

دانش اگر در ثریا هم باشد مردمانی از سرزمین پارس بر آن دست خواهند یافت.

پیامبر اعظم (ص)

شرح جامع و نمونه سوالات

دروس مشترک (سیستم عامل)

«مهندسی کامپیوتر»

مولفان: علیرضا نمازی
مصطفی جعفری ندوشن – سید محمدحسین شکریان

انتشارات ارشد

پیشگفتار ناشر

خداوند بزرگ را شاکریم که فرصتی عنایت فرمود تا بتوانیم قدمی در جهت گسترش علم و فرهنگ کشور عزیزمان برداریم و مسیری هموار را در اختیار مخاطبان و داوطلبان علاقمند به ادامه تحصیل قرار دهیم. از آنجائی که درحوزه کتاب‌های درسی و کمک درسی کارشناسی ارشد کتاب‌های زیادی به رشته تحریر در آمده است با این حال وجود یک مجموعه جامع، دقیق، کامل و دارای رفرنس(منابع) مستند احساس می‌شود.

همیشه دغدغه داشتیم که ای کاش می‌شد تمامی منابع پراکنده و گاهاً دست نایافتنی کنکور در یک مجموعه به گونه‌ای جذاب و شیوا آماده می‌شد و همچنین سوالات دوره‌های قبل کنکور نیز به گونه‌ای تشریحی پاسخ داده می شدند، که خدشه‌ای بر آنها وارد نشود و خیال داوطلبان عزیز آنقدر آسوده باشد که اطلاعات مندرج در پاسخنامه‌ها را برای بهره‌گیری در آزمون خود بکار گیرند. این کار با یاری خداوند بزرگ و همکاری نخبه‌ترین دانشجویان و اساتید کشور در انتشارات ارشد هماهنگ گردید و در تمامی مقاطع تحصیلی از کاردانی به کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در حوزهٔ آزمون‌های سراسری – آزاد و پیام نور بسته‌های آموزشی که شامل کتاب‌های بانک سوالات و کتاب‌های شرح جامع درس آماده گردید. در تهیه مجموعه‌های فوق‌الذکر از فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد که حائز رتبه‌های تک رقمی کنکور می‌باشند، استفاده کرده‌ایم، تا شما عزیزان بتوانید در راستای افزایش توان علمی خود در جهت نیل به مقصود خویش نایل آیید. بدون تردید می‌توان گفت که برای اولین بار در نظام آموزشی کشور مجموعه‌ای به این سبک عرضه می‌شود که در کیفیت و کمیت بی‌نظیر بوده و تمامی نیازهای داوطلبان عزیز را پوشش داده است. امید است که استفاده از این مجموعه عزیزان را در جهت موفقیت در آزمون یاری رسانده باشد. در پایان لازم به ذکر است که بی نقصی محض از آن خداوند متعال می‌باشد، بنا براین از تمامی خوانندگان و داوطلبان عزیز خواهشمندیم نظرات سازنده خود را در مورد این کتاب به سایت انتشارات ارشد اعلام نمایند تا ما را در جهت هر چه بهتر آماده کردن این محصولات یاری رسانند.

با تشکر

ناشـــــر

www.arshadbook. ir

این پیشکشی است ناچیز به

عزیزترین عزیزانم،

مادر،

پدر،

پدربزرگ ...

پیشگفتار مؤلفان

اول سپاس خدا را که یاری کرد تا این تلاش ثمره‌ای هرچند پرنقص به بار آرد و سپس درود بر همه کسانی که این صفحات را عرصهٔ کسب دانش خود قرار داده‌اند. زمانی که وظیفه نوشتن کتابی در زمینه درس سیستم عامل بر دوش نگارندگان قرار گرفت، اول دغدغه این بود که نتیجه اثری باشد با حداکثر فایده، برای همه جوانانی که وارد عرصه آزمون‌های سراسری کارشناسی ارشد رشته‌های مهندسی کامپیوتر و فن‌آوری اطلاعات شده‌اند و تن به تلاشی پاک داده‌اند در نجیبانه‌ترین جاده بشری، که همان مسیر کسب علم است. درس سیستم عامل، به واسطه ضریب بالایی که در آزمون‌های سراسری دولتی و آزاد رشته کامپیوتر به آن اختصاص داده شده است و نیز به علت پیچیدگی و ژرفای ذاتیش، یکی از مهم‌ترین دروس این آزمون به شمار می‌آید. در حال حاضر در زمینه این درس، کتاب‌های متعددی جهت استفاده متقاضیان شرکت در آزمون سراسری موجود است، که در میان آنان آثاری حقیقتاً مفید و ارزشمند به چشم می‌خورد.

