ها پرداخته است. لازم به ذکر است که پیش‌نیاز اصلی معماری کامپیوتر مدارهای منطقی و ریزپردازنده است.

نکته ۱: معماری کامپیوتر دانش طراحی مفهومی و شناخت اجزای رایانه است. عنوان یکی از گرایش‌های کامپیوتر است. در این گرایش با اجزای داخلی کامپیوتر که مراحل انجام یک دستور را بر عهده‌دارند و چگونگی کار آنها آشنا می‌شویم. در این گرایش واحد کنترل مرکزی و حافظه به‌عنوان دو بخش اصلی کامپیوتر معرفی می‌شوند. در ادامه به بررسی ارتباط آنها و ساختار درونی آنها می‌پردازند. برای درک موضوعات مطرح‌شده در این گرایش آشنایی با مبحث مدارهای منطقی لازم و ضروری است.

نکته ۲: این کتاب مجموعه‌ای خلاصه از معماری کامپیوتر در مقطع کارشناسی و ارشد هست که بازایی گویا و قابل‌فهم به تحریر درآمده است.

نکته ۳: در بعضی از فصل‌های کتاب مطالبی معین است چندبار تکرار شود دلیل آن این است که بعضی از مطالب در قسمتی از فصل خلاصه و گذرا توضیح داده‌شده است و یا به آن موضوع تیتروار اشاره‌شده است اما در همان فصل و یا فصل بعد کتاب باید حتماً درباره آن موضوع و مطلب جداگانه و کامل توضیح

داده شود.

فهرست مطالب

۳	 مقدمه
۴	 پیشگفتاری درباره مؤلفین
۱۷	 فصل اول
۱۷	 مقدمه
۱۷	 لایه های زیرین برنامه
۲۲	 لایه های زیرین سخت افزار
۲۶	 معماری مجموعه دستورات
۲۷	 محل مطمئن برای نگهداری داده ها
۲۸	 مدارهای مجتمع چیست ؟
۳۰	 باورهای غلط و اشتباهات
۳۲	 سخن آخر
۳۵	 فصل دوم
۳۵	 مقدمه
۳۷	 کار آبی چیست ؟
۴۱	 اندازه گیری کار آبی
۴۳	 ارتباط بین معیارها (مترها)
۴۶	 تلاقی سخت افزار و نرم افزار
۵۴	 قانون امدال چیست ؟
۵۶	 انتخاب برنامه ها برای اندازه گیری کار آبی
۶۰	 Benchmark های Synthetic چیست ؟
۶۱	 مقایسه کردن و خلاصه سازی کار آبی
۶۲	 موضوع واقعی : benchmark های ۹۵ SPEC و کار آبی پردازنده ها چیست ؟

۶۶	 سخن آخر
۶۹	 فصل سوم
۶۹	 مقدمه
۷۱	 عملیات سخت افزار کامپیوتر
۷۳	 عملوندهای سخت افزار کامپیوتر
۷۳	 عملدهای رجیستر
۷۵	 عملوندهای حافظه
۷۵	 مرور حافظه
۷۷	 ذخیره و بازیابی بایت های حافظه
۷۸	 دسترسی به داده های ۳۲ بیت حافظه پردازنده MIPS
۷۹	 محاسبات با استفاده از حافظه
۸۱	 big endian و little endian چیست ؟
۸۲	 عملوندهای بلا فصل (فوری) یا ثابت چیست ؟
۸۳	 نمایش دستورالعمل ها در کامپیوتر
۸۷	 میدان های MIPS
۹۳	 عملیات منطقی
۹۶	 دستورالعمل های تصمیم گیری
۱۰۳	 دستورهای پشتیبانی رویه ها در MIPS
۱۰۶	 استفاده از رجیسترهای بیشتر
۱۱۱	 کار با کاراکترها و رشته ها
۱۱۴	 طرز استفاده از ثابت های ۳۲ بیتی در معمار MIPS
۱۱۵	 ثابت های ۳۲ بیتی در دستورهای بارکردن و ذخیره کردن
۱۱۶	 آدرس دهی دقیق در دستورات انشعاب و پرش
۱۱۸	 ثابت های بزرگ در دستورهای پرش

