

Основы программирования и информатика

Владимир Тормозов



Владимир Тормозов

Основы программирования

и информатика

<https://litres.ru/74430914>

SelfPub; 2026

Аннотация

В учебнике рассмотрены базовые понятия информатики, основы алгоритмизации и программирования, принципы построения программ на языках высокого уровня. Приведены сведения о представлении данных, архитектуре вычислительных систем, этапах разработки программного обеспечения, типовых алгоритмических конструкциях и структурах данных.

Учебник содержит теоретический материал, практические примеры, вопросы для самоконтроля и тестовые задания по каждому разделу.

Предназначено для студентов, изучающих основы программирования и информатику, а также для всех, кто начинает знакомство с разработкой программного обеспечения.

Содержание

Предисловие	6
Глава 1. Теоретические аспекты программирования	9
1.2. Понятие и концепции программирования	26
1.3. Единицы измерения информации	40
1.4 История развития программирования и электронно-вычислительных машин	44
1.6. Место программирования в системе наук	64
1.7. Общество и программирование	77
Конец ознакомительного фрагмента.	84

Владимир Тормозов

Основы программирования и информатика

ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ИНФОРМАТИ-
КА

Тормозов В. С.

Учебное пособие

Публикуется в авторской редакции

ЛитРес : Самиздат

2026

УДК 004.42(075.8)

ББК 32.973-018.1я73

Т 60

Рецензенты:

Dr. Arvind Kumar Menon, PhD

Dr. Alok Kumar Sharma, PhD

Тормозов, В. С.

Основы программирования и информатика / В. С. Тормозов. – ЛитРес : Самиздат, 2026. – 85 с.

В учебнике рассмотрены базовые понятия информатики, основы алгоритмизации и программирования, принципы построения программ на языках высокого уровня. Приведены сведения о представлении данных, архитектуре вычислительных систем, этапах разработки программного обеспечения, типовых алгоритмических конструкциях и структурах данных.

Учебник содержит теоретический материал, практические примеры, вопросы для самоконтроля и тестовые задания по каждому разделу.

Предназначено для студентов, изучающих основы программирования и информатику, а также для всех, кто начинает знакомство с разработкой программного обеспечения.

УДК 004.42(075.8)

ББК 32.973-018.1я73

© Тормозов В. С., 2026

© Оформление. ЛитРес : Самиздат, 2026

*Посвящается моим учителям,
открывшим для меня мир алгоритмов и кода.*

Предисловие

Программирование как сфера деятельности находится в периоде бурного развития, расширяет свою предметную область и из технической дисциплины о методах и средствах написания кода при помощи средств вычислительной техники превращается в фундаментальную инженерную дисциплину о создании алгоритмов и программных систем в природе и обществе.

Программирование — это фундаментальная инженерная дисциплина, изучающая процессы создания и реализации алгоритмов обработки данных.

Академик Б. Н. Наумов определял программирование «как инженерную дисциплину, изучающую общие свойства алгоритмов, процессы, методы и средства их реализации (проектирование, написание кода, отладка, тестирование, сопровождение)».

Программирование следует относить к техническим дисциплинам в соответствии с представлением о единстве законов обработки информации в искусственных, биологических и общественных системах. Отнесение программирования к фундаментальным прикладным наукам отражает общенаучный характер понятия алгоритма и процессов его реализации. В предмет программирования включается изуче-

ние отношений между постановщиком задачи и вычислительной машиной.

Но программирование имеет черты естественных и общественных наук, поэтому оно является комплексной, междисциплинарной отраслью научного знания.

Для решения прикладных задач существует множество готовых библиотек и фреймворков, но для того, чтобы грамотно спроектировать архитектуру приложения, привести задачу к виду, который подвластен компьютеру, надо знать основы алгоритмизации и программирования.

Функционирование систем управления техническими устройствами связано с процессами выполнения программного кода. Системы управления встроены практически во всю современную бытовую технику, станки с числовым программным управлением, транспортные средства и т.д.

В некоторых случаях главную роль в процессе управления выполняет человек, в других управление осуществляет программа, зашитая во встроенный в техническое устройство микропроцессор или подключенный компьютер.

В современном информационном обществе главным ресурсом является программное обеспечение, использование которого базируется на информационных и коммуникационных технологиях. Технологии программирования являются совокупностью методов, языковых средств и производственных процессов, используемых обществом для проектирования, написания, отладки и распространения программного

обеспечения.

Процесс познания окружающего мира приводит к накоплению информации в форме данных (фактов, научных теорий и т.д.). Написание новой программы приводит к формализации знания или, как иногда говорят, к уменьшению неопределенности поведения системы. Если некоторая программа приводит к уменьшению неопределенности нашего знания о предметной области, то можно говорить, что такая программа решает поставленную задачу.

Глава 1. Теоретические аспекты программирования

1.1.

Сообщение, сигнал, данные, информация

Сообщение – это предназначенное для передачи высказывание, текст, изображение, физический предмет или поступок. Сообщение выступает в качестве материальной оболочки для представления информации при передаче. Сообщение служит переносчиком информации, а информация является содержанием сообщения. Сообщение представляет собой последовательность сигналов. От источника к приемнику информация передается в виде сообщений.

Сигнал – это физический процесс, некоторая характеристика которого несёт информационный смысл. Например, световой сигнал (поток света) характеризуется яркостью, цветом, поляризационными свойствами, направлением распространения и др. Информацию может нести как одна из этих характеристик, так и одновременное сочетание нескольких характеристик. Сигнал возникает в природе при взаимодействии материальных объектов и несёт в себе информацию об этом взаимодействии. Сигнал способен перемещаться, распространяться в некоторой материальной сре-

де, тем самым обеспечивая пространственный перенос информации от объекта (источника события) к субъекту (наблюдателю). Материальная среда, в которой распространяется сигнал, называется носителем сигнала.

Сигналы различаются, прежде всего, по своей физической природе. Примеры: световой сигнал, звуковой, электрический, радиосигнал и др.

В зависимости от порождающего их источника сигналы бывают *естественные или искусственные*.

Естественные сигналы возникают в силу того, что где-то в живой или неживой природе взаимодействуют материальные объекты. Это естественный процесс, никак не связанный с деятельностью человека. Примеры: свечение Солнца, пение птиц, распространение запаха цветов и т.д.

Искусственные сигналы инициируются человеком или возникают в технических системах, созданных человеком. Примеры: электрические сигналы телефонной линии; радиосигналы; сигнальная ракета или костёр; сигнал светофора; сирена пожарной машины и т.д. По форме сигналы бывают аналоговые, дискретные и цифровые.

Аналоговый (или непрерывный) сигнал представляет собой физический процесс, информационная характеристика которого изменяется плавно. Например, плавно изменяющийся электрический сигнал. Другие примеры: звуковой сигнал, естественный световой сигнал. Практически все естественные сигналы аналоговые. Особенностью аналого-

вого сигнала является размытость границы между двумя соседними его значениями. Общее число значений, которыми можно характеризовать аналоговый сигнал, бесконечно велико.

Дискретный сигнал представляет собой физический процесс, информационная характеристика которого изменяется скачкообразно и может принимать только некоторый ограниченный набор значений. Особенность дискретного сигнала – это чёткое разграничение между двумя разными значениями сигнала. Общее число возможных значений, которые может принимать дискретный сигнал, всегда ограничено.