با این حال از نظر نگارندگان تلاش برای ارائه شیوه‌ای روشمند در تبیین و بررسی مطالب درس سیستم عامل که هم دیدی عمیق به خواننده دهد و هم او را برای شرکت در آزمون سراسری آماده سازد، هنوز می‌تواند مثمر ثمرات برجسته‌تری باشد. دراین کتاب سعی شده است تا درس سیستم عامل به شکلی مفهومی و بنیادی ارائه شود و در عین حال با تأکیدی جدی بر نکات مهم در آزمون سراسری، خواننده را به صورتی آبدیده روانه این عرصه گرداند. در انتهای کتاب، کلیه پرسش‌های آزمون‌های دولتی و آزاد رشته‌های مهندسی کامپیوتر و فن‌آوری اطلاعات ارائه شده و به صورت مفصل تحلیل و بررسی شده‌اند. بی‌شک وقت اندک و حجم و ظرافت بالای مطالب باعث شده است تا کتاب خالی از کاستی‌ها و نقایص نباشد، با این حال امید است تا کمکی سودمند برای متقاضیان شرکت در آزمون باشد. طبعاً نظرات و راهنمایی‌های خواننده گرامی اثر است که راه گشای اصلاح و بهبود آن خواهد بود.

باتشکر

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مفاهیم اولیه در سیستم عامل

۱-۱- مفهوم سیستم عامل ۱۵
۱-۲- اهداف سیستم عامل ۱۶
۱-۳- خدمات و وظایف سیستم عامل ۱۶
۱-۴- معماری سیستم عامل و هسته ۱۶
۱-۵- انواع سیستم‌های عامل ۱۷
۱-۵-۱- سیستم دسته‌ای یا سیستم دسته‌ای ساده ۱۷
۱-۵-۲- سیستم چندبرنامه‌ای یا دسته‌ای چندبرنامه‌ای ۱۸
۱-۵-۳- سیستم اشتراک زمانی یا چندوظیفه‌ای ۱۹
۱-۵-۴- سیستم کامپیوترهای شخصی ۱۹
۱-۵-۵- سیستم چندپردازنده‌ای یا موازی ۱۹
۱-۵-۶- سیستم توزیع‌شده یا گسترده ۲۰
۱-۵-۷- سیستم شبکه ۲۰
۱-۵-۸- سیستم بی‌درنگ ۲۱
۱-۶- مفهوم اسپولینگ ۲۱
۱-۷- مولفه‌های سیستم عامل ۲۲
۱-۸- دورنمایی از مطالب ادامه کتاب ۲۲
۱-۹- خلاصه فصل ۲۰

فصل دوم: مدیریت فرایندها

۲-۱- فرایند و اجزای آن ۲۸
۲-۲- حالات فرایند ۲۹
۲-۳- کنترل فرایند ۳۱
۲-۴- تصویر فرایند و بلوک کنترل فرایند ۳۲
۲-۵- حالات اجرا ۳۳
۲-۶- اعمال قابل اجرا روی فرایندها ۳۳
۲-۷- زمانبندی پردازنده ۳۵
۲-۸- معیارهای زمانبندی ۳۶

