

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

زبان ماشین، اسمبلی و برنامه سازی سیستم

مؤلفین:

علی اصغری، هادی روشن

انتشارات نوین پویا

با همکاری موسسه آموزش عالی شفق تنکابن

سرشناسه	اصغری، علی
عنوان و نام پدیدآور	زبان ماشین، اسمبلی و برنامه سازی سیستم مولفین علی اصغری، هادی روشن.
مشخصات نشر	تهران: نوین پویا؛ تنکابن: موسسه آموزش عالی غیر انتفاعی - غیر دولتی شفق تنکابن، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	۲۲۰ص: مصور، جدول.
شابک	۷۰۰۰۰ریال: 9-46-5499-600-978
وضعیت فهرست نویسی	فیا
موضوع	اسمبلر (زبان برنامه نویسی کامپیوتر)
موضوع	زبان های برنامه نویسی کامپیوتر
شناسه افزوده	روشن، هادی، ۱۳۵۷ -
شناسه افزوده	موسسه آموزش عالی غیر انتفاعی - غیر دولتی شفق تنکابن
رده بندی کنگره	۷۶/۷۲QA / الف ۵الف ۶ ۱۳۹۰
رده بندی دیویی	۰۰۵/۱۳۶
شماره کتابشناسی ملی	۶۹۳۷۵۴۲

نام کتاب: زبان ماشین، اسمبلی و برنامه سازی سیستم
ناشر: انتشارات نوین پویا
با همکاری موسسه آموزش عالی شفق تنکابن
مؤلفین: علی اصغری و هادی روشن
تیراژ: ۲۰۰۰ / وزیری، نوبت چاپ: اول، پاییز ۱۳۹۰
تایپ و صفحه ارائی: صدیقه خلعتیری، چاپ: سلمان فارسی
طراح جلد: سیده فاطمه میرباقری
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۴۹۹-۴۷-۶
قیمت: ۷۰۰۰۰ ریال
مراکز پخش:
تهران: انتشارات نوین پویا ۰۹۱۲۳۸۰۱۳۱۸-۶۶۹۵۱۲۴۱
تنکابن: انتشارات نوین پویا (زبانسرای پویا) ۰۱۹۲-۴۲۲۱۲۳۱-۴۲۳۶۵۱۱
سایت اینترنتی انتشارات نوین پویا www.novinpouya.net
Email: Novinpp@yahoo.com www.novinpouya.org پست الکترونیک

فروش در کلیه ی کتابفروشیها و مراکز معتبر سراسر ایران

حق چاپ برای انتشارات نوین پویا و موسسه آموزش عالی شفق تنکابن محفوظ است. هرگونه فتوکپی، تکثیر و یا هر استفاده دیگر از این کتاب شرعاً و قانوناً ممنوع بوده و در صورت مشاهده متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار خواهند گرفت.

فهرست مطالب

پیشگفتار	ش
فصل اول: اعداد، مبنایا و نمایش آنها	
۱-۱- مقدمه	۱۶
۲-۱- مبنای دو	۱۶
تبدیل مبنای ۱۰ به مبنای ۲	۱۷
تبدیل مبنای ۸ به مبنای ۲	۱۸
جمع و تفریق اعداد در مبنای ۲	۱۸
اعداد علامت‌دار و بدون علامت	۲۰
۳-۱- مبنای ۱۶ (هگزادسیمال)	۲۱
جمع و تفریق اعداد در مبنای ۱۶	۲۲
۴-۱- نمایش اعداد BCD	۲۲
۵-۱- نمایش اعداد اعشاری	۲۳
۶-۱- کد اسکی	۲۴
۷-۱- کدهای تشخیص و تصحیح خطا	۲۵
کد بیت توازن	۲۶
کد همینگ	۲۶
۸-۱- خلاصه	۲۸
سوالات تستی فصل ۱	۲۹
تمرین‌های فصل ۱	۳۱
فصل دوم: ساختار کامپیوترهای شخصی خانواده 8086	
۱-۲- مقدمه	۳۴
۲-۲- ساختار سخت‌افزاری خانواده پردازنده سری 8086	۳۴
۳-۲- حافظه	۳۵
۴-۲- ثبات‌های پردازنده	۳۶

