**Состав вычислительной системы**

Состав вычислительной системы называется конфигурацией. Аппаратные и программные средства вычислительной техники принято рассматривать отдельно. Соответственно, отдельно рассматривают аппаратную конфигурацию вычислительных систем и их программную конфигурацию. Такой принцип разделения имеет для информатики особое значение, поскольку очень часто решение одних и тех же задач может обеспечиваться как аппаратными, так и программными средствами. Критериями выбора аппаратного или программного решения являются производительность и эффективность. Обычно принято считать, что аппаратные решения в среднем оказываются дороже, зато реализация программных решений требует более высокой квалификации персонала.

**2.2.1. Аппаратное обеспечение**

К аппаратному обеспечению вычислительных систем относятся устройства и приборы, образующие аппаратную конфигурацию. Современные компьютеры и вычислительные комплексы имеют блочно-модульную конструкцию — аппаратную конфигурацию, необходимую для исполнения конкретных видов работ, можно собирать из готовых узлов и блоков.

По способу расположения устройств относительно *центрального процессорного* *устройства* (*ЦПУ — Central Processing Unit, CPU*) различают *внутренние* и *внешние*устройства. Внешними, как правило, являются большинство устройств ввода-вывода данных (их также называют *периферийными устройствами*) и некоторые устройства, предназначенные для длительного хранения данных.

Согласование между отдельными узлами и блоками выполняют с помощью переходных аппаратно-логических устройств, называемых *аппаратными интерфейсами*. Стандарты на аппаратные интерфейсы в вычислительной технике называют *протоколами*. Таким образом, **протокол** — это совокупность технических условий, которые должны быть обеспечены разработчиками устройств для успешного согласования их работы, с другими устройствами.

Многочисленные интерфейсы, присутствующие в архитектуре любой вычислительной системы, можно условно разделить на две большие группы: *последовательные*и *параллельные*. Через последовательный интерфейс данные передаются последовательно, бит за битом, а через параллельный — одновременно группами битов. Количество битов, участвующих в одной посылке, определяется разрядностью интерфейса, например восьмиразрядные параллельные интерфейсы передают один байт (8 бит) за один цикл.

Параллельные интерфейсы обычно имеют более сложное устройство, чем последовательные, но обеспечивают более высокую производительность. Их применяют там, где важна скорость передачи данных: для подключения печатающих устройств, устройств ввода графической информации, устройств записи данных на внешний носитель и т. п. Производительность параллельных интерфейсов измеряют байтами в секунду (байт/с; Кбайт/с; Мбайт/с).

Устройство последовательных интерфейсов проще; как правило, для них не надо синхронизировать работу передающего и принимающего устройства (поэтому их часто называют *асинхронными интерфейсами*), но пропускная способность их меньше и коэффициент полезного действия ниже, так как из-за отсутствия синхронизации посылок полезные данные предваряют и завершают посылками служебных данных, то есть на один байт полезных данных могут приходиться 1-3 служебных бита (состав и структуру посылки определяет конкретный протокол).

Поскольку обмен данными через последовательные устройства производится не байтами, а битами, их производительность измеряют битами в секунду (бит/с, Кбит/с, Мбит/с). Несмотря на кажущуюся простоту перевода единиц измерения скорости последовательной передачи в единицы измерения скорости параллельной передачи данных путем механического деления на 8, такой пересчет не выполняют, поскольку он не корректен из-за наличия служебных данных. В крайнем случае, с поправкой на служебные данные, иногда скорость последовательных устройств выражают в *знаках в* *секунду* или, что тоже самое, в *символах в секунду* (с/с), но эта величина имеет не технический, а справочный, потребительский характер.

Последовательные интерфейсы применяют для подключения “медленных” устройств (простейших устройств печати низкого качества, устройств ввода и вывода знаковой и сигнальной информации, контрольных датчиков, малопроизводительных устройств связи и т. п.), а также в тех случаях, когда нет существенных ограничений по продолжительности обмена данными (большинство цифровых фотокамер).