عنوان **صفحه**

۲-۹- الگوریتم‌های زمانبندی ۳۷
۲-۹-۱- زمانبندی خدمت به ترتیب ورود یا FCFS ۳۷
۲-۹-۲- الگوریتم زمانبندی کوتاه‌ترین کار اول (SJF) ۳۹
۲-۹-۳- الگوریتم زمانبندی نوبتی-گردشی (RR) ۴۰
۲-۹-۴- الگوریتم زمانبندی کوتاه‌ترین زمان باقیمانده (SRT) ۴۲
۲-۹-۵- الگوریتم زمانبندی نوبتی گردشی مجازی (VRR) ۴۳
۲-۹-۶- الگوریتم زمانبندی بالاترین نسبت پاسخ (HRRN) ۴۳
۲-۹-۷- الگوریتم زمانبندی بازخوردی (FB) ۴۵
۲-۹-۸- الگوریتم زمانبندی شانسی یا قرعه‌کشی ۴۶
۲-۹-۹- الگوریتم زمانبندی طولانی‌ترین زمان پردازش (LPT) ۴۶
۲-۹-۱۰- الگوریتم زمانبندی اولویتی ۴۶
۲-۹-۱۱- زمانبندی بی‌درنگ ۴۷
۲-۱۰- روابط میان سیستم عامل و فرایندها ۴۷
۲-۱۱- نخ ۴۹
۲-۱۲- خلاصه فصل ۴۶

فصل سوم: هم‌زمانی و انحصار متقابل

۳-۱- مشکلات هم‌زمانی و مسالهٔ انحصار متقابل ۵۴
۳-۲- روش‌های ایجاد انحصار متقابل ۵۸
۳-۳- رویکردهای نرم‌افزاری برای ایجاد انحصار متقابل ۵۸
۳-۳-۱- چند نمونه از به‌کارگیری رویکرد نرم‌افزاری ۵۸
۳-۳-۲ الگوریتم دِکِر ۶۵
۳-۳-۳ الگوریتم پِترسون ۶۷
۳-۳-۴- جمع‌بندی رویکردهای نرم‌افزاری ۶۸
۳-۴- رویکردهای سخت‌افزاری برای ایجاد انحصار متقابل ۶۸
۳-۴-۱- غیرفعال کردن وقفه ۶۸
۳-۴-۲- استفاده از دستورالعمل‌های ویژهٔ ماشین ۶۹
۳-۴-۳- جمع‌بندی رویکردهای سخت‌افزاری ۷۲
۳-۵- راهنما ۷۳
۳-۵-۱- انواع راهنما ۷۳
۳-۵-۲-کاربرد راهنما ۷۵
۳-۵-۳- مسأله تولیدکننده و مصرف‌کننده ۸۰
۳-۵-۴- مسأله خوانندگان و نویسندگان ۸۶
۳-۶- ناظرها ۹۰
۳-۷- تبادل پیام ۹۴
۳-۷-۱- همگام‌سازی ۹۴

عنوان **صفحه**

۳-۷-۲- مکانیزم آدرس‌دهی ۹۵
۳-۷-۳- قالب پیام ۹۶
۳-۷-۴- نظام صف‌بندی ۹۶
۳-۷-۵- نحوهٔ استفاده از تبادل پیام برای برقراری انحصار متقابل ۹۶
۳-۸- خلاصه فصل ۹۵

فصل چهارم: بن‌بست و روش‌های مقابله با آن

۴-۱- مثالی از بن‌بست ۱۰۱
۴-۲- گراف تخصیص منابع ۱۰۲
۴-۳- شرایط وقوع بن‌بست ۱۰۳
۴-۴- روش‌های مقابله با بن‌بست ۱۰۴
۴-۴-۱- پیشگیری از بن‌بست ۱۰۴
۴-۴-۲- اجتناب از بن‌بست ۱۰۵
۴-۴-۳- کشف بن‌بست ۱۱۱
۴-۴-۴- بازگشت از بن‌بست ۱۱۱
۴-۴-۵- روش اُستریچ ۱۱۲
۴-۵- خلاصه فصل ۱۱۰

