

برنامه نویسی به زبان اسمبلی برای کامپیوترهای شخصی

مؤلف: فیض الله خاکپور
عضو هیئت علمی دانشگاه و
آموزش مرکزی صنعت نفت

انتشارات جنگل

۱۳۸۵

خاکپور، فیض الله، ۱۳۴۱ -
برنامه‌نویسی به زبان اسمبلی برای کامپیوترهای شخصی / مولف فیض
الله خاکپور. -- تهران : جنگل ، ۱۳۸۵ .
ج ۲ :- مصور، جدول، نمودار، ۱۷ x ۱۲ س.م.
ISBN 964-8917-62-0: (ج. ۱)
فهرست نویسی براساس اطلاعات فنی.
مندرجات: ج. ۱. برنامه‌نویسی مقدماتی. -- ج. ۲. برنامه‌نویسی
سیستمی. --

۱. اسمبلر (زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر). ۲. کامپیوتر شخصی آی. بی. ام
-- برنامه‌نویسی. ۳. کامپیوتر آی. بی. پی. اس / ۲ (ساختار). الف. عنوان.
خالف / ۷۶ / ۷۳ QA
۰۰۵ / ۱۳۶

م ۸۵-۵۱۰۷

کتابخانه ملی ایران

نام کتاب: برنامه نویسی به زبان اسمبلی برای کامپیوترهای شخصی

تألیف: فیض الله خاکپور

ناشر: انتشارات جنگل

تایپ و حروفچینی: تایپ تکنیک / طاهر نژاد

نوبت و سال چاپ: اول، ۱۳۸۵

تیراژ: ۲۰۰۰ جلد

چاپ و صحافی: دانش پژوه

قیمت: ۴۶۰۰۰ ریال

شابک: ۹۶۴-۸۹۱۷-۶۲-۰

تلفن: ۹-۶۶۴۸۶۱۱۵ - ۶۶۴۹۵۲۷۵

پیشگفتار:

زبان‌های برنامه‌نویسی که برای کامپیوترهای شخصی (PC) بکار می‌آیند به دو بخش زبان‌های سطح بالا و زبان اسمبلی تقسیم می‌گردند. اگر چه نوشتن برنامه به زبان‌های سطح بالا در اغلب موارد ساده‌تر از زبان اسمبلی می‌باشد اما زبان سطح بالا نکات فنی مرتبط با کامپیوتر را کنار می‌گذارد. در مقابل برنامه‌نویسی به زبان اسمبلی درک مستقیم از ساختار کامپیوتر و چگونگی عملکرد آن را بدست می‌دهد. چگونگی ساختار کامپیوتر و نقش اجزای مختلف آن نظیر CPU و حافظه و ... و مفاهیمی نظیر بیت - بایت و ... را فقط می‌توان با زبان اسمبلی شرح داد. البته علاوه بر مزیت ارتباط مستقیم بین زبان اسمبلی و سخت‌افزار سیستم، کم بودن حجم برنامه به زبان اسمبلی و از آنجا اجرای سریعتر برنامه به زبان اسمبلی نیز از مزایای دیگر این زبان برنامه‌نویسی است. شرح بیشتر این موضوع در فصل ۲ کتاب آمده است.

به عبارت دیگر می‌توان گفت که برای یادگیری زبان اسمبلی آشنایی با سخت‌افزار PC و دانستن وظیفه اجزای آن ضروری است. قلب عملیات در کامپیوترهای PC توسط قطعه‌ای که CPU یا میکروپروسور نام دارد کنترل می‌گردد. میکروپروسور بکار گرفته شده در کامپیوترهای PC ساخت شرکت اینتل (Intel) و با شماره‌های 8086 (8088) و 80286 و 80386 و 80486 و پنتیوم و ... می‌باشد. میکروپروسورهای فوق تحت عنوان کلی میکروپروسورهای 80×86 نام گذاری می‌گردند. برای برنامه‌نویسی به زبان اسمبلی آشنایی با امکانات نرم‌افزاری میکروپروسورهای 80×86 ضروری است.

