



سیستم‌های عامل

مؤلف:

دکتر محمد علی ترکمانی

سرشناسه	:	ترکمانی، محمدعلی، ۱۳۵۴ -
عنوان و نام پدیدآور	:	سیستم‌های عامل [کتاب] / مؤلف محمدعلی ترکمانی.
مشخصات نشر	:	مشهد: ارسطو، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	:	۱۷۶ ص.: مصور، جدول، نمودار .
شابک	:	978-600-432-072-6
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. ۱۷۶.
موضوع	:	سیستم‌های عامل (کامپیوتر)
موضوع	:	Operating systems (Computers)
موضوع	:	سیستم‌های عامل (کامپیوتر) -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	:	Operating systems (Computers) -- Examinations, questions, etc. (Higher)
رده بندی کنگره	:	Q476/76 / ۳۸-۹۴۰س / ۱۳۹۵
رده بندی دیویی	:	۰۰۵/۴۳
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۳۵۹۰۲۴

نام کتاب : سیستم‌های عامل

موضوع: طراحی و پیاده سازی سیستم های عامل

مؤلف : دکتر محمدعلی ترکمانی

ناشر : ارسطو (با همکاری سامانه اطلاع‌رسانی چاپ و نشر ایران)

صفحه آرایبی ، تنظیم و طرح جلد : علی بیات

تیراژ : ۱۰۰۰ جلد

نوبت چاپ : چهارم - ۱۳۹۸

تعداد صفحات: ۲۲۱ص

چاپ : مدیران

قیمت : ۴۵۰۰۰ تومان

تلفن‌های مرکز پخش : ۰۹۱۷۷۱۶۴۹۴۰ - ۵۰۹۶۱۴۶ - ۰۵۱۱

وب سایت: www.chaponashr.ir/Torkamani

این اثر مشمول قانون حمایت از مولفان و مصنفان و هنرمندان است. هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف نشر یا پخش یا عرضه کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فهرست مطالب

فصل اول: مفاهیم سیستم عامل ۱۶

- ۱-۱- تعریف سیستم عامل ۱۶
- ۱-۲- فرایند ۱۶
- ۱-۳- منبع ۱۶
- ۱-۴- وظایف سیستم عامل ۱۷
- ۱-۵- انواع سیستم‌ها از نظر نحوه ارتباط با کاربر ۱۸
- ۱-۶- انواع سیستم‌ها از نظر ارتباط با دستگاه‌های ورودی/ خروجی ۱۸
- ۱-۷- اسپولینگ ۱۹
 - ۱-۷-۱- سیستم‌های آفلاین اسپولینگ ۱۹
 - ۱-۷-۲- سیستم‌های اسپولینگ آنلاین ۲۱
 - ۱-۷-۳- تفاوت آنلاین اسپولینگ و آفلاین اسپولینگ ۲۳
 - ۱-۷-۴- مزایای اسپولینگ آنلاین ۲۳
 - ۱-۷-۵- معایب اسپولینگ آنلاین ۲۳
- ۱-۹- انواع سیستم عامل ۲۳
 - ۱-۹-۱- سیستم‌های عامل کامپیوترهای main frame ۲۳
 - ۱-۹-۲- سیستم‌های عامل ماشین‌های سرویس دهنده و سرویس گیرنده ۲۳
 - ۱-۹-۳- سیستم‌های عامل توزیع شده ۲۴
 - ۱-۹-۴- سیستم‌های عامل چند پردازنده ۲۴
 - ۱-۹-۵- سیستم‌های عامل بلادرنگ ۲۴
 - ۱-۹-۶- سیستم‌های عامل توکار یا نهفته یا جاسازی شده ۲۵

- ۲۵ ۷-۹-۱-سیستم‌های عامل کارت‌های هوشمند
- ۲۵ ۸-۹-۱-سیستم‌های عامل گوشی‌های موبایل
- ۲۶ ۱۰-۱-اصطلاحات مهم
- ۲۷ ۱۱-۱-سئوالات تشریحی
- ۲۷ ۱۲-۱-سئوالات چهارگزینه‌ای
- ۲۸ کلید

فصل دوم: مدیریت فرایندها ۳۰

- ۳۰ ۱-۲-مدیریت و همزمانی فرایندها
- ۳۱ ۲-۲-نخها
- ۳۱ ۱-۲-۲-فوائد چند نخ‌ی در سیستم‌های چند پردازنده
- ۳۲ ۳-۲-حالات یک فرایند
- ۳۳ ۴-۲-ایجاد فرایند
- ۳۳ ۱-۲-۴-مراحل ایجاد فرایند
- ۳۳ ۲-۲-۴-چه وقت یک فرایند ایجاد می‌شود؟
- ۳۴ ۳-۲-۴-فرایند فرزند و فرایند پدر
- ۳۴ ۴-۲-۴-اتمام یک فرایند
- ۳۵ ۵-۲-صف‌های سیستم
- ۳۵ ۶-۲-انواع زمانبندی
- ۳۵ ۱-۲-۶-زمانبندی کوتاه مدت
- ۳۶ ۲-۲-۶-زمانبندی میان مدت
- ۳۶ ۳-۲-۶-زمانبند بلند مدت
- ۳۶ ۷-۲-انواع کارها در یک سیستم کامپیوتری