Например, лампа, включенная в электрическую цепь. Лампа может либо гореть, либо не гореть. Если лампа горит, это служит сигналом о том, что в цепи есть ток. Если не горит – тока нет. Промежуточные значения (с какой яркостью горит лампа) здесь не учитываются – значений только два: либо горит, либо не горит. Другой пример: по телеграфу передаётся некоторое сообщение. Сообщение передаётся с помощью азбуки Морзе, использующей три разных значения: точка, тире и пробел (пауза). Сигнал, который несёт это сообщение, тоже будет иметь только три разных значения: короткий сигнал, длинный сигнал и отсутствие сигнала. Поскольку количество возможных значений сигнала ограничено – это дискретный сигнал. Дискретные сигналы, как правило, искусственные (создаются человеком или технической

системой).

В современных устройствах, относящихся к вычислительной технике, для передачи информации используется цифровой сигнал.

Цифровой сигнал – это частный случай дискретного сигнала, когда информационная характеристика принимает только два возможных значения: либо есть сигнал, либо нет сигнала. Устройства, использующие для передачи информации цифровые сигналы, называются цифровыми устройствами. Внутри таких устройств передача производится чаще всего с помощью электрического сигнала. Его два возможных значения: либо нет напряжения (когда передаётся 0), либо есть напряжение определенной величины (когда передаётся 1).

Цифровой сигнал чаще всего передаётся не по одной линии, а по нескольким параллельным линиям. Совокупность параллельных проводящих линий, используемых совместно для передачи одного общего цифрового сигнала, называется **цифровой шиной**. Цифровая шина характеризуется *разрядностью*. Разрядность цифровой шины – это количество бит, передаваемых с её помощью за один раз. Если проводящая линия всего одна, то она позволяет передавать за раз один бит. Если проводящих линий восемь, тогда за раз можно передавать восемь бит – это восьмиразрядная шина. В современных компьютерах используются 8-разрядные, 16-разрядные, 32-разрядные и 64-разрядные шины.

Ввиду того, что вычислительные устройства работают с цифровыми сигналами, а все реальные естественные сигналы, как правило, аналоговые, для возможности взаимодействия цифровых устройств с внешним миром необходимы преобразования аналоговых сигналов в цифровые и, наоборот, – цифровых сигналов в аналоговые. Эти преобразования выполняются с помощью специальных микросхем, называемых АЦП (аналого-цифровой преобразователь) и ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь). Например, микросхемы АЦП и ЦАП встраиваются в звуковую карту – специальное внутреннее устройство персонального компьютера, обеспечивающее возможность ввода и вывода звуковой информации.

Процесс изменения свойств некоторого материального объекта под воздействием сигнала называется регистрацией сигнала (например, тепловой сигнал заставляет объект нагреваться, радиосигнал вызывает движение электронов в проводнике и т. д.).

Данные – сведения, полученные путем измерения, наблюдения, логических или арифметических операций и представленные в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи и обработки. Иначе говоря, данные – это информация, представленная в формализованном виде и предназначенная для обработки ее техническими средствами, например, ПК.

В процессах сбора, обработки и использования данные

расчлениаются на отдельные элементарные составляющие – элементы данных (или элементарные данные).

Данные необязательно возникают путём регистрации непосредственно исходного сигнала. Чаще всего исходный сигнал сначала преобразуется в сигнал, другой по природе, но такой же по информационным характеристикам. Например, звуковой сигнал, чтобы его можно было записать на магнитофонную ленту, сначала преобразуется в электрический сигнал, а затем в магнитный.

Примеры данных:

- фотоснимок – результат регистрации светового сигнала, излучаемого или отражённого от изучаемых объектов;
- запись на бумаге – результат регистрации мыслей человека (мысли можно рассматривать как множество электрических сигналов, возникающих в нервной системе человека); при этом электрические сигналы нервной системы с помощью мышц руки преобразуются в механическое перемещение карандаша или ручки;
- записанная на магнитной ленте речь человека – результат регистрации звукового сигнала; при этом в качестве средства регистрации сигнала используется магнитофон;
- данные, записанные на дискету, жёсткий диск, лазерный диск или магнитооптический диск, на флэш-память или в оперативную память.

Информация – свойство материи и передается физическим сигналом, распространяющимся с помощью физиче-

ского носителя, а ее количество может быть определено множеством подходов, в зависимости от конкретной задачи.

Сегодня существует три направления развития исследований, связанных со свойственно-количественным подходом к понятию информации:

- математический, количественный: разработка математического аппарата, отражающего основные свойства информации (так и пишут в литературе: «свойства информации», которая сама изначально определена как свойство) или исследования в области сигнального понимания информации в полном соответствии с областью, приписываемой теории информации;

- понятийный, количественно-качественный: исследование основных свойств информации - измерение ее ценности, полезности и т.п. или исследования в области понимания информации на уровне создания разнообразных подходов к ее количественно-качественному измерению;

- информатизационный: использование информационных методов в других науках (в социологии, лингвистике, биологии и др.) или рассмотрение информации в ее разъяснительном смысле, определенном как процесс информирования, или информатизации, происходящий стихийно или осуществляемый с какой-либо осознанной целью.

Классическая количественная теория информации состоит из двух частей:

теории преобразования сообщений и сигналов, основную

долю, в которой составляют вопросы кодирования и декодирования;

теории передачи сообщений и сигналов без шумов и с шумами (с помехами) в канале связи.

Теория информации определяет, что если сообщение не снимает неопределенности, то оно не содержит информации, и наоборот если сообщение позволяет более определенно задать предмет, то в сообщении содержится информация. Например, сообщение о том, что «Лев Николаевич Толстой написал роман «Война и мир», в котором описал события Отечественной войны 1812 года» для человека, знающего литературу, не содержит информацию, так как не несет ничего нового, но для школьников может обладать элементом новизны и тогда является информативным.

Степень неопределенности измеряют величиной, получившей название энтропия, которая является функцией вероятности. Если вероятность равна 1, то энтропия равна нулю, а если вероятность равна 0, то энтропия равна бесконечности. Количество информации, полученное как разность между начальной энтропией (до получения сообщения) и конечной энтропией (после получения сообщения), называется негэнтропией (отрицательной энтропией). Поэтому информацию иногда называют отрицательной энтропией. Соответственно у информации и у энтропии одна единица измерения – бит.

Можно привести немало разнообразных *свойств инфор-*

мации. Каждая научная дисциплина рассматривает те свойства, которые ей наиболее важны. С точки зрения программирования наиболее важными представляются следующие свойства: объективность, полнота, достоверность, адекватность, доступность и актуальность информации.

Под **информационной системой** понимают систему, организующую, хранящую и преобразующую информацию, т.е. саму систему, основным предметом и продуктом труда в которой является информация.

Информационные системы предназначены для реализации технологий сбора, хранения, обработки, передачи и выдачи (отображения) информации.

Основная задача данных систем заключается в том, чтобы соответствующий субъект мог в нужный момент получить из определённых источников систематизированную и должным образом обработанную информацию по интересующему его вопросу.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Что представляет собой сообщение?

Что такое сигнал и какие характеристики могут нести информацию?

На какие виды делятся сигналы по источнику возникновения? Приведите примеры естественных и искусственных сигналов.

Чем отличаются аналоговый, дискретный и цифровой сиг-

налы?

Что такое цифровая шина и что понимается под её разрядностью?

Для чего используются АЦП и ЦАП?

Что такое данные? Приведите примеры данных.

Что понимается под информацией? Назовите три направления исследований, связанных с понятием информации.

Как связаны энтропия и количество информации? Что такое негэнтропия?

Какие свойства информации наиболее важны с точки зрения программирования?

