

ویراست هشتم

سیستم‌های عامل

(ویژگی‌های داخلی و اصول طراحی)

تألیف: ویلیام استالینگز

ترجمه: عین‌الله جعفر نژاد قمی



علوم رایانه

سرشناسه : استالینگز، ویلیام Stallings, William
 عنوان و نام پدیدآور : سیستم‌های عامل (ویژگی‌های داخلی و اصول طراحی) / تألیف ویلیام استالینگز؛ ترجمه عین‌الله جعفرنژاد قمی.
 مشخصات نشر : بابل: علوم رایانه، ۱۳۹۴.
 مشخصات ظاهری : ۶۸۰ ص.: مصور، جدول.
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۲۰۵-۰۹۶-۰
 وضعیت فهرست‌نویسی : فیپا
 یادداشت : عنوان اصلی: Operating systems : internals and design principles , 8th ed , [2015].

یادداشت : واژه‌نامه
 موضوع : سیستم‌های عامل (کامپیوتر)
 شناسه افزوده : جعفرنژاد قمی، عین‌الله، ۱۳۳۹ - مترجم.
 رده‌بندی کنگره : ۱۳۹۴ س ۹۴ الف ۷۶/۷۶/۴۷ QA
 رده‌بندی دیوبی : ۰۰۵/۴۴۶
 شماره کتابشناسی ملی : ۳۹۴۱۳۰۹

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه‌ی مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



علوم رایانه بابل، صندوق پستی ۸۹۱-۴۷۱۳۵ www.olomrayaneh.net
 تلفن: ۰۱۱-۳۲۳۶۰۷۷۲

سیستم‌های عامل (ویژگی‌های داخلی و اصول طراحی)

تألیف: ویلیام استالینگز

ترجمه: عین‌الله جعفرنژاد قمی

چاپ اول

پاییز ۱۳۹۴

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۳۹۰۰۰ تومان

چاپ و صحافی: فرنگار رنگ

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۰۵-۰۹۶-۰

نشانی ناشر: بابل، خیابان شریعتی، مجتمع میلاد، واحد ۱۷

حروفچینی و صفحه‌آرایی: علوم رایانه

فهرست مطالب

فصل صفر: راهنمای خواننده و مدرس

۱۲	۱-۰. طرح کلی کتاب
۱۳	۲-۰. سیستم‌های مثال
۱۳	۳-۰. نقشه‌ی راه برای خوانندگان و مدرسان
۱۵	۴-۰. منابع وب و اینترنت

بخش اول: زمینه‌سازی

فصل اول: مروری بر سیستم‌های کامپیوتری

۱۸	۱-۱. عناصر اصلی (basic elements)
۲۰	۲-۱. تکامل ریزپردازنده
۲۱	۳-۱. اجرای دستورالعمل
۲۴	۴-۱. وقفه‌ها
۳۵	۵-۱. سلسله‌مراتب حافظه
۳۹	۶-۱. حافظه‌ی پنهان
۴۴	۷-۱. دسترسی مستقیم به حافظه
۴۶	۸-۱. سازمان چندپردازنده‌ای و چند هسته‌ای
۵۰	۹-۱. منابع پیشنهادی
۵۰	۱۰-۱. واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس، و مسأله‌ها
۵۵	پیوست ۱-الف: ویژگی‌های کارایی حافظه‌های دو سطحی

فصل دوم: نگاه کلی به سیستم‌عامل

۶۳	۱-۲. اهداف و وظایف سیستم‌های عامل
۶۸	۲-۲. تکامل سیستم‌های عامل
۷۸	۳-۲. دستاوردهای اصلی
۸۸	۴-۲. ویژگی‌های سیستم‌های عامل جدید
۹۱	۵-۲. تحمل‌پذیری خطا
۹۵	۶-۲. ملاحظات طراحی سیستم‌عامل برای چندپردازنده‌ای و چند هسته‌ای
۹۸	۷-۲. نگاه کلی به ویندوز میکروسافت
۱۰۷	۸-۲. سیستم‌های یونیکس قدیمی
۱۱۰	۹-۲. سیستم‌های یونیکس جدید
۱۱۲	۱۰-۲. لینوکس
۱۱۹	۱۱-۲. اندروید
۱۲۵	۱۲-۲. منابع و انیمیشن‌های پیشنهادی
۱۲۶	۱۳-۲. واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس، و مسأله‌ها