۴۴	۲-۵- سگمنت یا قطعه
۴۴	سگمنت پشته
۴۵	سگمنت داده
۴۵	سگمنت کد
۴۵	سگمنت اضافی
۴۶	۲-۶- آفست سگمنت
۴۶	۲-۷- آدرس‌های فیزیکی و منطقی
۴۷	۲-۸- پشته
۴۹	۲-۹- خلاصه
۵۰	سوالات تستی فصل ۲
۵۳	تمرین‌های فصل ۲
	فصل سوم: ساختار یک برنامه اسمبلی
۵۶	۳-۱- مقدمه
۵۶	۳-۲- ساختار برنامه اسمبلی
۵۶	ساختار برنامه EXE
۶۱	ساختار برنامه COM
۶۳	۳-۳- شکل ساده شده برنامه‌ها
۶۳	شکل ساده شده یک برنامه EXE
۶۵	شکل ساده شده یک برنامه COM
۶۶	۳-۴- ساختار تعاریف سگمنت‌ها
۶۷	۳-۵- مراحل ایجاد یک برنامه اسمبلی
۶۹	مرحله اول- ایجاد فایل ASM
۶۹	مرحله دوم- ایجاد فایل OBJ
۷۱	مرحله سوم- ایجاد فایل EXE
۷۲	ایجاد برنامه COM
۷۳	۳-۶- خلاصه
۷۴	سوالات تستی فصل ۳
۷۶	تمرین‌های فصل ۳
	فصل چهارم: متغیرهای حافظه‌ای و روش‌های آدرس‌دهی

۷۸	۴-۱- مقدمه
۷۸	۴-۲- متغیرهای حافظه‌ای
۷۸	برچسب یا نام متغیر
۷۹	اندازه متغیر
۸۲	نوع داده متغیرها
۸۴	۴-۳- روش‌های آدرس‌دهی
۸۴	۱- آدرس‌دهی ثباتی
۸۵	۲- آدرس‌دهی بلافصل
۸۵	۳- آدرس‌دهی مستقیم
۸۷	۴- آدرس‌دهی غیرمستقیم
۸۹	۵- آدرس‌دهی غیرمستقیم نسبی با ثبات پایه
۹۰	۶- آدرس‌دهی غیرمستقیم نسبی با ثبات شاخص
۹۰	۷- آدرس‌دهی غیرمستقیم نسبی با ثبات پایه و شاخص
۹۱	۴-۴- دستورات ورودی و خروجی
۹۱	۱- دستور ورودی IN
۹۲	۲- دستور خروجی OUT
۹۲	۴-۵- خلاصه
۹۳	سوالات تستی فصل ۴
۹۵	تمرین‌های فصل ۴
فصل پنجم: دستورات محاسباتی زبان اسمبلی	
۹۸	۵-۱- مقدمه
۹۸	۵-۲- دستورالعمل‌های انتقال اطلاعات
۹۸	۱- دستور MOV
۱۰۱	۲- دستور LEA
۱۰۲	۳- دستور XCHG
۱۰۲	۵-۳- دستورالعمل‌های محاسباتی
۱۰۲	۱- دستور ADD
۱۰۳	۲- دستور ADC
۱۰۵	۳- دستور SUB