فصل پنجم: مدیریت حافظه

۵-۱- پیوند آدرس ۱۱۷
۵-۲- آدرس منطقی و آدرس فیزیکی ۱۱۸
۵-۳- روش‌های مدیریت حافظه ۱۱۹
۵-۳-۱- تک‌برنامگی بدون مبادله یا صفحه‌بندی ۱۲۰
۵-۳-۲- چندبرنامه‌ای با پارتیشن‌بندی ثابت ۱۲۰
۵-۳-۳- چندبرنامه‌ای با پارتیشن‌بندی متغیر (تخصیص پویای حافظه) ۱۲۰
۵-۳-۴- سیستم رفاقتی ۱۲۳
۵-۳-۵- مبادله ۱۲۳
۵-۳-۶- جایگذاری ۱۲۴
۵-۳-۷- حفاظت ۱۲۵
۵-۳-۸- مدیریت قسمت‌های آزاد و اشغال حافظه ۱۲۶
۵-۳-۹- صفحه‌بندی ۱۲۷
۵-۳-۹-۱- جدول صفحه ۱۲۹
۵-۳-۹-۲- محافظت ۱۳۱
۵-۳-۹-۳- صفحه‌بندی سلسله مراتبی (جدول صفحه چندسطحی) ۱۳۱
۵-۳-۹-۴- جدول صفحهٔ معکوس ۱۳۳

عنوان **صفحه**

۵-۳-۹-۵- صفحه‌های اشتراکی ۱۳۳
۵-۳-۱۰ - قطعه‌بندی ۱۳۴
۵-۳-۱۱- محافظت و به‌اشتراک‌گذاری در روش قطعه‌بندی ۱۳۶
۵-۳-۱۲- قطعه‌بندی با صفحه‌بندی ۱۳۶
۵-۴- خلاصه فصل ۱۳۵

فصل ششم: حافظهٔ مجازی

۶-۱- صفحه‌بندی نیازی ۱۴۱
۶-۱-۱- اصول صفحه‌بندی نیازی ۱۴۲
۶-۱-۲- کارایی صفحه‌بندی نیازی ۱۴۳
۶-۲- ایجاد یک فرایند ۱۴۴
۶-۳- جایگزینی صفحه ۱۴۴
۶-۳-۱- ارجاعات حافظه ۱۴۵
۶-۳-۲- الگوریتم بهینه ۱۴۶
۶-۳-۳- الگوریتم FIFO ۱۴۶
۶-۳-۴- الگوریتم LRU ۱۴۷
۶-۳-۵- الگوریتم‌های مشابه LRU ۱۴۹
۶-۳-۵-۱- الگوریتم سال‌خوردگی ۱۵۰
۶-۳-۵-۲- الگوریتم شانس دوم ۱۵۰
۶-۳-۵-۳- الگوریتم ساعت ۱۵۱
۶-۳-۵-۴- الگوریتم شانس دوم توسعه یافته ۱۵۱
۶-۳-۶- الگوریتم‌های بر پایه شمارش ۱۵۲
۶-۳-۶-۱- الگوریتم LFU ۱۵۲
۶-۳-۶-۲- الگوریتم MFU ۱۵۲
۶-۳-۷- الگوریتم بافرکردن صفحه ۱۵۲
۶-۴- تخصیص قاب‌های صفحه ۱۵۳
۶-۵- کوبیدگی ۱۵۴
۶-۵-۱- مدل مجموعهٔ کاری ۱۵۵
۶-۵-۲- فرکانس خطای صفحه ۱۵۶
۶-۶- پیش‌صفحه‌بندی ۱۵۶
۶-۷- اندازهٔ صفحه ۱۵۷
۶-۸- ساختار برنامه ۱۵۸
۶-۹- I/O INTERLOCK ۱۵۷
۶-۱۰- خلاصه فصل ۱۵۸

عنوان **صفحه**

فصل هفتم: دیسک

۷-۱- دیسک‌ها ۱۶۶
۷-۲- زمانبندی دیسک ۱۶۸
۷-۲-۱- الگوریتم FCFS ۱۶۸
۷-۲-۲- الگوریتم SSTF ۱۶۹
۷-۲-۳- الگوریتم SCAN ۱۶۹
۷-۲-۴- الگوریتم C-SCAN ۱۷۰
۷-۲-۵- الگوریتم LOOK ۱۷۰
۷-۲-۶- انتخاب الگوریتم زمانبندی مناسب ۱۷۰
۷-۳- فرمت کردن دیسک ۱۷۰
۷-۴- بلوک‌های بد ۱۷۱
۷-۵- مدیریت فضای مبادله ۱۷۲
۷-۶- سیستم RAID ۱۷۲
۷-۷- سیستم فایلی ۱۷۳
۷-۸- ساختار فایل‌ها ۱۷۴
۷-۹- فهرست فایل‌ها ۱۷۶
۷-۱۰- امنیت فایل‌ها ۱۷۷
۷-۱۱- خلاصه فصل ۱۷۵

