



۱۳۶۴۹۳۲

رهیافت حل مسائل در

معماری کامپیوتر

مهندس
مریم تقی زاده

ناشر: کتب مهندسی، کامپیوتر، دانشگاه، مدیریت
نص

سرشناسه	:	تقی زاده، مریم، ۱۳۵۸ -
عنوان و نام پدیدآور	:	رهیافت حل مسئله در معماری کامپیوتر/مریم تقی زاده.
مشخصات نشر	:	تهران: نص، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	:	۴۰۸ ص.: مصور (رنگی)، جدول، نمودار.
قیمت	:	۱۹۰۰۰ تومان
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۴۱۰-۳۶۱-۲
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا.
موضوع	:	کامپیوترها - ساختار.
موضوع	:	کامپیوترها - ساختار - مسائل، تمرین ها و غیره (عالی).
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۴ ت ۷۲۴ ک / ۹ / ۴۷۶ QAV
رده بندی دیویی	:	۰۰۴/۲۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۳۹۲۱۸۹۲



مؤسسه علمی فرهنگی

رهیافت حل مسئله در معماری کامپیوتر

مریم تقی زاده

ویراستار: گروه ویرایش انتشارات نص

چاپ اول: زمستان ۹۴

شمارگان: ۱۵۰۰

ناشر: نص

طراحی، چاپ، صحافی: مؤسسه علمی فرهنگی «نص»

قیمت: ۱۹۰۰۰ تومان

فروشگاه: تهران - ضلع جنوب شرقی میدان

انقلاب، شماره ۲۵ تلفن: ۶۶۴۰۵۳۷۲

وب سایت: www.nasspub.com

دفتر: تهران، میدان انقلاب، خ منیری جاوید، بن بست مبین، شماره ۶

تلفن: ۶۶۴۱۲۳۸۵ - ۶۶۴۶۵۶۷۴ - ۶۶۹۵۳۸۸۳ فاکس: ۶۶۹۵۷۶۹۰

ایمیل: info@nasspub.com

ISBN: 978-964-410-361-2

۹۷۸-۹۶۴-۴۱۰-۳۶۱-۲

شابک:

فهرست مطالب

۵	فهرست مطالب
---	-------------

۹	مقدمه
---	-------

۱۳	انتقال ثبات ها و ریز عمل ها
----	-----------------------------

۱۴	زبان انتقال ثبات
۳۵	طراحی گذرگاه
۴۲	ریز عمل حسابی، منطقی و شیفت
۵۴	طراحی واحد ALU
۵۸	مسائل حل نشده

۶۷	سازمان و طراحی یک کامپیوتر پایه
----	---------------------------------

۶۸	ساختار درونی کامپیوتر پایه
۷۶	سیکل دستورالعمل
۹۵	ورودی-خروجی و وقفه در کامپیوتر پایه
۹۸	طراحی کامپیوتر پایه
۱۰۸	مسائل حل نشده

۱۱۳	کنترل ریز برنامه نویسی
-----	------------------------

۱۱۴	حافظه کنترل
۱۲۶	ریز برنامه
۱۳۴	طراحی واحد کنترل
۱۳۹	مسائل حل نشده

واحد مرکزی پردازش ۱۴۱

۱۴۲	پردازنده با ثبات های چندگانه همه منظوره
۱۵۲	قالب دستورالعمل ها
۱۶۸	روش های آدرس دهی
۱۷۵	انواع دستورات
۱۷۹	کامپیوترهای RISC و CISC
۱۸۱	پردازش وقفه
۱۸۲	پردازنده MIPS
۱۹۳	مسائل حل نشده

پردازش موازی ۱۹۸

۲۰۰	خط لوله
۲۰۸	خط لوله دستورالعمل
۲۱۵	موانع خط لوله
۲۲۶	پردازنده های سوپر اسکالر
۲۳۲	پردازش برداری و آرایه ای
۲۳۵	مسائل حل نشده

حساب کامپیوتری ۲۳۹

۲۴۰	نمایش اعداد
۳۴۲	الگوریتم جمع و تفریق
۳۵۲	الگوریتم ضرب
۲۶۶	الگوریتم تقسیم
۲۷۴	محاسبات اعداد ممیز شناور
۲۸۷	محاسبات سیستم دهمی
۲۹۴	مسائل حل نشده

دستگاه های ورودی / خروجی ۲۹۹

۳۰۰	دستگاه های جانبی
۳۰۲	شیوه های انتقال
۳۰۷	تکنیک های ورودی / خروجی
۳۱۵	دستیابی مستقیم به حافظه (DMA)
۳۱۸	پردازنده ورودی / خروجی (IOP)

۳۱۹.....	تبادل اطلاعات سریال
۳۲۱.....	مسائل حل نشده

۳۲۵	حافظه
۳۲۶.....	سلسله مراتب حافظه
۳۴۰.....	حافظه نهان
۳۴۶.....	نگاشت
۳۶۹.....	حافظه مجازی
۳۷۳.....	سخت افزار مدیریت حافظه
۳۷۶.....	مسائل حل نشده