Что такое информационная система и какова её основная задача?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

Сообщение – это:

- a. физический процесс, несущий информацию;
- b. предназначенное для передачи высказывание, текст, изображение, физический предмет или поступок;
- c. сведения, полученные путем измерения и представленные в формализованном виде;

d. свойство материи.

Сигнал – это:

a. материальная оболочка для представления информации;

b. физический процесс, некоторая характеристика которого несёт информационный смысл;

c. последовательность сообщений;

d. зарегистрированная информация.

Естественные сигналы возникают:

a. в результате деятельности человека;

b. в технических системах;

c. в силу взаимодействия материальных объектов в живой или неживой природе;

d. только в живых организмах.

Аналоговый сигнал характеризуется:

a. скачкообразным изменением информационной харак-

теристики;

b. наличием только двух возможных значений;

c. плавным изменением информационной характеристики;

d. ограниченным числом значений.

Дискретный сигнал отличается от аналогового тем, что:

a. его информационная характеристика изменяется плавно;

b. число возможных значений ограничено;

c. он всегда является цифровым;

d. он может принимать бесконечное число значений.

Цифровой сигнал – это:

a. любой дискретный сигнал;

b. аналоговый сигнал, преобразованный в электрический;

c. частный случай дискретного сигнала, принимающий только два возможных значения;

d. сигнал, передаваемый только по оптоволокну.

Разрядность цифровой шины – это:

a. количество проводящих линий в шине;

b. количество бит, передаваемых с её помощью за один раз;

c. скорость передачи данных;

d. максимальное напряжение сигнала.

Для преобразования аналогового сигнала в цифровой используется:

a. ЦАП;

b. АЦП;

c. звуковая карта;

d. микропроцессор.

Данные – это:

a. информация, представленная в формализованном виде

и предназначенная для обработки техническими средствами;

- b. физический процесс, несущий информацию;
- c. результат регистрации только светового сигнала;
- d. любое сообщение.

Что является примером данных?

- a. световой сигнал;
- b. запись речи на магнитной ленте;
- c. естественный запах цветов;
- d. сигнал светофора.

Информация определяется как:

- a. сведения, полученные путем измерения;
- b. свойство материи, передаваемое физическим сигналом;
- c. последовательность сигналов;
- d. зарегистрированный сигнал.

Сколько направлений развития исследований связано со свойственно-количественным подходом к понятию информации?

- a. одно;
- b. два;
- c. три;
- d. четыре.

Количество информации, полученное как разность между начальной и конечной энтропией, называется:

- a. энтропией;
- b. битом;
- c. негэнтропией;
- d. вероятностью.

Какое из перечисленных свойств НЕ относится к наиболее важным свойствам информации с точки зрения программирования?

- a. объективность;

b. полнота;

c. актуальность;

d. громкость.

Информационная система – это:

a. система, организующая, хранящая и преобразующая информацию;

b. аппаратное обеспечение компьютера;

c. совокупность программ для обработки данных;

d. база данных.

Процесс изменения свойств некоторого материального объекта под воздействием сигнала называется:

a. преобразованием;

b. регистрацией сигнала;

c. модуляцией;

d. кодированием.

Ответы на тестовые задания

b.

b.

c.

c.

b.

c.

b.

b.

a.

b.

b.

c.

c.

d.

a.

b.

1.2. Понятие и концепции программирования

Термин “программирование” возник во Франции в 60-х годах XX столетия в результате объединения двух слов *information* (информация) и *automatique* (автоматика), что выражает её суть как науки об автоматической обработке информации с помощью ЭВМ. В странах Западной Европы и США используется другой термин — “*computer science*” (компьютерные науки).

Слово «программирование» многозначно: необходимо различать программирование — науку, программирование — отрасль промышленности и программирование — информационную технологию.

Информационная технология — система процедур преобразования информации с целью формирования, организации, обработки, распространения и использования информации.

Программирование — это техническая наука, систематизирующая приёмы создания, хранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники, а также принципы функционирования этих средств и методы управления ими.

Предмет программирования составляют следующие понятия:

- аппаратное обеспечение средств вычислительной техники;
- программное обеспечение средств вычислительной техники;
- средства взаимодействия аппаратного и программного обеспечения;
- средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами.

Как видно из этого списка, в информатике особое внимание уделяется вопросам взаимодействия. Для этого даже есть специальное понятие — интерфейс. Методы и средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами называют пользовательским интерфейсом. Соответственно существуют аппаратные интерфейсы, программные интерфейсы и аппаратно-программные интерфейсы.

Программирование тесно связана с кибернетикой (наука об управлении), но не заменяет её, а имеет свою область исследования.

Основы кибернетики были заложены трудами по математической логике американского математика Норберта Винера, опубликованными в 1948 году, а само название происходит от греческого слова (*kybnetikos* — искусный в управлении).

Впервые термин кибернетика ввёл французский физик

Андре Мари Ампер в первой половине XIX века. Он занимался разработкой единой системы классификации наук и обозначил этим термином науку об управлении, в то время ещё не существующую, но которая, по его мнению, должна была существовать.

Сегодня предметом кибернетики являются принципы построения и функционирования систем автоматического управления, а основными задачами — методы моделирования процесса принятия решений техническими средствами, связь между психологией человека и математической логикой, связь между информационным процессом отдельного индивидуума и информационными процессами в обществе, разработка принципов и методов искусственного интеллекта. На практике кибернетика во многих случаях опирается на те же программные и аппаратные средства вычислительной техники, что и программирование, а программирование, в свою очередь, заимствует у кибернетики математическую и логическую базу для развития этих средств.

Кибернетика изучает общие закономерности процессов управления в системах любой природы, абстрагируясь от конкретного вида и их специфики. Программирование же изучает общие свойства только информационных систем и процессов с предварительной их дифференциализацией (управленческие, медицинские, обучающие, информационно-поисковые и т.д.).

Оставляя в стороне прикладные информационные техно-

логии, опишем составные части «ядра» современной программирования. Каждая из этих частей может рассматриваться как относительно самостоятельная научная дисциплина; взаимоотношения между ними примерно такие же, как между алгеброй, геометрией и математическим анализом в классической математике - все они хоть и самостоятельные дисциплины, но, несомненно, части одной науки.

Теоретическая программирование – часть программирования, включающая ряд математических разделов. Она опирается на математическую логику и включает такие разделы как теория алгоритмов и автоматов, теория информации и теория кодирования, теория формальных языков и грамматик, исследование операций и другие. Этот раздел программирования использует математические методы для общего изучения процессов обработки информации.

Вычислительная техника - раздел, в котором разрабатываются общие принципы построения вычислительных систем. Речь идет не о технических деталях и электронных схемах (это лежит за пределами программирования как таковой), а о принципиальных решениях на уровне, так называемой, архитектуры вычислительных (компьютерных) систем, определяющей состав, назначение, функциональные возможности и принципы взаимодействия устройств. Примеры принципиальных, ставших классическими решений в этой области - неймановская архитектура компьютеров первых поколений, шинная архитектура ЭВМ старших поколе-

ний, архитектура параллельной (многопроцессорной) обработки информации.

Программирование - деятельность, связанная с разработкой систем программного обеспечения. Здесь отметим лишь основные разделы современного программирования: создание системного программного обеспечения и создание прикладного программного обеспечения. Среди системного - разработка новых языков программирования и компиляторов к ним, разработка интерфейсных систем (пример - общеизвестная операционная оболочка и система Windows). Среди прикладного программного обеспечения общего назначения самые популярные - система обработки текстов, электронные таблицы (табличные процессоры), системы управления базами данных. В каждой области предметных приложений программирования существует множество специализированных прикладных программ более узкого назначения.