بخش دوم: فرایندها

فصل سوم: توصیف و کنترل فرآیند

۱۳۱	۱-۳. فرآیند چیست؟
۱۳۳	۲-۳. حالت‌های فرآیند
۱۵۰	۳-۳. شرح فرآیند
۱۶۱	۴-۳. کنترل فرآیند
۱۶۷	۵-۳. اجرای سیستم‌عامل
۱۷۰	۶-۳. مدیریت فرآیند در UNIX SVR4
۱۷۵	۷-۳. خلاصه
۱۷۵	۸-۳. منابع و انیمیشن‌های پیشنهادی
۱۷۶	۹-۳. واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس، و مسأله‌ها

فصل چهارم: نخ‌ها

۱۸۲	۱-۴. فرآیندها و نخ‌ها
۱۸۹	۲-۴. انواع نخ‌ها
۱۹۶	۳-۴. سیستم چندهسته‌ای و چندنخی
۲۰۲	۴-۴. مدیریت نخ و فرآیند در ویندوز ۸
۲۱۰	۵-۴. مدیریت نخ و چندپردازشی متقارن در سولاریس
۲۱۵	۶-۴. مدیریت فرآیند و نخ در لینوکس
۲۲۰	۷-۴. مدیریت فرآیند و نخ در اندروید
۲۲۵	۸-۴. "MAC OS X GCD"
۲۲۸	۹-۴. خلاصه
۲۲۸	۱۰-۴. منابع پیشنهادی
۲۲۹	۱۱-۴. واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس، و مسأله‌ها

فصل پنجم: همروندی: انحصار متقابل و همگام‌سازی

۲۳۷	۱-۵. اصول همروندی
۲۴۷	۲-۵. انحصار متقابل: حمایت سخت‌افزار
۲۵۱	۳-۵. سمافورها (راهنماها)
۲۶۵	۴-۵. ناظرها
۲۷۲	۵-۵. تبادل پیام (message passing)
۲۷۸	۶-۵. مسأله‌ی خوانندگان و نویسندگان
۲۸۳	۷-۵. خلاصه
۲۸۴	۸-۵. منابع و انیمیشن‌های پیشنهادی
۲۸۵	۹-۵. واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس، و مسأله‌ها

فصل ششم: همروندی: بن‌بست و گرسنگی

۳۰۰	۱-۶. اصول بن‌بست
۳۱۰	۲-۶. پیشگیری از بن‌بست
۳۱۱	۳-۶. اجتناب از بن‌بست

۳۱۶	۴-۶. کشف بن بست
۳۲۰	۵-۶. راهبرد یکپارچه برای بن بست
۳۲۱	۶-۶. مسأله‌ی تغذیه‌ی فیلسوفان
۳۲۳	۷-۶. راهکارهای همروندی در یونیکس
۳۲۷	۸-۶. راهکارهای همروندی در هسته‌ی لینوکس
۳۳۵	۹-۶. عملیات همگام‌سازی نخ‌ها در سولاریس
۳۳۸	۱۰-۶. راهکارهای همروندی در ویندوز ۷
۳۴۱	۱۱-۶. ارتباط بین فرآیندی در اندروید
۳۴۳	۱۲-۶. خلاصه
۳۴۴	۱۳-۶. منابع و انیمیشن‌های پیشنهادی
۳۴۵	۱۴-۶. واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس، و مسأله‌ها