۱۰۶	۴- دستور SBB
۱۰۸	۵- دستور MUL
۱۱۱	۶- دستور IMUL
۱۱۲	۷- دستور DIV
۱۱۳	۸- دستور IDIV
۱۱۴	۹- دستور NEG
۱۱۴	۴-۵- دستورالعمل‌های افزایشی و کاهشی
۱۱۴	۱- دستور INC
۱۱۵	۲- دستور DEC
۱۱۵	۵-۵- خلاصه
۱۱۶	سوالات تستی فصل ۵
۱۱۹	تمرین‌های فصل ۵
	فصل ششم: دستورات منطقی
۱۲۲	۱-۶- مقدمه
۱۲۲	۲-۶- دستورات منطقی
۱۲۲	۱- دستور AND
۱۲۵	۲- دستور OR
۱۲۷	۳- دستور XOR
۱۲۹	۴- دستور NOT
۱۳۰	۵- دستور TEST
۱۳۱	۳-۶- دستورات شیفت
۱۳۱	۱- دستور SHL (شیفت منطقی به چپ)
۱۳۳	۲- دستور SHR (شیفت منطقی به راست)
۱۳۴	۳- دستور SAL (شیفت حسابی به چپ)
۱۳۵	۴- دستور SAR (شیفت حسابی به راست)
۱۳۷	۴-۶- دستورات چرخش
۱۳۷	۱- دستور ROR (چرخش به راست)
۱۳۸	۲- دستور ROL (چرخش به چپ)
۱۳۹	۳- دستور RCR (چرخش به راست به همراه بیت نقلی)

۱۴۱	۴- دستور RCL (چرخش به چپ به همراه بیت نقلی)
۱۴۲	۵-۶- دستورات صفر و یک کردن بیت C
۱۴۲	۱- دستور CLC
۱۴۲	۲- دستور STC
۱۴۳	۶-۶- خلاصه
۱۴۴	سوالات تستی فصل ۶
۱۴۷	تمرین‌های فصل ۶

فصل هفتم: فوآببدهای تکرار و دستورات شرطی

۱۵۰	۷-۱- مقدمه
۱۵۰	۷-۲- دستورات پرش
۱۵۰	۱- دستورات پرش بدون شرط
۱۵۲	۲- دستورات پرش شرطی
۱۵۸	۷-۳- دستورات تکرار
۱۵۸	۱- دستور LOOP
۱۶۰	۲- دستور LOOPZ و LOOPE
۱۶۱	۳- دستور LOOPNE و LOOPNZ
۱۶۱	۴- دستور JCXZ
۱۶۳	۷-۴- خلاصه
۱۶۴	سوالات تستی فصل ۷
۱۶۷	تمرین‌های فصل ۷

فصل هشتم: عملیات بر روی رشته‌ها

۱۷۰	۸-۱- مقدمه
۱۷۰	۸-۲- دستورات رشته‌ای
۱۷۱	۱- دستور CLD
۱۷۲	۲- دستور STD
۱۷۲	۳- کلمه تکرار REP
۱۷۲	۴- دستور انتقال اطلاعات MOVS
۱۷۷	۵- دستور LODS
۱۷۹	۶- دستور STOS

۱۷۹	۷- دستور CMPS
۱۸۱	۸- دستور SCAS
۱۸۳	۸-۳ خلاصه
۱۸۴	سوالات تستی فصل ۸
۱۸۶	تمرین‌های فصل ۸
	فصل نهم: زیربرنامه‌ها و ماکروها
۱۸۸	۹-۱- مقدمه
۱۸۸	۹-۲- ساختار برنامه اصلی و زیربرنامه‌ها
۱۸۹	۱- شبه دستور EXTRN
۱۹۰	۲- شبه دستور PUBLIC
۱۹۳	۹-۳- پیوند برنامه‌های اصلی و فرعی و ایجاد فایل یکپارچه اجرایی
۱۹۴	۹-۴- روش ایجاد کتابخانه و استفاده از آن
۱۹۵	۹-۵- ماکروها و کاربردهای آن
۱۹۶	۱- شبه دستور LOCAL
۱۹۸	۲- شبه دستورات LALL، SALL و XALL
۲۰۰	۳- شبه دستور INCLUDE
۲۰۰	۹-۶- استفاده از دستورات زبان اسمبلی در زبان C
۲۰۱	۹-۷- خلاصه
	سوالات تستی فصل ۹
۲۰۴	تمرین‌های فصل ۹
	فصل دهم: وقفه‌ها
۲۰۶	۱۰-۱- مقدمه
۲۰۶	۱۰-۲- مفهوم وقفه
۲۰۷	۱۰-۳- انواع وقفه
۲۰۷	۱- وقفه‌های خارجی
۲۰۸	۲- وقفه‌های داخلی
۲۱۱	۱۰-۴- وقفه‌های حاصل از عملیات داخلی
۲۱۱	۱- وقفه شماره صفر (تقسیم بر صفر)
۲۱۲	۲- وقفه شماره یک (اجرای یک دستور - یک دستور)