- ۳۷ حالت پایدار..... ۲-۷-۱
- ۳۷..... الگوریتم‌های زمانبندی کوتاه مدت (پردازنده) ۲-۸-۱
- ۳۹ انواع الگوریتم‌های زمانبندی CPU..... ۲-۸-۱
- ۳۹ الگوریتم اولویت با اولین ورودی (FCFS یا FIFO) ۲-۸-۲
- ۴۰ الگوریتم اولویت با کوتاهترین کار (SJF) ۲-۸-۳
- ۴۰ الگوریتم اولویت با کمترین زمان باقیمانده SRT ۲-۸-۴
- ۴۳ الگوریتم نوبتی ۲-۸-۵
- ۴۴ الگوریتم زمانبندی اولویت‌دار (HRN) ۲-۸-۶
- ۴۶ الگوریتم صف چند سطحی (MLQ) ۲-۸-۷
- ۴۶ الگوریتم صف باز خورد چند سطحی (MFQ) ۲-۸-۸
- ۵۰ الگوریتم زمانبندی بخت آزمایی ۲-۸-۹
- ۵۱ الگوریتم‌های زمانبندی بلادرنگ ۲-۸-۱۰
- ۵۳ همگام سازی فرایندها ۲-۹-۱
- ۵۴ وضعیت مسابقه ۲-۹-۱
- ۵۵ ۲-۹-۱-۱-۱ روش‌های جلوگیری از مسابقه
- ۵۵ ۲-۹-۱-۱-۱-۱ غیر فعال ساختن وقفه‌ها
- ۵۶ ۲-۹-۱-۱-۱-۲ استفاده از متغیرهای قفل
- ۵۷ ۲-۹-۱-۱-۱-۳ روش تناوب قطعی
- ۵۸ ۲-۹-۱-۱-۱-۴ استفاده از دستور سخت افزاری (TSL)
- ۵۹ ۲-۹-۱-۱-۱-۵ راه حل پترسون
- ۶۱ ۲-۹-۱-۱-۵-۱ تعمیم الگوریتم پترسون
- ۶۲ ۲-۹-۱-۱-۱-۶ الگوریتم نانوایی
- ۶۴ ۲-۹-۱-۱-۱-۷ سمافورها یا راهنما
- ۶۶ ۲-۹-۱-۱-۱-۷-۱ مسئله تولید کننده - مصرف کننده
- ۶۹ ۲-۹-۱-۱-۱-۸ مانیتور

- ۷۰-۱-۸-۱-۹-۲- مسئله تولید کننده- مصرف کننده با استفاده از مانیتور
- ۷۱-۱۰-۲- بن بست فرایندها.....
- ۷۱-۱۰-۲- شرایط وقوع بن بست
- ۷۲-۱۰-۲- روش توصیف بن بست
- ۷۴-۱۰-۲- فرآیند استفاده از منبع
- ۷۵-۱۰-۲- روش های اداره بن بست
- ۷۵-۱۰-۴-۱- پیشگیری یا جلوگیری از بن بست
- ۷۷-۱۰-۴-۲- اجتناب از بن بست
- ۷۷-۱۰-۴-۲-۱- تعریف حالت امن
- ۷۸-۱۰-۴-۲-۲- ترتیب امن
- ۷۸-۱۰-۴-۲-۳- روش های اجتناب از بن بست
- ۷۸-۱۰-۴-۲-۳-۱- گراف تخصیص منابع
- ۷۹-۱۰-۴-۲-۳-۲- الگوریتم بانکداران
- ۸۰-۱۰-۴-۲-۳-۲-۱- الگوریتم امنیت
- ۸۶-۱۰-۴-۲-۳-۱- کشف بن بست (تخصیص بن بست و بازیافت سیستم)
- ۸۶-۱۰-۴-۳-۱- تشخیص بن بست برای حالت یک نمونه از هر منبع
- ۸۷-۱۰-۴-۳-۲- تشخیص بن بست برای حالت چند نمونه از هر منبع
- ۹۰-۱۰-۴-۳-۳- زمان فراخوانی الگوریتم تشخیص بن بست
- ۹۰-۱۰-۴-۳-۴- ترمیم یا بازیافت سیستم
- ۹۱-۱۰-۴-۳-۴-۱- خاتمه دادن به پردازش ها
- ۹۱-۱۰-۴-۳-۴-۲- پس گرفتن منابع
- ۹۲-۱۰-۴-۴- روش صرف نظر کردن از بن بست (الگوریتم شترمرغ)
- ۹۲-۱۰-۴-۵- ترکیب روش ها در اداره بن بست
- ۹۴-۱۱-۲- سئوالات تشریحی
- ۹۵-۱۲-۲- سئوالات چهار گزینه ای
- ۹۹- کلید

فصل سوم: مدیریت حافظه..... ۱۰۱

- ۱-۳-مدیریت حافظه چیست؟ ۱۰۱
- ۱-۱-۳-اصل محلی بودن مراجعات ۱۰۲
- ۲-۳-روش‌های مدیریت حافظه ۱۰۲
- ۱-۲-۳-تخصیص یک بخشی حافظه ۱۰۲
- ۲-۲-۳-یک برنامه‌گی با سیستم جایگذاری ۱۰۳
- ۳-۲-۳-چند برنامه‌گی با بخش‌بندی ثابت حافظه ۱۰۳
- ۴-۲-۳-چند برنامه‌گی با جابجایی - مبادله ۱۰۴
- ۵-۲-۳-چند برنامه‌گی به صورت تخصیص همجوار و غیر همجوار ۱۰۴
- ۱-۵-۲-۳-روش‌های مدیریت فضای آزاد ۱۰۶
- ۲-۵-۲-۳-الگوریتم‌های انتخاب جا ۱۰۷
- ۱-۲-۵-۲-۳-اولین مناسب ۱۰۷
- ۲-۲-۵-۲-۳-مناسب بعدی ۱۰۷
- ۳-۲-۵-۲-۳-بهبترین مناسب ۱۰۸
- ۴-۲-۵-۲-۳-بدترین مناسب ۱۰۸
- ۵-۲-۵-۲-۳-سرریزترین مناسب ۱۰۸
- ۶-۲-۵-۲-۳-الگوریتم رفاقتی ۱۰۹
- ۶-۲-۳-مدیریت حافظه به روش جایگذاری ۱۱۲
- ۷-۲-۳-صفحه بندی ۱۱۳
- ۱-۷-۲-۳-نگاشت با استفاده از صفحه و بلاک ۱۱۴
- ۸-۲-۳-قطعه بندی حافظه مجازی ۱۱۶
- ۱-۸-۲-۳-اشتراک و حفاظت در قطعه بندی ۱۱۷
- ۹-۲-۳-مقایسه صفحه بندی و قطعه بندی ۱۱۸
- ۱۰-۲-۳-ترکیب قطعه بندی و صفحه بندی ۱۱۸
- ۱۱-۲-۳-الگوریتم‌های جایگزینی صفحه ۱۲۰
- ۱-۱۱-۲-۳-الگوریتم بهینه ۱۲۱
- ۲-۱۱-۲-۳-الگوریتم FIFO یا FCFS ۱۲۳