۱۱۹	شبه دستورات
۱۲۰	دستورهای شبه پرش
۱۲۰	دستورهای شبه پرش بلا فصل
۱۲۱	فصل چهارم
۱۲۱	مدارهای مجتمع
۱۲۳	حافظه چیست؟
۱۲۴	طرح اولیه یک لول حافظه چگونه است؟
۱۲۴	سطوح طراحی در کامپوتر
۱۲۵	دیکدرها یا کدگشا
۱۲۶	کاربرد های کدگشا چیست
۱۲۹	کدگذار
۱۳۰	مالتی پلکسر
۱۳۴	کاربرد های مالتی پلکسر چیست ؟
۱۳۴	کاربرد Mux در طراحی توابع
۱۳۶	آرایه منطقی چیست ؟
۱۳۶	آرایه منطقی برنامه ریزی
۱۳۸	مدارهای ترکیبی چیست ؟
۱۳۸	مدارهای منطقی ترتیبی چیست؟
۱۳۹	مدارهای ترتیبی هم زمان چیست؟
۱۴۰	مدارهای ترتیبی هم زمان با کلاک
۱۴۰	فلیپ فلاپ چیست ؟ انواع فلیپ فلاپ ها و کاربرد آنها
۱۴۹	جدول مشخصات فلیپ فلاپ ها و معادلات آنها
۱۵۰	تغییر وضعیت فلیپ فلاپ ها
۱۵۱	فلیپ فلاپ تابع - متبوع چیست ؟

۱۵۱	 فلیپ فلاپ حساس به لبه
۱۵۱	 فلیپ فلاپ راه اندازی شونده با لبه
۱۵۲	 لچ ها
۱۶۰	 ثبات ها
۱۶۲	 ثبات با بارشدن موازی
۱۶۳	 شیفت رجیستر ها
۱۶۸	 شیفت رجیستر دو جهت با بار شدن موازی
۱۷۰	 شمارنده های دودویی
۱۷۱	 شمارنده دودویی با بار شدن موازی
۱۷۳	 کدهای آشکارسازی خطا
۱۷۴	 گذرگاه ؟
۱۷۴	 BUS بر چند نوع است ؟
۱۷۹	 وظیفه اصلی CPU چیست ؟
۱۸۱	 وظیفه فرعی CPU چیست ؟
۱۸۳	 سرعت حافظه
۱۸۳	 ارتباط CPU با I/O و حافظه اصلی چیست ؟
۱۸۵	 ماشین وان نیومن
۱۸۶	 دستورالعمل های ماشین وان نیومن
۱۹۰	 روش های گسترش ماشین وان نیومن
۱۹۰	 پردازش موازی چیست ؟
۱۹۷	 فصل پنجم
۱۹۷	 زبان انتقال ثبات
۱۹۹	 انتقال ثبات چیست ؟
۲۰۳	 ارتباط بین ثبات ها

انتقال های گذرگاهی و حافظه ای	۲۰۴
بافرهای سه حالتی گذرگاه	۲۰۵
حافظه (RAM) در انتقال ثبات	۲۰۶
انتقال حافظه در انتقال ثبات	۲۰۷
خواندن از حافظه در انتقال ثبات	۲۰۷
نوشتن در حافظه در انتقال ثبات	۲۰۸
ریز عمل ها	۲۰۸
ریز عمل های اعمال ثبات چیست ؟	۲۰۹
ریز عمل های حسابی پایه	۲۰۹
جمع کننده دودویی	۲۱۰
جمع و تفریق کننده دودویی	۲۱۱
افزایشگر دودویی	۲۱۲
کاهش گر دودویی	۲۱۳
مدار حسابی ۴ بیتی	۲۱۳
ریز عمل های منطقی	۲۱۵
ریز عمل های شیفت	۲۱۹
واحد حساب ، منطق و شیفت	۲۲۳
فصل ششم	۲۲۷
مقدمه	۲۲۷
شیفت رجیستر ها و شمارنده ها	۲۲۷
انواع شیفت رجیستر	۲۲۸
انتقال اطلاعات در شیفت رجیستر	۲۳۱
شیفت رجیستر سری - سری یا متوالی - متوالی	۲۳۴
شیفت رجیستر ورودی سری خروجی موازی (سری - موازی)	۲۴۱

