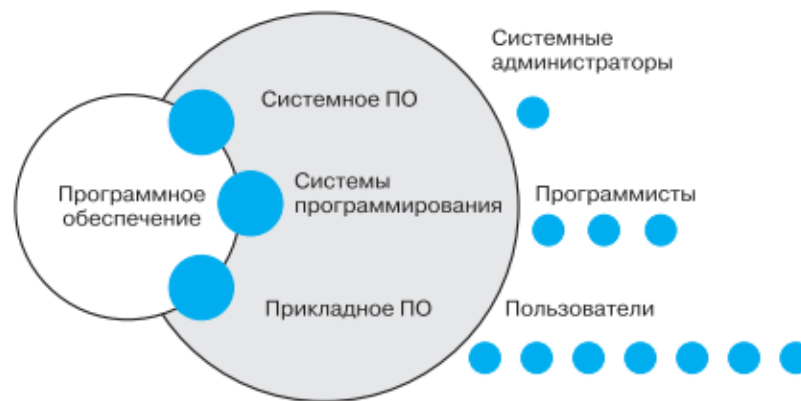


## Программное обеспечение компьютера

Структура программного обеспечения Совокупность всех программ, предназначенных для выполнения на компьютере, называют программным обеспечением (ПО) компьютера. Сфера применения конкретного компьютера определяется как его техническими характеристиками, так и установленным на нём ПО.

ПО современных компьютеров насчитывает тысячи программ. Оно непрерывно развивается — совершенствуются существующие программы, на смену одним программам приходят другие, появляются новые программы. Тем не менее, отбросив второстепенные детали, всё многообразие компьютерных программ можно разделить на три группы: системное ПО, прикладное ПО, системы программирования



### Структура программного обеспечения

Системное программное обеспечение Системное программное обеспечение включает в себя операционную систему и сервисные программы. Операционная система — это комплекс программ, обеспечивающих согласованное функционирование всех устройств компьютера и предоставляющих пользователю доступ к ресурсам компьютера. В настоящее время наиболее распространёнными ОС для персональных компьютеров являются Windows, Mac OS и Linux, для смартфонов, планшетов и других мобильных устройств — Android, iOS, Windows Phone. Рассмотрим основные функции, выполняемые ОС современного компьютера. Управление устройствами. Для обеспечения согласованного функционирования

аппаратного обеспечения компьютера в состав ОС входят драйверы — специальные программы, управляющие работой подключённых к компьютеру внешних (периферийных) устройств. С помощью этих программ осуществляется контроль за нормальным функционированием оборудования, обеспечивается реакция на возникающие ошибки и аварийные ситуации. Управление процессами. Программу, выполняемую на компьютере в текущий момент, принято называть процессом.

Даже когда мы просто ищем информацию в сети Интернет, компьютер производит незаметные для нас операции по контролю за состоянием устройств, по защите от вирусов и т. д. Современные операционные системы, планируя работы и распределяя ресурсы, обеспечивают возможность параллельной обработки нескольких процессов. Это свойство ОС называется многозадачностью. Пользовательский интерфейс. Современные операционные системы обеспечивают диалог пользователя с компьютером на базе графического интерфейса. Работа с файлами. Организацию хранения информации и обеспечение доступа к ней обеспечивает подсистема ОС, называемая файловой системой. К сервисным программам или утилитам относят различные программы, выполняющие некоторые дополнительные услуги системного характера: обслуживание дисков (проверка, восстановление, очистка диска др.), архивирование файлов, защита от вирусов и многие другие.

