موسسه فرهنگی پویندگان قلم

مفاهیم سیستم عامل

«ویرایش ششم – سیلبرشاتس»

ترجمه و برداشت :

عباس کریمی ریزی

عضو هیأت علمی
دانشگاه آزاد اسلامی
واحد مبارکه

جلد اول

سیلبر شاتس ابراهام Silbershats Abraham
مفاهیم سیستم عامل / ابراهام سیلبر شاتس ، [پیتر گالوین ، گرگ گین]
برداشت و نگارش عباس کریمی - اصفهان : عباس کریمی ریزی ، پویندگان نقش جهان ، ۱۳۸۳ -
۲ ج .
ISBN : 964-06-5840-5 (ج. ۱)
عنوان اصلی : Operating system concepts. 6thed. oc 2003
فهرستنویسی بر اساس اطلاعات فیپا .
۱. سیستمهای عامل (کامپیوتر). الف. گالوین ، پیتر، Galvin,Peter B.
.ب. گین، گرگ، Gagne , Greg. ج. کریمی ریزی، عباس، ۱۳۵۱ - ،
مترجم، د. عنوان ،
۹۴س ۹۴ س / ۷۶/ ۷۶ QA ۰۰۵/ ۴
۱۳۸۳
کتابخانه ملی ایران ۸۳-۳۸۴۵۵ م

موسسه علمی فرهنگی پویندگان نقش جهان

مفاهیم سیستم عامل

برداشت و نگارش : عباس کریمی ریزی
ناشر : مولف با همکاری موسسه علمی فرهنگی پویندگان نقش جهان
چاپ : گوتمبرگ
لیتوگرافی : زمان
نوبت چاپ : اول
تیراژ : ۱۰۰۰ جلد
شابک : ۵ - ۵۸۴۰ - ۰۶ - ۹۶۴
ISBN : 964-06-5840-5
قیمت : ۸۰۰۰۰ ریال

Email : info@pooyandegan-institute.com
آدرس : اصفهان - خیابان میر - چهارراه آب ۲۵۰ - تلفن : ۳۸ الی ۶۶۴۲۴۳۵ - ۰۳۱۱

ویژگی‌های این نگارش

در این برداشت و نگارش، سعی گردید که متن کتاب گام به گام با پیروی از مأخذ اصلی در مواردی چون، تعداد پاره‌متن‌های هر صفحه بدون حذف یا تحریف مطلبی از آنها، شماره صفحه، شکل‌ها و جدول‌های هر صفحه کاملاً همسان و همساز با مأخذ اصلی با نهایت ظرافت و دقت به‌طرزی دقیق و سلیس بیان گردد. این همسانی و همسازی گرچه دشوار و طاقت‌فرسا بود و گاه در تنگنایی غریب گرفتار می‌ساخت اما به لطف الهی و با عنایت شکیبایی و بردباری، این موانع کنار زده شد واین شیوه و روش تا پایان ادامه یافت.

پیش‌گفتار

بخش مهمی از هر سیستم کامپیوتر سیستم‌های‌عامل است. همین‌طور، درس مهمی از هر رشته‌ی کامپیوتر درس سیستم‌های عامل است. این رشته عجیب به‌سرعت متحمل تغییر می‌شود، چراکه واقعاً امروزه کامپیوترها برای هر کاربردی متداولند، از بازی‌ها برای بچه‌ها تا باخبره‌ترین وسایل طراحی برای سازمان‌ها و شرکت‌های چندملیتی. هنوز مفاهیم اساسی نسبتاً دست‌نخورده باقی مانده‌اند و در این کتاب اساس کار قرار گرفته‌اند.