**2.2.2. Программное обеспечение**

*Программы* — это упорядоченные последовательности команд. Конечная цель любой компьютерной программы — управление аппаратными средствами. Даже если на первый взгляд программа никак не взаимодействует с оборудованием, не требует никакого ввода данных с устройств ввода и не осуществляет вывод данных на устройства вывода, все равно ее работа основана на управлении аппаратными устройствами компьютера.

Программное и аппаратное обеспечение в компьютере работают в неразрывной связи и в непрерывном взаимодействии. Несмотря на то что мы рассматриваем эти две категории отдельно, нельзя забывать, что между ними существует диалектическая связь, и раздельное их рассмотрение является по меньшей мере условным.

|  |
| --- |
| http://s1921687209.narod.ru/2sem/course80/images/pic2_2.gif  **Рис. 2.2. Уровни программного обеспечения** |

Состав программного обеспечения вычислительной системы называют *программной конфигурацией*. Между программами, как и между физическими узлами и блоками существует взаимосвязь — многие программы работают, опираясь на другие программы более низкого уровня, то есть, мы можем говорить о межпрограммном интерфейсе. Возможность существования такого интерфейса тоже основана на существовании технических условий и протоколов взаимодействия, а на практике он обеспечивается распределением программного обеспечения на несколько взаимодействующих между собой уровней. Уровни программного обеспечения представляют собой пирамидальную конструкцию, рис.2.2. Каждый следующий уровень опирается на программное обеспечение предшествующих уровней. Такое членение удобно для всех этапов работы с вычислительной системой, начиная с установки программ до практической эксплуатации и технического обслуживания. Обратите внимание на то, что каждый вышележащий уровень повышает функциональность всей системы. Так, например, вычислительная система с программным обеспечением базового уровня не способна выполнять большинство функций, но позволят установить системное программное обеспечение.

**Базовый уровень**. Самый низкий уровень программного обеспечения представляет *базовое программное обеспечение*. Оно отвечает за взаимодействие с базовыми аппаратными средствами. Как правило, базовые программные средства непосредственно входят в состав базового оборудования и хранятся в специальных микросхемах, называемых *постоянными запоминающими устройствами* (*ПЗУ — Read Only Memory, ROM*). Программы и данные записываются (“прошиваются”) в микросхемы ПЗУ на этапе производства и не могут быть изменены в процессе эксплуатации.

В тех случаях, когда изменение базовых программных средств во время эксплуатации является технически целесообразным, вместо микросхем ПЗУ применяют *перепрограммируемые постоянные запоминающие устройства* (*ППЗУ — Erasable and* *Programmable Read Only Memory, EPROM*). В этом случае изменение содержания ПЗУ можно выполнять как непосредственно в составе вычислительной системы (такая технология называется флэш-технологией), так и вне ее, на специальных устройствах, называемых программаторами.

**Системный уровень**. Системный уровень — переходный. Программы, работающие на этом уровне, обеспечивают взаимодействие прочих программ компьютерной системы с программами базового уровня и непосредственно с аппаратным обеспечением, то есть выполняют “посреднические” функции.

От программного обеспечения этого уровня во многом зависят эксплуатационные показатели всей вычислительной системы в целом. Так, например, при подключении к вычислительной системе нового оборудования на системном уровне должна быть установлена программа, обеспечивающая для других программ взаимосвязь с этим оборудованием. Конкретные программы, отвечающие за взаимодействие с конкретными устройствами, называются *драйверами устройств* — они входят в состав программного обеспечения системного уровня.

Другой класс программ системного уровня отвечает за взаимодействие с пользователем. Именно благодаря им он получает возможность вводить данные в вычислительную систему, управлять ее работой и получать результат в удобной для себя форме. Эти программные средства называют *средствами обеспечения пользовательского* *интерфейса*. От них напрямую зависит удобство работы с компьютером и производительность труда на рабочем месте.

Совокупность программного обеспечения системного уровня образует *ядро операционной системы компьютера*. Полное понятие операционной системы мы рассмотрим несколько позже, а здесь только отметим, что если компьютер оснащен программным обеспечением системного уровня, то он уже подготовлен к установке программ более высоких уровней, к взаимодействию программных средств с оборудованием и, самое главное, к взаимодействию с пользователем. То есть наличие ядра операционной системы — непременное условие для возможности практической работы человека с вычислительной системой.