بخش سوم : حافظه

فصل هفتم : مدیریت حافظه

۳۵۴	۱-۷. نیازهای مدیریت حافظه
۳۵۸	۲-۷. بخش‌بندی حافظه (memory partitioning)
۳۶۹	۳-۷. صفحه‌بندی (paging)
۳۷۴	۴-۷. قطعه‌بندی (segmentation)
۳۷۵	۵-۷. خلاصه
۳۷۵	۶-۷. منابع و انیمیشن‌های پیشنهادی
۳۷۶	۷-۷. واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس، و مسأله‌ها
۳۸۱	پیوست ۷ (الف): بارکردن و پیوند

فصل هشتم : حافظه‌ی مجازی

۳۸۹	۱-۸. سخت‌افزار و ساختارهای کنترلی
۴۰۸	۲-۸. نرم‌افزار سیستم‌عامل
۴۲۹	۳-۸. مدیریت حافظه در یونیکس و سولاریس
۴۳۵	۴-۸. مدیریت حافظه در لینوکس
۴۳۹	۵-۸. مدیریت حافظه در ویندوز
۴۴۲	۶-۸. مدیریت حافظه در اندروید
۴۴۲	۷-۸. خلاصه
۴۴۳	۸-۸. منابع و انیمیشن‌های پیشنهادی
۴۴۴	۹-۸. واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس، و مسأله‌ها

بخش چهارم : زمان‌بندی

فصل نهم : زمان‌بندی تک‌پردازنده‌ای

۴۵۱	۱-۹. انواع زمان‌بندی پردازنده
۴۵۵	۲-۹. الگوریتم‌های زمان‌بندی
۴۷۹	۳-۹. زمان‌بندی یونیکس قدیمی
۴۸۰	۴-۹. خلاصه

۴۸۲	۵-۹. منابع و انیمیشن‌های پیشنهادی
۴۸۲	۶-۹. واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسأله‌ها

فصل دهم: زمان‌بندی چندپردازنده‌ای، چندهسته‌ای و بی‌درنگ

۴۸۹	۱-۱۰. زمان‌بندی چندپردازنده‌ای و چندهسته‌ای
۵۰۳	۲-۱۰. زمان‌بندی بی‌درنگ
۵۲۰	۳-۱۰. زمان‌بندی در لینوکس
۵۲۴	۴-۱۰. زمان‌بندی در یونیکس SVR4
۵۲۶	۵-۱۰. زمان‌بندی در "UNIX FREEBSD"
۵۳۰	۶-۱۰. زمان‌بندی در ویندوز
۵۳۳	۷-۱۰. خلاصه
۵۳۳	۸-۱۰. منابع پیشنهادی
۵۳۴	۹-۱۰. واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسأله‌ها

بخش پنجم: ورودی-خروجی و فایل‌ها

فصل یازدهم: مدیریت ورودی-خروجی و زمان‌بندی دیسک

۵۳۹	۱-۱۱. دستگاه‌های ورودی-خروجی
۵۴۱	۲-۱۱. سازمان عمل ورودی-خروجی
۵۴۵	۳-۱۱. مسائل طراحی سیستم‌عامل
۵۴۷	۴-۱۱. میانگیری ورودی-خروجی
۵۵۱	۵-۱۱. زمان‌بندی دیسک
۵۶۰	۶-۱۱. RAID
۵۷۰	۷-۱۱. حافظه‌ی پنهان دیسک
۵۷۳	۸-۱۱. ورودی-خروجی در یونیکس SVR4
۵۷۸	۹-۱۱. ورودی-خروجی در لینوکس
۵۸۲	۱۰-۱۱. ورودی-خروجی در ویندوز
۵۸۵	۱۱-۱۱. خلاصه
۵۸۶	۱۲-۱۱. منابع و انیمیشن‌های پیشنهادی
۵۸۷	۱۳-۱۱. واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسأله‌ها