این کتاب برای یک دوره‌ی مقدماتی در سیستم‌های عامل جهت دانشجویان یا دانش‌آموختگان درنظرگرفته‌شده است و شرح روشنی از *مفاهیمی* را فراهم می‌سازد که زیربنای سیستم‌های عامل قرار می‌گیرد. فرض شده‌است که خواننده، به‌عنوان پیش‌نیاز، با ساختارهای داده‌ای اصلی، ساختار کامپیوتر و زبان سطح بالایی مانند C آشناست. موارد سخت‌افزاری موردنیاز جهت درک سیستم‌های عامل در فصل دو ارائه می‌شود. جهت کدگذاری مثال‌ها، عمدتاً از زبان C علاوه‌بر جاوا استفاده شده‌است، اما خواننده می‌تواند هنوز الگوریتم‌ها را بدون آگاهی داشتن از این زبان‌ها درک کند.

مفاهیم و الگوریتم‌های اصلی عنوان شده در کتاب اغلب مبتنی بر آنهایی است که در سیستم‌های عامل تجاری مورد استفاده قرار گرفته است. این مفاهیم و الگوریتم‌ها در محیطی ارائه شده‌است که مربوط به سیستم‌عامل خاصی نیست. مثال‌های متعددی مربوط به معروف‌ترین سیستم‌های عامل عنوان شده‌است، شامل سولاریس ۲ میکروسیستم‌های *Sun*، لینوکس؛ میکروسافت *MS-DOS*، ویندوز *NT*، ویندوز ۲۰۰۰ و*XP*؛ *DEC VMS* و *TOPS-20*، *IBM OS/2* و سیستم‌عامل اپل مکینتاش.

مفاهیم بدون ذکر دلایل صریح با استفاده از بیان‌های ملموس و نتایج تئوری‌های مهم ارائه می‌شوند. به‌جای دلایل، شکل‌ها و مثال‌هایی استفاده می‌شوند که اشاره بر صحت مطالب دارند. یادداشت‌های کتاب‌شناسی حاوی آدرس‌هایی از مقاله‌های تحقیقاتی و مراجعی برای مطالب بیشتراست.

مفاهیم این کتاب

متن کتاب برداشت و نگارش شده در قالب دوجلد در هفت بخش اصلی سازماندهی شده است:

- *دورنما:* فصول یک تا سه بیان می‌کنند که سیستم‌های عامل چه هستند، چه *انجام می‌دهند* و چگونه *طراحی و ساخته* می‌شوند. آنها بیان می‌کنند چگونه مفهوم یک سیستم‌عامل توسعه داده شده است، ساختارهای عمومی سیستم‌عامل چیست، سیستم‌عامل برای کاربر چه انجام می‌دهد و برای متصدی سیستم کامپیوتر چه می‌کند. مطالب فصل یک مهیج، مبنی‌بر تاریخ وتوضیحی است. در این فصل از این موضوع پرهیز شده که اینها واقعاً چگونه انجام می‌شوند. بنابراین، این فصل برای اشخاص یا دانشجویان دوره‌های پایین‌تری که می‌خواهند بدانند سیستم‌عامل چیست، بدون واردشدن در جزئیات الگوریتم‌های داخلی، مناسب است. فصل دو موارد سخت‌افزاری را عنوان می‌کند که جهت درک سیستم‌های عامل مهمند. خوانندگان آگاه از موارد سخت‌افزاری، شامل ورودی/خروجی، *DMA* و عمل دیسک سخت، می‌توانند با نگاه سطحی از این فصل بگذرند یا این فصل را رها کنند.
- *مدیریت پروسه:* فصول چهار تا هشت مفهوم پروسه و هم‌زمانی را به‌عنوان قلب سیستم‌های عامل نوین تشریح می‌کنند. پروسه واحد کار در یک سیستم است. چنین سیستمی شامل مجموعه‌ای از پروسه‌های هم‌زمان در ظرف اجراست، برخی از آنها پروسه‌های سیستم‌عاملند(آنهایی که کد سیستم را اجرا می‌کنند) و بقیه‌ی آنها پروسه‌های کاربرند(آنهایی که کد کاربر را اجرا می‌کنند). این فصول روش‌هایی را جهت زمان‌بندی پروسه، ارتباطات درون‌پردازشی، هم‌زمانی پروسه و اداره‌ی بن‌بست ارائه می‌کنند. تحت این عنوان بحثی از نخ‌ها را نیز شاملند.
- *مدیریت حافظه:* فصول ۹ تا ۱۲ با پروسه‌ی موجود در حافظه‌ی اصلی درطی اجرا کار دارند. جهت بهبود بازدهی پردازشگرمرکزی و تسریع پاسخ به کاربرانش، کامپیوتر باید تعدادی پروسه در حافظه نگه دارد. طرح‌های مختلف مدیریت حافظه وجود دارند. این طرح‌ها روش‌های مختلف جهت مدیریت حافظه را منعکس می‌کنند و تأثیر الگوریتم‌های متفاوت بستگی به موقعیت دارد. چون حافظه‌ی اصلی معمولاً برای جادادن تمام داده و برنامه‌ها خیلی کوچک است و نمی‌تواند داده را دائماً نگه دارد، سیستم کامپیوتر بایستی یک حافظه‌ی ثانوی برای پشتیبانی ازحافظه‌ی اصلی تهیه ببیند. بیشترین سیستم‌های کامپیوتر مدرن دیسک‌هایی را به‌عنوان رسانه‌ی ذخیره‌سازی درون خطی اصلی برای اطلاعات، داده و برنامه‌ها، استفاده می‌کنند. سیستم فایل مکانیزمی برای ذخیره‌سازی درون خطی و دست‌یابی به داده و برنامه‌های مستقر روی دیسک‌ها فراهم می‌سازد. این فصول الگوریتم‌های داخلی کلاسیک و ساختارهای مدیریت حافظه را تشریح می‌کنند. آنها فهم عملی دقیقی از الگوریتم‌های مورد استفاده را تهیه می‌بینند- خصوصیات، مزایا و معایب.
- *سیستم‌های ورودی/خروجی:* فصول ۱۳و۱٤ دستگاه‌های متصل به یک کامپیوتر و ابعاد مختلف آنها را تشریح می‌کنند. در برخی روش‌ها، آنها کندترین عناصر اصلی کامپیوترند. چون دستگاه‌ها به‌طرزی گسترده متفاوت‌اند، سیستم‌عامل بایستی مأموریت‌های وسیعی را جهت برنامه‌های کاربردی فراهم سازد تا آنها اجازه‌ی کنترل برای تمام جوانب دستگاه‌ها را پیدا کنند. این قسمت ورودی/خروجی سیستم را کامل، ازجمله طراحی سیستم

ورودی/خروجی، رابط‌ها، ساختارها و توابع سیستم داخلی، بحث می‌کند. چون دستگاه‌ها تنگنای کارایی هستند، مباحث کارایی بررسی می‌شوند. مطالب مرتبط با ذخیره‌سازی ثانوی و سومی نیز تشریح می‌شوند.

- ***سیستم‌های توزیع‌شده:*** فصول ۱۵تا ۱۷ با مجموعه پردازنده‌هایی کار می‌کند که حافظه یا پالس ساعت مشترک ندارند- *سیستم توزیع شده*. چنین سیستمی دست‌یابی به منابع گوناگونی را که سیستم نگهداری می‌کند برای کاربر فراهم می‌سازد. دست‌یابی به یک منبع اشتراکی تسریع محاسبات و قابلیت اطمینان و موجود بودن داده‌ی بهبودیافته را اجازه می‌دهد. چنین سیستمی، سیستم فایل توزیع شده‌ای را نیز برای کاربر فراهم می‌سازد، سیستم سرویس فایلی که کاربران، سرویس‌دهنده‌ها و دستگاه‌های ذخیره‌سازیش میان سایت‌های یک سیستم توزیع شده پراکنده می‌شوند. یک سیستم توزیع شده بایستی مکانیزم‌های مختلفی را برای هم‌زمان‌سازی و ارتباط پروسه فراهم سازد، جهت رفتار با مسأله‌ی بن‌بست و نوعی از شکست‌هایی که در یک سیستم متمرکز نمی‌باشند.