۲۱۳	۳- وقفه شماره دو (وقفه NMI)
۲۱۴	۴- وقفه شماره سه (نقطه توقف برنامه)
۲۱۴	۵- وقفه شماره چهار (سرریز)
۲۱۵	۱۰-۵ خلاصه
۲۱۶	سوالات تستی فصل ۱۰
۲۱۸	تمرین‌های فصل ۱۰

فصل یازدهم: ایجاد صوت و تنظیمات ساعت و تاریخ کامپیوتر

۲۲۰	۱۱-۱ مقدمه
۲۲۰	۱۱-۲ شمارنده 8254
۲۲۳	۱۱-۳ روشن و خاموش کردن بلندگوی داخلی کامپیوتر
۲۲۴	۱۱-۴ کنترل مدت زمان پخش صدا
۲۲۸	۱۱-۵ سرویس‌های وقفه 1AH (BIOS) برای زمان، ساعت و تاریخ
۲۲۸	۱- سرویس 00H برای اندازه‌گیری زمان
۲۲۸	۲- سرویس 01H برای مقداردهی به شمارنده زمان
۲۲۹	۳- سرویس 02H برای خواندن ساعت کامپیوتر
۲۲۹	۴- سرویس 03H برای تغییر ساعت کامپیوتر
۲۳۰	۵- سرویس 04H برای خواندن تاریخ کامپیوتر
۲۳۰	۶- سرویس 05H برای تغییر تاریخ کامپیوتر
۲۳۰	۱۱-۶ سرویس‌های وقفه 21H (DOS) برای ساعت و تاریخ کامپیوتر
۲۳۱	۱- سرویس 2CH برای خواندن ساعت کامپیوتر
۲۳۱	۲- سرویس 2DH برای تغییر ساعت کامپیوتر
۲۳۱	۳- سرویس 2AH برای خواندن تاریخ کامپیوتر
۲۳۲	۴- سرویس 2BH برای تغییر تاریخ کامپیوتر
۲۳۲	۱۱-۷ خلاصه
۲۳۳	سوالات تستی فصل ۱۱
۲۳۵	تمرین‌های فصل ۱۱