۳۸۱	کارایی
۳۸۲.....	اندازه گیری کارایی
۳۹۷.....	مفهوم MIPS
۴۰۵.....	مسائل حل نشده

مقدمه

یکی از مباحث نظری و دروس اصلی رشته مهندسی کامپیوتر، درس معماری کامپیوتر است. این درس به عنوان درس پایه رشته‌های مهندسی کامپیوتر، مهندسی الکترونیک و مهندسی فناوری اطلاعات تعریف شده است. همچنین ادامه مباحث پیشرفته آن در مقاطع تحصیلات تکمیلی رشته‌های مرتبط با کامپیوتر تدریس میشود. نیاز جامعه دانشگاهی به کتابی در این زمینه که به مهارت حل مسأله منجر شود و قدرت تحلیل دانشجویان را بیازماید و افزایش دهد، ضروری به نظر می‌رسید. با توجه به ماهیت کتاب‌های «رهیافت...» انتشارات نص که چنین رسالتی را در زمینه کتب پایه مهندسی برعهده دارند و همچنین احساس نیاز به این کتاب در مجموعه کتاب‌های رهیافت، تصمیم گرفتیم چنین کتابی را آماده کنیم. این کتاب شامل تألیف و طراحی مجموعه پرسش‌های مختلف و همچنین گردآوری تعدادی از مجموعه پرسش‌های کنکور کارشناسی ارشد رشته‌های مختلف مهندسی کامپیوتر، فناوری اطلاعات و علوم کامپیوتر است. در این کتاب سعی شده است مجموعه پرسش‌های مطرح شده براساس دو کتاب مرجع اصلی درس «معماری کامپیوتر» در دانشگاه‌های مختلف دنیا باشد. بخشی از مباحث کتاب حاضر بر پایه کتاب «معماری سیستم‌های کامپیوتری» نوشته موریس مانو، و بخشی دیگر از کتاب «طراحی، معماری و سازمان کامپیوتر (واسط سختافزار/ نرم‌افزار)» نوشته دیوید پترسون و جان هنسی انتخاب شده است. (کتاب دوم توسط آقای دکتر ملکیان به گونه‌ای زیبا و روان ترجمه شده، و در قالبی چشم‌نواز با قیمت مناسب توسط انتشارات نص منتشر شده است.)

هدف اصلی که در طرح پرسش‌های این کتاب دنبال شده فراهم آوردن درکی درست و دقیق از مفاهیم معماری کامپیوتر برای دانشجو، و افزایش مهارت‌های وی در حل مسائل مختلف و پیچیده است. علاوه بر آن، کتاب حاضر در برگزیده توضیحاتی از مفاهیم درس معماری کامپیوتر است که در یادگیری بهتر مطالب به دانشجو کمک می‌کند. همچنین مسأله‌های مطرح شده در این کتاب چارچوب و روش‌های مناسبی برای حل مسائل مختلف در زمینه طراحی واحدهای محاسباتی و منطقی، و طراحی یک سیستم کامپیوتری ارائه می‌کند. سعی کرده‌ایم با نوشتن برنامه‌های متعدد در پردازنده MIPS و ارائه الگوریتم‌های مختلف محاسباتی روش‌های متنوع

با نمایش اعداد را معرفی کنیم. یکی از نکات شاخص این کتاب حل مسأله‌های مختلف به کمک نمودار و شکل است که به یادگیری بهتر مفاهیم کمک شایانی می‌کند. همچنین مطالبی در زمینه پردازش موازی، خط لوله و تحلیل معماری‌های مختلف مبتنی بر محاسبه زمان اجرا و سرعت عملیات بیان شده است. علاوه بر آن، نوع مسائل طراحی شده قدرت تحلیل دانشجویان را افزایش می‌دهد.

مخاطبین این کتاب دانشجویان رشته‌های مختلف مهندسی کامپیوتر، فناوری اطلاعات، علوم کامپیوتر و مهندسی برق هستند. همچنین فصل‌هایی از کتاب می‌تواند برای درس‌های آزمایشگاه مدار منطقی و معماری کامپیوتر مفید باشد.

این کتاب در ۹ فصل تدوین شده است. هر فصل شامل توضیحات مختصری از هر مبحث، همراه با پرسش‌های مختلف است که آن حوزه را پوشش می‌دهند. همچنین تعدادی نمونه پرسش از کنکورهای کارشناسی ارشد نیز به آن افزوده شده است. در پایان هر فصل نیز تعدادی مسأله حل نشده طراحی یا گردآوری شده است.

در فصل اول به مفاهیم انتقال ثبات، طراحی گذرگاه، و واحدهای محاسباتی و منطقی پرداخته‌ایم. در این فصل برای طراحی واحد حساب/منطق یک روش الگوریتمی و کاملاً جدید ارائه شده، و مثال‌های متنوعی از طراحی واحدهای ALU ارائه شده است.