- ***حفاظت و امنیت:*** فصول ۱۸ تا ۱۹ بیانگر پروسه‌هایی در یک سیستم‌عامل است که بایستی از فعالیت‌های یکدیگر محافظت شوند. جهت اهداف حفاظت و امنیت، مکانیزم‌هایی را استفاده می‌کنیم که مطمئن سازند تنها آن پروسه‌هایی که اجازه‌ی مناسب از سیستم‌عامل را به‌دست آورده‌اند روی فایل‌ها، قطعه‌های حافظه، پردازنده‌ی مرکزی و منابع دیگر می‌توانند عمل کنند. حفاظت مکانیزمی برای کنترل دست‌یابی برنامه‌ها، پروسه‌ها یا کاربران به منابع تعریف شده توسط یک سیستم کامپیوتر است. این مکانیزم بایستی وسایلی را جهت تشخیص کنترل‌های تحمیل شده، به‌علاوه‌ی وسایل تحمیل فراهم سازد. امنیت اطلاعات ذخیره شده در سیستم(هردوی داده و کد)، به‌علاوه‌ی منابع فیزیکی سیستم کامپیوتر را از دسترسی‌های غیرمجاز، اصلاح یا تخریب بدخواهانه و ارائه‌ی تناقض اتفاقی محافظت می‌کند.

- ***بررسی‌های نوعی:*** فصول ۲۰ تا ۲۳، درکتاب و ضمیمه‌های *A* تا *C*، در وب‌سایت، مفاهیم تشریح شده در این کتاب را با تشریح سیستم‌های عامل واقعی کامل می‌کنند. این سیستم‌ها شامل لینوکس، ویندوز ۲۰۰۰، *XP*، *FreeBSD*، *Mach* و *Nachos* . لینوکس و *FreeBSD* انتخاب شدند چراکه یونیکس- یک زمان- تقریباً به‌اندازه‌ی کافی برای درک کوچک بود، هنوز سیستم‌عامل بازیچه نبود. بیشترین الگوریتم‌های داخلیش به‌واسطه‌ی سادگی انتخاب شده‌اند تا به‌خاطر سرعت یا خبرگی. هردوی لینوکس و *FreeBSD* به‌سهولت برای اداره‌های کامپیوتری موجودند، این‌همه دانشجویان دسترسی به این سیستم‌ها دارند. ویندوز ۲۰۰۰ و ویندوز *XP* انتخاب شد چراکه فرصتی را برای ما ایجاد می‌کند تا سیستم‌عامل نوینی را مطالعه کنیم که حقیقتاً طراحی و پیاده‌سازی متفاوتی نسبت به یونیکس دارد. همچنین سیستم *Nachos* که اجازه می‌دهد دانشجویان درگیر شوند- کد مجزایی برای سیستم‌عامل بردارند، ببینند چگونه آن در یک سطح پایین کار می‌کند، تکه‌های بامعنی از سیستم‌عامل را خودشان بسازند و تأثیرات کارشان را ملاحظه کنند. فصل ۲۳ چند سیستم‌عامل توانای دیگر را مختصراً تشریح می‌کند.

ویرایش ششم

با استفاده از نظرات و پیشنهادات خوانندگان ویرایش‌های قبلی، به‌علاوه‌ی مشاهدات صورت گرفته توسط سیلبرشاتس وهمکارانش دررابطه با تغییرات سریع در زمینه‌هایی از سیستم‌های عامل و شبکه‌سازی، ویرایش ششم نوشته شده است. مطالب بیشترین فصول با اصلاح مطالب قدیمی‌تر و حذف مطالب غیر مجذوب بازنویسی شده‌اند. تمام کدهای پاسکال، مورد استفاده در ویرایش‌های قبلی جهت اثبات الگوریتم‌های خاص، با C و کمی از جاوا بازنویسی شده‌اند.