فصل دوازدهم: مقیم کردن برنامه در حافظه

۲۳۸	۱۲-۱ مقدمه
۲۳۸	۱۲-۲ ماهیت برنامه‌های مقیم در حافظه

۲۳۹	۱۲-۳- روش مقیم کردن یک برنامه
۲۳۹	جایگزین کردن آدرس برنامه مقیم با آدرس روتین وقفه
۲۴۰	۱۲-۴- قالب برنامه‌های مقیم در حافظه
۲۴۴	۱۲-۵- خلاصه
۲۴۵	سوالات تستی فصل ۱۲
۲۴۷	تمرین‌های فصل ۱۲
	فصل سیزدهم: نحوه نمایش اطلاعات بر روی صفحه نمایش
۲۵۰	۱۳-۱- مقدمه
۲۵۰	۱۳-۲- مانیتور و اندازه صفحه نمایش
۲۵۱	۱۳-۳- نحوه نمایش اطلاعات در صفحه با وقفه‌های 21H و 10H
۲۵۲	۱۳-۴- استفاده از ویژگی‌های رنگ متن و زمینه
۲۵۴	۱۳-۵- مدیریت صفحه نمایش
۲۵۴	۱- انتقال مکان‌نما به سطر و ستون خاص
۲۵۴	۲- پاک کردن محدوده مشخصی از صفحه نمایش با رنگ دلخواه
۲۵۵	۳- تغییر اندازه مکان‌نما (تغییر اندازه فونت متن)
۲۵۷	۱۳-۶- رسم اشکال گرافیکی در محیط متنی
۲۵۸	۱۳-۷- روشن کردن پیکسل‌ها در محیط گرافیکی
۲۶۰	۱۳-۸- خلاصه
۲۶۱	سوالات تستی فصل ۱۳
۲۶۳	تمرین‌های فصل ۱۳
	فصل چهاردهم: ورود اطلاعات از طریق صفحه کلید
۲۶۶	۱۴-۱- مقدمه
۲۶۶	۱۴-۲- خواندن اطلاعات از صفحه کلید
۲۶۷	الف) سرویس‌های دستور 21H INT جهت خواندن اطلاعات از صفحه کلید
۲۶۷	۱- سرویس 01H (خواندن یک حرف از صفحه کلید و نمایش آن)
۲۶۷	۲- سرویس 06H (تشخیص فشرده شدن یک کلید)
۲۶۷	۳- سرویس 07H (خواندن یک حرف از صفحه کلید، بدون قابلیت نمایش)
۲۶۸	۴- سرویس 08H (خواندن یک حرف از صفحه کلید، بدون نمایش آن)
۲۶۸	۵- سرویس 0AH (خواندن یک رشته اطلاعات از صفحه کلید و نمایش آن)

۲۷۰	۶- سرویس 0BH (تست بافر صفحه کلید)
۲۷۰	۷- سرویس 0CH (پاک کردن بافر صفحه کلید و فراخوانی یک سرویس)
۲۷۰	ب) سرویس‌های دستور INT 16H جهت خواندن از صفحه کلید (BIOS)
۲۷۰	۱- سرویس 00H (خواندن یک حرف از صفحه کلید بدون نمایش آن)
۲۷۱	۲- سرویس 01H (بررسی فشرده شدن کلید صفحه کلید)
۲۷۱	۳- سرویس 02H (گزارش وضعیت برخی کلیدهای صفحه کلید)
۲۷۲	۴- سرویس 10H (خواندن یک حرف از صفحه کلید بدون نمایش آن)
۲۷۲	۵- سرویس 11H (تشخیص پر یا خالی بودن بافر صفحه کلید)
۲۷۴	۱۴-۳ خلاصه
۲۷۵	سوالات تستی فصل ۱۴
۲۷۶	تمرین‌های فصل ۱۴
	فصل پانزدهم: پورت موازی
۲۷۸	۱۵-۱ مقدمه
۲۷۸	۱۵-۲ معرفی پورت موازی کامپیوتر
۲۸۰	۱۵-۳ سرویس‌های وقفه 17H مربوط به چاپگر
۲۸۱	۱- سرویس 00H (ارسال و چاپ یک حرف به چاپگر)
۲۸۱	۲- سرویس 01H (مقداردهی اولیه به چاپگر)
۲۸۲	۳- سرویس 02H (خواندن وضعیت چاپگر)
۲۸۲	۱۵-۴ کارکرد دیگر پورت موازی
۲۸۴	۱۵-۵ خلاصه
۲۸۵	سوالات تستی فصل ۱۵
۲۸۶	تمرین‌های فصل ۱۵
	فصل شانزدهم: برنامه‌سازی سیستم
۲۸۸	۱۶-۱ مقدمه
۲۸۸	۱۶-۲ مدل چند لایه‌ای برنامه‌نویسی
۲۹۰	۱۶-۳ کاربرد وقفه‌ها در برنامه‌سازی سیستم
۲۹۱	۱۶-۴ مدیریت کارت گرافیک
۲۹۲	۱۶-۵ برنامه‌سازی سیستم برای مدیریت درگاه‌های موازی
۲۹۴	۱۶-۶ برنامه‌نویسی سیستمی با کنترل تایمر

