



دانشگاه شاهرود
پایه

مبانی نرم افزار و سیستم عامل

(رشته علم اطلاعات و دانش شناسی)

مهندس صلاح رستمی مهندس یونس زارعی

«امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.»^۱

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چندهزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه‌ی فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه‌ی الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پربار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه‌ی مطالعه‌ی هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره‌ی دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه‌ی دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان، تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه‌ی بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاورد انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین

۱. پیام مقام معظم رهبری به مناسبت آغاز هفته کتاب ۷۲/۱۰/۴

سوره‌ای که بر آن فرستاده‌ی عظیم‌الشأن خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد شده‌است: «اقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه‌ی انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده‌اند.

دانشگاه پیام‌نور با گستره‌ی جغرافیایی ایران‌شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه‌جا و همه‌وقت، به‌عنوان دانشگاهی کتاب‌محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه‌سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره‌گیری از تجربه‌های گرانقدر استادان و صاحب‌نظران برجسته کشورمان، کتاب‌ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام‌نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به‌طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب‌نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه‌ی مهم و خطیر یاری‌رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه‌ی خطیر یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌نماییم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام‌نور را منزلگاه اندیشه‌سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام‌نور

فهرست مطالب

پیشگفتار	سیزده
فصل اول. نسل های نرم افزار	۱
هدف کلی	۱
هدف های یادگیری	۱
مقدمه	۱
۱-۱ نسل های نرم افزار	۲
۲-۱ بحران نرم افزاری	۳
۱-۲-۱ دلایل بحران نرم افزاری	۴
۳-۱ کاربردهای نرم افزار	۴
۱-۳-۱ نرم افزارهای سیستمی	۵
۲-۳-۱ نرم افزارهای بلادرنگ	۵
۳-۳-۱ نرم افزارهای تجاری	۵
۴-۳-۱ نرم افزارهای مهندسی و علمی	۶
۵-۳-۱ نرم افزارهای تعبیه شده	۶
۶-۳-۱ نرم افزارهای کامپیوترهای شخصی	۶
۷-۳-۱ نرم افزارهای مبتنی بر وب	۷
۸-۳-۱ نرم افزارهای هوش مصنوعی	۷
خلاصه فصل اول	۷
خودآزمایی چهارگزینه ای فصل اول	۸

فصل دوم. اصول مفاهیم و مراحل طراحی نرم افزار.....	۹
هدف کلی.....	۹
هدف های یادگیری.....	۹
مقدمه.....	۹
۱-۲ خصوصیات نرم افزار.....	۱۰
۱-۱-۲ نمودار آهنگ شکست سخت افزار.....	۱۰
۲-۱-۲ مهم ترین شاخص مهندسی نرم افزار.....	۱۱
۳-۱-۲ محدوده مهندسی نرم افزار و تمرکز آن.....	۱۲
۴-۱-۲ نیاز به مهندسی نرم افزار.....	۱۲
۵-۱-۲ فناوری ها و روش های عملی نرم افزار.....	۱۳
۲-۲ فرایندهای مهندسی نرم افزار.....	۱۳
۳-۲ ماهیت فعالیت های مهندسی نرم افزار.....	۱۵
۴-۲ چالش های فراروی صنعت نرم افزار.....	۱۵
۵-۲ کیفیت نرم افزار.....	۱۶
۶-۲ چرخه حیات تولید نرم افزار.....	۱۶
۱-۶-۲ مراحل چرخه حیات نرم افزار.....	۱۷
۱-۱-۶-۲ فاز تعریف.....	۱۸
۲-۱-۶-۲ فاز توسعه.....	۱۸
۳-۱-۶-۲ فاز نگهداری.....	۱۹
۲-۶-۲ فعالیت های چتری (پشتیبانی).....	۱۹
خلاصه فصل دوم.....	۲۰
خودآزمایی چهارگزینه ای فصل دوم.....	۲۰
فصل سوم. راهبردهای مهندسی مجدد نرم افزار.....	۲۳
هدف کلی.....	۲۳
هدف های یادگیری.....	۲۳
مقدمه.....	۲۳
۱-۳ استفاده مجدد نرم افزار.....	۲۴
۱-۱-۳ توسعه مبتنی بر استفاده مجدد از مؤلفه های نرم افزاری.....	۲۴
۲-۱-۳ ضرورت های مهندسی نرم افزار مبتنی بر مؤلفه های نرم افزاری.....	۲۵
۳-۱-۳ مهندسی نرم افزار مبتنی بر مؤلفه نرم افزاری.....	۲۵
۲-۳ شیوه های استفاده مجدد.....	۲۶

