

Классификация и виды обеспечения САПР

Согласно ГОСТ *САПР* – это комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанный с коллективом специалистов (пользователей системы), выполняющих автоматизированное проектирование.

САПР является основной средой, в рамках которой осуществляется информационная технология проектирования.

Структурными частями САПР являются *подсистемы* – выделенные по некоторым признакам части САПР, обеспечивающие получение законченных проектных решений.

Например, подсистемы эскизного проектирования (предпроектных исследований), подсистема проектирования конструкций, подсистема инженерного обеспечения и пр.

Существует следующая классификация САПР:

1) *по уровню формализации решаемых задач* - системы, построенные на полностью формализуемых методах решения проектных задач; системы, позволяющие выполнять проектные работы, не поддающиеся полной формализации; системы, организующие поиск решения неформализуемых задач;

2) *по функциональному назначению* – проектирующие; обслуживающие.

К *проектирующим* относятся подсистемы, выполняющие проектные процедуры или операции (системы расчетно-оптимизационные - компоновка зданий на генеральном плане; компоновка помещений в здании; моделирование проектного рельефа территории и др. ; автоматизированного проектирования конструкций).

К *обслуживающим* относят подсистемы, предназначенные для поддержания работоспособности проектирующих подсистем (графические; графоаналитические; подготовки технической документации; обработки результатов экспериментальных исследований; информационные);

3) *по специализации* - системы специализированные (объектно-ориентированные) и инвариантные;

К *специализированным* относят подсистемы, выполняющие одну или несколько проектных процедур или операций, непосредственно зависящих от объекта проектирования.

К *инвариантным* относят подсистемы, выполняющие унифицированные проектные процедуры или операции (например, случайный поиск номера объекта или вопроса в билете обучающей системы; расчет конструкций, который может с одинаковым успехом применяться для объектов машиностроения, строительства).

4) *по технической организации* - системы с центральным процессорным управлением; комплектуемые автоматизированными рабочими местами пользователя (АРМ) с собственными вычислительными ресурсами.

Системы с центральным процессорным управлением - системы, в которых вся основная информация, связанная с проектированием, обрабатывается мощной ВМ, а корректировка и ввод графической информации на местах осуществляются с помощью мини- или микро ВМ, соединенных интерфейсом с

Другую группу классификации по технической организации образуют САПР, в которых весь процесс проектирования осуществляется на автоматизированных рабочих местах (АРМах) за счет собственных вычислительных и графических средств, а более мощный компьютер служит только передаточным звеном с общей базой знаний.

Автоматизированное проектирование — проектирование, при котором преобразование описаний объекта, выполнение отдельных операций и процедур выполняется во взаимодействии человека и компьютера.

Автоматическое проектирование — представляет собой проектирование, при котором все проектные операции и процедуры, связанные с преобразованием описания объекта проектирования выполняются без участия человека.

2.2. Виды обеспечения САПР

Для полноценного функционирования САПР должна содержать следующие виды его обеспечения: *техническое, лингвистическое* (совокупность языков проектирования, включая термины и определения, правила формализации естественного языка, методы сжатия и развертывания текстов), *математическое, программное, информационное, методическое* (совокупность документов, устанавливающих состав, правила отбора и эксплуатации средств автоматизированного проектирования), *организационное* (совокупность документов, регламентирующих состав проектного коллектива для выполнения автоматизированного проектирования), *эргономическое* (совокупность методов и средств, предназначенных для создания оптимальных условий в процессе автоматизированного проектирования).

2.3. Техническое обеспечение

Техническое обеспечение — совокупность устройств вычислительной и организационной техники, а также средств передачи данных. Оно является инструментальной базой автоматизированного проектирования, в среде которой реализуются другие виды обеспечения.

Краткая история развития вычислительной техники

1. Домеханический период развития

В 16-17 в — русские счеты. Начало 17 в. — шотландец Джон Непер изобрёл логарифмы и построил их таблицы. Вскоре после этого Р. Биссакар создал логарифмическую линейку. Домеханический период продолжался до 17 в.

2.Механический период

Начался в первой половине 17 века.