مجموعه سؤالات کنکور سراسری مهندسی کامپیوتر

سوالات سیستم عامل سراسری سال ۱۳۷۶ ..... ۱۸۱
پاسخنامه سیستم عامل سراسری سال ۱۳۷۶ ..... ۱۸۴
سوالات سیستم عامل سراسری سال ۱۳۷۷ ..... ۱۸۸
پاسخنامه سیستم عامل سراسری سال ۱۳۷۷ ..... ۱۹۱
سوالات سیستم عامل سراسری سال ۱۳۷۸ ..... ۱۹۵
پاسخنامه سیستم عامل سراسری سال ۱۳۷۸ ..... ۱۹۸
سوالات سیستم عامل سراسری سال ۱۳۷۹ ..... ۲۰۲
پاسخنامه سیستم عامل سراسری سال ۱۳۷۹ ..... ۲۰۴
سوالات سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۰ ..... ۲۰۷
پاسخنامه سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۰ ..... ۲۰۹
سوالات سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۱ ..... ۲۱۳
پاسخنامه سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۱ ..... ۲۱۶
سوالات سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۲ ..... ۲۲۱
پاسخنامه سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۲ ..... ۲۲۳
سوالات سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۳ ..... ۲۲۶
پاسخنامه سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۳ ..... ۲۲۸

عنوان **صفحه**

سوالات سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۴ ..... ۲۳۱
پاسخنامه سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۴ ..... ۲۳۳
سوالات سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۵ ..... ۲۳۶
پاسخنامه سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۵ ..... ۲۳۹
سوالات سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۶ ..... ۲۴۲
پاسخنامه سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۶ ..... ۲۴۴
سوالات سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۷ ..... ۲۴۶
پاسخنامه سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۷ ..... ۲۴۸
سوالات سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۸ ..... ۲۵۰
پاسخنامه سیستم عامل سراسری سال ۱۳۸۸ ..... ۲۵۲

مجموعه سوالات کنکور آزاد مهندسی کامپیوتر

سوالات سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۰ ..... ۲۵۵
پاسخنامه سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۰ ..... ۲۵۷
سوالات سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۱ ..... ۲۶۰
پاسخنامه سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۱ ..... ۲۶۳
سوالات سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۲ ..... ۲۶۷
پاسخنامه سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۲ ..... ۲۷۰
سوالات سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۳ ..... ۲۷۳
پاسخنامه سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۳ ..... ۲۷۴
سوالات سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۴ ..... ۲۷۷
پاسخنامه سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۴ ..... ۲۷۹
سوالات سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۵ ..... ۲۸۳
پاسخنامه سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۵ ..... ۲۸۵
سوالات سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۶ ..... ۲۸۷
پاسخنامه سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۶ ..... ۲۸۹
سوالات سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۷ ..... ۲۹۱
پاسخنامه سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۷ ..... ۲۹۳
سوالات سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۸ ..... ۲۹۶
پاسخنامه سیستم عامل آزاد سال ۱۳۸۸ ..... ۲۹۷

مجموعه سوالات کنکور سراسری IT

سوالات IT سراسری سال ۱۳۸۳ ..... ۳۰۰
پاسخنامه IT سراسری سال ۱۳۸۳ ..... ۳۰۳
سوالات IT سراسری سال ۱۳۸۴ ..... ۳۰۷
پاسخنامه IT سراسری سال ۱۳۸۴ ..... ۳۱۰
سوالات IT سراسری سال ۱۳۸۵ ..... ۳۱۴