۲۶	۱-۲-۳ الگوهای طراحی.....
۲۶	۳-۳ انواع استفاده مجدد.....
۲۶	۱-۳-۳ استفاده مجدد فرصت طلبانه.....
۲۶	۲-۳-۳ استفاده مجدد برنامه ریزی شده.....
۲۶	۴-۳ مصنوعات نرم افزاری.....
۲۶	۱-۴-۳ برنامه ریزی های پروژه.....
۲۷	۲-۴-۳ فرایند توسعه.....
۲۷	۳-۴-۳ مؤلفه های نرم افزاری و اتصال آن ها.....
۲۷	۵-۳ دغدغه های استفاده مجدد.....
۲۸	۱-۵-۳ مشکلات استفاده مجدد.....
۲۹	۲-۵-۳ فواید استفاده مجدد نرم افزار.....
۳۰	۶-۳ ایجاد شیوه برای استفاده مجدد از مؤلفه ها.....
۳۰	خلاصه فصل سوم.....
۳۱	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل سوم.....
۳۳	فصل چهارم. مدل های فرایند نرم افزار.....
۳۳	هدف کلی.....
۳۳	هدف های یادگیری.....
۳۳	مقدمه.....
۳۴	۱-۴ فرایندها در مقابل متدولوژی ها.....
۳۵	۲-۴ روش های فرایند توسعه نرم افزار.....
۳۵	۱-۲-۴ مدل ترتیبی خطی.....
۳۷	۲-۲-۴ مدل آبشاری.....
۳۸	۳-۲-۴ مدل نمونه سازی اولیه.....
۳۹	۴-۲-۴ مدل توسعه سریع کاربرد.....
۴۰	۵-۲-۴ مدل افزایشی یا گام به گام.....
۴۱	۶-۲-۴ مدل حلزونی.....
۴۲	۷-۲-۴ مدل برنده-برنده.....
۴۳	۸-۲-۴ روش تکراری و افزایشی.....
۴۳	۹-۲-۴ مدل توسعه همروند.....
۴۴	۱۰-۲-۴ مدل توسعه مبتنی بر مؤلفه ها.....
۴۴	۱۱-۲-۴ مدل فرایند یکپارچه رشنال RUP.....

۴۷	 ۱-۱۱-۲-۴ فاز آغازین
۴۷	 ۲-۱۱-۲-۴ فاز جزئیات
۴۷	 ۳-۱۱-۲-۴ فاز ساخت
۴۸	 ۴-۱۱-۲-۴ فاز انتقال
۴۸	 ۱۲-۲-۴ روش‌های تولید و توسعه چابک
۴۹	 ۱-۱۲-۲-۴ مدل XP
۴۹	 ۲-۱۲-۲-۴ مدل اسکرام
۴۹	 ۱۳-۲-۴ مدل چهارچوب توسعه نرم‌افزار (CMM)
۵۰	 ۱۴-۲-۴ مدل روش‌های رسمی (Formal Method)
۵۰	 ۱۵-۲-۴ تکنیک‌های نسل چهارم
۵۱	 خلاصه فصل چهارم
۵۳	 خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۵۵	 فصل پنجم. روش‌شناسی‌های تحلیل نرم‌افزار
۵۵	 هدف کلی
۵۵	 هدف‌های یادگیری
۵۵	 مقدمه
۵۷	 ۱-۵ امکان‌سنجی
۵۸	 ۲-۵ تخمین پروژه نرم‌افزاری
۵۸	 ۱-۲-۵ تکنیک‌های تجزیه‌ای
۵۹	 ۲-۲-۵ تعیین اندازه نرم‌افزار
۶۰	 ۳-۵ مهندسی محصول
۶۰	 ۴-۵ مهندسی خواسته‌ها
۶۱	 ۱-۴-۵ استخراج خواسته‌ها
۶۳	 ۲-۴-۵ تحلیل خواسته‌ها و بحث در مورد آن‌ها
۶۴	 ۳-۴-۵ اعتبارسنجی خواسته‌ها
۶۴	 خلاصه فصل پنجم
۶۵	 خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل پنجم
۶۷	 فصل ششم. راهبردهای آزمون نرم‌افزار
۶۷	 هدف کلی
۶۷	 هدف‌های یادگیری