**Служебный уровень**. Программное обеспечение этого уровня взаимодействует как с программами базового уровня, так и с программами системного уровня. Основное назначение служебных программ (их также называют утилитами) состоит в автоматизации работ по проверке, наладке и настройке компьютерной системы. Во многих случаях они используются для расширения или улучшения функций системных программ. Некоторые служебные программы (как правило, это программы обслуживания) изначально включают в состав операционной системы, но большинство служебных программ являются для операционной системы внешними и служат для расширения ее функций.

В разработке и эксплуатации служебных программ существует два альтернативных направления: *интеграция с операционной системой* и *автономноефункционирование*. В первом случае служебные программы могут изменять потребительские свойства системных программ, делая их более удобными для практической работы. Во втором случае они слабо связаны с системным программным обеспечением, но предоставляют пользователю больше возможностей для персональной настройки их взаимодействия с аппаратным и программным обеспечением.

**Прикладной уровень**. Программное обеспечение прикладного уровня представляет собой комплекс прикладных программ, с помощью которых на данном рабочем месте выполняются конкретные задания. Спектр этих заданий необычайно широк — от производственных до творческих и развлекательно-обучающих. Огромный функциональный диапазон возможных приложений средств вычислительной техники обусловлен наличием прикладных программ для разных видов деятельности.

Поскольку между прикладным программным обеспечением и системным существует непосредственная взаимосвязь (первое опирается на второе), то можно утверждать, что универсальность вычислительной системы, доступность прикладного программного обеспечения и широта функциональных возможностей компьютера напрямую зависят от типа используемой операционной системы, от того, какие системные средства содержит ее ядро, как она обеспечивает взаимодействие триединого комплекса человек — программа — оборудование.

**2.2.3. Классификация прикладных программных средств**

**Текстовые редакторы**. Основные функции этого класса прикладных программ включаются в вводе и редактировании текстовых данных. Дополнительные функции состоят в автоматизации процессов ввода и редактирования. Для операций ввода, вывода и сохранения данных текстовые редакторы вызывают и используют системное программное обеспечение. Впрочем, это характерно и для всех прочих видов прикладных программ, и в дальнейшем мы не будем специально указывать на этот факт.

С этого класса прикладных программ обычно начинают знакомство с программным обеспечением и на нем отрабатывают первичные навыки взаимодействия с компьютерной системой.

**Текстовые процессоры**. Основное отличие текстовых процессоров от текстовых редакторов в том, что они позволяют не только вводить и редактировать текст, но и форматировать его, то есть оформлять. Соответственно, к основным средствам текстовых процессоров относятся средства обеспечения взаимодействия текста, графики, таблиц и других объектов, составляющих итоговый документ, а к дополнительным — средства автоматизации процесса форматирования.

Современный стиль работы с документами подразумевает два альтернативных подхода — работу с бумажными документами и работу с электронными документами (по безбумажной технологии). Поэтому, говоря о форматировании документов средствами текстовых процессоров, надо иметь в виду два принципиально разных направления — форматирование документов, предназначенных для печати, и форматирование электронных документов, предназначенных для отображения на экране. Приемы и методы в этих случаях существенно различаются. Соответственно, различаются и текстовые процессоры, хотя многие из них успешно сочетают оба подхода.

**Графические редакторы**. Это обширный класс программ, предназначенных для создания и (или) обработки графических изображений. В данном классе различают следующие категории: *растровые редакторы*, *векторные редакторы* и программные средства для создания и обработки трехмерной графики (*3D-редакторы*).

*Растровые редакторы* применяют в тех случаях, когда графический объект представлен в виде комбинации точек, образующих растр и обладающих свойствами яркости и цвета. Такой подход эффективен в тех случаях, когда графическое изображение имеет много полутонов и информация о цвете элементов, составляющих объект, важнее, чем информация об их форме. Это характерно для фотографических и полиграфических изображений. Растровые редакторы широко применяются для обработки изображений, их ретуши, создания фотоэффектов и художественных композиций (коллажей).

Возможности создания новых изображений средствами растровых редакторов ограничены и не всегда удобны. В большинстве случаев художники предпочитают пользоваться традиционными инструментами, после чего вводить рисунок в компьютер с помощью специальных аппаратных средств (сканеров) и завершать работу с помощью растрового редактора путем применения спецэффектов.