عنوان **صفحه**

پاسخنامه IT سراسری سال ۱۳۸۵ ..... ۳۱۷
سوالات IT سراسری سال ۱۳۸۶ ..... ۳۲۰
پاسخنامه IT سراسری سال ۱۳۸۶ ..... ۳۲۳
سوالات IT سراسری سال ۱۳۸۷ ..... ۳۲۵
پاسخنامه IT سراسری سال ۱۳۸۷ ..... ۳۲۷
سوالات IT سراسری سال ۱۳۸۸ ..... ۳۲۹
پاسخنامه IT سراسری سال ۱۳۸۸ ..... ۳۳۱

مجموعه سوالات کنکور آزاد IT

سوالات IT آزاد سال ۱۳۸۴ ..... ۳۳۷
پاسخنامه IT آزاد سال ۱۳۸۴ ..... ۳۳۹
سوالات IT آزاد سال ۱۳۸۵ ..... ۳۴۳
پاسخنامه IT آزاد سال ۱۳۸۵ ..... ۳۴۵
سوالات IT آزاد سال ۱۳۸۶ ..... ۳۴۸
پاسخنامه IT آزاد سال ۱۳۸۶ ..... ۳۵۰
سوالات IT آزاد سال ۱۳۸۷ ..... ۳۵۲
پاسخنامه IT آزاد سال ۱۳۸۷ ..... ۳۵۴
سوالات IT آزاد سال ۱۳۸۸ ..... ۳۵۷
پاسخنامه IT آزاد سال ۱۳۸۸ ..... ۳۵۹

فصل اول

مفاهیم اولیه در سیستم عامل

عناوین اصلی

- مفهوم سیستم عامل
- اهداف سیستم عامل
- خدمات و وظایف سیستم عامل
- معماری سیستم عامل و هسته
- انواع سیستم‌های عامل
- مفهوم اسپولینگ
- مولفه‌های سیستم عامل
- خلاصه فصل

فصل اول

مفاهیم اولیه در سیستم عامل

سیستم عامل مهم‌ترین برنامهٔ سیستمی است که ارتباط با سخت‌افزار را برای کاربر میسر می‌سازد. در این بخش تعریفی دقیق از سیستم عامل ارایه می‌دهیم؛ اهداف، وظایف و معماری آن را به اجمال معرفی می‌کنیم و با مفاهیم بنیادی آن آشنا می‌شویم. همچنین مولفه‌های سیستم عامل را معرفی نموده و نمایی کلی از ساختار ادامهٔ کتاب ارائه می‌دهیم.

۱-۱- مفهوم سیستم عامل

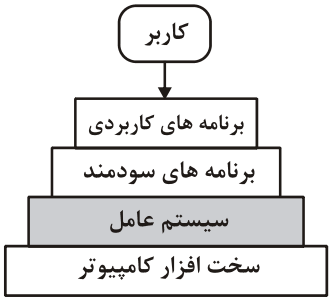
برای سیستم عامل[۱] (OS) چند تعریف مهم وجود دارد که مهم‌ترین آن‌ها از این قرار است: برنامه‌ای سیستمی‌که به صورت واسطهٔ کاربر و سخت‌افزار عمل می‌کند و اجرای برنامه‌های کاربردی را کنترل می‌کند.

بعضی از تعاریف دیگر از این قرارند:

۱- برنامه‌ای سیستمی که جزییات سخت‌افزار را از دید کاربر یا برنامه‌ساز پنهان می‌کند (لذا گاه از سیستم عامل به عنوان ماشین مجازی[۲] یاد می‌شود).

۲- برنامه‌ای سیستمی که مسئول مدیریت منابع سیستم است؛ یعنی تصمیم می‌گیرد این منابع (پردازنده، ورودی/خروجی یا I/O، فضای حافظه و ...) به چه میزان و چه ترتیبی به کاربران و برنامه‌ها اختصاص یابند.

سیستم عامل، خود توسط پردازنده اجرا می‌شود و در صورت نیاز با اجازهٔ پردازنده، کنترل منابع را در دست می‌گیرد و سپس مجدداً کنترل را به پردازنده باز می‌گرداند. شکل ۱-۱ جایگاه سیستم عامل را در یک سیستم کامپیوتری مشخص می‌کند.