۶۷	مقدمه
۶۸	۱-۶ اصول آزمون نرم افزار.....
۶۸	۱-۱-۶ آزمون پذیری.....
۶۹	۲-۱-۶ هدف های اصلی آزمون.....
۶۹	۲-۶ طراحی موارد آزمون.....
۷۰	۳-۶ آزمون جعبه سفید.....
۷۱	۱-۳-۶ آزمون مسیر پایه.....
۷۱	۱-۱-۳-۶ علائم گراف جریان.....
۷۱	۲-۱-۳-۶ ساختار ساخت یافته در گراف روند.....
۷۲	۳-۱-۳-۶ پیچیدگی سیکلوماتیک.....
۷۲	۴-۱-۳-۶ دستیابی به موارد آزمون.....
۷۴	۲-۳-۶ آزمون ساختار کنترل.....
۷۴	۳-۳-۶ آزمون شرط.....
۷۵	۴-۳-۶ آزمون جریان داده.....
۷۵	۵-۳-۶ آزمون حلقه.....
۷۶	۴-۶ آزمون جعبه سیاه (آزمون رفتاری).....
۷۶	۱-۴-۶ آزمون مبتنی بر گراف.....
۷۸	۲-۴-۶ آزمون تجزیه هم ارزی.....
۷۹	۳-۴-۶ آزمون تحلیل مقادیر مرزی.....
۷۹	۵-۶ آزمون مقایسه ای.....
۷۹	۶-۶ آزمون آرایه متعامد.....
۸۰	۷-۶ آزمون برای محیط ها، معماری ها و کاربردهای خاص.....
۸۰	۱-۷-۶ آزمون رابط های گرافیکی کاربر (GUI).....
۸۰	۲-۷-۶ آزمون معماری های مشتری/خدمت گذار.....
۸۰	۳-۷-۶ آزمون مستندات و تسهیلات کمکی (راهنما).....
۸۱	۴-۷-۶ آزمون سیستم های بلادرنگ.....
۸۱	۸-۶ یک راهبرد آزمون نرم افزار.....
۸۲	۹-۶ موضوعات راهبردی.....
۸۲	۱۰-۶ آزمون واحد.....
۸۳	۱۱-۶ آزمون جامعیت.....
۸۳	۱۲-۶ آزمون رگرسیون.....
۸۴	۱۳-۶ آزمون دود.....
۸۵	۱۴-۶ آزمون اعتبارسنجی.....

۸۵.....	۱۵-۶ آزمون پذیرش آلفا و بتا.....
۸۶.....	۱۶-۶ آزمون سیستم.....
۸۶.....	خلاصه فصل ششم.....
۸۷.....	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل ششم.....
۸۹.....	فصل هفتم. نگهداری نرم افزار.....
۸۹.....	هدف کلی.....
۸۹.....	هدف‌های یادگیری.....
۸۹.....	مقدمه.....
۹۰.....	۱-۷ تاریخچه نگهداری نرم افزار.....
۹۰.....	۲-۷ مفاهیم نگهداری نرم افزار.....
۹۱.....	۳-۷ فعالیت‌های نگهداری نرم افزار.....
۹۲.....	۴-۷ اهمیت تعمیر و نگهداری نرم افزار.....
۹۲.....	۱-۴-۷ برنامه‌ریزی تعمیر و نگهداری نرم افزار.....
۹۳.....	۲-۴-۷ فرایندهای تعمیر و نگهداری نرم افزار.....
۹۳.....	۳-۴-۷ عوامل تعمیر و نگهداری.....
۹۳.....	۵-۷ مسائل نگهداری نرم افزار.....
۹۴.....	خلاصه فصل هفتم.....
۹۵.....	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هفتم.....
۹۷.....	فصل هشتم. انواع سیستم عامل‌ها و اجزای آن‌ها.....
۹۷.....	هدف کلی.....
۹۷.....	هدف‌های یادگیری.....
۹۷.....	مقدمه.....
۹۸.....	۱-۸ سیستم عامل و لایه‌های آن.....
۹۹.....	۲-۸ سیستم عامل ویندوز.....
۱۰۰.....	۱-۲-۸ سیستم عامل ویندوز ۷.....
۱۰۱.....	۲-۲-۸ سیستم عامل ویندوز ۸.....
۱۰۳.....	۳-۲-۸ مزایا و معایب سیستم عامل ویندوز.....
۱۰۴.....	۳-۸ ابزارهای مدیریتی ویندوز.....
۱۰۷.....	۴-۸ سیستم عامل لینوکس.....
۱۰۸.....	۱-۴-۸ تفاوت لینوکس با ویندوز.....