Информационные системы - раздел программирования, связанный с решением вопросов по анализу потоков информации в различных сложных системах, их оптимизации, структурировании, принципах хранения и поиска информации. Информационно-справочные системы, информационно-поисковые системы, гигантские современные глобальные системы хранения и поиска информации (включая широко известный Internet) в последнее десятилетие XX века привлекают внимание все большего круга пользователей. Без теоретического обоснования принципиальных решений

в океане информации можно просто захлебнуться. Известным примером решения проблемы на глобальном уровне может служить гипертекстовая поисковая система WWW, а на значительно более низком уровне - справочная система, к услугам которой мы прибегаем, набрав телефонный номер 09.

Искусственный интеллект - область программирования, в которой решаются сложнейшие проблемы, находящиеся на пересечении с психологией, физиологией, лингвистикой и другими науками. Как научить компьютер мыслить подобно человеку? Поскольку мы далеко не все знаем о том, как мыслит человек, исследования по искусственному интеллекту, несмотря на полувековую историю, все еще не привели к решению ряда принципиальных проблем. Основные направления разработок, относящихся к этой области - моделирование рассуждений, компьютерная лингвистика, машинный перевод, создание экспертных систем, распознавание образов и другие. От успехов работ в области искусственного интеллекта зависит, в частности, решение такой важнейшей прикладной проблемы как создание интеллектуальных интерфейсных систем взаимодействия человека с компьютером, благодаря которым это взаимодействие будет походить на межчеловеческое и станет более эффективным.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Что представляет собой сообщение?

Что такое сигнал и какие характеристики могут нести информацию?

На какие виды делятся сигналы по источнику возникновения? Приведите примеры естественных и искусственных сигналов.

Чем отличаются аналоговый, дискретный и цифровой сигналы?

Что такое цифровая шина и что понимается под её разрядностью?

Для чего используются АЦП и ЦАП?

Что такое данные? Приведите примеры данных.

Что понимается под информацией? Назовите три направления исследований, связанных с понятием информации.

Как связаны энтропия и количество информации? Что такое негэнтропия?

Какие свойства информации наиболее важны с точки зрения программирования?

Что такое информационная система и какова её основная задача?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

Сообщение – это:

а. физический процесс, несущий информацию;

- б. предназначенное для передачи высказывание, текст, изображение, физический предмет или поступок;
- с. сведения, полученные путем измерения и представленные в формализованном виде;
- д. свойство материи.

Сигнал – это:

- а. материальная оболочка для представления информации;
- б. физический процесс, некоторая характеристика которого несёт информационный смысл;
- с. последовательность сообщений;
- д. зарегистрированная информация.

Естественные сигналы возникают:

- а. в результате деятельности человека;
- б. в технических системах;
- с. в силу взаимодействия материальных объектов в живой

или неживой природе;

d. только в живых организмах.

Аналоговый сигнал характеризуется:

a. скачкообразным изменением информационной характеристики;

b. наличием только двух возможных значений;

c. плавным изменением информационной характеристики;

d. ограниченным числом значений.

Дискретный сигнал отличается от аналогового тем, что:

a. его информационная характеристика изменяется плавно;

b. число возможных значений ограничено;

c. он всегда является цифровым;

d. он может принимать бесконечное число значений.

Цифровой сигнал – это:

- a. любой дискретный сигнал;
- b. аналоговый сигнал, преобразованный в электрический;
- c. частный случай дискретного сигнала, принимающий только два возможных значения;
- d. сигнал, передаваемый только по оптоволокну.

Разрядность цифровой шины – это:

- a. количество проводящих линий в шине;
- b. количество бит, передаваемых с её помощью за один раз;
- c. скорость передачи данных;
- d. максимальное напряжение сигнала.

Для преобразования аналогового сигнала в цифровой используется:

- a. ЦАП;
- b. АЦП;
- c. звуковая карта;

d. микропроцессор.

Данные – это:

a. информация, представленная в формализованном виде и предназначенная для обработки техническими средствами;

b. физический процесс, несущий информацию;

c. результат регистрации только светового сигнала;

d. любое сообщение.

Что является примером данных?

a. световой сигнал;

b. запись речи на магнитной ленте;

c. естественный запах цветов;

d. сигнал светофора.

Информация определяется как:

a. сведения, полученные путем измерения;

- b. свойство материи, передаваемое физическим сигналом;
- c. последовательность сигналов;
- d. зарегистрированный сигнал.

Сколько направлений развития исследований связано со свойственно-количественным подходом к понятию информации?

- a. одно;
- b. два;
- c. три;
- d. четыре.

Количество информации, полученное как разность между начальной и конечной энтропией, называется:

- a. энтропией;
- b. битом;
- c. негэнтропией;

d. вероятностью.

Какое из перечисленных свойств НЕ относится к наиболее важным свойствам информации с точки зрения программирования?

a. объективность;

b. полнота;

c. актуальность;

d. громкость.

Информационная система – это:

a. система, организующая, хранящая и преобразующая информацию;

b. аппаратное обеспечение компьютера;

c. совокупность программ для обработки данных;

d. база данных.

Процесс изменения свойств некоторого материального объекта под воздействием сигнала называется:

a. преобразованием;

b. регистрацией сигнала;

c. модуляцией;

d. кодированием.

Ответы на тестовые задания

b.

b.

c.

c.

b.

c.

b.

b.

a.

b.

b.

c.

1.3. Единицы измерения информации

Для автоматизации работы с данными, относящимся к различным типам, очень важно унифицировать их форму представления – для этого обычно используют приём кодирования, т.е. выражение данных одного типа через данные другого типа. Своя система существует и в вычислительной технике (ВТ); она называется двоичным кодированием и основана на представлении данных последовательностью всего двух чисел: 0 и 1. Эти знаки называются двоичными цифрами, по-английски —binary digit или сокращённо bit (бит).

Одним **битом** могут быть выражены два устойчивых состояния, например, два символа: 0 или 1 (да или нет, чёрное или белое, истина или ложь и т.п.). Если количество битов увеличить до двух, то уже можно выразить четыре различных состояния: 00, 01, 10, 11, которым можно присвоить четыре конкретных понятия.

Единицей измерения (памяти) компьютерной информации служит восьмибитовое число, называемое **байтом** (byte), т.е. каждому символу соответствует последовательность из 8 бит, вида — 00000000, 00000001,, 01111111, 11111111. Байт – это 8 бит. С помощью 1 байта можно ко-

дировать $N = 2^m = 2^8 = 256$ различных символов. Таким образом, информация в компьютере – это последовательность единиц и нулей. Чтобы измерить большой объем информации, применяют более крупные единицы измерения информации.

Таблица 2 – Единицы измерения количества информации

Наименование

Обозначение

Размер

Бит

Бит

1 двоичный разряд

Байт

Байт

1 байт = 8 бит

Килобайт

Кбайт

1 Кбайт = 1024 байта

Мегабайт

Мбайт

1 Мбайт = 1024 Кбайта

Гигабайт

Гбайт

1 Гбайт = 1024 Мбайта

Терабайт

Тбайт

1 Тбайт = 1024 Гбайта

Надо заметить, что при переходе к более крупным единицам «инженерная» погрешность, связанная с округлением, накапливается и становится недопустимой, поэтому на старших единицах измерения округление производится реже. Байт, как группа взаимосвязанных бит, появился вместе с первыми образцами электронной вычислительной техники. Долгое время байт был машинно-зависимым, то есть для разных вычислительных машин длина байта была разной. Только в конце 60-х годов понятие байта стало универсальным и машинно-независимым. Во многих случаях целесообразно использовать не восьмиразрядное кодирование, а 16-разрядное, 24-разрядное, 32-разрядное и более. Группа из 16 взаимосвязанных бит (двух взаимосвязанных байтов) в информатике называется словом. Соответственно, группы из четырех взаимосвязанных байтов (32 разряда) называются удвоенным словом, а группы из восьми байтов (64 разряда) — учетверенным словом.