1642 г. Французский ученый *Блез Паскаль* приступил к созданию арифметической машины — механического устройства с шестернями, колёсами, зубчатыми рейками и т.п. Она умела "запоминать" числа и выполнять элементарные арифметические операции.

В 1770 году *Якобсон* создал суммарную машину.

1804 г. Французский инженер *Жаккар* изобрёл перфокарты для управления автоматическим ткацким станком, способным воспроизводить сложнейшие узоры. Работа станка программировалась колодой перфокарт, каждая из которых управляла одним ходом челнока.

1834 г. Английский ученый *Чарльз Бэббидж* составил проект "аналитической" машины, в которую входили: устройства ввода и вывода информации, запоминающее устройство для хранения чисел, устройство, способное выполнять арифметические операции, и устройство, управляющее последовательностью действий машины. Команды вводились с помощью перфокарт. Проект не был реализован.

1874 – первый арифмометр Однера.

3.Электронный период

1930 г. Профессор Массачусетского технологического института *Ванневар Буш* построил дифференциальный анализатор, с появлением которого связывают начало современной компьютерной эры. Это была первая машина, способная решать сложные дифференциальные уравнения, которые позволяли предсказывать поведение таких движущихся объектов, как самолет, или действие силовых полей, например, гравитационного поля.

1941 г. Немецкий инженер Конрад Цузе сконструировал первый универсальный компьютер на электромеханических элементах. Он работал с двоичными числами и использовал представление чисел с плавающей запятой.

1944 г. под руководством американского математика *Говарда Айкена* создана автоматическая вычислительная машина "Марк-1" с программным управлением. Она была построена на электромеханических реле, а программа обработки данных вводилась с перфоленты.



1945 г. *Джон фон Нейман* (1903-1957) – венгро-американский математик еврейского происхождения, профессор Пристонского университета - в отчёте "Предварительный доклад о машине Эдвак" сформулировал основные принципы работы и компоненты современных компьютеров

1946 г. Американцы *Дж. Эккерт и Дж. Моучли* сконструировали первый электронный цифровой компьютер "Эниак" (Electronic Numerical Integrator and Computer). Машина имела 20 тысяч электронных ламп и 1,5 тысячи реле. Она работала в тысячу раз быстрее, чем "Марк—1", выполняя за одну секунду 300 умножений или 5000 сложений.

1951 г. В Киеве построен первый в континентальной Европе компьютер МЭСМ (малая электронная счетная машина), имеющий 600 электронных ламп. Создатель *С.А. Лебедев*.

1974 г. *Эдвард Робертс*, молодой офицер ВВС США, инженер-электронщик, построил на базе процессора Intel 8080 микрокомпьютер «Альтаир».

1976 г. Студенты *Стив Возняк и Стив Джобс*, устроив мастерскую в гараже, реализовали компьютер Apple—1, положив начало корпорации Apple.

1981 г. Фирма IBM выпустила первый персональный компьютер IBM PC на базе микропроцессора 8088.

1983 г. Корпорация Apple Computers построила персональный компьютер Lisa — первый офисный компьютер, управляемый манипулятором мышь.

1984 г. Корпорация Apple Computer выпустила компьютер Macintosh на 32-разрядном процессоре Motorola 68000 — первую модель знаменитого впоследствии семейства Macintosh с удобной для пользователя операционной системой, развитыми графическими возможностями, намного превосходящими в то время те, которыми обладали стандартные IBM-совместимые ПК с MS-DOS. Эти компьютеры быстро приобрели миллионы поклонников и стали вычислительной платформой для целых отраслей, таких например, как издательское дело и образование.

Поколения ЭВМ

Идея делить машины на поколения вызвана к жизни тем, что компьютерная техника проделала большую эволюцию как в смысле элементной базы (лампы, транзисторы, микросхемы и др.), так и в смысле изменения её структуры, появления новых возможностей, расширения областей применения и характера использования.

Считается, что в своем развитии компьютеры по элементной базе, быстродействию и решаемых задачах можно разделить на 5 поколений.