۲۴۴	شیفت رجیستر ورودی موازی خروجی سری (موازی - سری)
۲۴۶	شیفت رجیستر ورودی موازی - خروجی موازی (موازی - موازی)
۲۴۸	شیفت رجیستر چپ رو / راست رو
۲۵۲	شمارنده ها
۲۵۳	انواع شمارنده ها
۲۵۴	شمارنا اسنکرون (نا همگان)
۲۵۵	شمارنا سنکرون (هم زمان یا همگام)
۲۵۶	شمارنده اسنکرون صریح
۲۶۰	شمارنده آسنکرون ترکیبی
۲۶۲	شمارنده آسنکرون ده دسی LCD
۲۶۵	شمارنده سنکرون صعودی
۲۶۹	شمارنده صعودی - نزولی
۲۶۹	شمارنده حلقوی یا فلیپ فلاپ به ورودی D اولین فلیپ فلاپ فیدبک شده دایره ای
۲۷۳	شمارنده جانسون
۲۷۶	بلوک دیاگرام یک ساعت دیجیتالی
۲۸۱	فصل هفتم
۲۸۱	نحوه نمایش داده در کامپیوتر
۲۹۷	مدارات جمع کننده
۲۹۸	انواع جمع کننده ها
۳۰۴	مدارات ضرب کننده
	مثال کامل چگونگی انجام ضرب چهار عملوندی به روش booth و پیاده سازی آن با زبان VHDL:
۳۱۸	
۳۱۹	بخش اول : ضرب کننده های دو عملوندی و چرا booth ؟
۳۱۹	ضرب دو عملوندی

۳۲۰	ضرب کننده شیفت و جمع
۳۲۱	ضرب کننده ترتیبی
۳۲۲	ضرب کننده موازی
۳۲۲	ضرب کننده درختی
۳۲۳	ضرب کننده های آرایه ای
۳۲۴	الگوریتم ضرب متعارف
۳۲۸	ضرب کومبا
۳۳۰	ضرب کارانتس و افمن
۳۳۴	مقایسه الگوریتم ها
۳۳۴	چرا booth ؟
۳۳۷	Radix چیست ؟
۳۳۷	بخش دوم : نحوه ی پیاده سازی ضرب کنند ی ۴ عملوندی به روش booth
۳۳۹	الگوریتم ضرب booth
۳۴۳	ساختار ضرب کننده ی booth (دو عملوندی)
۳۴۵	سلول های بنیادی
۳۴۷	سایر بلوک ها
۳۵۰	بلوک های بزرگ تر
۳۵۵	بخش چهارم : آشنایی مقدماتی با vhdl
۳۶۴	انواع داده در VHDL
۳۶۹	مدارات تقسیم کننده
۳۷۳	اعمال اصلی در اعداد ممیز شناور
۳۷۷	ALU یک بیتی
۳۷۹	طراحی یک ALU ۳۲ بیتی
۳۸۲	طراحی ALU ۳۲ بیتی برای پردازنده MIPS

۳۹۰	 عملیات شیفت
۳۹۰	 شیفت منطقی
۳۹۱	 شیفت جرخشی
۳۹۱	 شیفت حسابی
۳۹۳	 دستورات شیفت پردازنده MIPS
۳۹۳	 عملیات ضرب
۳۹۴	 پیاده سازی سخت افزاری برای داده های علامت دار
۳۹۵	 الگوریتم سخت افزار
۳۹۸	 الگوریتم ضرب بوش
۴۰۲	 ضرب کننده آرایه ای
۴۰۵	 عملیات و دستورات ضرب پردازنده MIPS
۴۰۶	 عملیات تقسیم
۴۰۷	 پیاده سازی سخت افزاری تقسیم برای داده های با نمایش مقدار - علامت
۴۰۹	 سرریز در تقسیم
۴۱۰	 الگوریتم سخت افزاری عملیات تقسیم
۴۱۲	 عملیات تقسیم در پردازنده MIPS
۴۱۲	 انجام عملیات ضرب و تقسیم به کمک دستورهای شیفت
۴۱۳	 عملیات حسابی ممیز شناور
۴۱۴	 مفاهیم اساسی
۴۱۷	 جمع و تفریق
۴۱۸	 ضرب
۴۱۹	 تقسیم
۴۲۱	 فصل هشتم
۴۲۱	 طراحی واحد کنترل