При хранении данных решаются две проблемы: как сохранить данные в наиболее компактном виде и как обеспечить к ним удобный и быстрый доступ (если доступ не обеспечен, то это не хранение). Для обеспечения доступа необходимо, чтобы данные имели упорядоченную структуру, а при этом образуется «паразитная нагрузка» в виде адресных данных. Без них нельзя получить доступ к нужным элементам данных, входящих в структуру. Поскольку адресные данные тоже имеют размер и тоже подлежат хранению, хранить данные в виде мелких единиц, таких, как байты, неудобно. Их неудобно хранить и в более крупных единицах (килобайтах, мегабайтах и т. п.), поскольку неполное заполнение одной единицы хранения приводит к неэффективности хранения.

В качестве единицы хранения данных принят объект переменной длины, называемый файлом. **Файл** – отдельная, логически связанная совокупность данных или программ, для размещения на внешних устройствах. На диске файл не требует для своего размещения непрерывного пространства, обычно он занимает свободные кластеры в разных частях диска.

1.4 История развития программирования и электронно- вычислительных машин

Программирование – молодая научная дисциплина, изучающая вопросы, связанные с поиском, сбором, хранением, преобразованием и использованием информации в самых различных сферах человеческой деятельности. Генетически программирование связана с вычислительной техникой, компьютерными системами и сетями, так как именно компьютеры позволяют порождать, хранить и автоматически перерабатывать информацию в таких количествах, что научный подход к информационным процессам становится одновременно необходимым и возможным.

До настоящего времени толкование термина «программирование» (в том смысле как он используется в современной научной и методической литературе) еще не является установившимся и общепринятым. Обратимся к истории вопроса, восходящей ко времени появления электронных вычислительных машин.

После второй мировой войны возникла, и начала бурно развиваться кибернетика как наука об общих закономерностях в управлении и связи в различных системах: искус-

ственных, биологических, социальных. Рождение кибернетики принято связывать с опубликованием в 1948 г. американским математиком Норбертом Винером, ставшей знаменитой, книги «Кибернетика или управление и связь в животном и машине». В этой работе были показаны пути создания общей теории управления и заложены основы методов рассмотрения проблем управления и связи для различных систем с единой точки зрения. Развиваясь одновременно с развитием электронновычислительных машин, кибернетика со временем превращалась в более общую науку о преобразовании информации.

Под информацией в кибернетике понимается любая совокупность сигналов, воздействий или сведений, которые некоторой системой воспринимаются от окружающей среды (входная информация X), выдаются в окружающую среду (выходная информация Y), а также хранятся в себе (внутренняя, внутрисистемная информация Z).

Развитие кибернетики в нашей стране встретило идеологические препятствия. Как писал академик А.И.Берг, «... в 1955-57 гг. и даже позже в нашей литературе были допущены грубые ошибки в оценке значения и возможностей кибернетики. Это нанесло серьезный ущерб развитию науки в нашей стране, привело к задержке в разработке многих теоретических положений и даже самих электронных машин». Достаточно сказать, что еще в философском словаре 1959 года издания кибернетика характеризовалась как «буржуазная лже-

наука». Причиной этому послужили, с одной стороны, недооценка новой бурно развивающейся науки отдельными учеными «классического» направления, с другой - неумеренное пустословие тех, кто вместо активной разработки конкретных проблем кибернетики в различных областях спекулировал на полуфантастических прогнозах о безграничных возможностях кибернетики, дискредитируя тем самым эту науку.

Развитие электронно-вычислительных машин можно разделить на несколько этапов или поколений. Каждый этап эволюции ЭВМ отличается друг от друга математическим обеспечением и элементной базой.

Рассмотрим каждый этап эволюции ЭВМ.

1. *Первый этап – 1945-1954 годы.* Электронно-вычислительные машины созданы на основе электронных ламп, были экспериментальными устройствами и разрабатывались с целью проверки теоретических предположений.

Первым серийно выпускавшимся ЭВМ, разработанный Джоном Мочли (John Mauchly) и Дж. Преспером Эккертом (J. Prosper Eckert), стал универсальный автоматический компьютер UNIVAC. Это было первое компьютерное устройство общего назначения, работа по созданию которого началась в 1946 году и завершилась в 1951 году. Универсальный компьютер UNIVAC умел выполнять сложение за 120 мкс, умножение за 1800 мкс, деление за 3600 мкс, а также сохранял 1000 слов, 12000 цифр. Магнитная лента несла инфор-

мацию в 120 тыс. слов и более 1 млн. цифр. Ввод и вывод информации осуществлялся с магнитной ленты, перфокарт и перфоратора. Первый экземпляр и был передан в Бюро переписи населения. Программное обеспечение электронных машин первого поколения состояло из стандартных программ.

К первому этапу относятся электронно-вычислительные машины: «ENIAC», «МЭСМ», «БЭСМ», «IBM -701», «Стрела», «М-2», «М-3», «Урал», «Урал-2», «Минск-1», «Минск-12», «М-20» и др. Такие устройства имели большой размер и занимали большую площадь в помещении, употребляли большое количество электроэнергии и состояли из множества электронных ламп. Быстродействие таких машин не превышало более 2-3 тыс. операций в секунду, а оперативная память была не более 2 Кбайт. Только в 1958 году ЭВМ «М-2» оперативная память была 4 Кбайта и быстродействие составляло примерно 20 тыс. операций в секунду.

2. Второй этап – 1950-60 гг. В качестве основного элемента используются полупроводниковые диоды и транзисторы вместо электронных ламп, а магнитные сердечники и барабаны применяются в качестве устройств памяти. Появилась возможность программирования на алгоритмических языках высокого уровня – это Кобол, Фортран, Алгол. Что позволило в значительной степени упростить и ускорить написание программ для электронно-вычислительных машин. Благодаря этому позволило уменьшить размеры и стоимость компьютерных устройств, которые стали впервые выпускать-

ся для продажи.

К компьютерам второго поколения относятся: РАЗ-ДАН-2», «IBM-7090», «Минск-22,-32», «Урал- 14,-16», «БЭСМ-3,-4,-6», «М-220, -222» и др.

Замена электронных ламп на полупроводниковые диоды и транзисторы привели к производительности до 30 тыс. операций в сек., и увеличении оперативной памяти до 32 Кб., уменьшению габаритов компьютеров и потреблении электроэнергии. На втором этапе эволюции ЭВМ появляется операционная система и, следовательно, расширилась сфера использования электронно-вычислительных машин. Компьютеры второго поколения уже использовались в управлении и планировании, а не которые фирмы применяли электронно-вычислительные машины в бухгалтерии.

3. *Третий этап – 1970-80 гг.* Создание ЭВМ третьего поколения служит разработка интегральных схем как целых устройств и узлов из сотен транзисторов, выполненных на одном кристалле полупроводника, которое получило в дальнейшем название микросхема. Также появляется полупроводниковая память, которая на данный момент используется в современных компьютерах в качестве оперативной памяти. Центральный процессор получил возможность работать и управлять параллельно многочисленными периферийными устройствами. Электронно-вычислительные машины уже могли обрабатывать одновременно несколько программ, что и привело к возможности работы разделения времени в диа-

логовом режиме, принцип мультипрограммирования. Теперь удаленные пользователи получили возможность оперативно взаимодействовать с компьютером, независимо друг от друга.