۱۲۴	.....	LRU-الگوریتم	۳-۲-۱۱-۳
۱۲۴	.....	الگوریتم سالمندی یا الگوریتم بیت‌های مراجعه اضافی	۳-۲-۱۱-۳-۱
۱۲۶	.....	الگوریتم شانس دوباره	۳-۲-۱۱-۴
۱۲۸	.....	الگوریتم ساعت	۳-۲-۱۱-۵
۱۲۹	.....	الگوریتم شانس دوباره بهینه شده یا NRU یا NUR	۳-۲-۱۱-۶
۱۳۲	.....	الگوریتم MFU	۳-۲-۱۱-۷
۱۳۳	.....	الگوریتم LFU	۳-۲-۱۱-۸
۱۳۳	.....	سئوالات تشریحی	۳-۳
۱۳۴	.....	سئوالات چهارگزینه ای	۳-۴
۱۳۵	.....	کلید	

فصل چهارم: الگوریتم‌های زمانبندی دیسک ۱۳۷

۱۳۷	.....	آشنایی با ساختار دیسک	۴-۱
۱۳۸	.....	الگوریتم‌های زمانبندی دیسک	۴-۲
۱۳۹	.....	زمان بندی FIFO یا FCFS	۴-۲-۱
۱۴۰	.....	الگوریتم SSTF	۴-۲-۲
۱۴۱	.....	الگوریتم SCAN یا آسانسور	۴-۲-۳
۱۴۲	.....	الگوریتم c-scan یا scan حلقوی	۴-۲-۴
۱۴۳	.....	الگوریتم LOOK	۴-۲-۵
۱۴۴	.....	الگوریتم c-look	۴-۲-۶
۱۴۴	.....	نتیجه گیری	۴-۲-۷
۱۴۴	.....	سئوالات تشریحی	۴-۳
۱۴۵	.....	سئوالات چهارگزینه ای	۴-۴
۱۴۶	.....	کلید	

فصل پنجم: مدیریت پرونده‌ها ۱۴۷

۱۴۷	۵-۱-مدیر فایل و سیستم فایل
۱۴۷	۵-۲-مشخصات فایل
۱۴۸	۵-۲-۱- عملیات مربوط به فایل ها
۱۴۹	۵-۳-ساختار دایرکتوری
۱۴۹	۵-۳-۱- ساختار دایرکتوری تک سطحی
۱۵۰	۵-۳-۲- ساختار دایرکتوری دو سطحی
۱۵۱	۵-۳-۳- ساختار دایرکتوری درختی سلسله مراتبی
۱۵۲	۵-۳-۴- ساختار دایرکتوری مبتنی بر گراف بدون حلقه
۱۵۳	۵-۳-۵- ساختار گراف عمومی
۱۵۳	۵-۴-سیستم فایل های از راه دور
۱۵۴	۵-۴-۱-مجوزهای NTFS
۱۵۶	۵-۴-۱-۱-۱- مجوزهای اشتراک یا فولدر Share شده در ویندوز XP
۱۵۷	۵-۵- نصب
۱۵۸	۵-۶- سئوالات تشریحی
۱۵۸	۵-۷- سئوالات تشریحی
۱۶۰	کلید

فصل ششم: مدیریت دستگاه‌های ورودی و خروجی ۱۶۱

۱۶۱	۶-۱- اجزای سخت افزاری دستگاه‌های ورودی - خروجی
۱۶۲	۶-۲- روش‌های انتقال داده بین حافظه و دستگاه‌های I/O
۱۶۳	۶-۲-۱- ورودی - خروجی تحت کنترل برنامه
۱۶۴	۶-۲-۲- ورودی - خروجی وقفه دهنده
۱۶۴	۶-۲-۳- اولویت بندی وقفه‌ها

- ۱۶۴ ۱-۳-۲-۶-سرکشی
- ۱۶۵ ۲-۳-۲-۶-زنجیرهای
- ۱۶۶ ۳-۲-۳-۶-روش موازی
- ۱۶۸ ۴-۲-۶-دسترسی مستقیم به حافظه (DMA)
- ۱۶۹ ۳-۶-زیر سیستم هسته ورودی - خروجی سیستم عامل
- ۱۷۰ ۴-۶-چرخه طول عمر یک درخواست ورودی - خروجی
- ۱۷۱ ۵-۶-سئوالات تشریحی
- ۱۷۱ ۶-۶-سئوالات چهارگزینه‌ای
- ۱۷۲ کلید

فصل هفتم: امنیت سیستم عامل ۱۷۳

- ۱۷۳ ۱-۷-امنیت چیست؟
- ۱۷۳ ۱-۱-۷-خصوصیات سیستم امن
- ۱۷۴ ۲-۱-۷-مفهوم AAA در امنیت اطلاعات
- ۱۷۵ ۳-۱-۷-عدم انکار (سندیت)
- ۱۷۶ ۲-۷-نفوذگر یا هکر
- ۱۷۶ ۱-۲-۷-نفوذگران کلاه سفید
- ۱۷۶ ۲-۲-۷-نفوذگران کلاه سیاه
- ۱۷۶ ۳-۷-دسته‌بندی کلی حملات
- ۱۷۶ ۱-۳-۷-دسته بندی از نظر تغییر دادن اطلاعات
- ۱۷۷ ۲-۳-۷-دسته‌بندی از نظر به چالش کشیدن اصول امنیت
- ۱۷۸ ۴-۷-ویروس‌ها
- ۱۷۸ ۱-۴-۷-دسته بندی ویروس‌ها
- ۱۷۸ ۱-۱-۴-۷-انواع ویروس‌ها از محل استقرار
- ۱۸۱ ۲-۱-۴-۷-دسته‌بندی ویروس‌ها بر اساس قابلیت پنهان سازی