Компьютеры 1-го поколения базировались на электронных лампах, потребляли огромное количество электроэнергии, выделяли большое количество тепла, были громоздкими, и дорогими. Программы для этих компьютеров писались на языке конкретной машины, а сами машины имели маленький объем оперативной памяти и низкое быстродействие. Для ввода-вывода использовались перфоленты, перфокарты, магнитные ленты и печатающие устройства.

В компьютерах 2-го поколения, кроме электронных ламп использовались транзисторные логические элементы. Их оперативная память была построена на магнитных сердечниках. Появляются устройства для работы с магнитными лентами, магнитные барабаны и первые магнитные диски. Быстродействие — до сотен тысяч операций в секунду, ёмкость памяти — до нескольких десятков тысяч слов. Появились так называемые языки программирования высокого уровня и специальные программы - трансляторы, переводящие программу с языка высокого уровня на машинный язык.

Компьютеры 3-го поколения обладали единой архитектурой, т.е. программно совместимых, использовали микросхемы. Появились операционные системы, управляющие памятью, устройствами и ресурсами. Появились семейства компьютеров — семейства IBM—360, IBM—370, ЕС ЭВМ (Единая система ЭВМ).

Компьютеры 4-го поколения в качестве элементной базы использовали интегральные схемы, появились быстродействующие запоминающие устройства с ёмкостью в десятки мегабайт. Это многопроцессорные и многомашинные комплексы, работающие на общую память и общее поле внешних устройств. Быстродействие составляет до нескольких десятков миллионов операций в секунду, ёмкость оперативной памяти порядка 1 - 64 Мбайт. Появляются персональные компьютеры, телекоммуникационная обработка данных; компьютерные сети; системы управления базами данных; элементы интеллектуального поведения систем обработки данных и устройств.

Компьютеры 5-го поколения (настоящее время) характеризуется элементной базой в виде больших интегральных схем, появление интеллектуальных программ, распознающих голос, изображения, появляются базы знаний, Интернет и Web сервисы.

Классификация компьютеров

Компьютер (англ. - вычислитель) представляет собой программируемое электронное устройство, способное обрабатывать данные и производить вычисления, а также выполнять другие задачи манипулирования символами.

Компьютеры можно разделить по следующим признакам:

- по назначению, производительности и характеру использования;
- по размеру;
- по специализации (условиям эксплуатации);
- по архитектуре процессора.

По назначению, производительности и характеру использования: суперкомпьютер, мейнфрейм, сервер, мини компьютеры, микро компьютеры, персональный компьютер

Суперкомпьютеры — это очень мощные компьютеры с производительностью свыше 100 мегафлопов (1 мегафлоп — миллион операций с плавающей точкой в секунду). Они называются сверхбыстродействующими. Эти машины представляют собой многопроцессорные и (или) много-машинные комплексы, работающие на общую память и общее поле внешних устройств. Различают суперкомпьютеры среднего класса, класса выше среднего и переднего края (high end).

Мэйнфреймы - большие компьютеры, высокое быстродействие и большие вычислительные ресурсы. Производительность ниже, чем у суперкомпьютеров. Очень надежные, с избыточными техническими характеристиками. Используются в больших корпорациях, где количество сотрудников очень велико.

Серверы (аппаратное обеспечение) — компьютеры повышенной надежности, высокая производительность для выполнения определенных задач. Серверы служат центральным узлом в компьютерных сетях. Устанавливается программное обеспечение, позволяет управлять работой сети. Серверы могут содержать от нескольких процессоров до нескольких десятков процессоров. Термин «сервер» применим как к программному обеспечению, так и к аппаратному.

Микрокомпьютеры — это компьютеры, в которых центральный процессор выполнен в виде микропроцессора (возможно несколько микропроцессоров).

Производительность компьютера определяется не только характеристиками применяемого микропроцессора, но и ёмкостью оперативной памяти, типами периферийных устройств, качеством конструктивных решений и др.

Персональные компьютеры (ПК) — это микрокомпьютеры универсального назначения, рассчитанные на одного пользователя и управляемые одним человеком.

Классификация портативных ПК по размеру:

- Ноутбук
- Планшетные ПК
- Нетбук или субноутбук
- КПК (карманный), Смартфон

Ноутбук — самый большой из портативных компьютеров. По производительности уступают настольным ПК, но ПК для работы нужен компьютерный стол.