با توجه به نکات بیان شده، مولف سعی کرده است تا تاکید خاصی بر مفاهیم سخت‌افزاری داشته باشد. بخصوص در مورد عملکرد میکروپروسورهای 80×86 و شرح مفاهیم مرتبط با برنامه‌نویسی زبان اسمبلی تاکید زیادی شده است و این یکی از ویژگیهای این کتاب می‌باشد.

همچنین در شرح عملیات صفحه‌نمایش (مانیتور) و صفحه‌کلید نیز سعی شده است تا ارتباط سخت‌افزاری کامپیوتر با این اجزا توضیح داده شده و سپس به برنامه‌نویسی برای آنها پرداخته شود.

مثال‌ها و برنامه‌هایی که در کتاب بیان شده، ساده و با هدف آموزش گام به گام بوده است لذا از ذکر برنامه‌های پیچیده و طولانی خودداری شده است. حتی مفاهیم پیچیده نیز با برنامه‌های کاربردی و ساده شرح داده شده‌اند.

دو فصل اول کتاب به بررسی نکات مقدماتی نظیر سیستم‌های عددنویسی، ساختار کامپیوتر و وظایف اجزای آن، ساختار نرم‌افزاری میکروپروسورهای 80×86، شرح زبان اسمبلی و مزایای آن می‌پردازد.

در فصل ۳ مفهوم مهم آدرس‌سازی سکمنت در میکروپروسورهای 80×86 و مزیت آن به طور کامل شرح داده می‌شود. علاوه بر آن مدهای آدرس‌دهی در میکروپروسور 80×86 که درک آن اهمیت بالایی در برنامه‌نویسی اسمبلی دارد نیز

بررسی می‌گردد.

فصل ۴ و ۵ قواعد برنامه‌نویسی به زبان اسمبلی و چگونگی تعریف داده‌ها در برنامه را توضیح می‌دهد. بطوریکه پس از یادگیری مطالب این دو فصل می‌توانید یک برنامه را به زبان اسمبلی بنویسید. پس از نوشتن برنامه باید آن را به فایل اجرایی یا کد زبان ماشین تبدیل کرد. عملیات تبدیل برنامه اسمبلی به زبان کد ماشین یا فایل اجرایی (.exe) در فصل ۶ بررسی می‌گردد.

برای نوشتن برنامه‌های کاربردی، آشنایی با دستورات پردازشی و کنترلی میکروپروسسورهای 80x86 ضروری است. فصل‌های ۷ و ۸ کتاب دستورات فوق را شرح می‌دهد. علاوه بر آشنایی با دستورات پردازشی و کنترلی، برای نوشتن یک برنامه کاربردی نیاز به دانستن برخی از مفاهیم نظیر سیستم عامل، زیر برنامه، فضای پشته، فضای حافظه و ... می‌باشد که در فصل ۹ بررسی می‌گردد.

فصل ۱۰ یکی از ابزارهای مهم و کاربردی در برنامه‌نویسی یعنی صفحه‌نمایش را شرح می‌دهد. با یادگیری مطالب این فصل می‌توانید نتیجه عملیات برنامه را بر روی مانیتور نشان دهید.

فصل ۱۱ یکی دیگر از ابزارهای مهم برنامه‌نویسی یعنی صفحه‌کلید و چگونگی نوشتن برنامه برای خواندن از صفحه‌کلید را بررسی می‌کند. مطالب بیان شده در فصل ۱۰ و ۱۱ برنامه‌نویس را قادر می‌سازد تا بتواند انواع برنامه‌های کاربردی را بنویسد. تکمیل مطالب دو فصل ۱۰ و ۱۱ در فصل ۱۲ آمده است که در آن چگونگی پردازش بر روی ورودی صفحه‌کلید و ارسال آن برای مانیتور بررسی می‌گردد.

دیگر مطالب مرتبط با برنامه‌نویسی اسمبلی نظیر عملیات فایل، دیسک، پورت‌ها، برنامه‌های مقیم، برنامه‌نویسی مازولار، عملیات جابجایی، پرینتر، ماوس و ... در جلد دوم کتاب و تحت عنوان برنامه‌نویسی سیستمی آمده است.