*Векторные редакторы*, отличаются от растровых способом представления данных об изображении. Элементарным объектом векторного изображения является не точка, а линия. Такой подход характерен для чертежно-графических работ, в которых форма линий имеет большее значение, чем информация о цвете отдельных точек, составляющих ее. В векторных редакторах каждая линия рассматривается как математическая кривая третьего порядка и, соответственно, представляется не комбинацией точек, а математической формулой (в компьютере хранятся числовые коэффициенты этой формулы). Такое представление намного компактнее, чем растровое, соответственно данные занимают много меньше места, однако построение любого объекта выполняется не простым отображением точек на экране, а сопровождается непрерывным пересчетом параметров кривой в координаты экранного или печатного изображения. Соответственно, работа с векторной графикой требует более производительных вычислительных систем.

Из элементарных объектов (линий) создаются простейшие геометрические объекты (примитивы) из которых, в свою очередь, составляются законченные композиции. Художественная иллюстрация, выполненная средствами векторной графики, может содержать десятки тысяч простейших объектов, взаимодействующих друг с другом.

Векторные редакторы удобны для создания изображений, но практически не используются для обработки готовых рисунков. Они нашли широкое применение в рекламном бизнесе, их применяют для оформления обложек полиграфических изданий и всюду, где стиль художественной работы близок к чертежному.

*Редакторы трехмерной графики* используют для создания трехмерных композиций. Они имеют две характерные особенности. Во-первых, они позволяют гибко управлять взаимодействием свойств поверхности изображаемых объектов со свойствами источников освещения и, во-вторых, позволяют создавать трехмерную анимацию. Поэтому редакторы трехмерной графики нередко называют также *3D-аниматорами*.

**Системы управления базами данных**. Базами данных называют огромные массивы данных, организованных в табличные структуры. Основными функциями систем управления базами данных являются:

* создание пустой (незаполненной) структуры базы данных;
* предоставление средств ее заполнения или импорта данных из таблиц другой базы;
* обеспечение возможности доступа к данным, а также предоставление средств поиска и фильтрации.

Многие системы управления базами данных дополнительно предоставляют возможности проведения простейшего анализа данных и их обработки. В результате возможно создание новых таблиц баз данных на основе имеющихся. В связи с широким распространением сетевых технологий к современным системам управления базами данных предъявляется также требование возможности работы с удаленными и распределенными ресурсами, находящимися на серверах всемирной компьютерной сети.

**Электронные таблицы**. Электронные таблицы предоставляют комплексные средства для хранения различных типов данных и их обработки. В некоторой степени они аналогичны системам управления базами данных, но основной акцент смещен не на хранение массивов данных и обеспечение к ним доступа, а на преобразование данных, причем в соответствии с их внутренним содержанием.

В отличие от баз данных, которые обычно содержат широкий спектр типов данных (от числовых и текстовых до мультимедийных), для электронных таблиц характерна повышенная сосредоточенность на числовых данных. Зато электронные таблицы предоставляют более широкий спектр методов для работы с данными числового типа.

Основное свойство электронных таблиц состоит в том, что при изменении содержания любых ячеек таблицы может происходить автоматическое изменение содержания во всех прочих ячейках, связанных с измененными соотношением, заданным математическими или логическими выражениями (формулами). Простота и удобство работы с электронными таблицами снискали им широкое применение в сфере бухгалтерского учета, в качестве универсальных инструментов анализа финансовых, сырьевых и товарных рынков, доступных средств обработки результатов технических испытаний, то есть всюду, где необходимо автоматизировать регулярно повторяющиеся вычисления достаточно больших объемов числовых данных.

**Системы автоматизированного проектирования** (*САD-системы*). Эти системы предназначены для автоматизации проектно-конструкторских работ. Применяются в машиностроении, приборостроении, архитектуре. Кроме чертежно-графических работ эти системы позволяют проводить простейшие расчеты (например, расчеты прочности деталей) и выбор готовых конструктивных элементов из обширных баз данных.