- ۱۸۱-۱-۲-۴-۷-ویروس‌های مخفی شونده یا استتاری ۱۸۱
- ۱۸۱-۲-۱-۴-۷-ویروس‌های رمزی یا پنهان کار ۱۸۱
- ۱۸۲-۳-۱-۴-۷-ویروس‌های Oligomorphic ۱۸۲
- ۱۸۲-۴-۱-۴-۷-ویروس‌های چند شکلی (هزار چهره) ۱۸۲
- ۱۸۲-۵-۱-۴-۷-تونل ۱۸۲
- ۱۸۳-۲-۴-۷-شبه ویروس‌ها ۱۸۳
- ۱۸۳-۱-۲-۴-۷-اسب تروا یا تروجان‌ها ۱۸۳
- ۱۸۳-۲-۲-۴-۷-بمب منطقی ۱۸۳
- ۱۸۴-۳-۲-۴-۷-کرم ۱۸۴
- ۱۸۴-۵-۷-قاپیدن کنترل برنامه ۱۸۴
- ۱۸۴-۱-۵-۷-ساختار پشته ۱۸۴
- ۱۸۵-۲-۵-۷-سرریز بافر چگونه انجام می‌شود؟ ۱۸۵
- ۱۸۸-۱-۲-۵-۷-روش‌های حمله سرریز بافر ۱۸۸
- ۱۸۸-۱-۲-۵-۷-کنترل برنامه از طریق Heap ۱۸۸
- ۱۸۹-۲-۱-۵-۷-دفاع در مقابل سرریز بافر و جلوگیری از حمله‌های کنترل برنامه ۱۸۹
- ۱۹۰-۳-۵-۷-حمله فراخوانی از فضای libc ۱۹۰
- ۱۹۱-۱-۳-۵-۷-دفاع در مقابل حمله فراخوانی از فضای Libc ۱۹۱
- ۱۹۳-۴-۵-۷-بررسی سرریز بافر در زمان اجرا ۱۹۳
- ۱۹۳-۱-۴-۵-۷-Stack Guard (بررسی عدم تغییر Stack در زمان اجرا) ۱۹۳
- ۱۹۳-۱-۱-۴-۵-۷-انواع کدقتاری ۱۹۳
- ۱۹۴-۲-۴-۵-۷-Point Gaurd ۱۹۴
- ۱۹۴-۳-۴-۵-۷-Propolice ۱۹۴
- ۱۹۵-۱-۳-۴-۵-۷-آسیب پذیری Litch field ۱۹۵
- ۱۹۵-۴-۴-۵-۷-راه حل Libsafe (Avaya Labs) ۱۹۵
- ۱۹۶-۵-۴-۵-۷-StackShield ۱۹۶
- ۱۹۶-۴-۴-۵-۷-بررسی فلوئی برنامه به صورت ایستایا پویا ۱۹۶
- ۱۹۶-۵-۷-۵-نحوه عملکرد توابع فرمتی و رشته فرمت ۱۹۶
- ۱۹۷-۱-۵-۵-۷-نحوه آسیب پذیر شدن رشته فرمت ۱۹۷
- ۱۹۷-۲-۵-۵-۷-استفاده از آسیب پذیری رشته فرمت ۱۹۷

- ۱۹۸-۶-۵-۷-اجرای کدهای نامطمئن در محیط کنترل شده و محدودیت‌دار ۱۹۸
- ۱۹۹-۱-۶-۵-۷-سطوح و اجزای اصلی ایجاد محدودیت ۱۹۹
- ۲۰۰-۱-۶-۵-۷-Chroot ۲۰۰
- ۲۰۱-۱-۶-۵-۷-دور زدن Jail با آدرس دهی نسبی ۲۰۱
- ۲۰۱-۲-۶-۵-۷-روش های دیگر دور زدن Jail ۲۰۱
- ۲۰۲-۳-۶-۵-۷-Freebsd Jaik ۲۰۲
- ۲۰۲-۴-۶-۵-۷-مشکلات Jail و Chroot ۲۰۲
- ۲۰۲-۷-۵-۷-پایش اجرای فراخوانی های سیستمی ۲۰۲
- ۲۰۳-۱-۷-۵-۷-ptrace ۲۰۳
- ۲۰۳-۱-۷-۵-۷-مشکلات ptrace ۲۰۳
- ۲۰۴-۱-۱-۷-۵-۷-مشکل امنیتی ptrace در شرایط مسابقه ۲۰۴
- ۲۰۵-۲-۷-۵-۷-Systrace ۲۰۵
- ۲۰۶-۳-۷-۵-۷-Nacl ۲۰۶
- ۲۰۷-۴-۷-۵-۷-محدود کردن با استفاده از ماشین مجازی ۲۰۷
- ۲۰۸-۱-۴-۷-۵-۷-امنیت VMM ۲۰۸
- ۲۰۸-۱-۴-۷-۵-۷-کانال پنهان ۲۰۸
- ۲۰۹-۸-۵-۷-ایزوله کردن خطاهای نرم افزار (SFI) ۲۰۹
- ۲۰۹-۱-۸-۵-۷-تکنیک Segment Matching ۲۰۹
- ۲۱۰-۲-۸-۵-۷-تکنیک address sandboxing ۲۱۰
- ۲۱۲-۶-۷-رمزنگاری ۲۱۲
- ۲۱۲-۱-۶-۷-مفاهیم و اصطلاحات رمزنگاری ۲۱۲
- ۲۱۳-۲-۶-۷-سیستم های رمزنگاری ۲۱۳
- ۲۱۳-۱-۲-۶-۷-رمزنگاری متقارن ۲۱۳
- ۲۱۴-۲-۶-۷-رمزنگاری نامتقارن ۲۱۴
- ۲۱۵-۳-۶-۷-رمزنگاری سزار ۲۱۵
- ۲۱۶-۴-۶-۷-رمزنگاری ورنام ۲۱۶
- ۲۱۷-۷-۷-سئوالات تشریحی ۲۱۷