فصل دوازدهم: مدیریت فایل‌ها

۵۹۲	۱-۱۲. مرور کلی
۵۹۹	۲-۱۲. سازمان و دستیابی فایل
۶۰۴	۳-۱۲. درخت‌های (B-TREES) B
۶۰۸	۴-۱۲. دایرکتوری‌های فایل
۶۱۱	۵-۱۲. اشتراک فایل
۶۱۴	۶-۱۲. بلوک‌بندی رکوردها
۶۱۶	۷-۱۲. مدیریت حافظه‌ی ثانوی
۶۲۵	۸-۱۲. مدیریت فایل در یونیکس
۶۳۰	۹-۱۲. سیستم فایل مجازی در لینوکس

۶۳۵	۱۰-۱۲. سیستم فایل در ویندوز
۶۴۰	۱۱-۱۲. مدیریت فایل در اندروید
۶۴۲	۱۲-۱۲. خلاصه
۶۴۳	۱۳-۱۲. منابع پیشنهادی
۶۴۳	۱۴-۱۲. واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس، و مسأله‌ها

پیوست الف: موضوعاتی در همروندی

۶۴۸	الف-۱. انحصار متقابل: رویکردهای نرم‌افزاری
۶۵۵	الف-۲. شرایط مسابقه و سمافورها
۶۶۲	الف-۳. مسأله‌ی آرایشگاه
۶۶۸	الف-۴. مسأله‌ها

پیوست ب: برنامه‌سازی و پروژه‌های سیستم‌عامل

۶۷۱	ب-۱. OS/161
۶۷۲	ب-۲. شبیه‌سازی‌ها
۶۷۳	ب-۳. پروژه‌های برنامه‌سازی
۶۷۵	ب-۴. پروژه‌های تحقیقاتی
۶۷۵	ب-۵. تکلیف‌های خواندنی/گزارش
۶۷۵	ب-۶. تکلیف‌های نوشتن
۶۷۶	ب-۷. موضوعاتی برای مباحثه
۶۷۶	ب-۸. BACI
۶۷۷	واژه‌نامه انگلیسی به فارسی

اهداف

این کتاب درباره‌ی مفاهیم، ساختار، و راهکارهای سیستم‌های عامل است. هدف آن ارائه‌ی هر چه روشن‌تر و کامل‌تر ماهیت و ویژگی‌های سیستم‌های عامل جدید می‌باشد.

این کار به چند دلیل چالش‌برانگیز است. اول، سیستم‌عامل برای طیف وسیع و متنوعی از سیستم‌های کامپیوتری، شامل سیستم‌های تعبیه‌شده، تلفن‌های هوشمند، کامپیوترهای شخصی و ایستگاه‌های کاری تک‌کاربره، کامپیوترهای بزرگ و سوپرکامپیوترها، و ماشین‌های ویژه‌ای مثل سیستم‌های بی‌درنگ، طراحی شد. تنوع فقط به ظرفیت و سرعت ماشین‌ها مربوط نمی‌شود، بلکه به نیازمندی‌های پشتیبانی سیستم و کاربرها نیز مربوط است. دوم، تغییرات سریع که از ویژگی‌های سیستم‌های کامپیوتری است، بی‌وقفه ادامه دارد. برخی از زمینه‌های کلیدی در طراحی سیستم‌عامل، جدید است و پژوهش در آن‌ها و دیگر زمینه‌های جدید ادامه دارد.

برخلاف این تنوع و تغییرات سریع، برخی مفاهیم اساسی، با استواری عمل کرده‌اند. با اطمینان می‌توان گفت که کاربرد این مفاهیم به حالت جاری فناوری و نیازهای خاص کاربردها بستگی دارد. هدف این کتاب ارائه‌ی بحث کاملی از اصول طراحی سیستم‌عامل و ارتباط آن‌ها با موضوعات طراحی مدرن و جهت‌گیری‌های جاری در ایجاد سیستم‌های عامل است.