Начиная с создания ЭВМ третьего поколения, стали разрабатываться постоянно и серийные машины, не смотря на то что компьютерные устройства одной серии отличались друг от друга по производительности и возможностям, но были программно, информационно и аппаратно совместимы.

К третьему поколению ЭВМ относятся: «ЕС-1022», «ЕС-1030», «ЕС-1033», «ЕС-1046», «ЕС-1061», «ЕС-1066», «IBM-370», «Электроника — 100/25», «Электроника — 79», «СМ-3», «СМ-4» и др. Производительно уже достигала от 500 тыс. до 2 млн. операций в сек., объем оперативной памяти составлял от 8Мб до 192 Мб.

Между тем количество соединений и элементов в одной микросхеме постоянно росло и в 70-х гг. интегральные схемы уже состояли из тысячи транзисторов. Что и позволило объединить компании Intel большинство компонентов компьютерного устройства, тем самым создав и выпустив первый микропроцессор, который предназначался только для калькуляторов.

Тем самым в 1969 году появились первая глобальная компьютерная сеть, операционная система Unix и язык программирования С, который оказал огромное влияние на про-

граммный мир и по сей день сохранило свое передовое положение.

4. Четвертый этап – 1975-1985 гг. Начиная с середины 70-х гг. XX века картина смены поколений начинает нарушаться, все меньше становится инноваций в компьютерной сфере, прогресс остановился на повышении мощности и миниатюризации элементной базы и самих электронно-вычислительных машин.

С 1975 года считается периодом создания ЭВМ четвертого поколения, элементной базой, которых стали большие интегральные схемы – СБИС. Быстродействие таких ЭВМ выросло до десятков млн. операций в секунду, а оперативная память достигала более сотен Мб. Развитие электронно-вычислительных машин разделилось на два направления:

1. создание комплексов многопроцессорных компьютеров, то есть суперЭВМ;
2. дальнейшее развитие на базе БИС и СБИС микроЭВМ и персональных ЭВМ.

5. Пятый этап – 90-е гг. XX века. Разработка программного обеспечения пятого поколения ЭВМ была принята в 1982 году в Японии, и предполагалось к 1991 году создать принципиально новые компьютеры, которые будут решать задачи искусственного интеллекта. Планировалось с помощью языка Пролог и инноваций в конструкции компьютеров вплотную подойти к решению основной задачи компьютерной науки – это хранение и обработка информации. Предпо-

лагалось, что элементной базой будут служить не интегральные схемы СБИС, а созданные на их базе устройства искусственного элемента. Собирались использовать оптоэлектронику и биопроцессоры для увеличения памяти и быстродействия. Однако японский проект компьютеров пятого поколения повторил трагическую судьбу ранних исследований в области искусственного интеллекта. Проведенные в ходе проекта исследования и накопленный опыт по методам представления знаний и параллельного логического вывода сильно помогли прогрессу в области систем искусственного интеллекта в целом.

Уже сейчас компьютеры способны воспринимать информацию с рукописного или печатного текста, с бланков, с человеческого голоса, узнавать пользователя по голосу, осуществлять перевод с одного языка на другой. Это позволяет общаться с компьютерами всем пользователям, даже тем, кто не имеет специальных знаний в этой области.

Многие успехи, которых достиг искусственный интеллект, используют в промышленности и деловом мире. Экспертные системы и нейронные сети эффективно используются для задач классификации – это фильтрация СПАМа, категоризация текста и т.д.

Современные персональные компьютеры в соответствии с принятой классификацией надо отнести к ЭВМ четвертого поколения, но так как быстро развивается программное обеспечение, многие авторы публикаций относят их к 5-му

поколению.

Фирма IBM обратила внимание на персональные компьютеры, когда рынок "вырос из пеленок". К 1980 году только в США уже было продано более миллиона персональных компьютеров, и тогда маркетологи предсказывали большой рост спроса. в тоже время свои модели представили десятки компаний. Каждый производитель разрабатывал собственную архитектуру компьютера. Считалось, что наиболее перспективной архитектурой обладает компьютер PDP-11, разработанный компанией DEC. Технические решения этой компании легли в основу первых отечественных компьютеров «Электроника».

В 1989 г. был начат выпуск более мощного процессора 80486 с быстродействием более 50 млн. операций в секунду. В марте 1993 г. компания Intel продолжает ряд 80x86 выпуском микропроцессора P5 "Pentium" с 64-разрядной архитектурой. Потом были "Pentium 2", "Pentium 3". Сегодня самым популярным микропроцессором является "Pentium 4" с нанотехнологией, позволяющей обрабатывать информацию по двум параллельным потокам, т.е. получать как бы два процессора.

Тактовые частоты современных ПК превышают 3 ГГц, объёмы основного запоминающего устройства до 4 Гб. Емкость накопителей на жестких дисках выросла до несколько Тб. Современные технологии позволяют на персональных компьютерах прослушивать и записывать высококачественные

ауди-файлы. Применение DVD-приводов обеспечивает просмотр современных фильмов.

Широкое распространение получили сегодня переносные персональные компьютеры - ноотbook, карманные компьютеры (КПК) и мобильные компьютеры - смартфоны, планшеты, которые объединяют функции компьютера и телефона.

Компьютер нельзя представить без программного обеспечения. Как архитектура IBM PC стала стандартом для аппаратной части персонального компьютера, так и продукция фирмы MicroSoft, создатель Билл Гейтс, стала эталоном для программ. Особенно популярны ее операционные системы Windows и офисные приложения MS Office.

Таблица 3 – История развития ЭВМ

Поколения ЭВМ

I

II

III

IV

Годы применения

1946-1958

1959-1963

1964-1976

1977—...

Элементная база

Эл. лампа, реле

Транзистор, параметрон

ИС, БИС

СБИС

Количество ЭВМ в мире (шт.)

Десятки

Тысячи

Десятки тысяч

Миллионы

Быстродействие (операций в секунду)

До 10^5

До 10^6

До 10^7

Более 10^7

Объем оперативной памяти

До 64 Кб

До 512 Кб

До 16 Мб

Более 16 Мб

Характерные типы ЭВМ, поколения

-
Малые, средние, большие, специальные
Большие, средние, мини- и микроЭВМ
СуперЭВМ, ПК, специальные, общие, сети ЭВМ

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Что представляет собой сообщение?

Что такое сигнал и какие характеристики могут нести информацию?

На какие виды делятся сигналы по источнику возникновения? Приведите примеры естественных и искусственных сигналов.

Чем отличаются аналоговый, дискретный и цифровой сигналы?

Что такое цифровая шина и что понимается под её разрядностью?

Для чего используются АЦП и ЦАП?

Что такое данные? Приведите примеры данных.

Что понимается под информацией? Назовите три направления исследований, связанных с понятием информации.

Как связаны энтропия и количество информации? Что такое негэнтропия?

Какие свойства информации наиболее важны с точки зрения программирования?

Что такое информационная система и какова её основная задача?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

Сообщение – это:

- a. физический процесс, несущий информацию;
- b. предназначенное для передачи высказывание, текст, изображение, физический предмет или поступок;
- c. сведения, полученные путем измерения и представленные в формализованном виде;
- d. свойство материи.

Сигнал – это:

- a. материальная оболочка для представления информации;
- b. физический процесс, некоторая характеристика которого несёт информационный смысл;
- c. последовательность сообщений;
- d. зарегистрированная информация.