Планшетный ПК – (tablet PC) — полноразмерный ноутбук, относящийся к классу мобильных компьютеров оборудованных сенсорным экраном, позволяющий работать при помощи стилуса или пальцев, как с использованием, так и без использования клавиатуры и мыши.

Архитектура компьютера определяет принципы действия, информационные связи и взаимное соединение основных логических узлов компьютера.

В современной стандартной конфигурации ПК содержит: системный блок, дисплей (монитор), клавиатуру и манипулятор “мышь”. Порой сюда же включают и печатающее устройство (принтер).

ПК состоит из внутренних и внешних устройств. К внутренним устройствам относят процессоры и внутреннюю память (ПЗУ, ОЗУ и Кэш).

ОЗУ (оперативное запоминающее устройство) — это специальная основная внутренняя память, позволяющая быстро записывать в неё и считывать из неё необходимую информацию. Она представляет массив кристаллических ячеек. ОЗУ непосредственно связано с процессором, предназначено для записи, считывания и хранения выполняемых программ и данных, обрабатываемых этими программами.

Кэш-память— это сверхоперативная (сверхбыстрая) память, которая располагается как буфер между процессором и ОЗУ, а также в накопителях на жёстких магнитных дисках и др. Она способствует повышению производительности работы компьютера и служит для уменьшения количества тактов ожидания процессора при обращении к более медленной памяти.

ПЗУ (постоянное запоминающее устройство или, по-английски, “Read-Only-Memory”, “ROM”), предназначено для хранения не требующих изменения данных: системных программ; программ, управляющих работой процессора, дисплея, клавиатуры, принтера, внешних устройств компьютера, запуска и остановки компьютера; служебных программ диагностики, контроля и др. Это энергонезависимое устройство, изготовленное в виде микросхемы.

Внешние устройства условно делятся на собственно внешние и периферийные устройства.

Некоторые внешние устройства имеют три варианта подключения к ПК:

- 1) внутри системного блока на материнской плате – *встроенные или интегрированные*
- 2) внутри системного блока, вставляемые в дочерние разъёмы материнской платы (в слоты) – *внутренние*
- 3) вне системного блока, подключаемые к одному из его портов ПК – *внешние*.

Кроме того, внешние устройства по типу выполняемых функций делятся на устройства: ввода, вывода, хранения данных и манипуляторы.

К устройствам ввода информации относят клавиатуру, манипуляторы – мышь, джойстик, тачпэд, трекпоинт, дигитайзер (графический планшет), сканер и др.

В состав устройств вывода информации входят мониторы (дисплеи – на ЭЛТ, ж.к., плазменные) и принтеры (в т.ч. Плоттеры – перьевые, струйные, термо-, электростатические).

Манипуляторы называют порой *местоуказателями* за то, что они являются координатными устройствами. Наибольшее распространение из них получили манипуляторы “мышь”, “трекболл” и “джойстик”, тачпад.

Внешние устройства хранения составляют внешнюю память. К ней относят: диски, flash память и другие (например, твёрдотельные) запоминающие устройства прямого доступа на магнитных, оптических, магнитооптических и иных носителях информации. Информация, на внешних носителях энергонезависима, т.е. не зависит от того, включен или выключен компьютер. Внешние устройства к системному блоку ПК подключаются с помощью специальных портов — точек подключения внешних устройств к компьютеру.

К внешним устройствам относят также и устройства мультимедиа, многие из которых ныне входят в состав стандартной конфигурации ПК: аудио- и видеоадаптеры (Sound Blaster, Video Blaster), микрофоны, наушники, звуковые колонки, веб-камеры и другие.

Первоначально мощность ПК увеличивалась за счет создания *локальных вычислительных сетей (ЛВС)*.

При создании локальных сетей компьютеры начали разделять по их назначению. Самые мощные, высокопроизводительные компьютеры в сети, получили название *серверов* (выделенный для обработки запросов от всех пользователей сети компьютер, предоставляющий этим пользователям доступ к общим системным ресурсам (вычислительным мощностям, базам данных, библиотекам программ, принтерам, факсам и т.д.) и распределяющий эти ресурсы).