از اساتید محترم صنعت نفت آقایان عباس مدرکی شهد، سید علی جعفری کناری و سید علی حدیقی که با راهنمایی‌های مفید خود در بهبود مطالب کتاب مولف را یاری نموده‌اند تشکر می‌نمایم. همچنین از دانشجویان محترم دانشگاه شمال (آمل) آقایان آزاد نوری و ایمان صالحی و خانم‌ها فاطمه حکاک و الهه رشیدی و بخصوص از آقایان محمد پورخانلر و معین نبی که در تمام مراحل اینجانب را کمک نموده‌اند کمال تشکر را دارم.

در خاتمه از زحمات سرکار خانم زهرا طاهرزاد و مسئولین دانشگاه شمال و بخصوص آقایان مجتبی سجادی و عباس حسین‌آبادی مدیر مسئول و مدیر تولید انتشارات جنگل که در چاپ به موقع کتاب تلاش نموده‌اند تقدیر و قدردانی می‌نمایم.

فیض الله خاکپور

عضو هیئت علمی دانشگاه و آموزش مرکزی صنعت نفت

فهرست مطالب

فصل ۱: سیستم‌های عدد نویسی- ساختار کامپیوتر و میکروپروسورهای 80×86

۱	مقدمه
۲	۱-۱ سیستم‌های عدد نویسی
۴	۱-۲ سیستم عدد نویسی دهدهی و باینری
۵	۱-۲-۱ تبدیل دهدهی به باینری
۹	۱-۳ عدد نویسی مبنای ۱۶ یا هگزا دیسمال
۱۱	۱-۳-۱ تبدیل هگز به دهدهی
۱۲	۱-۳-۲ تبدیل دهدهی به هگز
۱۳	۱-۴ ساختار کامپیوتر
۱۵	۱-۵ وظیفه اجزای سیستم میکروپروسسوری (کامپیوتر)
۱۵	۱-۵-۱ وظیفه میکروپروسسور یا CPU
۱۵	۱-۵-۲ وظیفه حافظه برنامه (حافظه کد دستورات)
۱۸	۱-۵-۳ وظیفه حافظه داده
۱۹	۱-۵-۴ وظیفه پورت
۱۹	۱-۵-۵ وظیفه باس آدرس
۲۰	۱-۵-۶ وظیفه باس داده
۲۰	۱-۶ سخت‌افزار و نرم‌افزار سیستم میکروپروسسوری
۲۱	۱-۷ میکروپروسورهای خانواده 80×86
۲۳	۱-۸ ساختمان داخلی میکروپروسسور 8086
۲۳	۱-۸-۱ واحد رابط باس
۲۴	۱-۸-۲ واحد اجرا
۲۶	مسائل و تمرین‌های فصل

فصل ۲: زبان اسمبلی و مدل برنامه‌نویسی میکروپروسسور 80×86

۲۹	مقدمه
۲۹	۲-۱ انواع زبان‌های برنامه‌نویسی

۳۰	۲-۱-۱ زبان ماشین
۳۱	۲-۱-۲ زبان اسمبلی
۳۲	۲-۱-۳ زبان سطح بالا
۳۳	۲-۲ بررسی مزایا و معایب زبان اسمبلی و زبان سطح بالا
۳۵	۲-۳ مدل برنامه نویسی میکروپروسور 80×86
۳۷	۲-۳-۱ رجیسترهای داده
۳۷	۲-۳-۲ رجیسترهای اشاره گر و اندیس
۳۸	۲-۳-۳ رجیستر پرچم
۳۸	۲-۳-۴ رجیسترهای سگمنت
۳۸	۲-۴ کاربردهای خاص رجیسترهای 80×86
۴۱	مسائل و تمرین های فصل