۱۰۹	 ۱-۴-۸ لینوکس سیستم عامل متن باز
۱۰۹	 ۲-۴-۸ سرعت، قدرت، پایداری
۱۰۹	 ۳-۴-۸ امنیت
۱۱۰	 ۴-۴-۸ تعدد سکوهاى اجرايى
۱۱۰	 ۵-۴-۸ تنوع در انتخاب
۱۱۰	 ۶-۴-۸ سیستم عاملی حرفه‌ای
۱۱۱	 ۷-۴-۸ یک جعبه ابزار کامل
۱۱۱	 خلاصه فصل هشتم
۱۱۲	 خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هشتم
۱۱۵	 پاسخنامه
۱۱۷	 منابع

پیشگفتار

بی شک مهندسی نرم افزار علم روز دنیاست. به گوشه و کنار و به دستگاه‌هایی که با آن‌ها سروکار دارید نگاه کنید. عملکرد بسیاری از وسایل زندگی ما توسط نرم‌افزاری کنترل می‌شود که درون آن‌ها قرار داده شده است. برخی نرم‌افزارها کنترل دستگاه‌هایی را در اختیار می‌گیرند که عملکردی حساس دارند. سیستم کنترل خودکار هواپیما و سیستم کنترل علائم حیاتی بیمار در اتاق مراقبت‌های ویژه، نمونه‌هایی از این نرم‌افزارها هستند که هرگونه اشکال در عملکرد آن‌ها می‌تواند منجر به یک فاجعه شود. افزون بر این، بیشتر امور در سازمان‌ها به کمک نرم‌افزارها انجام می‌شود. نرم‌افزار، به‌ویژه وقتی بزرگ و پیچیده باشد و با امور حیاتی سروکار داشته باشد، باید به‌دست مهندسان نرم‌افزار و در قالب پروژه‌های نرم‌افزاری نوشته شود. چنان‌چه نرم‌افزار توسط افراد غیرمتخصص ساخته شود، احتمال شکست پروژه و یا تولید نرم‌افزار بی‌کیفیت زیاد است. با کمال تأسف باید اذعان کرد که فهرست پروژه‌های نرم‌افزاری شکست خورده، در دنیا و نیز در کشور ما، همچنان طولانی است. یکی از مهم‌ترین دلایل شکست پروژه‌های نرم‌افزاری، نداشتن متدولوژی و یا به‌کارگیری نادرست گام‌های آن است. آموزش مهندسی نرم‌افزار، به‌ویژه وقتی با تأکید بر یک متدولوژی^۱ مناسب باشد، می‌تواند موجب تربیت مهندسانی شود که با مدیریت درست پروژه‌ها، آن‌ها را به موفقیت برسانند. کتابی که پیش رو دارید، با ریزبینی و دقت زیاد، اصول مهندسی

نرم افزار را براساس فناوری شیء گرایی تعریف کرده و سعی در آموزش یک متدولوژی نوین در توسعه نرم افزار دارد. این متدولوژی که آموزه های متدولوژی فرایند یکنواخت و روش های چابک را در کنار هم به کار گرفته است، «متدولوژی چابک یکنواخت» نام گذاری شده است. نویسنده حاصل سال ها تلاش در تدریس اصول مهندسی نرم افزار را در اختیار خواننده قرار داده است.

تقدیم به روح پاک پدر و مادرم (صلاح رستمی).
تقدیم به قدم های نو رسیده فرزندانم (یونس زارعی).

مؤلفان

فصل اول

نسل‌های نرم‌افزار

هدف کلی

هدف کلی این فصل ایجاد یک دیدگاه کلی از مفهوم نرم‌افزار و عوامل تأثیرگذار بر روند توسعه مباحث نرم‌افزاری به آنچه که امروزه تحت عنوان فرایند مهندسی نرم‌افزار شناخته می‌شود، است.