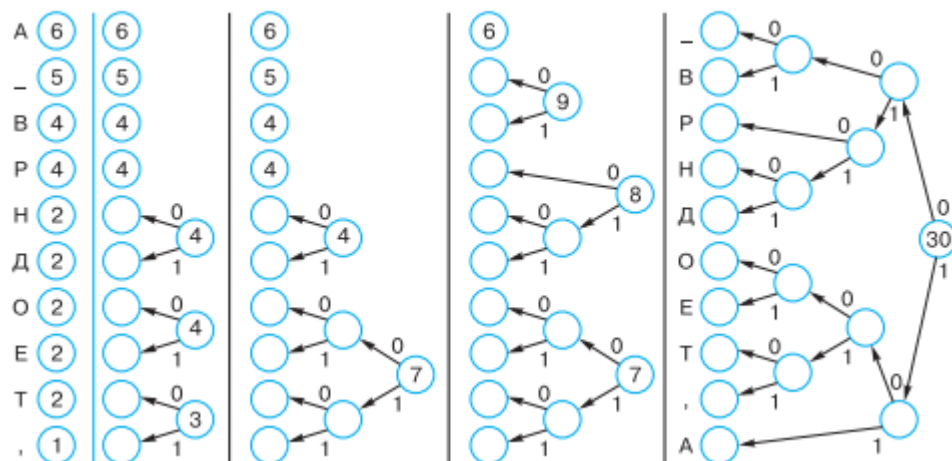
Архиваторы — это специальные программы, осуществляющие сжатие программ и данных. Архиваторы обеспечивают уменьшение объёма хранимой информации, а значит, экономию места на диске и сокращение времени копирования этой информации, что особенно важно при пересылке информации по сети Интернет. Многие программы сжатия данных построены на основе алгоритма Хаффмана, состоящего из двух этапов. На первом этапе читаются все входные данные и подсчитываются частоты встречаемости всех символов. Затем по этим данным строится дерево кодирования Хаффмана, а по нему — коды символов. На втором этапе входные данные читаются ещё

раз, при этом генерируется выходной массив данных. Попробуем сжать с помощью алгоритма Хаффмана фразу:  
НА\_ДВОРЕ\_ТРАВА,\_НА\_ТРАВЕ\_ДРОВА

Подсчитать частоты встречаемости символов достаточно просто:  
Алгоритм построения дерева Хаффмана следующий.

1. Считаем частоты встречаемости символов рассматриваемой фразы вершинами будущего графа (дерева). Выписываем их вертикально в ряд.

2. Выбираем две вершины с наименьшими весами (они соответствуют символам с наименьшим количеством повторений). Объединяем эти вершины — создаём новую вершину, от которой проводим рёбра к выбранным вершинам с наименьшими весами, а вес новой вершины задаём равным сумме их весов. Расставляем на рёбрах графа числа 0 и 1: на верхнем ребре — 0, а на нижнем — 1. Чтобы выбранные вершины больше не просматривались, стираем их веса. 3. Продолжаем выполнять объединение вершин, каждый раз выбирая пару с наименьшими весами, до тех пор, пока не останется одна вершина — корень дерева. Заметим, что вес этой вершины будет равен длине сжимаемого массива.



Построение дерева Хаффмана

Теперь для определения кода каждой конкретной буквы необходимо просто пройти от корня до этой вершины, выписывая 0 и 1, встречающиеся на маршруте. В нашем примере символы получают следующие коды:

Символ	Код	Символ	Код
Н	0110	О	1000
А	11	Р	010
–	000	Е	1001
Д	0111	Т	1010
В	001	,	1011

После того как коды символов построены, остаётся сгенерировать сжатый массив данных, для чего надо снова прочесть входные данные и каждый символ заменить соответствующим ему кодом. Получаем:  
011011000011100110000101001000101001011001111011000  
01101100010100101100110010000111010100000111 Исходный текст состоит из 30 символов, т. е. его длина в несжатом виде будет равна 30 байт. Код сжатого текста будет занимать 95 бит или 12 байт. Получаем коэффициент сжатия, равный  $30/12 = 2,5$ .

### 8.3. Системы программирования

Комплекс программных средств, предназначенных для разработки новых программ, называют системой программирования или интегрированной средой разработки. Рассмотрим основные компоненты, входящие в состав большинства систем программирования.