Отличительная особенность САD-систем состоит в автоматическом обеспечении на всех этапах проектирования технических условий, норм и правил, что освобождает конструктора (или архитектора) от работ нетворческого характера. Например, в машиностроении САD-системы способны на базе сборочного чертежа изделия автоматически выполнить рабочие чертежи деталей, подготовить необходимую технологическую документацию с указанием последовательности переходов механической обработки, назначить необходимые инструменты, станочные и контрольные приспособления, а также подготовить управляющие программы для станков с числовым программным управлением (ЧПУ), промышленных роботов и гибких автоматизированных линий. Сегодня системы автоматизированного проектирования являются необходимым компонентом, без которого теряется эффективность реализации гибких производственных систем (ГПС) и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП).

**Настольные издательские системы**. Назначение программ этого класса состоит в автоматизации процесса верстки полиграфических изданий. Этот класс программного обеспечения занимает промежуточное положение между текстовыми процессорами и системами автоматизированного проектирования.

Теоретически текстовые процессоры предоставляют средства для внедрения в текстовый документ объектов другой природы, например объектов векторной и растровой графики, а также позволяют управлять взаимодействием между параметрами текста и параметрами внедренных объектов. Однако на практике для изготовления полиграфической продукции эти средства либо функционально недостаточны с точки зрения требований полиграфии, либо недостаточно удобны для производительной работы.

От текстовых процессоров настольные издательские системы отличаются расширенными средствами управления взаимодействием текста с параметрами страницы и с графическими объектами. С другой стороны, они отличаются пониженными функциональными возможностями по автоматизации ввода и редактирования текста. Типичный прием использования настольных издательских систем состоит в том, что их применяют к документам, прошедшим предварительную обработку в текстовых процессорах и графических редакторах.

**Экспертные системы**. Предназначены для анализа данных, содержащихся в базах знаний, и выдачи рекомендаций по запросу пользователя. Такие системы применяют в тех случаях, когда исходные данные хорошо формализуются, но для принятия решения требуются обширные специальные знания. Характерными областями использования экспертных систем являются юриспруденция, медицина, фармакология, химия. По совокупности признаков заболевания медицинские экспертные системы помогают установить диагноз и назначить лекарства, дозировку и программу лечебного курса. По совокупности признаков события юридические экспертные системы могут дать правовую оценку и предложить порядок действий как для обвиняющей стороны, так и для защищающейся.

Характерной особенностью экспертных систем является их способность к саморазвитию. Исходные данные хранятся в базе знаний в виде фактов, между которыми с помощью специалистов-экспертов устанавливается определенная система отношений. Если на этапе тестирования экспертной системы устанавливается, что она дает некорректные рекомендации и заключения по конкретным вопросам или не может дать их вообще, это означает либо отсутствие важных фактов в ее базе, либо нарушения в логической системе отношений. И том и в другом случае экспертная система сама может сгенерировать достаточный набор запросов к эксперту и автоматически повысить свое качество.

С использованием экспертных систем связана особая область научно-технической деятельности, называемая *инженерией знаний*. Инженеры знаний — это специалисты особой квалификации, выступающие в качестве промежуточного звена между разработчиками экспертной системы (программистами) и ведущими специалистами в конкретных областях науки и техники (экспертами).

**Редакторы НТМL, (Web-редакторы).** Это особый класс редакторов, объединяющих в себе свойства текстовых и графических редакторов. Они предназначены для создания и редактирования так называемых Web-документов (Web-страниц Интернета). Web-документы — это электронные документы, при подготовке которых следует учитывать ряд особенностей, связанных с приемом/передачей информации в Интернете.

Теоретически для создания Web-документов можно использовать обычные текстовые редакторы и процессоры, а также некоторые из графических редакторов векторной графики, но Web-редакторы обладают рядом полезных функций, повышающих производительность труда Web-дизайнеров. Программы этого класса можно также эффективно использовать для подготовки электронных документов и мультимедийных изданий.

**Броузеры** **(обозреватели, средства просмотра Web).** К этой категории относятся программные средства, предназначенные для просмотра электронных документов, выполненных в формате НТМL (документы этого формата используются в качестве Web-документов). Современные броузеры воспроизводят не только текст и графику. Они могут воспроизводить музыку, человеческую речь, обеспечивать прослушивание радиопередач в Интернете, просмотр видеоконференций, работу со службами электронной почты, с системой телеконференций (групп новостей) и многое другое.