هدف‌های یادگیری

۱. دانشجویان با مفهوم نرم‌افزار و اصلاحات مرتبط با آن آشنا خواهند شد.
۲. سیر تکاملی نرم‌افزار و درک چالش‌های نرم‌افزاری در دوره‌های مختلف مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

مقدمه

نرم‌افزار محصولی است که مهندس نرم‌افزار طراحی و می‌سازد و شامل برنامه‌هایی است که در کامپیوتری به هر اندازه و با هر معماری قابل اجرا هستند و مستندات دارد که شامل فرم‌های واقعی و مجازی و داده‌هایی دارد که ترکیبی از ارقام و حروف است و شامل اشکال نمایشی از قبیل اطلاعات تصویری، صوتی و ویدئویی باشد.

محصول کار از دیدگاه مهندس نرم‌افزار برنامه‌ها، مستندات و داده‌ها است که نرم‌افزار کامپیوتری است ولی از دیدگاه کاربر اطلاعاتی است که در محیط کاری‌اش مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۱ نسل های نرم افزار

نرم افزار و محصولات نرم افزاری با توجه به امکانات و نیازهای کاربران در هر دوره ویژگی های خاصی را داشته است و سیر تکاملی آن همیشه با فراز و نشیب و چالش های زیادی روبه رو بوده است. فرایند تولید نرم افزار از یک قطعه کد ساده شروع شده و در حال حاضر تنوعی از پیچیده ترین سیستم های نرم افزاری در بخش های مختلف در حال استفاده می باشند.

مهندسان نرم افزار طرفدار فناوری ها و روش های عملی بسیار متفاوت و مختلفی هستند، که با هم ناسازگار هستند. این بحث در سال های دهه ۶۰ میلادی شروع شد و ممکن است برای همیشه ادامه پیدا کند. مهندسان نرم افزار از تکنولوژی ها و روش های عملی بسیار متنوعی استفاده می کنند. کسانی که کار عملی می کنند از تکنولوژی های متنوعی مانند کامپایلرها، منابع کد، پردازشگرهای متن استفاده می کنند. هدف هر مهندس نرم افزار بایستی رسیدن به ایده های جدید خارج از الگوهای طراحی شده قبلی باشد، که باید شفاف بوده و به خوبی مستند شده باشد. باوجود رشد فزاینده اقتصادی و قابلیت تولید فزاینده ای که توسط نرم افزار ایجاد شده، هنوز هم بحث و جدل های ماندگار درباره کیفیت نرم افزار ادامه دارند. [پرسمن، ۱۹۹۶] این سیر تکاملی پیشرفت نرم افزار به صورت دوره های مختلف در زیر بیان شده است:

دوره اول از سال ۱۹۶۵-۱۹۵۰ بود، مشخصات این دوره عبارت اند از:

۱. با توجه به ماهیت محیط، نرم افزار خاص آن محیط بر روی سخت افزار اختصاصی نصب می شد.
۲. نرم افزارهایی که بیش از یک کاربر داشته باشد وجود نداشتند.
۳. نرم افزار متکی به فرد بود یعنی یک نفر برنامه را می نوشت و اگر در برنامه مشکلی پیش می آمد همان یک نفر باید مشکل را حل می کرد.
۴. طراحی یک کار ضمنی بود یعنی مستنداتی درباره آن وجود نداشت.

دوره دوم از سال ۱۹۶۵ شروع و تا سال ۱۹۷۵ ادامه داشت، مشخصات نرم افزارهای تولید شده در این دوره عبارت اند از:

۱. ایده چند کاربره و چند برنامه ای مطرح شد.
۲. سیستم های بلادرنگ قادر به عملکرد و تولید خروجی در چند میلی ثانیه شدند.

۳. اولین نسل از سیستم مدیریت بانک‌های اطلاعاتی به‌وجود آمده.
 ۴. ظهور نرم‌افزار برای بیش از یک کاربر به وقوع پیوست.
 ۵. فرایند نگهداری نرم‌افزار مطرح شد.
 ۶. بحران نرم‌افزار در این دوره به وقوع پیوست.
- دوره سوم از سال ۱۹۷۵ تا سال ۱۹۸۵ را شامل می‌شد، مشخصات این دوره عبارت‌اند از:
۱. استفاده از ریزپردازنده‌ها در کامپیوترهای شخصی، افزایش بیشتری پیدا کردند.
 ۲. قابلیت استفاده از سیستم‌های تعبیه شده^۱ در سخت‌افزارهای مختلف مطرح شد.
 ۳. شبکه‌های محلی^۲ و گسترده به‌وجود آمدند.
 ۴. به‌کارگیری سیستم‌های توزیع شده^۳ مطرح شدند.
- دوره چهارم نیز یک دوره ۱۵ ساله از سال ۱۹۸۵ تا سال ۲۰۰۰ را شامل می‌شود، مشخصات این دوره عبارت بودند از:
۱. تکنیک‌های مطرح شده در آن دوره در شیوه توسعه نرم‌افزار تغییر پیدا کردند.
 ۲. بسیاری از فرایندهای مهندسی نرم‌افزار به کمک کامپیوتر (CASE) انجام شد.
 ۳. سیستم‌های خبره و سیستم‌های هوشمند برای حل مسائل جهان واقعی به‌کار گرفته شدند.
 ۴. پردازش موازی مطرح شد.