در فصل دوم به ساختار درونی کامپیوتر پرداخته‌ایم و طراحی یک کامپیوتر پایه را همراه با مثال‌های مختلف تشریح کرده‌ایم. دانشجویان در پایان این فصل قادر به تحلیل معماری درونی یک کامپیوتر و همچنین طراحی یک کامپیوتر کامل RISC خواهد بود.

در فصل سوم مبحث کنترل ریزبرنامه‌نویسی مطرح شده، و نمونه‌هایی از ویژگی‌های این روش کنترل و مفاهیمی از حافظه‌های نانو مطرح شده است. همچنین در پایان فصل دانشجویان چگونگی افزودن دستورات جدید به یک پردازنده را فرا خواهد گرفت.

در فصل چهارم مثال‌های متنوعی در زمینه ساختارهای مختلف درون پردازنده و قالب دستورات ارائه شده است. همچنین برنامه‌نویسی با این پردازنده‌ها بررسی شده، و در پایان فصل ساختار درونی پردازنده MIPS و چگونگی نوشتن برنامه به زبان اسمبلی برای آن تشریح شده است.

در فصل پنجم مفاهیم روزآمد علوم کامپیوتر در قالب مثال‌های زیبا بیان شده‌اند، مفاهیمی مانند موازی‌سازی و پردازش موازی در معماری‌های مختلف. در این فصل همچنین تکنیک‌هایی مانند خط لوله و پردازش‌های بُرداری را مطرح کرده، و با مثال‌های متعدد مزایا و معایب آنها را تحلیل کرده‌ایم.

فصل ششم شامل مثال‌های زیادی از نمایش اعداد در سیستم‌های دیجیتال است، و در کنار آن الگوریتم‌های چهار عمل اصلی حساب به همراه عمل‌های دیگر توضیح داده

شده‌اند. همچنین روش‌های نمایش اعداد با ممیز شناور به همراه الگوریتم‌های محاسباتی آنها در قالب مثال‌های کاربردی همراه با ترسیم شکل و فلوچارت توضیح داده شده‌اند.

فصل هفتم به دستگاه‌های ورودی و خروجی به عنوان یکی از کلیدیترین اجزای ارتباط یک سیستم کامپیوتر با دنیای بیرون می‌پردازد. مثال‌های متعدد و متنوع این فصل مفاهیم زیادی از این حوزه را پوشش می‌دهند.

در فصل هشتم به حافظه پرداخته‌ایم، و مفاهیم پایه‌ی حافظه با ترسیم شکل‌های متنوع تشریح شده است. همچنین انواع نگاشت‌ها در حافظه، حافظه‌ی مجازی و مفاهیم مرتبط به آنها را با مثال‌های دقیق بیان کرده و به تحلیل تشریحی و مفصل پرسش‌های کنکوری پرداخته‌ایم.

در فصل یابانی (فصل نهم) به تشریح مفاهیم جدیدی از معماری کامپیوتر در زمینه مقایسه عملکرد سیستم‌ها پرداخته‌ایم، و مفاهیمی مانند زمان اجرا و سرعت به عنوان پارامترهایی برای مقایسه معماری سیستم‌ها مطرح شده‌اند، و با مثال‌های مختلف درک دقیقی از آنها مطرح شده است.

امید است این کتاب در یادگیری و افزایش قدرت تحلیل و مهارت حل مسائل مختلف معماری کامپیوتر برای دانشجویان عزیز مؤثر واقع شود. البته یادآوری این نکته لازم است که به یقین هیچ کتابی نمیتواند از خطا و اشتباه مصون باشد. با این که متن کتاب، مسائل و تصاویر آن به دفعات بازبینی شده‌اند، با این حال امکان بروز اشتباه همچنان وجود دارد. پس از تمامی خوانندگان، مدرسان محترم و دانشجویان عزیز خواهشمندیم با ارسال نکات انتقادی خود ما را در بهتر شدن این کتاب یاری کنند. شما خواننده گرامی می‌توانید نظرات، پیشنهادات و انتقادات خود را به آدرس ایمیل نویسنده ارسال کنید.

کتابی که در دست دارید، حاصل پیگیری‌های فراوان و صبر و حوصله آقای مهندس زارع مدیریت محترم مؤسسه علمی فرهنگی نص، و راهنمایی‌های دقیق و علمی استاد ارجمند آقای دکتر احسان ملکیان است؛ کمال تشکر و امتنان را از این دو بزرگوار دارم.

در پایان این سخن بر خود لازم میدانم از آقایان عبدالوهاب فطانت و مهدی عسکری، و خانم مرگان فردین‌پور که در مراحل ابتدایی تألیف این کتاب کمک‌های شایانی به من داشتند خالصانه سپاس‌گزاری کنم. همچنین از دیگر دوستان و خانواده‌ام که من را در نوشتن کتاب حضریاری کردند، صمیمانه تشکر می‌کنم.