اصلاحات و تغییراتی در ساختار برخی فصول نیز خودبه‌خود صورت گرفته است. از دسته مهمترین آنها، دو فصل جدید اضافه و مبحث سیستم‌های توزیع شده سازمان‌دهی مجدد شده است. چون شبکه‌سازی و سیستم‌های توزیع‌شده در سیستم‌های عامل متداول‌تر شده‌اند، برخی مطالب سیستم‌های توزیع شده، سرویس‌گیرنده ــ سرویس‌دهنده، تکان خورده‌اند، به‌خصوص، خارج از فصول سیستم‌های توزیع شده در فصول قبلی‌تر کامل گردیده است.

- *فصل ۳، ساختارهای سیستم‌عامل*، اکنون شامل قسمتی دررابطه با بحث ماشین مجازی جاوا (*JVM*) است.
- *فصل ٤، پروسه‌ها*، شامل قسمتی دررابطه با تشریح سوکت‌ها و فراخوان‌های زیربرنامه‌ای دور (*RPCs*) است.
- *فصل ٥، نخ‌ها*، فصل جدیدی است که سیستم‌های کامپیوتری چندنخی شده را بررسی می‌کند. برخی سیستم‌های عامل نوین امروزه ساختارهایی جهت یک پروسه تدارک می‌بینند تا شامل چند نخ کنترل شود.
- *فصول ٦ تا ۱۰*، به‌ترتیب، فصول ٥ تا ٩ قبلی است.
- *فصل ۱۱، رابط سیستم فایل*، فصل ۱۰ قبلی است. درواقع فصل تصحیح شده است، شامل پوششی از *NFS* فصل سیستم فایل توزیع شده (فصل ١٦) است.
- *فصول ۱۲ و۱۳*، به‌ترتیب، فصول ۱۱و۱۲ قبلی است. قسمت جدیدی در فصل ۱۳ اضافه شده‌است، سیستم‌های ورودی/خروجی که *STREAMS* می‌پوشاند.
- *فصل ١٤، ساختار حافظه‌ی انبوه*، تلفیق فصول ۱۳و١٤ است.
- *فصل ۱٥، ساختارهای سیستم توزیع شده*، تلفیق فصول ۱٥و١٦ است.
- *فصل ۱۹، امنیت*، فصل ۲۰ قبلی است.
- *فصل ۲۰، سیستم لینوکس*، فصل ۲۲ قبلی است که جهت پوشش توسعه‌های اخیر امروزه تصحیح شده است.
- *فصل ۲۱، ویندوز ۲۰۰۰*، فصل جدیدی است.
- *فصل ۲۲، ویندوز XP* فصل جدیدی است.
- *فصل ۲۳، چشم‌انداز تاریخی*، فصل ٢٤ قبلی است.
- *ضمیمه‌ی A* ، فصل۲۱ قبلی یونیکس است که برای پوشش *FreeBSD* تصحیح شده‌است.
- *ضمیمه‌ی B* ، سیستم‌عامل *Mach* را پوشش می‌دهد.
- *ضمیمه‌ی C* ، سیستم *Nachos* را پوشش می‌دهد.

سه ضمیمه به‌صورت درون‌خط ارائه می‌شوند.

صفحات وب و ضمیمه‌های تدریس

صفحات وب مأخذ اصلی شامل سه ضمیمه، مجموعه‌ای از اسلایدهایی در قالب *PDF* و *Powerpoint*، سه دسته مطالب، فهرست آخرین غلط‌نامه و پیوندی به صفحات خانگی مؤلفین اصلی است که کتاب را همراهی می‌کند. *John Wiley & Sons* صفحات وب خود را در آدرس http://www.wiley.com/college/silberschatz نگه می‌دارد.