Известно ли вам, что первым в мире программистом считается англичанка Ада Лавлейс (1815– 1852)? Она выполнила детальное описание вычислительной машины, проект которой был разработан Чарльзом Беббиджем, и составила первую программу для этой машины. Именно Ада Лавлейс ввела в употребление термины «цикл» и «рабочая ячейка».

Специализированный текстовый редактор позволяет программисту набрать и отредактировать текст программы на языке программирования высокого уровня. Для удобства ключевые слова языка программирования в текстовом редакторе могут выделяться различными цветами либо

начертаниями шрифта. Компьютер хранит и обрабатывает информацию, представленную в двоичных машинных кодах.

Для перевода программы, написанной на языке высокого уровня, в машинные коды в состав систем программирования включены специальные программы — трансляторы. Существует два типа трансляторов: интерпретаторы и компиляторы. Интерпретатор обрабатывает и исполняет команды программы последовательно, от оператора к оператору. При использовании интерпретатора, при каждом запуске программы она заново переводится в машинные коды. Компилятор обрабатывает весь текст программы, преобразовывая его в машинный код и строя исполняемый файл, готовый к запуску. После того как программа откомпилирована, ни текст программы, ни компилятор уже не нужны. Откомпилированные программы работают быстрее, но интерпретируемые проще исправлять и изменять.

Проведите аналогию между работой программ-трансляторов (интерпретатора и компилятора) и профессиональных переводчиков, выполняющих синхронный и письменный перевод. Любая система программирования включает библиотеки стандартных подпрограмм, которые можно вызвать из вновь разрабатываемой программы. Разные части (модули) создаваемой программы и используемые в ней стандартные подпрограммы собираются в единый исполняемый файл с помощью такого элемента системы программирования как компоновщик. Важным этапом в разработке новой программы является её отладка — обнаружение и исправление возможных ошибок.

Инструмент для поиска ошибок в новой программе называется отладчиком. Отладчик позволяет управлять процессом исполнения программы, определять место и вид ошибок в программе, наблюдать за изменением значений переменных и выражений. Системы программирования позволяют облегчить работу программистов и сократить время на разработку сложных программ.

#### 8.4. Прикладное программное обеспечение

Программы, с помощью которых пользователь может работать с разными видами

информации, не прибегая к программированию, принято называть прикладными программами или приложениями. Можно выделить приложения общего и специального назначения.

Приложения общего назначения требуются практически каждому пользователю для работы с разными видами информации. К приложениям общего назначения относятся: текстовые редакторы и процессоры; графические редакторы и пакеты компьютерной графики; табличные процессоры; редакторы презентаций, аудио- и видеоредакторы; системы управления базами данных; браузеры, почтовые программы и др. Как правило, пользователь, приобретая компьютер, устанавливает на нём так называемый офисный пакет программ, включающий основные приложения общего назначения. Наибольшее распространение получили такие офисные пакеты, как Microsoft Office (для операционных систем Windows и Mac OS) и OpenOffice (для операционных систем Windows и Linux).

С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, может быть доступен онлайн-офис, независимо от того, какую операционную систему этот компьютер использует. Онлайн-офис — это набор веб-сервисов, включающий в себя все основные компоненты традиционных офисных пакетов: текстовый редактор, электронные таблицы, редактор презентаций и др. Самый известный онлайн-офис — Google Docs. Приложения специального назначения предназначены для профессионального применения квалифицированными пользователями в различных сферах деятельности. Это: настольные издательские системы, бухгалтерские программы, системы автоматизированного проектирования (САПР), программы компьютерного моделирования, математические пакеты, геоинформационные системы (ГИС) и другие программы.

При этом границы между группами этих программ достаточно условны. По мере совершенствования интерфейсов многие программы, первоначально ориентированные на профессионалов в той или иной области, начинают

широко использоваться любителями. В первую очередь это ГИС, программы компьютерного моделирования, математические пакеты и др.