۱-۲ بحران نرم‌افزاری

در فاصله سال‌های ۱۹۷۰-۱۹۶۰ تولید و فروش کامپیوترهای خانگی به‌دلیل تقاضای کاربران افزایش یافت؛ بنابراین نیاز به برنامه‌های مختلف کامپیوتری بود این امر باعث تولید غیرقانونی نرم‌افزار و در نتیجه نارضایتی مشتریان شد که در حقیقت بحران نرم‌افزار نامیده می‌شود. پیشرفت شگرف سخت‌افزار و ضعف روش‌های تولید نرم‌افزار و ناتوانی این روش‌ها در کنترل پیچیدگی نرم‌افزار بحران نرم‌افزار را به‌وجود آورد.

[پرسمن، ۱۹۹۶] علائم این بحران عبارت‌اند از:

- عدم بهره‌گیری کامل از قدرت سخت‌افزار

- ناتوانی روش های تولید نرم افزار در پاسخگویی به افزایش تقاضا
- هزینه های هنگفت تولید نرم افزار
- عدم تحویل به موقع
- عدم تأمین نیازمندی های کاربر
- کیفیت پایین و نامطمئن
- سختی نگهداری به علت کیفیت پایین طراحی.

۱-۲-۱ دلایل بحران نرم افزاری

۱. هزینه های بالایی برای تولید نرم افزار صرف شد.
۲. نرم افزار تولید شده نیازهای مشتریان را تأمین نمی کرد.
۳. کنترلی بر روی طراحی نرم افزار صورت نمی گرفت.
۴. تحویل نرم افزار در موعد مقرر انجام نمی شد.
۵. پیشرفت سخت افزار بسیار سریع بود و نرم افزار قادر به رقابت نبود.
۶. خطاهای موجود در نرم افزار بسیار زیاد بود.
۷. امکانات توسعه نرم افزار و قدرت و نگهداری و پشتیبانی بسیار محدود بود.
۸. بحران نرم افزاری باعث شد که نرم افزارهای مطلوب تری وارد بازار شدند.

۱-۳ کاربردهای نرم افزار

نرم افزار را می توان در وضعیتی استفاده کرد، که در آن یک مجموعه مراحل از پیش تعیین شده (یک الگوریتم) تعریف شده باشد. محتوای اطلاعاتی و قطعیت اطلاعاتی عوامل مهمی در تعیین ماهیت کاربرد یک نرم افزار هستند. منظور از محتوا، معنی و شکل اطلاعات ورودی و خروجی است. برای مثال، در بسیاری کاربردهای تجاری، از داده های ورودی بسیار ساخت یافته (یک بانک اطلاعاتی) استفاده می شود و (گزارش های) فرمت شده تولید می شود. [پرسمن، ۱۹۹۶].

تعیین گروه های کلی بامعنی برای کاربردهای نرم افزار قدری دشوار است. با پیچیده تر شدن نرم افزار، مرزهای صریح و روشن، رنگ می بازند. زمینه های زیر را می توان به عنوان گروه های کاربردی مشخص کرد:

۱-۳-۱ نرم‌افزارهای سیستمی^۱

مجموعه‌ای از برنامه‌های که برای سرویس‌دهی به برنامه‌های دیگر نوشته شده‌اند، را نرم‌افزارهای سیستمی می‌نامند. برخی نرم‌افزارهای سیستمی (مثل کامپایلرها، ویراستارها و برنامه‌های کمکی مدیریت فایل) دارای ساختار پیچیده ولی قطعیت دارند. برخی برنامه‌های سیستمی دیگر (نظیر مؤلفه‌های نرم‌افزاری سیستم‌عامل، راه‌اندازها، پردازنده‌های ارتباط راه دور) مقادیر زیادی از داده‌های میانی را پردازش می‌کنند. در هر حال، مشخصه‌های حیطة نرم‌افزارهای سیستمی عبارت‌اند از: برهم‌کنش سنگین با سخت‌افزار کامپیوتر؛ استفاده سنگین توسط چند کاربر؛ عمل کنونی که مستلزم زمان‌بندی است؛ مدیریت فرایند پیچیده و اشتراک منابع؛ ساختمان داده‌های پیچیده و واسطه‌ای خارجی چندگانه.