۴۲۲	روش سیم بندی شده
۴۳۰	روش ریز برنامه سازی چیست؟
۴۳۳	طراحی واحدکنترل به روش ریز برنامه سازی
۴۳۹	سازمان حافظه
۴۳۹	جنس حافظه
۴۴۴	سلسله مراتب ذخیره سازی اطلاعات
۴۴۶	انواع Cache
۴۴۹	حافظه اجباری
۴۵۱	روش های متفاوت انتقال اطلاعات بین کامپیوتر و دستگاه های جانبی
۴۵۶	Cycle Stealing
۴۵۷	فصل نهم
۴۵۷	مقدمه
۴۵۸	مروری بر پیاده سازی
۴۶۰	مروری بر مدارهای منطقی و مفهوم کلاک
۴۶۱	متودولوژی کلاک
۴۶۳	پیاده سازی زیر مجموعه ای از دستورات MIPS
۴۶۳	رجیسترها
۴۶۴	رجیسترهای عمومی پردازنده
۴۶۵	بانک رجیستر
۴۶۶	عملیات خواندن از بانک رجیستر
۴۶۶	عملیات نوشتن در داخل بانک رجیستر
۴۶۷	طراحی سخت افزار بانک رجیستر
۴۷۰	رجیسترهای مخصوص
۴۷۱	ساختن یک مسیر داده

۴۷۸	طراحی یک پردازنده ساده
۴۷۸	طراحی یک مسیر داده ساده
۴۸۱	طراحی واحد کنترل ALU
۴۸۷	طراحی واحد کنترل اصلی
۴۹۵	فصل دهم
۴۹۵	کدهای دستورات عمل ها
۴۹۶	آدرس غیر مستقیم
۴۹۷	نیات های کامپوتر
۵۰۰	دستورات عمل های کامپوتر
۵۰۵	AND با AC
۵۰۶	ADD با AC
۵۰۶	LDA : بارکردن AC
۵۰۷	STA : ذخیره کردن AC در حافظه
۵۰۷	BUS : انشعاب بدون شرط
۵۰۸	BSA : انشعاب با ذخیره آدرس برگشت
۵۰۹	ISZ : افزایش و گذر اگر نتیجه صفر
۵۱۱	آرایش ورودی و خروجی
۵۱۲	وقفه برنامه
۵۱۴	تشریح کامل کامپوتر
۵۱۷	فصل یازدهم
۵۱۷	زبان ماشین
۵۲۱	مرور اول
۵۲۲	مرور دوم
۵۲۵	حلقه در برنامه نویسی

۵۲۵	 برنامه ضرب
۵۲۸	 جمع با دقت مضاعف
۵۲۹	 اعمال منطقی
۵۳۰	 زیر روال ها
۵۳۳	 برنامه نویسی ورودی - خروجی
۵۳۴	 دست کاری کاراکتر
۵۳۶	 برنامه وقفه
۵۳۸	 فصل دوازدهم
۵۳۸	 مروری بر تکنیک پایلین کردن
۵۴۵	 طراحی مجموعه دستورات ای بای لاین کردن
۵۴۶	 مخاطرات پایلین
۵۴۷	 مخاطرات ساختاری
۵۴۷	 مخاطره کنترلی
۵۵۳	 مخاطره داده ای
۵۵۷	 خلاصه مرور پایلین
۵۵۹	 نمونه سوالات
۶۰۱	 فهرست منابع