**Интегрированные системы делопроизводства**. Представляют собой программные средства автоматизации рабочего места руководителя. К основным функциям подобных систем относятся функции создания, редактирования и форматирования простейших документов, централизация функций электронной почты, факсимильной и телефонной связи, диспетчеризация и мониторинг документооборота предприятия, координация деятельности подразделений, оптимизация административно-хозяйственной деятельности и поставка по запросу оперативной и справочной информации.

**Бухгалтерские системы**. Это специализированные системы, сочетающие в себе функции текстовых и табличных редакторов, электронных таблиц и систем управления базами данных. Предназначены для автоматизации подготовки первичных бухгалтерских документов предприятия и их учета, для ведения счетов плана бухгалтерского учета, а также для автоматической подготовки регулярных отчетов по итогам производственной, хозяйственной и финансовой деятельности в форме, принятой для предоставления в налоговые органы, внебюджетные фонды и органы статистического учета. Несмотря на то, что теоретически все функции, характерные для бухгалтерских систем, можно исполнять и другими вышеперечисленными программными средствами, использование бухгалтерских систем удобно благодаря интеграции разных средств в одной системе.

При решении о внедрении на предприятии автоматизированной системы бухгалтерского учета необходимо учитывать необходимость наличия в ней средств адаптации при изменении нормативно-правовой базы. В связи с тем, что в данной области нормативно-правовая база в России отличается крайней нестабильностью и подвержена частым изменениям, возможность гибкой перенастройки системы является обязательной функцией, хотя это требует от пользователей системы повышенной квалификации.

**Финансовые аналитические системы**. Программы этого класса используются в банковских и биржевых структурах. Они позволяют контролировать и прогнозировать ситуацию на финансовых, товарных и сырьевых рынках, производить анализ текущих событий, готовить сводки и отчеты.

**Геоинформационные системы** **(ГИС).** Предназначены для автоматизации картографических и геодезических работ на основе информации, полученной топографическими или аэрокосмическими методами.

**Системы видеомонтажа**. Предназначены для цифровой обработки видеоматериалов, их монтажа, создания видеоэффектов, устранения дефектов, наложения звука, титров и субтитров.

Отдельные категории прикладных программных средств, обладающие своими развитыми внутренними системами классификации, представляют *обучающие*, *развивающие*, *справочные* и *развлекательные* системы и программы. Характерной особенностью этих классов программного обеспечения являются повышенные требования к мультимедийной составляющей (использование музыкальных композиций, средств графической анимации и видеоматериалов).

**2.2.4. Классификация служебных программных средств**

**Диспетчеры файлов (файловые менеджеры).** С помощью программ данного класса выполняется большинство операций, связанных с обслуживанием файловой структуры: копирование, перемещение и переименование файлов, создание каталогов (папок), удаление файлов и каталогов, поиск файлов и навигация в файловой структуре. Базовые программные средства, предназначенные для этой цели, обычно входят в состав программ системного уровня и устанавливаются вместе с операционной системой. Однако для повышения удобства работы с компьютером большинство пользователей устанавливают дополнительные служебные программы.

**Средства сжатия данных (архиваторы)**. Предназначены для создания архивов. Архивирование данных упрощает их хранение за счет того, что большие группы файлов и каталогов сводятся в один архивный файл. При этом повышается и эффективность использования носителя за счет того, что архивные файлы обычно имеют повышенную плотность записи информации. Архиваторы часто используют для создания резервных копий ценных данных.

**Средства просмотра и воспроизведения**. Обычно для работы с файлами данных необходимо загрузить их в “родительскую” прикладную систему, с помощью которой они были созданы. Это дает возможность просматривать документы и вносить в них изменения. Но в тех случаях, когда требуется только просмотр без редактирования, удобно использовать более простые и более универсальные средства, позволяющие просматривать документы разных типов.

В тех случаях, когда речь идет о звукозаписи или видеозаписи, вместо термина просмотр применяют термин воспроизведение документов.