۱-۳-۲ نرم‌افزارهای بلادرنگ^۲

نرم‌افزاری که رویدادهای جهان واقع را همان‌طوری که رخ می‌دهند، نظارت / تحلیل / کنترل می‌کند، نرم‌افزار بلادرنگ نامیده می‌شود. عناصر نرم‌افزار بلادرنگ عبارت‌اند از یک قطعه جمع‌آوری‌کننده داده‌ها که اطلاعات را از محیط خارجی جمع‌آوری و قالب‌بندی می‌کند؛ یک قطعه تحلیل‌کننده که اطلاعات را بنا به نیاز کاربردی انتقال می‌دهد؛ یک قطعه کنترل / خروجی که به محیط خارجی پاسخ می‌دهد و یک قطعه نظارت که همه قطعات دیگر را هماهنگ می‌کند تا پاسخ بلادرنگ (معمولاً بین یک‌هزارم ثانیه تا یک ثانیه) برقرار بماند.

۱-۳-۳ نرم‌افزارهای تجاری^۳

پردازش اطلاعات تجاری گسترده‌ترین زمینه کاربرد نرم‌افزارها را تشکیل می‌دهد. (مثل لیست حقوق، حساب‌های دریافت و پرداخت، موجودی انبار و غیره) به نرم‌افزارهای سیستم اطلاعاتی مدیریتی تکامل یافته‌اند. این نوع برنامه‌های کاربردی، داده‌های موجود را دوباره به شیوه‌ای سازمان‌دهی می‌کند که عملیات تجاری و تصمیم‌گیری مدیریتی

1. System Software

2. Real Time Software

3. Commercial Software

تسهیل شوند. این نرم افزارها علاوه بر کاربردهای پردازش داده ها، شامل برنامه های کامپیوتری محاوره ای (نظیر پردازش تراکشن نقطه فروش) نیز می شود.

۱-۳-۴ نرم افزارهای مهندسی و علمی^۱

نرم افزارهای علمی توسط الگوریتم هایی مشخص می شوند که (ارقام و اعداد) را پردازش می کنند. کاربردهای آن از نجوم تا بررسی آتش فشان ها، از زیست شناسی مولکولی تا مکانیزاسیون صنعتی را در برمی گیرد. ولی کاربردهای نوین در حیطه مهندسی و علمی از الگوریتم های عددی مرسوم فراتر رفته اند. طراحی به کمک کامپیوتر، شبیه سازی سیستم ها و برنامه های کاربردی محاوره ای دیگر، به مرور خصوصیات نرم افزارهای بلادرنگ و نرم افزارهای دستگاهی را به خود می گیرند.

۱-۳-۵ نرم افزارهای تعبیه شده^۲

محصولات هوشمند تقریباً در هر بازار صنعتی و مصرفی جای خود را باز کرده اند. نرم افزار تعبیه شده در حافظه فقط خواندنی جای دارد و برای کنترل محصولات و سیستم های مربوط به بازارهای صنعتی و مصرفی به کار می رود. نرم افزار تعبیه شده قادر به انجام اعمال بسیار محدود و اختصاصی (از قبیل کنترل صفحه کلید برای فرهای ماکروویو) بوده یا وظایف مهم و قابلیت کنترل (مانند عملیات دیجیتال در خودروها از قبیل کنترل سوخت، صفحه نمایش داشبورد، سیستم ترمز و غیره) را بر عهده دارد.

۱-۳-۶ نرم افزارهای کامپیوترهای شخصی^۳

بازار نرم افزارهای کامپیوتری شخصی طی دو دهه اخیر به سرعت رشد یافته است. واژه پرداز، صفحات گسترده، گرافیک کامپیوتری، چندرسانه ای، سرگرمی، مدیریت بانک های اطلاعاتی، برنامه های کاربردی مالی شخصی و تجاری، شبکه خارجی یا دستیابی به بانک های اطلاعاتی فقط چند مورد از صدها کاربرد در این حیطه است.