فصل ۳: آدرس دهی سگمنت و مدل های آدرس دهی میکروپروسور 80×86

۴۳	مقدمه
۴۴	۳-۱ آدرس دهی خطی و آدرس دهی سگمنت
۴۷	۳-۲ بارگذاری برنامه های کاربردی
۵۰	۳-۳ مزایای برنامه های مدل سگمنت
۵۱	۳-۴ مکانیسم آدرس سازی در میکروپروسورهای 80×86
۵۴	۳-۴-۱ شکل گیری آدرس کد (یا دستورالعمل)
۵۸	۳-۴-۲ شکل گیری آدرس داده (Data)
۶۱	۳-۴-۳ شکل گیری آدرس پشته
۶۲	۳-۵ مجزا بودن و روی هم افتادن فضای سگمنت ها
۶۳	۳-۶ مدهای آدرس دهی میکروپروسور ۸۰۸۶
۶۴	۳-۶-۱ مد آدرس دهی بلا فصل
۶۵	۳-۶-۲ مد آدرس دهی رجیستری
۶۵	۳-۷ دسترسی به عملوند در حافظه یا مد آدرس دهی حافظه ای
۶۷	۳-۷-۱ مد آدرس دهی مستقیم
۶۹	۳-۷-۲ مد آدرس دهی غیر مستقیم
۷۰	۳-۷-۳ مد آدرس دهی نسبی پایه
۷۲	۳-۷-۴ مد آدرس دهی نسبی - اندیس دار
۷۲	۳-۷-۵ مد آدرس دهی اندیس پایه
۷۴	۳-۸ آدرس منطقی و آدرس فیزیکی
۷۶	مسائل و تمرین های فصل

فصل ۴: قواعد برنامه‌نویسی اسمبلی

۷۹	مقدمه
۸۰	۴-۱ مقررات برنامه نویسی اسمبلی
۸۰	۴-۱-۱ تعریف سگمنت کد
۸۴	۴-۱-۲ تعریف سگمنت داده
۸۶	۴-۱-۳ شبه دستور PROC برای تعریف سگمنت کد بفرم پروسه
۸۹	۴-۱-۴ تعریف سگمنت پشته
۹۱	۴-۲ شبه دستور Page
۹۲	۴-۳ شبه دستور Title
۹۳	۴-۴ بیان کلی دستورات
۹۴	۴-۴-۱ برچسب دستور
۹۵	۴-۴-۲ قواعد نامگذاری برچسب
۹۶	۴-۴-۳ توضیحات در برنامه و علامت سمیکالون (;)
۹۷	۴-۵ انواع دیگر روش‌های تعریف سگمنت و مدل‌های حافظه
۱۰۰	مسائل و تمرین‌های فصل

فصل ۵: تعریف داده‌ها، عملگرها و شبه دستورات در زبان اسمبلی

۱۰۱	مقدمه
۱۰۲	۵-۱ تعریف داده‌ها
۱۰۲	۵-۱-۱ تعریف داده بایتی با شبه دستور DB (Define Byte)
۱۰۷	۵-۱-۲ تعریف داده کلمه ای با شبه دستور DW (Define word)
۱۰۹	۵-۱-۳ تعریف داده دوکلمه ای با شبه دستور DD (Define Double word)
۱۱۱	۵-۱-۴ تعریف داده چهارکلمه ای با شبه دستور DQ (Defin Quad word)
۱۱۱	۵-۱-۵ تعریف داده ۱۰ بایتی با شبه دستور DT (Define TEN word)
۱۱۱	۵-۲ عملگر تکرار یا DUP (Duplicate)
۱۱۲	۵-۳ تعیین افست آدرس بوسیله راهنمای اسمبلر ORG (ORIGIN)
۱۱۵	۵-۴ راهنمای اسمبلر EQU (Equate)
۱۱۶	۵-۵ عملگر PTR (pointer)
۱۱۸	۵-۶ عملگرهای offset و SEG
۱۱۹	۵-۶-۱ عملگر OFFSET و آدرس دهی غیرمستقیم داده‌ها
۱۲۰	۵-۶-۲ دستور LEA
۱۲۳	۵-۶-۳ عملگر SEG (SEGMENT)

۱۲۴	۵-۷ راهنمای اسمبلر LABEL
۱۲۵	۵-۸ بررسی خطاهای برنامه نویسی
۱۲۹	مسائل و تمرین های فصل