شکل ۱-۱- جایگاه سیستم عامل در یک سیستم کامپیوتری

۱- Operating System

۲- Virtual Machine

۱-۲- اهداف سیستم عامل

اهداف اصلی سیستم عامل به ترتیب اولویت از این قرارند:

۱- سهولت: سیستم عامل استفاده از کامپیوتر را آسان‌تر می‌کند.

۲- کارآمدی یا بازدهی مطلوب: سیستم عامل موجب استفادهٔ بهینه از منابع سیستم یا همان سخت‌افزار کامپیوتر می‌شود.

۳- قابلیت رشد: سیستم عامل توسعهٔ سیستم، آزمودن آن و افزایش قابلیت‌های جدید به آن را میسر می‌سازد.

۱-۳- خدمات و وظایف سیستم عامل

وظایف سیستم عامل عبارتند از:

۱- اجرای برنامه: شامل بار کردن برنامه‌ها و داده‌ها در حافظهٔ اصلی، فراهم کردن پردازنده، I/O و سایر منابع برای برنامه‌ها، زمانبندی تمام این فعالیت‌ها و .... .

۲- توسعهٔ برنامه: سیستم عامل با استفاده از ابزارها و امکانات وسیع، مانند ویرایشگرها[۱] و عیب‌یاب‌ها[۲] به کاربران و برنامه‌نویسان امکان طراحی و ساخت برنامه‌های کاربردی متنوع را می‌دهد.

۳- کنترل دسترسی به منابع: سیستم عامل فایل‌ها، I/O و سایر منابع را در اختیار کاربران مجاز قرار می‌دهد و از دسترسی کاربران غیرمجاز به آن‌ها جلوگیری می‌کند.

۴- کشف خطا و برخورد با آن: سیستم عامل با رخداد خطای سخت‌افزاری (مثل اشکال در یک دستگاه) و نرم‌افزاری (مثل سرریز در یک محاسبه یا تقاضای دسترسی به بخشی غیرمجاز از حافظه)، وارد عمل می‌شود. پایان دادن برنامهٔ منجر به خطا، تکرار عمل یا دست کم گزارش خطا از عملیات محتمل سیستم عامل در این شرایط هستند.

۵- حسابداری: یعنی جمع‌آوری آمارِ نحوهٔ استفاده از منابع مختلف که کمک می‌کند تا کارایی بهتری فراهم شود.

۱-۴- معماری سیستم عامل و هسته

هسته[۳] بخشی از سیستم عامل است که تمام مدت در حال اجراست و لذا در حافظهٔ اصلی قرار دارد. در معماری کلاسیک سیستم عامل، وظایف اصلی سیستم عامل بر عهدهٔ هسته است؛ از جملهٔ این وظایف می‌توان به زمانبندی برنامه‌ها، زمانبندی گرداننده‌های دستگاه‌ها، مدیریت حافظه و مدیریت فایل اشاره نمود. برای این منظور لازم است هسته یکپارچه و بزرگ باشد. امروزه معماری ریزهسته[۴] نیز مورد توجه است. در این حالت هسته کوچکتر است و فقط چند عمل اساسی (دسترسی به فضاهای آدرس، رابطهٔ بین فرایندها و زمانبندی آن‌ها و ...) به عهدهٔ آن است. سایر خدمات سیستم عامل توسط فرایندها ارائه می‌شوند. استفاده از ریزهسته پیاده‌سازی را ساده و انعطاف‌پذیر می‌کند و به خصوص برای محیط توزیع‌شده مناسب است.

📖 **نکته:** در اینجا از فرایند نام بردیم. فرایند در ساده‌ترین تعریف، عبارت است از یک برنامهٔ در حال اجرا. این تعریف برای این بخش کفایت می‌کند. با تعریف دقیق‌تر فرایند در فصل ۲ آشنا خواهید شد.