۲۹۶	۱۶-۷- خلاصه
۲۹۷	سوالات تستی فصل ۱۶
۲۹۸	تمرین‌های فصل ۱۶
۲۹۹	ضمیمه (الف) جدول کدهای اسکی
۳۰۱	ضمیمه (ب) پاسخنامه سوالات تستی
۳۰۷	ضمیمه (ج) پاسخ انتخابی سوالات تشریحی

پیشگفتار

زبان ماشین و اسمبلی، یک زبان مبتنی بر سخت‌افزار می‌باشد. این گفته به این معنی است که زبان ماشین یک پردازنده از یک شرکت، با زبان ماشین پردازنده‌ای دیگر از شرکتی دیگر، متفاوت می‌باشد. در زبان‌های سطح بالا عموماً این تفاوت توسط کاربر احساس نمی‌شود.

تبدیل کدهای نوشته در زبان سطح بالا به زبان قابل درک یک کامپیوتر، توسط کامپایلرهای آن زبان انجام می‌شود. در مقابل، زبان‌های ماشین و اسمبلی ارتباط تنگاتنگی با ساختار سخت‌افزاری و ویژگی‌های فیزیکی پردازنده‌ها دارند. در این نوع زبان‌ها، کاربر به نحوی از ویژگی‌ها، محدودیت‌ها و اندازه منابع سخت‌افزاری پردازنده مطلع می‌باشد.

زبان اسمبلی یک پردازنده، زبانی بدون واسطه و قابل درک و اجرا توسط واحدهای اجرایی آن پردازنده می‌باشد. این کار باعث می‌شود که این برنامه‌ها سریع‌تر از برنامه‌های سطح بالا اجرا شوند و فضای کمتری در حافظه به خود اختصاص دهند. برنامه نویسنده اسمبلی به خوبی از معماری پردازنده و منابع آن آگاهی دارد و این امر می‌تواند لذت برنامه نویسی را دو چندان نماید.

در این کتاب به معماری و زبان ماشین و اسمبلی پردازنده مبتنی بر خانواده 8086 که اساس کامپیوترهای شخصی امروزه را تشکیل می‌دهند، پرداخته می‌شود. همچنین سعی شده است که مفاهیم مطرح شده این زبان کاملاً روشن و به سادگی قابل درک باشد.

در این راستا تمرین‌های حل شده متعددی در هر فصل گنجانده شده است تا مفاهیم این زبان به راحتی به دانشجویان عزیز منتقل شود. مباحث مطرح شده در این کتاب مطابق با سرفصل‌های مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری تهیه شده است.

در انتهای هر فصل تعدادی سؤال تستی و تشریحی متناسب با آن فصل ارائه گردیده است. فصول اولیه کتاب، مباحث مربوط به زبان ماشین و اسمبلی و فصول پایانی، مباحث مربوط به برنامه‌سازی سیستم را تحت پوشش قرار می‌دهند.

نگارش این کتاب به نحوی انجام شده است که کلیه دانشجویان کاردانی و کارشناسی کامپیوتر و رشته‌های مرتبط با آنها، بهره لازم را از این کتاب ببرند.

جا دارد که از سرکار خانم مهندس صدیقه خلعتبری که در امور تایپ، ویراستاری و تست برنامه‌های کتاب، تلاش دلسوزانه‌ای داشته‌اند، تشکر و قدردانی ویژه‌ای شود.

همچنین مراتب تشکر و تقدیر خود را از سرکار خانم سیده فاطمه میرباقری که طراحی جلد کتاب را به عهده داشته‌اند، اعلام می‌داریم.

چاپ این کتاب بدون حمایت و مساعدت‌های مؤسسه آموزش عالی شفق تنکابن، به خصوص مدیر محترم و فرهیخته مؤسسه جناب آقای محسن حاج آقای، میسر نبوده است.

در خاتمه دهمت کلیه اساتید و دانشجویانی که نظرات اصلاحی و پیشنهادی خود را به مؤلفین کتاب ارائه نمایند به گرمی می‌فشاریم.

علی اصغری

هادی روشن