۲۱۸..... ۷-۸-سئوالات چهارگزینه ای

۲۲۰..... کلید

۲۲۱..... مراجع

مقدمه:

سیستم های عامل یکی از دروس تخصصی و بسیار مهم در رشته مهندسی کامپیوتر است. معمولاً در دانشگاه های کشور این درس از کتاب سیستم عامل آقایان سیلبرشاتس یا تنباوم تدریس می شود. حجم این مراجع بسیار زیاد است و تدریس این مطالب در یک نیمسال تحصیلی بسیار دشوار است. این کتاب به منظور سهولت کار اساتید و دانشجویان گرامی و همچنین افزایش کیفیت آموزشی درس سیستم عامل تدوین گردیده است. در این کتاب سعی شده است که مباحث درسی با زبانی ساده و به همراه مثال های متنوع ارائه گردد. در پایان هر فصل نیز تعدادی سؤال تشریحی و چهارگزینه ای به همراه پاسخنامه آنها ارائه شده است تا دانشجویان گرامی بهتر بتوانند خود را برای آزمون هایی که در پیش رو دارند آماده نمایند. امید است این اثر مورد توجه همکاران و دانشجویان گرامی قرار گیرد. از اساتید و دانشجویان گرامی تقاضا دارم پیشنهادات و نقطه نظرات خود را از طریق ایمیل m.a.torkamani@gmail.com با اینجانب در میان بگذارند تا انشاءالله در ویرایش های بعدی کتاب اشکالات یا کاستی های احتمالی کتاب مورد تجدید نظر قرار گیرد. در پایان وظیفه خود می دانم از زحمات همکار گرامی، آقای مهندس علی بیات به خاطر طراحی جلد کتاب و همچنین مدیریت انتشارات ارسطو و سامانه اطلاع رسانی چاپ و نشر ایران جناب آقای حسین قنبری به خاطر مساعدت در کار چاپ تشکر و قدردانی نمایم.

محمد علی ترکمانی

بهار ۱۳۹۵

فصل اول

مفاهیم سیستم عامل

۱-۱- تعریف سیستم عامل

سیستم عامل برنامه‌ای است که وظیفه زمانبندی و همگام سازی فرایندها و مدیریت منابع^۱ را بر عهده دارد.

۱-۲- فرایند^۲

یک فرایند واحد انجام کار در سیستم است. کارها در سیستم عامل به فرایند تبدیل می شوند. در یک سیستم واقعی ممکن است ترکیبی از برنامه‌های دسته‌ای و محاوره‌ای اجرا شود. به طور کلی به یک برنامه در حال اجرا در سیستم، یک فرایند (پردازش یا فراروند یا پردازش) گفته می‌شود.

۱-۳- منبع^۳

1 Resource Management

2 process

3 jobs

resource

هر آنچه که فرایند برای شروع و ادامه کار خود به آن نیاز دارد را منبع گویند. فرایندها منابع را یکجا درخواست نمی‌کنند بلکه به تدریج در زمان اجرا، هر زمان که نیاز داشته باشد، آن را درخواست می‌کند. برخی از منابع که سیستم عامل باید مدیریت کند عبارتند از پردازنده‌ها (CPU)، حافظه، پرونده‌ها (فایل‌ها)، دستگاه‌های ورودی و خروجی نظیر چاپگر، صفحه کلید و

۴-۱- وظایف سیستم عامل

تننباوم وظایف سیستم عامل را در دو دسته مطرح نموده است.

الف-مدیریت منابع: سیستم عامل یک مدیر منابع است. برخی از وظایف سیستم عامل به عنوان مدیر عامل عبارتند از:

- استفاده بهینه از منابع نظیر CPU
- تخصیص و آزاد سازی منابع
- زمانبندی^۲
- جلوگیری از بن بست^۳
- رعایت اولویت‌ها
- جلوگیری از قحطی و گرسنگی^۴
- حسابداری^۵

ب-سیستم عامل واسط بین کاربر و منابع است. هدف از این کار سادگی کار با کامپیوتر است. به عنوان مثال کاربر و یا برنامه‌نویس بدون درگیر شدن با مسائل سخت افزاری دیسک‌ها به راحتی فایلی را بر روی دیسک ذخیره و حذف کند. این کار در واقع با به کار بردن دستورات ساده‌ای که فراخوان‌های سیستمی^۶ را صدا می‌زنند، انجام می‌شود. در صورت عدم وجود سیستم عامل کاربر و

1 resource manager

2 scheduling

3 dead lock

4 Starvation

5 accounting

6 System Calls

یا برنامه‌نویس باید آشنایی کاملی با سخت‌افزارهای مختلف کامپیوتر (مثل صفحه نمایش، فلاپی، صفحه کلید و غیره) داشته باشد و روتین‌هایی برای خواندن و یا نوشتن آنها به زبان‌های سطح پایین بنویسد. از این جنبه به سیستم عامل با عنوان ماشین توسعه یافته^۱ یا ماشین مجازی^۲ یاد می‌شود که واقعیت سخت‌افزار را از دید برنامه‌نویسان مخفی می‌سازد.

نکته: ایجاد امنیت را نیز می‌توان یکی از وظایف سیستم عامل به شمار آورد. به عنوان مثال حفاظت و جلوگیری از دخالت در حریم دیگران از وظایف سیستم عامل محسوب می‌شود.

۵-۱- انواع سیستم‌ها از نظر نحوه ارتباط با کاربر

سیستم‌ها از نظر نحوه ارتباط با کاربر به دو گروه تقسیم می‌شوند:

- ۱- سیستم های دسته‌ای^۳: سیستم‌هایی هستند که معمولاً ورودی‌ها را به یکباره می‌گیرند پردازش‌ها را انجام می‌دهند و بعد از اینکه پردازش کامل شد خروجی را به یکباره تولید کرده و در اختیار کاربر قرار می‌دهند.
- ۲- سیستم‌های محاوره‌ای^۴: سیستم‌هایی هستند که برای پیشرفت در انجام پردازش خود نیاز به ارتباط با کاربر دارند یعنی باید در طی پیشرفت و در طی جلو رفتن این فرآیند پردازشی، با کاربر تعامل داشته باشند.