فصل ۶: نوشتن - اسمبل کردن - تولید فایل اجرایی و تست برنامه

۱۳۱	مقدمه
۱۳۱	۶-۱ مراحل تولید فایل اجرایی
۱۳۲	۶-۱-۱ نوشتن برنامه و تولید فایل منبع
۱۳۳	۶-۱-۲ اسمبل کردن برنامه
۱۳۳	۶-۱-۳ استفاده از نرم افزار MASM برای اسمبل کردن برنامه
۱۳۵	۶-۱-۴ لینک کردن برنامه و تولید فایل اجرایی
۱۳۷	۶-۲ مراحل عملی تولید فایل اجرایی بر روی PC
۱۳۷	۶-۲-۱ مرحله ۱: نوشتن برنامه و ذخیره فایل منبع با پسوند .ASM
۱۴۰	۶-۲-۲ اسمبل کردن برنامه و تولید فایل .Obj
۱۴۲	۶-۲-۳ لینک کردن برنامه و تولید فایل .exe
۱۴۴	۶-۳ فایل COM
۱۴۴	۶-۳-۱ فایل COM و مقایسه آن با فایل .exe
۱۴۶	۶-۳-۲ برنامه نویسی و ساختن فایل COM
۱۴۸	۶-۴ اجرای برنامه .exe
۱۴۹	۶-۵ برنامه دیباگ (DEBUG PROGRAM)
۱۵۰	۶-۵-۱ دستورات دیباگ
۱۶۱	مسائل و تمرین های فصل

فصل ۷: دستورات ریاضی و منطقی عملیات BCD

۱۶۳	مقدمه
۱۶۳	۷-۱ دستورات ریاضی (Arithmetic Instruction)
۱۶۴	۷-۱-۱ دستور جمع اعداد بدون علامت یا ADD
۱۶۴	۷-۱-۲ دستور جمع اعداد بدون علامت با رقم نقلی یا ADC
۱۶۵	۷-۱-۳ دستور تفریق اعداد بدون علامت یا SUB
۱۷۵	۷-۱-۴ دستور INC (یک واحد افزایش)
۱۷۷	۷-۱-۵ دستور DEC (یک واحد کاهش)
۱۷۸	۷-۱-۶ دستور ضرب اعداد بدون علامت یا MUL
۱۷۹	۷-۱-۷ دستور تقسیم اعداد بدون علامت یا DIV

۱۸۴	۷-۲ دستورات منطقی
۱۸۴	۷-۲-۱ دستور AND
۱۸۶	۷-۲-۲ دستور OR
۱۸۷	۷-۲-۳ دستور XOR
۱۹۱	۷-۲-۴ دستور شیفت به چپ یا SHL
۱۹۲	۷-۲-۵ دستور شیفت به راست یا SHR
۱۹۸	۷-۳ عملیات و دستورات BCD
۱۹۸	۷-۳-۱ اعداد به فرم دهدهی و باینری و BCD
۲۰۰	۷-۳-۲ ذخیره اعداد به فرم BCD غیر فشرده و BCD فشرده
۲۰۱	۷-۳-۳ عملیات تبدیل باینری به BCD
۲۰۲	۷-۳-۴ عملیات تبدیل BCD به باینری
۲۰۳	۷-۳-۵ مثال های برنامه نویسی
۲۱۳	مسائل و تمرین های فصل

فصل ۸: دستورات کنترل انتقال برنامه

۲۱۵	مقدمه
۲۱۶	۸-۱ دستور پرش بدون شرط (unconditional jump)
۲۱۶	۸-۱-۱ پرش مستقیم (Direct Jump)
۲۱۷	۸-۱-۲ پرش غیر مستقیم رجیستری
۲۱۷	۸-۱-۳ پرش غیر مستقیم حافظه ای
۲۱۷	۸-۲ پرش شرطی
۲۱۸	۸-۲-۱ رجیستر پرچم (Flag Register)
۲۲۲	۸-۳ انواع پرش های شرطی زبان اسمبلی ۸۰۸۶
۲۲۳	۸-۳-۱ دستور مقایسه (Compare)
۲۲۴	۸-۴ نحوه بیان دستور شرطی
۲۲۴	۸-۴-۱ دستور JZ
۲۲۵	۸-۴-۲ دستور JNZ
۲۲۵	۸-۴-۳ دستور JA/ JNBE
۲۲۶	۸-۴-۴ دستور JG/ JNLE
۲۲۶	۸-۴-۵ دستور JE/ JZ
۲۲۷	۸-۴-۶ دستور JB/ JNAE
۲۲۷	۸-۴-۷ دستور JL/ JNGE
۲۲۸	۸-۴-۸ مثال های عددی