Типы серверов: 1) файловый сервер, 2) сервер баз данных (своеобразное хранилище всех данных), 3) сервер доступа, 4) сервер печати, 5) почтовый сервер.

Передача информации в сети происходит по сетевым кабелям (оптический, коаксеальный, витая пара) или с помощью радиоволн.

Разновидности ЛВС:

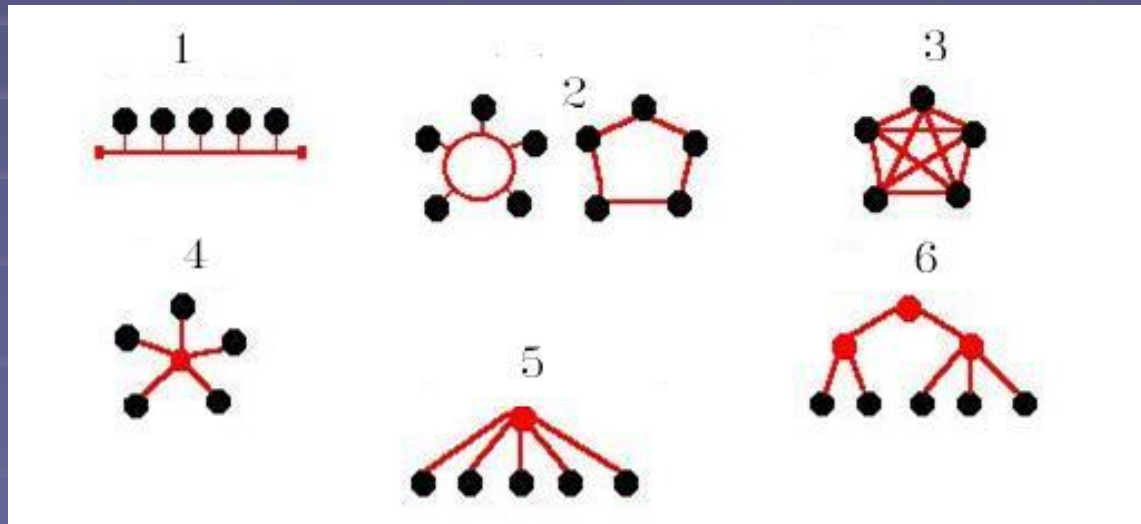
одноранговая (сеть компьютеров, которые равноправны между собой, каждый имеет свое имя и адрес. Нет центрального персонального компьютера. Объединяется 10-15 компьютеров. Одноранговые сети организованы с помощью операционных систем, используются начиная с 1995 и по сегодняшний день.

иерархические (многоуровневые локальные сети). Имеют один или несколько компьютерных серверов. На нем хранится информация, используемая остальными компьютерами (клиентами). Каждый компьютер главный. Имеет логин и пароль. Компьютеры, с которых осуществляется доступ к информации на сервере называются рабочими станциями или клиентами.

Топологии ЛВС

Под топологией сети понимается структура и принципы объединения компьютеров в данной сети. Различают физическую и логическую топологии. Под физической понимается реальная схема соединения ЭВМ в пределах сети. Логическая топология определяет маршруты обмена информацией. Физическая и логическая топологии могут не совпадать.

Существует несколько видов топологии сетей: звездообразная; кольцевая; шинная; полносвязная, древовидная.



Для работы в глобальных вычислительных сетях и подключения к Internet компьютеры должны содержать устройства для МОдуляции цифровых сигналов в аналоговые и их ДЕМОдуляции – *модемы*. Так появилась возможность обмена информацией, между удаленными друг от друга на огромные расстояния компьютерами, через модемы с помощью телефонных линий.

В общем случае Internet имеет ряд крупных опорных *узлов*, объединенных высокоскоростными каналами. Основа узлов – компьютеры-серверы, модемные пулы и концентраторы. От наиболее крупных узлов идут ответвления к многочисленным *провайдерам* (поставщикам услуг Internet), а от последних к пользователям. Вся эта система функционирует как единое целое с помощью применения специальных *протоколов* (правил передачи информации) – TCP, IP, транспортные протоколы.