۶-۱- انواع سیستم‌ها از نظر ارتباط با دستگاه‌های ورودی /

خروجی

سیستم‌ها از نظر نحوه ارتباط با دستگاه‌های ورودی / خروجی به دو قسمت تقسیم می‌شوند:

-
- 1 Extended machine
 - 2 Virtual machine
 - 3 Batch system
 - 4 Interactive system

الف سیستم‌های آنلاین با ارتباط مستقیم: در این دستگاه‌ها پردازنده مستقیماً با دستگاه‌های ورودی-خروجی در ارتباط است و به دلیل کند بودن این دستگاه‌ها، کارایی پردازنده به مقدار قابل توجهی کاهش می‌یابد.

ب- سیستم‌های آفلاین با ارتباط غیرمستقیم: در این سیستم‌ها پردازنده مستقیماً با دستگاه‌های ورودی-خروجی در ارتباط نیست. ابتدا عمل خواندن ورودی به وسیله کارتخوان‌ها به صورت مستقل از سیستم اصلی انجام می‌شود و ورودی به حافظه جانبی (نوار مغناطیسی) که سریع‌تر هستند منتقل می‌شود. سپس این نوارها در سیستم اصلی استفاده می‌شود و خروجی تولید شده نیز بر روی نوار مغناطیسی ذخیره می‌شود و نهایتاً روی چاپگر ارسال می‌گردد. در چنین حالتی امکان همپوشانی کارهای وابسته به I/O و وابسته به CPU وجود دارد.

۷-۱- اسپولینگ^۱

اسپولینگ یعنی کارها یا داده‌ها در بافر یا یک ناحیه از حافظه یا دیسک قرار دهیم تا هر زمان که دستگاه ورودی خروجی مورد نظر ما آماده شد، به آن دسترسی پیدا کند. سیستم‌های اسپولینگ به دو گروه تقسیم شده‌اند که در ادامه شرح داده می‌شوند.

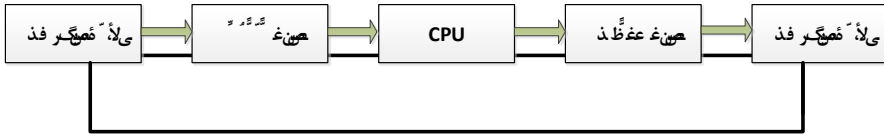
۱-۷-۱- سیستم‌های آفلاین اسپولینگ

علیرغم استفاده از نوارهای مغناطیسی باز هم عملیات ورودی-خروجی کند می‌باشد و در نتیجه سیستم بهره‌وری مناسبی نخواهد داشت. در آفلاین اسپولینگ (Offline Spooling) با استفاده از حافظه‌های میانی که به آنها بافر گفته می‌شود، عملیات ورودی/خروجی یک برنامه با عملیات پردازشی آن همزمان می‌گردد. بنابراین در اینگونه سیستم‌ها از بافرکردن استفاده می‌شود. (شکل ۱-۱)

1 Spooling

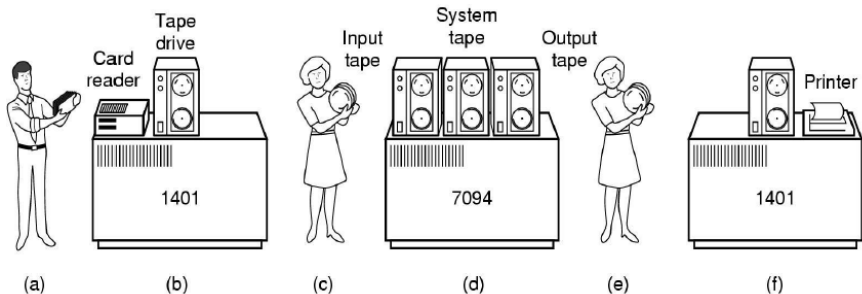
2 Simultaneous Peripheral Operations Off line

3 Buffering



شکل ۱-۱: سیستم آفلاین اسپولینگ

نمونه‌ای از یک سیستم آفلاین اسپولینگ در شکل ۱-۲ نمایش داده شده است. به این دلیل به این سیستم‌ها آفلاین می‌گویند که ارتباط مستقیم بین اجزاء (ورودی، خروجی، پردازشگر) وجود ندارد و یک اپراتور باید به صورت دستی نوار مغناطیسی را به پردازشگر (که یک سیستم گران قیمت است) منتقل کند (در اسپولینگ آنلاین که در ادامه شرح داده می‌شود، سیستم عامل وظیفه مدیریت منابع را بر عهده دارد و از دیسک سخت به عنوان بافر استفاده می‌کند). همانطور که در شکل دیده می‌شود، سیستم از سه جزء اصلی تشکیل شده است، ۲ جزء ابتدایی و انتهایی آن کامپیوترهای قدیمی ۱۴۰۱ هستند و یک جزء وسطی که کامپیوتر مدل ۷۰۹۴ است. روال کلی این سیستم‌ها به این گونه بود که دستگاه کارت‌خوان وظیفه وارد کردن اطلاعات را در سیستم داشت. بنابراین در گام اول ورودی‌ها از طریق دستگاه کارت‌خوان وارد سیستم می‌شدند و سپس روی یک نوار مغناطیسی ذخیره می‌شدند. آنگاه نوار مغناطیسی که شامل اطلاعات ورودی بود به ماشین دوم (۷۰۹۴) که در واقع وظیفه پردازش را بر عهده داشت، منتقل می‌شد. بعد از اینکه پردازش انجام شد مجدداً خروجی‌ها روی بر روی یک نوار نوشته می‌شد و سپس از این نوارها جهت انتقال داده‌ها به ماشین ۱۴۰۱ دیگری که وظیفه انتقال خروجی را بر عهده داشت استفاده می‌شد. البته در اینجا لزومی ندارد که حتماً اطلاعات به وسیله انسان جابجا شود. به عنوان مثال اطلاعات می‌تواند به وسیله یک کابل شبکه جابجا شود.