لیست پستی

محیطی تدارک دیده شده است تا خوانندگان بتوانند با مؤلفین اصلی و یکدیگر ارتباط برقرار کنند. لیست پستی حاوی استفاده کنندگان کتاب اصلی با آدرس *os-book@research.bell-labs.com* تهیه شده‌است.

اگر دوست دارید جزء لیست پستی مزبور باشید، لطفاً پیامی به avi@bell-labs.com جهت تشخیص نام، عضویت و آدرس پست الکترونیکی خود ارسال نمایید.

پیشنهادات

سعی و کوشش براین بوده که برداشت و نگارش ویرایش ششم مأخذ اصلی به‌بهترین شکل محسوس و خالی از هرگونه خطا برداشت و نگارش شود، اما- همچنانکه در برداشت و نگارش‌ها اتفاق می‌افتد- ممکن است اشتباهی صورت گرفته باشد. منت‌پذیر و قدردان شما خواهم بود اگر خطاها و لغزش‌های این برداشت و نگارش را گوشزد فرمایید.

آدرس : اصفهان- مبارکه- دانشگاه آزاد اسلامی واحد مبارکه- گروه کامپیوتر- دانشکده فنی و مهندسی- عباس کریمی.

سپاس‌گزاری

ازتمامی دوستان و همکارانی که با پیشنهادهای ارزنده و بازنگری دست‌نوشته‌ها، وقت خود را مصروف نموده‌اند صمیمانه تقدیر و تشکر می‌کنم. همچنین از عزیزانی که در کار ویرایش، تایپ، تحریر و طرح روی جلد همکاری سودمندشان را ابراز نمودند به‌ویژه اساتید محترم آقای حسین جلالی و رضا بدرالسماء و دانشجو آقای مهدی سلیمیان و خانم‌ها سلیمیان سپاس‌گزاری می‌نمایم. امید واثق این‌که تمام تلاش‌های ما در راستای نشر علم مورد رضایت حق جل جلاله قرار گیرد.

در پایان، مدیون سعهٔ صدر، شکیبایی و حمایت همسرم هستم و نیز مرهون همتش در فراهم کردن محیط آرام کاری در خانه.

بهار ۸۴

عباس کریمی ریزی

محتویات

بخش اول ■ دورنما

فصل ۱ مقدمه

فصل ۲ ساختارهای سیستم کامپیوتر

فصل ۳ ساختارهای سیستم‌عامل

بخش دوم ■ مدیریت پروسه

فصل ۴ پروسه‌ها

فصل ۵ نخ‌ها

فصل ۶ زمان‌بندی پردازشگرمرکزی

فصل ۷ همزمان‌سازی پروسه

فصل۸ بن‌بست‌ها

بخش سوم ■ مدیریت حافظه

فصل ۹ مدیریت حافظه‌ی اصلی

فصل ۱۰ حافظه‌ی مجازی

Chapter 3 Operating-System Structures

PART TWO ■ PROCESS MANAGEMENT

Chapter 4 Processes

Chapter 5 Threads

Chapter 6 CPU Scheduling

Chapter 7 Process Synchronization

Chapter 8 Deadlocks

PART THREE ■ STORAGE MANAGEMENT

Chapter 9 Memory Management

Chapter 10 Virtual Memory

Chapter 11 File-System Interface

Chapter 12 File-System Implementation

PART FOUR ▪ I/O SYSTEMS

Chapter 13 I/O Systems

Chapter 14 Mass-Storage Structure

PART FIVE ▪ DISTRIBUTED SYSTEMS

Chapter 15 Distributed System Structures

Chapter 16 Distributed File systems

Chapter 17 Distributed Coordination

PART SIX ▪ PROTECTION AND SECURITY

Chapter 18 Protection

Chapter 19 Security

PART SEVEN ▪ CASE STUDIES

Chapter 20 The Linux System

Chapter 21 Windows 2000

Chapter 22 Windows XP

Chapter 23 Historical Perspective

Appendix A The FreeBSD System (contents online)

Appendix B The Mach System (contents online)

Appendix C The Nachos System (contents online)