Естественные сигналы возникают:

a. в результате деятельности человека;

b. в технических системах;

c. в силу взаимодействия материальных объектов в живой или неживой природе;

d. только в живых организмах.

Аналоговый сигнал характеризуется:

a. скачкообразным изменением информационной характеристики;

b. наличием только двух возможных значений;

c. плавным изменением информационной характеристики;

d. ограниченным числом значений.

Дискретный сигнал отличается от аналогового тем, что:

a. его информационная характеристика изменяется плавно;

b. число возможных значений ограничено;

c. он всегда является цифровым;

d. он может принимать бесконечное число значений.

Цифровой сигнал – это:

a. любой дискретный сигнал;

b. аналоговый сигнал, преобразованный в электрический;

c. частный случай дискретного сигнала, принимающий только два возможных значения;

d. сигнал, передаваемый только по оптоволокну.

Разрядность цифровой шины – это:

a. количество проводящих линий в шине;

b. количество бит, передаваемых с её помощью за один раз;

c. скорость передачи данных;

d. максимальное напряжение сигнала.

Для преобразования аналогового сигнала в цифровой ис-

пользуется:

- a. ЦАП;
- b. АЦП;
- c. звуковая карта;
- d. микропроцессор.

Данные – это:

- a. информация, представленная в формализованном виде и предназначенная для обработки техническими средствами;
- b. физический процесс, несущий информацию;
- c. результат регистрации только светового сигнала;
- d. любое сообщение.

Что является примером данных?

- a. световой сигнал;
- b. запись речи на магнитной ленте;

c. естественный запах цветов;

d. сигнал светофора.

Информация определяется как:

a. сведения, полученные путем измерения;

b. свойство материи, передаваемое физическим сигналом;

c. последовательность сигналов;

d. зарегистрированный сигнал.

Сколько направлений развития исследований связано со свойственно-количественным подходом к понятию информации?

a. одно;

b. два;

c. три;

d. четыре.

Количество информации, полученное как разность между начальной и конечной энтропией, называется:

- a. энтропией;
- b. битом;
- c. негэнтропией;
- d. вероятностью.

Какое из перечисленных свойств НЕ относится к наиболее важным свойствам информации с точки зрения программирования?

- a. объективность;
- b. полнота;
- c. актуальность;
- d. громкость.

Информационная система – это:

- a. система, организующая, хранящая и преобразующая информацию;
- b. аппаратное обеспечение компьютера;

c. совокупность программ для обработки данных;

d. база данных.

Процесс изменения свойств некоторого материального объекта под воздействием сигнала называется:

a. преобразованием;

b. регистрацией сигнала;

c. модуляцией;

d. кодированием.

Ответы на тестовые задания

b.

b.

c.

c.

b.

c.

b.

b.

a.

b.

b.

c.

1.6. Место программирования в системе наук

Рассмотрим место науки программирования в традиционно сложившейся системе наук (технических, естественных, гуманитарных и т.д.). В частности, это позволило бы найти место общеобразовательного курса программирования в ряду других учебных предметов.

Напомним, что по определению А.П.Ершова программирование - «фундаментальная естественная наука». Академик Б.Н.Наумов определял программирование «как естественную науку, изучающую общие свойства информации, процессы, методы и средства ее обработки (сбор, хранение, преобразование, перемещение, выдача)».

Уточним, что такое фундаментальная наука и что такое естественная наука. К фундаментальным принято относить те науки, основные понятия которых носят общенаучный характер, используются во многих других науках и видах деятельности. Нет, например, сомнений в фундаментальности столь разных наук как математика и философия. В этом же ряду и программирование, так как понятия «информация», «процессы обработки информации» несомненно, имеют общенаучную значимость.

Естественные науки - физика, химия, биология и другие - имеют дело с объективными сущностями мира, существующими независимо от нашего сознания. Отнесение к ним программирования отражает единство законов обработки информации в системах самой разной природы - искусственных, биологических, общественных.

Однако многие ученые подчеркивают, что программирование имеет характерные черты и других групп наук - технических и гуманитарных (или общественных).

Черты технической науки придают информатике ее аспекты, связанные с созданием и функционированием машинных систем обработки информации. Так, академик А.А. Дородницын определяет состав программирования как «три неразрывно и существенно связанные части: технические средства, программные и алгоритмические».

Первоначальное наименование школьного предмета «Основы программирования и вычислительной техники» в настоящее время изменено на «Программирование» (включающее в себя разделы, связанные с изучением технических, программных и алгоритмических средств). Науке информатике присущи и некоторые черты гуманитарной (общественной) науки, что обусловлено ее вкладом в развитие и совершенствование социальной сферы. Таким образом, программирование является комплексной, междисциплинарной отраслью научного знания.

Программирование — практическая наука. Ее достиже-

ния должны проходить подтверждение практикой и приниматься в тех случаях, когда они соответствуют критерию повышения эффективности.

В составе основной задачи программирования сегодня можно выделить следующие направления для практических приложений:

- архитектура вычислительных систем (приемы и методы построения систем, предназначенных для автоматической обработки данных);
- интерфейсы вычислительных систем (приемы и методы управлений аппаратным и программным обеспечением);
- программирование (приемы, методы и средства разработки компьютерных программ);
- преобразование данных (приемы и методы преобразования структур данных);
- защита информации (обобщение приемов, разработка методов и средств защиты данных);
- автоматизация (функционирование программно-аппаратных средств без участия человека);
- стандартизация (обеспечение совместимости между аппаратными и программными средствами, а также между форматами представления данных, относящихся к различным типам вычислительных систем).

На всех этапах технического обеспечения информационных процессов для программирования ключевым понятием является эффективность. Для аппаратных средств под

эффективностью понимают отношение производительности оборудования к его стоимости (с учетом стоимости эксплуатации и обслуживания). Для программного обеспечения под эффективностью понимают производительность лиц, работающих с ним (пользователей). В программировании под эффективностью понимают объем программного кода, создаваемого программистами в единицу времени.

Программирование — комплексная научная дисциплина с широчайшим диапазоном применения. Ее приоритетные направления:

- разработка вычислительных систем и программного обеспечения;

- теория информации, изучающая процессы, связанные с передачей, приёмом, преобразованием и хранением информации;

- математическое моделирование, методы вычислительной и прикладной математики и их применение к фундаментальным и прикладным исследованиям в различных областях знаний;

- методы искусственного интеллекта, моделирующие методы логического и аналитического мышления в интеллектуальной деятельности человека (логический вывод, обучение, понимание речи, визуальное восприятие, игры и др.);

- системный анализ, изучающий методологические средства, используемые для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам различного характера;

биопрограммирование, изучающая информационные процессы в биологических системах;

социальная программирование, изучающая процессы информатизации общества;

методы машинной графики, анимации, средства мультимедиа;

телекоммуникационные системы и сети, в том числе, глобальные компьютерные сети, объединяющие всё человечество в единое информационное сообщество;

разнообразные приложения, охватывающие производство, науку, образование, медицину, торговлю, сельское хозяйство и все другие виды хозяйственной и общественной деятельности.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Что представляет собой сообщение?

Что такое сигнал и какие характеристики могут нести информацию?

На какие виды делятся сигналы по источнику возникновения? Приведите примеры естественных и искусственных сигналов.

Чем отличаются аналоговый, дискретный и цифровой сигналы?

Что такое цифровая шина и что понимается под её разрядностью?

Для чего используются АЦП и ЦАП?

Что такое данные? Приведите примеры данных.

Что понимается под информацией? Назовите три направления исследований, связанных с понятием информации.