۲۳۰	۸-۵ کاربردهای دستورات و شرطی و مقایسه
۲۳۲	۸-۵-۱ دستور LOOP
۲۳۲	۸-۵-۲ مثال های برنامه نویسی
۲۴۷	۸-۶ دستور فراخوانی یا CALL
۲۴۸	۸-۶-۱ روشهای فراخوانی زیربرنامه
۲۴۹	۸-۷ دستور بازگشت از زیربرنامه یا RET
۲۵۰	مسائل و تمرین های فصل

فصل ۹: تعریف زیر برنامه - سیستم عامل - وقفه ها و پشته

۲۵۱	مقدمه
۲۵۲	۹-۱ زیربرنامه
۲۵۲	۹-۱-۱ تعریف زیربرنامه
۲۵۳	۹-۱-۲ انواع زیر برنامه
۲۵۳	۹-۱-۳ نوشتن برنامه به فرم برنامه اصلی و زیر برنامه
۲۵۵	۹-۱-۴ فراخوانی زیر برنامه و بازگشت از زیر برنامه
۲۵۸	۹-۲ نرم افزار کامپیوتر
۲۵۸	۹-۲-۱ برنامه راه اندازی و بایوس
۲۶۰	۹-۲-۲ سیستم عامل DOS
۲۶۱	۹-۲-۳ فضای حافظه و تقسیم بندی آن در سیستم عامل DOS
۲۶۳	۹-۲ وقفه (Interrupt)
۲۶۳	۹-۳-۱ وقفه و روالهای ورودی - خروجی
۲۶۴	۹-۳-۲ دستور وقفه یا INTN
۲۶۵	۹-۳-۳ عملیات میکروپروسور برای انجام عملیات وقفه
۲۶۶	۹-۳-۴ جدول بردار وقفه
۲۶۸	۹-۳-۵ انواع وقفه در میکروپروسور 80x86
۲۷۰	۹-۴ تخصیص وقفه های جدول بردار وقفه در کامپیوترهای PC
۲۷۳	۹-۵ پشته و عملیات پشته
۲۷۳	۹-۵-۱ دستور PUSH
۲۷۵	۹-۵-۲ دستور POP
۲۷۷	۹-۵-۳ ترتیب ورودی - خروجی داده ها در پشته
۲۸۰	۹-۵-۴ دسترسی به پشته با استفاده از رجیستر BP
۲۸۱	مسائل و تمرین های فصل