سیستم‌های مثال

هدف این کتاب آشنا کردن خوانندگان با اصول و نکات پیاده‌سازی سیستم‌های عامل جدید است. بر این اساس، برداشت‌های ادراکی محض یا نظری کافی نخواهد بود. برای تشریح این مفاهیم و ارتباط آن‌ها با انتخاب‌های طراحی دنیای واقعی که باید انجام شوند، چهار سیستم‌عامل به عنوان مثال انتخاب شده‌اند:

- **ویندوز ۸:** یک سیستم‌عامل چندوظیفه‌ای برای کامپیوترهای شخصی، ایستگاه‌های کاری، سرورها، و دستگاه‌های سیار است. این سیستم‌عامل بسیاری از آخرین پیشرفت‌های فناوری سیستم‌عامل را دربرگرفته است. به علاوه، ویندوز یکی از اولین سیستم‌های عامل مهم تجاری است که به شدت بر اصول شیء‌گرا متکی است. این کتاب، فناوری استفاده شده در نسخه‌های فعلی ویندوز، به نام ویندوز ۸ را دربردارد.
- **اندروید:** اندروید برای دستگاه‌های تعبیه‌شده، مخصوصاً تلفن‌های همراه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این کتاب با متمرکز شدن بر نیازهای یکتای تعبیه‌شده، جزئیات داخلی اندروید را بررسی می‌کند.
- **یونیکس:** یک سیستم‌عامل چندکاربره که ابتدا برای ریزکامپیوترها طراحی شد، ولی بر روی طیف وسیعی از ماشین‌ها، از ریزکامپیوترهای قدرتمند تا سوپرکامپیوترها پیاده‌سازی شد. چند گونه از یونیکس دارای ویژگی‌های مفیدی‌اند. سولاریس، پراستفاده‌ترین نسخه‌ی تجاری یونیکس است.
- **لینوکس:** نسخه‌ی متن باز یونیکس که در حال حاضر به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

این سیستم‌ها به دلیل مرتبط بودن و نماینده بودن انتخاب شده‌اند. به جای این که بحث درباره‌ی سیستم‌های مثال به صورت یک فصل یا پیوست ارائه شود، در سراسر کتاب پخش شده است. لذا در اثنای بحث درباره‌ی همروندی، راهکارهای همروندی هر یک از مثال‌های سیستم توصیف می‌شود، و انگیزه‌ی هر یک از انتخاب‌های طراحی، مورد بحث قرار می‌گیرد. با این رویکرد، مفاهیم طراحی بحث شده در یک فصل، فوراً با مثال‌های دنیای واقعی تقویت می‌شود. برای سهولت، تمام مطالب هر سیستم مثال، به عنوان یک سند آنلاین وجود دارد.

طرح کتاب

این کتاب حاوی پنج قسمت است (برای دید کلی به فصل صفر مراجعه کنید):

- زمینه‌سازی
- فرآیندها
- حافظه
- زمان‌بندی
- موضوعات پیشرفته

کتاب حاوی خصوصیات آموزشی متعددی است، از جمله استفاده از انیمیشن‌ها، ویدیو و چندین شکل و جدول برای وضوح بیشتر بحث. هر فصل شامل لیستی از واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس، مسأله‌های تکالیف، و پیشنهاداتی برای مطالعه‌ی بیشتر است.

موارد کمک آموزشی

هدف اصلی این کتاب، تبدیل شدن به یک ابزار آموزشی موثر برای سیستم‌عامل است. این هدف، هم در ساختار کتاب و هم در مواد کمک آموزشی لحاظ شده است. کتاب حاوی مواد کمک آموزشی زیر برای کمک به مدرسین است:

- Solutions manual: حل مسائل و پرسش‌های مرور درس در انتهای فصل.
- Project manual: تکالیف پروژه را ارائه می‌دهد.
- PowerPoint slides: مجموعه‌ای از اسلایدها که تمام فصل‌ها را دربرمی‌گیرد و برای تدریس مفید واقع می‌شود.
- PDF Files: شامل تمام جدول‌ها و شکل‌های کتاب.
- Test bank: مجموعه‌ای از آزمون‌ها همراه با پاسخ‌ها.
- VideoNotes on concurrency: مدرسین همیشه همروندی را به عنوان دشوارترین مفهوم در حوزه‌ی سیستم‌عامل برای درک دانشجویان می‌دانند. این ویراست، موضوعاتی را به صورت ویدیو ارائه داد که الگوریتم‌های همروندی تعریف شده در کتاب را بحث می‌کنند.
- Sample syllabuses: مطالب این کتاب در یک ترم قابل ارائه نیست. لذا، چندین سیلابس درسی برای مدرسین تنظیم شده است.