شکل ۱-۲: نمونه‌ای از یک سیستم اسپولینگ آفلاین

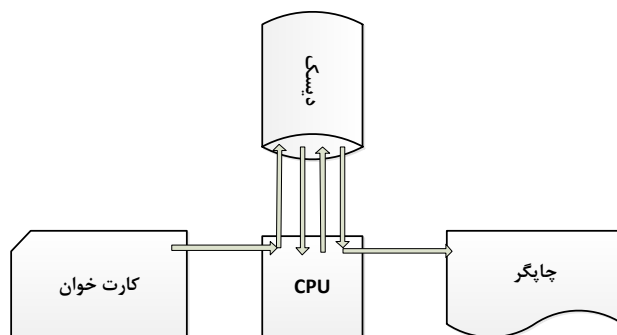
سئوالی که در اینجا ممکن است مطرح شود این است که چرا از ماشین ۱۴۰۱ استفاده می‌شد؟ علت این است که ماشین‌های ۱۴۰۱ ارزان قیمت بودند و پردازنده گرانی نداشتند. از سوی دیگر معمولاً دستگاه‌های کارت خوان دستگاه‌هایی بودند که زمان اجرا یا زمان فعالیت آنها طولانی بود. بنابراین برای اینکه یک CPU گران قیمت که در ماشین ۷۰۴۹ قرار داشت اتلاف نشود از ماشین‌های ۱۴۰۱ با پردازنده‌های ارزان قیمت‌تر استفاده شد و این ماشین‌ها در واقع اطلاعات موجود بر روی کارت‌ها را روی نوارهای مغناطیسی منتقل می‌کردند که در آن زمان نوارهای مغناطیسی یکی از رسانه‌های نسبتاً سریع بود. امروزه دیگر نوار مغناطیسی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. لذا فرض بر این بود که با وجود نوارها دستگاه پردازشگر که از پردازنده قوی برخوردار است مدت زمان زیادی را منتظر خواندن ورودی‌ها نخواهد بود و زمان بیکاری CPU بسیار زیاد نخواهد بود. هدف از مثال مطرح شده آن است که برای استفاده بهینه از CPU در سیستمی که وظیفه پردازش را بر عهده دارد باید یک سیستم بهینه برای آن طراحی کرد، به عبارت دیگر نباید CPU ها مدت زمان زیادی را منتظر انجام برخی عملیات که معمولاً زمان انجام این عملیات طولانی است صرف کنند.

۲-۷-۱- سیستم‌های اسپولینگ آنلاین

بعد از سیستم‌های اسپولینگ آفلاین، سیستم‌های اسپولینگ آنلاین (online spooling) مطرح شد. در سیستم‌های اسپولینگ آنلاین دستگاه ورودی نشان داده شده در شکل ۲-۱، تبدیل به یک دستگاه ورودی شد (یکپارچه‌سازی دستگاه‌ها) و ورودی‌هایی که توسط دستگاه کارت‌خوان خوانده می‌شد، spool شده و روی یک دستگاه ذخیره‌سازی دیگر که دیسک سخت است، ذخیره می‌شد. مدل این سیستم نیز شبیه به مدل اسپولینگ آفلاین است اما سه ماشین به یک ماشین تبدیل شده و هر کدام از این ماشین‌ها به یک فرایند تبدیل شده‌اند. نواری هم که دست‌خام بود، به یک بافر روی دیسک سخت تبدیل شده است. نتیجه‌ای که از این قسمت استنباط می‌شود این است که عملیات I/O که معمولاً زمان پردازش زیادی را شامل می‌شود نباید باعث ایجاد خلل در عملیات مربوط به CPU شود. واضح است که استفاده از فناوری دیسک

در این زمینه بسیار مفید بوده است. شکل ۱-۳ یک سیستم اسپولینگ آنلاین را نمایش می‌دهد. در اسپولینگ آنلاین، به جای اینکه کارت‌ها از دستگاه کارتخوان مستقیماً وارد حافظه شوند و سپس کار مورد نظر پردازش گردد، کارت‌ها مستقیماً وارد دیسک می‌شوند. به این ترتیب وقتی که یک کار اجرا می‌شود، چنانچه درخواست ورودی وجود داشته باشد، سیستم عامل درخواست‌های آنرا از دیسک و دستگاه کارت خوان تامین می‌کند. به همین ترتیب وقتی که یک کار چاپگر را صدا می‌زند، خروجی در یک بافر کپی شده و در دیسک نوشته می‌شود. وقتی کار تکمیل شد، خروجی چاپ می‌شود. در این روش دیسک مانند یک بافر سریع برای خواندن هر چه بیشتر از دستگاه ورودی و نگهداری فایل‌های خروجی استفاده می‌شود. اسپولینگ آنلاین همچنین برای پردازش داده در سایت‌های راه دور هم به کار می‌رود. به این ترتیب CPU داده را از مسیرهای ارتباطی به یک چاپگر دور ارسال می‌کند یا اینکه کل کار را از یک دستگاه کارت خوان دور قبول می‌کند.

آنلاین اسپولینگ عمل ورودی خروجی یک کار را با محاسبات کار دیگر روی هم می‌اندازد. یعنی SPOOLER می‌تواند ورودی یک کار را از دستگاه ورودی بخواند، در حالی که مشغول چاپ خروجی کار دیگری است. در سیستم‌های دارای دیسک‌های سریع و با حجم زیاد می‌توان به جای انتقال داده‌ها به نوار مغناطیسی و سپس استفاده از آن، داده‌ها را روی دیسک ذخیره کرد و به این ترتیب در یک سیستم در حین پردازش یک کار امکان انتقال داده‌ها و برنامه‌های دیگر، بر روی دیسک بوجود آمده است و در نتیجه همزمانی اجرای چندین برنامه را امکان پذیر نموده است.