فصل ۱۰: مانیتور و عملیات مانیتور

مقدمه

۲۸۳	مقدمه
۲۸۴	۱۰-۱ مانیتور و برنامه ریزی مانیتور
۲۸۵	۱۰-۱-۱ تشکیل تصویر بر روی مانیتور
۲۸۶	۱۰-۱-۲ آداپتور کنترل کننده ویدئویی
۲۸۷	۱۰-۱-۳ مدهای عملکرد آداپتور ویدئویی
۲۸۹	۱۰-۲ برنامه ریزی مانیتور در حالت متن
۲۹۱	۱۰-۳ کاربرد وقفه INT 10H برای عملیات مانیتور در مدمتن
۲۹۲	۱۰-۳-۱ تنظیم مکان نما با استفاده از INT 10H و شماره تابع 02H
۲۹۳	۱۰-۳-۲ پاک کردن صفحه نمایش با استفاده از INT 10H و شماره تابع 06H
۲۹۶	۱۰-۳-۳ مثالهای برنامه نویسی
۳۰۱	۱۰-۳-۴ نوشتن کاراکتر با وقفه INT 10H و شماره تابع 09H
۳۰۱	۱۰-۳-۵ مثالهای برنامه نویسی
۳۰۵	۱۰-۳-۶ ارسال کاراکتر TTY با وقفه INT 10H و شماره تابع 0EH
۳۰۶	۱۰-۴ کاربرد وقفه INT 21H برای عملیات مانیتور در مدمتن
۳۰۶	۱۰-۴-۱ نمایش یک کاراکتر روی مانیتور با استفاده از تابع 02H
۳۰۷	۱۰-۴-۲ مثالهای برنامه نویسی
۳۰۹	۱۰-۴-۳ نمایش رشته با استفاده از وقفه INT 21H و شماره تابع 09H
۳۱۰	۱۰-۴-۴ مثالهای برنامه نویسی
۳۱۵	۱۰-۵ کاراکترهای کنترلی و انتقال مکان نما
۳۱۵	۱۰-۵-۱ مثالهای برنامه نویسی
۳۱۸	۱۰-۶ رسم کادر و منو
۳۱۹	۱۰-۶-۱ مثالهای برنامه نویسی
۳۲۵	۱۰-۷ مشخصات آداپتور ویدئویی
۳۲۷	۱۰-۷-۱ تعداد پیکسل ها و تعداد رنگ آداپتور ویدئویی
۳۲۷	۱۰-۷-۲ تعداد کاراکترها در مدمتن
۳۲۸	۱۰-۷-۳ ظرفیت حافظه RAM آداپتور ویدئویی در مدمتن
۳۲۹	۱۰-۸ دسترسی مستقیم به حافظه نمایش در مدمتن
۳۳۲	۱۰-۸-۱ مثال برنامه نویسی
۳۳۴	۱۰-۹ مدگرافیک
۳۳۵	۱۰-۹-۱ ظرفیت بافر ویدئویی در مدگرافیک
۳۳۶	۱۰-۹-۲ برنامه ریزی مانیتور در مدگرافیک

۳۳۷	۱۰-۹-۳ فعال کردن مدگرافیک بوسیله INT 10H با شماره تابع 00H
۳۳۸	۱۰-۹-۴ تعیین رنگ زمینه
۳۳۸	۱۰-۹-۵ نوشتن بر روی پیکسل
۳۳۹	۱۰-۹-۶ مثالهای برنامه نویسی
۳۴۴	۱۰-۱۰ جعبه رنگ
۳۴۵	۱۰-۱۰-۱ تعیین جعبه رنگ با 10H INT و شماره تابع 0BH
۳۴۶	مسائل و تمرین های فصل

فصل ۱۱: صفحه کلید و عملیات صفحه کلید

۳۴۹	مقدمه
۳۵۰	۱۱-۱ صفحه کلید در کامپیوترهای PC
۳۵۱	۱۱-۱-۱ کدپیش فشردن و رها شدن کلید
۳۵۲	۱۱-۱-۲ تقسیم بندی کلیدهای صفحه کلید
۳۵۴	۱۱-۱-۳ کد پیمایش و کد اسکی و بافر صفحه کلید
۳۵۵	۱۱-۱-۴ چگونگی تاثیرپذیری بایت های 4017H و 4018H
۳۵۶	۱۱-۲ سرویس های INT 21H برای خواندن از صفحه کلید
۳۵۸	۱۱-۲-۱ تابع 01H از INT 21H برای خواندن از صفحه کلید
۳۵۹	۱۱-۲-۲ تابع های 07H و 08H از INT 21H و مقایسه آن با تابع 01H
۳۵۹	۱۱-۲-۳ مثال برنامه نویسی
۳۶۱	۱۱-۲-۴ تابع 06H از وقفه INT 21H و ورودی - خروجی مستقیم
۳۶۱	۱۱-۲-۵ تابع 0AH از وقفه INT 21H برای خواندن یک رشته از صفحه کلید
۳۶۴	۱۱-۲-۶ مثال های برنامه نویسی
۳۷۵	۱۱-۳ سرویس های INT 16H برای خواندن از صفحه کلید
۳۷۸	۱۱-۳-۱ تابع 10H از وقفه INT 16H برای خواندن کلید فشرده شده
۳۷۸	۱۱-۳-۲ مثال های برنامه نویسی
۳۸۳	۱۱-۳-۳ تست فشردن کلید با وقفه INT 16H و شماره تابع 11H
۳۸۴	۱۱-۳-۴ وقفه INT 16H با تابع 12H برای خواندن بایت وضعیت
۳۸۶	۱۱-۳-۵ مثال های برنامه نویسی
۳۹۲	۱۱-۴ بافر صفحه کلید
۳۹۶	۱۱-۵ نوشتن برنامه برای دسترسی مستقیم به بافر صفحه کلید
۳۹۷	۱۱-۵-۱ مثال برنامه نویسی
۴۰۰	مسائل و تمرین های فصل