تمام این مواد کمک آموزشی در قسمت **Instructor Resource Center (IRC)** وجود دارد که از طریق سایت www.pearsonglobaleditions.com/stallings قابل دسترسی است. وبسایت مکمل کتاب، یعنی www.pearsonglobal.edition8m/stallings شامل موارد ذیل است:

- لینک‌هایی به سایت‌هایی که از این کتاب برای دروس دیگری استفاده کردند.
- اطلاعات ثبت‌نام در لیست پستی اینترنتی برای مدرسینی که این کتاب را تدریس می‌کنند. این کار برای مبادله‌ی اطلاعات، پیشنهادات، و پرسش و پاسخ با یکدیگر و با مولفین صورت گرفته است.

اسناد آنلاین، انیمیشن‌ها، و ویدیو برای دانشجویان

برای این وبسایت جدید، مواد کمک آموزشی فراوانی برای دانشجویان به صورت آنلاین در دو وبسایت ارائه شده است. وبسایت **Companion** با آدرس www.pearsonglobaleditions.com/stallings حاوی لیستی از لینک‌های مرتبط است که بر اساس فصل‌های کتاب سازمان داده شده است و حاوی لیست خطاهای کتاب نیز هست. وبسایت **“Premium content”** حاوی مواد درسی زیر است:

- **فصل‌های آنلاین:** برای کاهش حجم و هزینه‌ی کتاب، دو فصل از کتاب، که به امنیت می‌پردازند، با فرمت PDF ارائه شده‌اند.
- **پیوست‌های آنلاین:** موضوعات جالب متعددی وجود دارند که مطالب درسی این کتاب را تکمیل می‌کنند ولی در کتاب نیامده است. ۱۸ پیوست آنلاین این موضوعات را پوشش می‌دهد.
- **مسأله‌های تکلیف و جواب آن‌ها:** برای کمک به دانشجویان در درک مواد درسی، مجموعه‌ای از مسائل تکالیف به همراه حل آن‌ها ارائه شده است.
- **انیمیشن‌ها:** انیمیشن‌ها ابزار قدرتمندی برای درک راهکارهای پیچیده‌ی سیستم‌عامل مدرن است. در مجموع، ۵۳ انیمیشن برای تشریح الگوریتم‌ها و توابع در طراحی سیستم‌عامل استفاده شده‌اند. انیمیشن‌ها برای فصل‌های ۳، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۱ استفاده می‌شوند.
- **ویدیو:** آموزش ویدیویی گام به گام که برای ارتقای مفاهیم برنامه‌سازی ارائه شده در کتاب فراهم شده است. این ویدیوها، الگوریتم‌های همروندی گوناگون تعریف شده در کتاب را بحث می‌کنند. برای دسترسی به وبسایت **“Premium content”**، لینک **“Companion website”** را در سایت www.pearsonglobaleditions.com/stallings کلیک کنید و رمز عبور را وارد کنید.

قدردانی

این کتاب از انتقادهای و کمک‌های افراد زیادی که سخاوتمندانه زمان و تجربه‌ی خود را صرف کرده‌اند، سود برده است (در این جا مولفین، از افراد و موسسات متعددی قدردانی نموده‌اند).

سخن مترجم

نظر به این که دسترسی به بخش آنلاین وبسایت اصلی کتاب، مستلزم رمز عبور است، مواد کمک درسی مطلوب اعم از انیمیشن‌ها، فصل‌ها و پیوست‌های آنلاین را می‌توانید از وبسایت علوم رایانه، در بخش دانلودهای مربوط به کتاب سیستم‌عامل، دریافت نمایید.