شکل ۱-۳: سیستم اسپولینگ آنلاین

۳-۷-۱- تفاوت آنلاین اسپولینگ و آفلاین اسپولینگ

آفلاین اسپولینگ (بافر کردن) امکان همپوشانی عملیات I/O یک کار را با عملیات پردازش همان کار فراهم می‌کند، در حالی که اسپولینگ آنلاین امکان همزمانی پردازش ورودی/خروجی چندین کار را با یکدیگر فراهم می‌کند. ضمناً در آفلاین اسپولینگ از نوار مغناطیسی و در اسپولینگ آنلاین از دیسک سخت استفاده می‌شود.

۴-۷-۱- مزایای اسپولینگ آنلاین

- ۱- افزایش بهره‌وری چرا که همه دستگاه‌ها با هم کار می‌کنند.
- ۲- استفاده از راه دور ساده شد یعنی شرکت‌های کوچک می‌توانند یک کامپیوتر ارزان خریداری کرده و برنامه را به وسیله کارت‌خوان خوانده و برنامه را به صورت نوار به سرور اصلی انتقال دهند.

۵-۷-۱- معایب اسپولینگ آنلاین

- ۱- ارتباط با کاربر همچنان آفلاین است.
- ۲- زمان برگشت کار طولانی است.
- ۳- چک کردن و برطرف کردن مشکلات سیستم وقت‌گیر است.

۹-۱- انواع سیستم عامل

۱-۹-۱- سیستم‌های عامل کامپیوترهای main frame

کامپیوترهای main frame کامپیوترهای بسیار بزرگی هستند که می‌توانند تعداد زیادی کاربر را به طور همزمان مدیریت کنند. کاربران مختلف می‌توانند از طریق ترمینال‌ها (صفحه کلید و صفحه نمایش) به این ماشین‌ها متصل شده و سیستم عامل وظیفه تعیین هویت کاربران و سپس در اختیار قرار دادن منابع به کاربران را بر عهده دارد.

۲-۹-۱- سیستم‌های عامل ماشین‌های سرویس دهنده و سرویس

گیرنده

در یک شبکه کامپیوتری محلی، چند کامپیوتر سرویس دهنده^۱ و تعدادی کامپیوتر سرویس گیرنده^۲ وجود دارد. سیستم عاملی که روی کامپیوترهای سرویس دهنده نصب می‌شود و وظیفه ارائه خدمات در شبکه را بر عهده دارد، سیستم عامل سرویس دهنده نامیده می‌شود. به عنوان نمونه‌ای از این سیستم‌های عامل می‌توان windows server و لینوکس را نام برد. اما در شبکه های کامپیوتری، کامپیوترهای کلاینت^۳ نیز به سیستم عامل نیاز دارند. به عنوان نمونه‌ای از این سیستم‌های عامل می‌توان windows XP و windows 7 را نام برد. این دو نوع سیستم عامل با نام‌های سیستم‌های عامل چندکامپیوتری و سیستم‌های عامل کامپیوترهای شخصی نیز شناخته می‌شوند.

۳-۹-۱- سیستم‌های عامل توزیع شده

از دید دیگر می‌توان سیستم‌های عامل را به صورت ذیل نیز مطرح نمود:

- سیستم عامل مرکزی یا متمرکز^۴
- سیستم عامل توزیع شده^۵

گروه اول، عمل پردازش را بر روی یک CPU مدیریت می‌نماید، اما گروه دوم چندین CPU یا چندین کامپیوتر را که از طریق شبکه به هم متصل هستند را مدیریت می‌نماید.

۴-۹-۱- سیستم‌های عامل چند پردازنده^۶

نوع دیگری از سیستم‌های عامل، سیستم‌های عامل چند پردازنده است که وظیفه عمده آنها مدیریت دقیق چندین پردازنده (مربوط به یک ماشین) به طور همزمان می‌باشد.

۵-۹-۱- سیستم‌های عامل بلادرنگ^۱

-
- 1 server
 - 2 dient
 - 3 dient
 - 4 centralized
 - 5 distributed system operating
 - 6 multi-processor

این نوع سیستم عامل مخصوص سیستم‌های بلادرنگ است و به گونه‌ای طراحی می‌شود که بتواند وظایف آن را در یک بازه زمانی مشخص که خط مرگ نامیده می‌شود، انجام دهد.

۶-۹-۱- سیستم‌های عامل توکار یا نهفته یا جاسازی شده^۱

سیستم‌های عاملی هستند که در دل سیستم‌های دیگر جای می‌گیرند، سیستم عامل نهفته یا توکار یا جاسازی شده نامیده می‌شوند. حجم کم، توان محاسباتی بالا و قیمت مناسب ریز پردازنده‌ها، محققان و صنعت گران را به آن داشته است که از ریز پردازنده‌ها در کاربردهایی غیر از کاربردهای متداول در سیستم‌های کامپیوتری استفاده کند. در این کاربردها، ریز پردازنده درون یک سیستم مکانیکی قرار گرفته و مدیریت جزء یا اجزایی از سیستم را بر عهده می‌گیرد. به عبارت دیگر سیستم‌های توکار ترکیبی از نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای محاسباتی به همراه اجزاء دیگر هستند تا هدف معینی را محقق سازند. از سیستم‌های صوتی و تصویری و ماکروفرهای قابل برنامه ریزی گرفته تا سیستم‌های هدایت موشک همگی مثال‌هایی از سیستم‌های توکار هستند.

۷-۹-۱- سیستم‌های عامل کارت‌های هوشمند^۲

کارت‌های هوشمندی که از پردازشگر استفاده می‌کنند، از یک سیستم عامل کم حجم به منظور مدیریت فایل‌ها، کنترل اجرای دستورات، رمزنگاری و انتقال اطلاعات استفاده می‌کنند. به عنوان مثال سیستم عامل ۸ بیتی Windows for smart card توسط مایکروسافت و یا سیستم عامل Java card توسط SUN ارائه شده است.

۸-۹-۱- سیستم‌های عامل گوشی‌های موبایل

1 real time
2 task
3 dead line
4 embedded
5 smart card