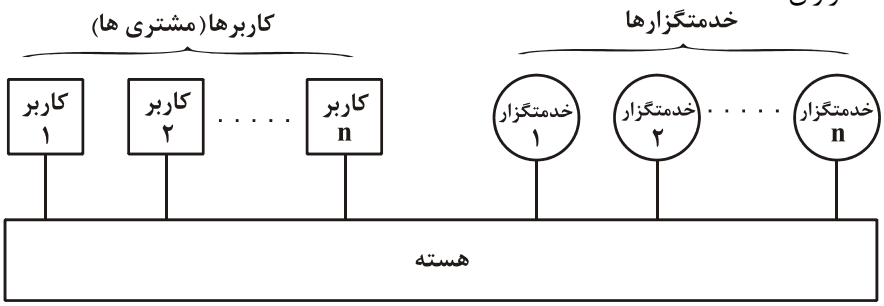
۱- Editors

۲- Debuggers

۳- Kernel

۴- Micro Kernel

با کوچک کردن ریزهسته، می‌توان معماری یکپارچهٔ سیستم عامل را به معماری مشتری-خدمتگزار[۱] تبدیل کرد. در این نوع معماری که ساختار آن در شکل ۱-۲ ارائه شده است، به ازای درخواست‌های مختلف کاربر، خدمتگزارهای مختلفی از سیستم عامل به کار می‌افتند و نیاز کاربر را پاسخ می‌دهند. در این حالت وظیفهٔ عمدهٔ ریزهسته برقراری ارتباط و ارسال پیام بین مشتری‌ها و خدمتگزاران است.



شکل ۱-۲- ساختار مشتری-خدمتگزار در سیستم عامل

به لحاظ جزئیات معماری، سیستم‌های عامل در طول تاریخ به شکل‌های متنوع‌تری نیز طراحی شده‌اند. این انواع معماری به لحاظ اندازهٔ هسته و تجرید عملیات سیستم، اغلب در حد فاصل بین سیستم‌های یکپارچه و سیستم‌های مشتری-خدمتگزار امروزی قرار می‌گیرند. برای مثال در پیاده‌سازی لایه‌ای[۲]، سیستم به سطوح مختلفی که هر یک با لایه‌های بلافاصله بالاتر و پایین‌تر از خود ارتباط دارند، تقسیم می‌شود. هر بخش از عملیات در یک سطح یا لایهٔ مختلف انجام می‌شود. برای مثال یک لایه با پردازنده و لایه‌ای با عملیات ورودی و خروجی سر و کار دارد. کاربر در بالاترین سطح از طریق نرم‌افزارهای کاربردی با سیستم ارتباط برقرار می‌کند. نوع دیگری از معماری سیستم عامل، معماری ماشین مجازی است که مبتنی بر بیشترین نزدیکی ممکن به سخت‌افزار و شبیه‌سازی نرم‌افزاری آن است. این نوع معماری امکان برنامه‌نویسی به زبان‌های سطح بالا (غیر اسمبلی) و حتی استفاده از سیستم‌های عامل مختلف را برای کاربران مختلف فراهم می‌کند.

۱-۵- انواع سیستم‌های عامل

در کامپیوترهای اولیه سیستم عامل وجود نداشت. یک کار به پردازنده سپرده می‌شد و کار بعدی منتظر پایان یافتن کار نخست می‌شد. بعداً از سیستم عامل استفاده شد و انواع مختلفی از سیستم عامل پدید آمد که در این بخش به ترتیب تقریبی پیدایش معرفی می‌شوند. قبل از مطالعه این بخش، توجه کنید که واژگان کار[۳] و برنامه[۴] به کرات در این بخش به کار رفته‌اند. مفهوم این دو واژه نزدیک است و کار همان نقشی را در سیستم‌های دسته‌ای داراست که برنامه در سیستم‌های محاوره‌ای دارد (با این دو نوع سیستم در همین بخش آشنا می‌شویم).

۱-۵-۱- سیستم دسته‌ای یا سیستم دسته‌ای ساده

نخستین سیستم عامل معرفی شده سیستم دسته‌ای[۵] است. این سیستم عامل عملیات دشوار و زمان‌بر وارد کردن کارهای جدید را -که در کامپیوترهای اولیه یکی‌یکی و توسط اوپراتور[۱] انسانی انجام می‌شد- به عهده گرفت و از این راه باعث افزایش

---

۱ Client-Server

۲ Layered

۳ Job

۴ Program

۵ Batch System