**Средства диагностики**. Предназначены для автоматизации процессов диагностики программного и аппаратного обеспечения. Они выполняют необходимые проверки и выдают собранную информацию в удобном и наглядном виде. Их используют не только для устранения неполадок, но и для оптимизации работы компьютерной системы.

**Средства контроля (мониторинга).** Программные средства контроля иногда называют *мониторами*. Они позволяют следить за процессами, происходящими в компьютерной системе. При этом возможны два подхода: наблюдение в реальном режиме времени или контроль с записью результатов в специальном протокольном файле. Первый подход обычно используют при изыскании путей для оптимизации работы вычислительной системы и повышения ее эффективности. Второй подход используют в тех случаях, когда мониторинг выполняется автоматически и (или) дистанционно. В последнем случае результаты мониторинга можно передать удаленной службе технической поддержки для установления причин конфликтов в работе программного и аппаратного обеспечения.

Средства мониторинга, работающие в режиме реального времени, особенно полезны для практического изучения приемов работы с компьютером, поскольку позволяют наглядно отображать те процессы, которые обычно скрыты от глаз пользователя.

**Мониторы установки**. Программы этой категории предназначены для контроля за установкой программного обеспечения. Необходимость в данном программном обеспечении связана с тем, что между различными категориями программного обеспечения могут устанавливаться связи. Вертикальные связи (между уровнями) являются необходимым условием функционирования всех компьютеров. Горизонтальные связи (внутри уровней) характерны для компьютеров, работающих с операционными системами, поддерживающими принцип совместного использования одних и тех же ресурсов разными программными средствами. И в тех и в других случаях при установке или удалении программного обеспечения могут происходить нарушения работоспособности прочих программ.

Мониторы установки следят за состоянием и изменением окружающей программной среды, отслеживают и протоколируют образование новых связей и позволяют восстанавливать связи, утраченные в результате удаления ранее установленных программ.

Простейшие средства управления установкой и удалением программ обычно входят в состав операционной системы и размещаются на системном уровне программного обеспечения, однако они редко бывают достаточны. Поэтому в вычислительных системах, требующих повышенной надежности, используют дополнительные служебные программы.

**Средства коммуникации (коммуникационные программы).** С появлением электронной связи и компьютерных сетей программы этого класса приобрели очень большое значение. Они позволяют устанавливать соединения с удаленными компьютерами, обслуживают передачу сообщений электронной почты, работу с телеконференциями (группами новостей), обеспечивают пересылку факсимильных сообщений и выполняют множество других операций в компьютерных сетях.

**Средства обеспечения компьютерной безопасности**. К этой весьма широкой категории относятся средства пассивной и активной защиты данных от повреждения, а также средства защиты от несанкционированного доступа, просмотра и изменения данных.

В качестве *средств пассивной защиты* используют служебные программы, предназначенные для резервного копирования. Нередко они обладают и базовыми свойствами диспетчеров архивов (архиваторов). В качестве *средств активной защиты* применяют *антивирусное программное обеспечение*. Для защиты данных от несанкционированного доступа, их просмотра и изменения служат специальные системы, основанные на криптографии.

**2.2.5. Понятие об информационном и математическом обеспечении вычислительных систем**

Наряду с аппаратным и программным обеспечением средств вычислительной техники в некоторых случаях целесообразно рассматривать информационное обеспечение, под которым понимают совокупность программ и предварительно подготовленных данных, необходимых для работы данных программ.

Рассмотрим, например, систему автоматической проверки орфографии в редактируемом тексте. Ее работа заключается в том, что лексические единицы исходного текста сравниваются с заранее заготовленным эталонным массивом данных (словарем). В данном случае для успешной работы системы необходимо иметь кроме аппаратного и программного обеспечения специальные наборы словарей, подключаемые извне. Это пример информационного обеспечения вычислительной техники.

В специализированных компьютерных системах (бортовых компьютерах автомобилей, судов, ракет, самолетов, космических летательных аппаратов и т. п.) совокупность программного и информационного обеспечения называют математическим обеспечением. Как правило, оно “жестко” записывается в микросхемы ПЗУ и может быть изменено только путем замены ПЗУ или его перепрограммирования на специальном оборудовании