1. Engineering and Science Software
2. Embedd Software
3. Personal Software

۱-۳-۷ نرم‌افزارهای مبتنی بر وب^۱

صفحات وبی که توسط یک مرورگر بازایی می‌شوند، نرم‌افزارهایی هستند که دستورات اجرایی (مثل CGI، HTML، Perl یا جاوا) و داده‌هایی (مثل فرامتنی و انواع فرمت‌های تصویری و صوتی) را به هم مرتبط می‌سازند. در اصل، شبکه به یک کامپیوتر عظیم تبدیل می‌شود که یک منبع نرم‌افزاری تقریباً نامحدود فراهم می‌آورد؛ منبعی که هر کس با داشتن مودم قادر به دستیابی به آن است.

۱-۳-۸ نرم‌افزارهای هوش مصنوعی^۲

نرم‌افزارهای هوش مصنوعی (AI) از الگوریتم‌های غیر عددی برای حل مسائل پیچیده‌ای که به روش‌های عددی قابل حل نیستند، استفاده می‌کنند. سیستم‌های خبره که سیستم‌های مبتنی بر آگاهی نیز نامیده می‌شوند؛ تشخیص الگوها (تصویری و صوتی)؛ شبکه‌های عصبی مصنوعی؛ اثبات قضایا و بازی، همگی مثال‌هایی از کاربرد این گروه هستند. [سالخورده حقیقی، ۱۳۸۲].

خلاصه فصل اول

نرم‌افزار و محصولات نرم‌افزاری با توجه به امکانات و نیازهای کاربران در هر دوره ویژگی‌های خاصی را داشته است و سیر تکاملی آن همیشه با فراز و نشیب و چالش‌های زیادی روبه‌رو بوده است. فرایند تولید نرم‌افزار از یک قطعه کد ساده شروع شده و در حال حاضر تنوعی از پیچیده‌ترین سیستم‌های نرم‌افزاری در بخش‌ها مختلف در حال استفاده می‌باشند و در هر دوره با چالش‌هایی از جمله عدم بهره‌گیری کامل از قدرت سخت‌افزار، ناتوانی روش‌های تولید نرم‌افزار در پاسخگویی به افزایش تقاضا، هزینه‌های هنگفت تولید نرم‌افزار، عدم تحویل به‌موقع، عدم تأمین نیازمندی‌های کاربر، کیفیت پایین و نامطمئن و سختی نگهداری به‌علت کیفیت پایین طراحی مواجه است. با توجه به نیازها کاربران و سیستم‌های آن‌ها تنوعی از نرم‌افزارهایی مختلف از جمله نرم‌افزارهای سیستمی، کاربردی، تحت وب، هوش مصنوعی و... ارائه شده است.

خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل اول

۱. محصول نرم‌افزاری از دیدگاه مهندسی نرم‌افزار شامل چه بخش یا بخش‌هایی می‌شود؟

(الف) برنامه‌ها (ب) مستندات

(ج) داده‌ها (د) همه موارد

۲. کدام یک از موارد زیر، علت وقوع بحران‌هایی نرم‌افزاری نیست؟

(الف) بهره‌گیری کامل از قدرت سخت‌افزار

(ب) عدم تحویل به موقع نرم‌افزار

(ج) کیفیت پایین نرم‌افزار

(د) عدم تأمین نیازمندی‌های کاربر

۳. مجموعه‌ای از برنامه‌ها که برای سرویس‌دهی به برنامه‌ها دیگر نوشته می‌شوند را چه می‌نامند؟

(الف) نرم‌افزارهای سیستمی (ب) نرم‌افزارهای کاربردی

(ج) نرم‌افزارهای مهندسی/علمی (د) نرم‌افزارهای تعبیه شده

۴. مباحث و فعالیت‌های مرتبط با نگهداری نرم‌افزار در کدام دوره مطرح شد؟

(الف) دوره اول (ب) دوره دوم

(ج) دوره سوم (د) دوره چهارم

۵. محصول کار از دیدگاه مهندس نرم‌افزار است و از دیدگاه کاربر نهایی است.

(الف) مستندات و داده‌ها - برنامه‌ها و اطلاعات

(ب) اطلاعات - مستندات و داده‌ها

(ج) برنامه‌ها، مستندات و داده‌ها - اطلاعات

(د) برنامه‌ها، مستندات - اطلاعات