فصل ۱۲: تبدیلات اسمبلی - باینری و پردازش داده‌های ورودی-خروجی و اعداد علامت‌دار

۴۱۳	مقدمه
۴۱۶	۱۲-۱ دستورات تنظیم اسمبلی
۴۱۹	۱۲-۱-۱ دستور AAA برای تنظیم اسمبلی بعد از جمع
۴۲۵	۱۲-۱-۲ دستور AAS برای تنظیم اسمبلی پس از تفریق
۴۲۶	۱۲-۱-۳ دستور AAM برای تنظیم دهمی بعد از ضرب
۴۲۷	۱۲-۱-۴ مثال‌های برنامه‌نویسی
۴۱۸	۱۲-۲ عملیات تبدیل اسمبلی و باینری
۴۱۹	۱۲-۲-۱ تبدیل باینری به اسمبلی
۴۲۲	۱۲-۲-۲ کاربرد تبدیل باینری به اسمبلی در پردازش داده‌های ورودی - خروجی
۴۲۳	۱۲-۲-۳ مثال‌های برنامه‌نویسی
۴۳۳	۱۲-۲-۴ تبدیل اسمبلی به باینری
۴۳۵	۱۲-۲-۵ مثال‌های برنامه‌نویسی
۴۴۰	۱۲-۳ اعداد علامت‌دار و عملیات ریاضی اعداد علامت‌دار
۴۴۰	۱۲-۳-۱ تعریف داده علامت‌دار و تفسیر آن توسط اسمبلر
۴۴۳	۱۲-۳-۲ عملیات علامت‌دار و میکروپروسور
۴۴۶	۱۲-۳-۳ پرچم OF و تصحیح عملیات ریاضی علامت‌دار
۴۴۷	۱۲-۳-۴ دستور CBW (Convert Byte to Word)
۴۴۸	۱۲-۳-۵ دستور CWD (Convert Signed Word to Signed Doubleword)
۴۴۸	۱۲-۳-۶ مثال برنامه‌نویسی
۴۵۲	۱۲-۴ دستور ضرب اعداد علامت‌دار یا IMUL
۴۵۴	۱۲-۴-۱ مثال برنامه‌نویسی
۴۵۷	۱۲-۵ دستور تقسیم اعداد علامت‌دار یا IDIV
۴۶۰	۱۲-۵-۱ مثال برنامه‌نویسی
۴۶۵	مسائل و تمرین‌های فصل
۴۶۷	ضمایم

فهرست عناوین جلد دوم (برنامه‌نویسی سیستمی)

- فصل ۱۳ عملیات رشته و جدول
- فصل ۱۴ عملیات فایل و ابزارهای استاندارد
- فصل ۱۵ عملیات دیسک
- فصل ۱۶ کاربرد و تعریف ماکروها
- فصل ۱۷ پورتهای و دستورات ورودی - خروجی
- فصل ۱۸ برنامه مقیم در حافظه
- فصل ۱۹ فراخوانی دور و برنامه نویسی مازولار
- فصل ۲۰ عملیات جابجایی
- فصل ۲۱ چاپگر و ماوس
- فصل ۲۲ برنامه نویسی 386