Как связаны энтропия и количество информации? Что такое негэнтропия?

Какие свойства информации наиболее важны с точки зрения программирования?

Что такое информационная система и какова её основная задача?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ

Сообщение – это:

- a. физический процесс, несущий информацию;
- b. предназначенное для передачи высказывание, текст, изображение, физический предмет или поступок;
- c. сведения, полученные путем измерения и представленные в формализованном виде;
- d. свойство материи.

Сигнал – это:

- a. материальная оболочка для представления информации;
- b. физический процесс, некоторая характеристика которого несёт информационный смысл;
- c. последовательность сообщений;
- d. зарегистрированная информация.

Естественные сигналы возникают:

- a. в результате деятельности человека;
- b. в технических системах;
- c. в силу взаимодействия материальных объектов в живой или неживой природе;
- d. только в живых организмах.

Аналоговый сигнал характеризуется:

- a. скачкообразным изменением информационной характеристики;
- b. наличием только двух возможных значений;

с. плавным изменением информационной характеристики;

d. ограниченным числом значений.

Дискретный сигнал отличается от аналогового тем, что:

a. его информационная характеристика изменяется плавно;

b. число возможных значений ограничено;

с. он всегда является цифровым;

d. он может принимать бесконечное число значений.

Цифровой сигнал – это:

a. любой дискретный сигнал;

b. аналоговый сигнал, преобразованный в электрический;

с. частный случай дискретного сигнала, принимающий только два возможных значения;

d. сигнал, передаваемый только по оптоволокну.

Разрядность цифровой шины – это:

a. количество проводящих линий в шине;

b. количество бит, передаваемых с её помощью за один раз;

c. скорость передачи данных;

d. максимальное напряжение сигнала.

Для преобразования аналогового сигнала в цифровой используется:

a. ЦАП;

b. АЦП;

c. звуковая карта;

d. микропроцессор.

Данные – это:

a. информация, представленная в формализованном виде и предназначенная для обработки техническими средствами;

b. физический процесс, несущий информацию;

c. результат регистрации только светового сигнала;

d. любое сообщение.

Что является примером данных?

a. световой сигнал;

b. запись речи на магнитной ленте;

c. естественный запах цветов;

d. сигнал светофора.

Информация определяется как:

a. сведения, полученные путем измерения;

b. свойство материи, передаваемое физическим сигналом;

c. последовательность сигналов;

d. зарегистрированный сигнал.

Сколько направлений развития исследований связано со свойственно-количественным подходом к понятию информации?

a. одно;

b. два;

c. три;

d. четыре.

Количество информации, полученное как разность между начальной и конечной энтропией, называется:

a. энтропией;

b. битом;

c. негэнтропией;

d. вероятностью.

Какое из перечисленных свойств НЕ относится к наиболее важным свойствам информации с точки зрения программирования?

a. объективность;

b. полнота;

c. актуальность;

d. громкость.

Информационная система – это:

a. система, организующая, хранящая и преобразующая информацию;

b. аппаратное обеспечение компьютера;

c. совокупность программ для обработки данных;

d. база данных.

Процесс изменения свойств некоторого материального объекта под воздействием сигнала называется:

a. преобразованием;

b. регистрацией сигнала;

c. модуляцией;

d. кодированием.

Ответы на тестовые задания

b.

b.

c.

c.

b.

c.

b.

b.

a.

b.

b.

c.

1.7. Общество и программирование

Отличительной чертой человеческого общества является то, что в течение длительного времени основным предметом труда оставались материальные объекты. Воздействуя на них, человек добывал себе средства к существованию, и на протяжении многих веков решалась задача усиления мускульных возможностей человека с помощью различных инструментов, агрегатов и машин. На это была направлена механизация производства, которую стали интенсивно внедрять в начале XX в. Развитие человеческого общества практически на всех этапах проходило на основе технического прогресса. Это – и овладение огнем, и использование паровых машин, и проникновение в тайны атомной энергии, и т.п. Повышению производительности труда способствовала автоматизация. В процессе формирования трудовых коллективов возникла необходимость обмена знаниями. Первоначально знания передавали устно из поколения в поколение; появление письменности позволило по-новому показать накопленные знания – представить их в виде информации. Предполагают, что между первыми инструментами обработки материальных объектов и средствами отображения информационных образов существовал временной интервал около миллиона лет. Таким образом, появление информа-

ции является естественным следствием развития человеческого общества.

В настоящее время информация – один из самых дорогих видов ресурсов. Это проявляется в тенденции стремительного перекачивания трудовых ресурсов из сферы материального производства в информационную. Например, в США в конце XIX в. свыше 95% трудоспособного населения было занято физическим трудом и только менее 5% - работой по обработке информации. Сегодня мы наблюдаем картину соотношения трудовых ресурсов с точностью до наоборот. В 40-х годах XX в. экстенсивный фактор как средство преодоления разрыва между потребностями и возможностями обработки информации себя исчерпал. Это явилось толчком к созданию новых средств обработки информации—ЭВМ и переходу к интенсивному развитию информационной индустрии.

Бурное развитие компьютерной техники и информационных технологий послужило толчком к развитию общества, построенного на использовании различной информации и получившего название информационного общества.

В информационном обществе изменятся производство, уклад жизни, система ценностей, возрастет значимость культурного досуга по отношению к материальным ценностям. Люди, живущие в информационном обществе, должны уметь пользоваться главным его инструментом, и в первую очередь универсальной информационной машиной – ком-

пьютером.

По сравнению с индустриальным обществом, где все направлено на производство и потребление товаров, в информационном обществе производятся и потребляются интеллект, знания, что приводит к увеличению доли умственного труда. От человека потребуется способность к творчеству, возрастет спрос на знания.

Информационное общество – общество, в котором большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и передачей информации, особенно высшей ее формы – знаний.

В настоящее время в передовых странах с конца XX в. постепенно проявляются очертания информационного общества. Все больше людей живут и работают в квартирах и офисах оснащенных всевозможными электронными приборами и компьютерными устройствами. В деятельности людей все большее место занимает обработка информации с помощью электронных средств.

Создание информационного общества – политическая, экономическая и культурная цель большинства субъектов экономики. Движение к этой цели стимулируется национальными стратегическими программами, программами развития и большим числом других инициатив. Ведутся тысячи международных, национальных, региональных и местных проектов. Формирование информационного общества является наиболее привлекательным и многообещающим

направлением деятельности в сегодняшние бурные времена.

Концепция информационного общества довольно абстрактна. Она упоминается уже более 20 лет в национальных программах, таких как «инфодеревни» в Японии, и telematics во Франции. Различные субъекты мировой экономики уже находятся на третьей стадии развития информационного общества. Первые концепции были по своей сути футуристическими и ориентированными на технологии доставки информации. Затем быстрое развитие информационных и коммуникационных технологий коренным образом изменило различные виды бизнеса и услуг — появилось «общество информационных технологий». Темы современных дискуссий сосредоточены вокруг информационного содержания, сердца информационного общества. Теперь это не только техническая или экономическая проблема, но также культурный и социальный вопрос, часть каждодневной жизни.

В процессе движения мирового сообщества к экономике, основанной на информации, телекоммуникации и информационные технологии быстро изменяются. В развитии телекоммуникаций все более полагаются на участие частных лиц и конкуренцию. Обработка информации играет все большую роль во всех секторах экономики как развитых, так и развивающихся стран. Разработаны новые средства сжатия данных. Технологии оптоволоконной и беспроводной связи постоянно совершенствуются. Стоимость услуг связи падает

так быстро, что в пределах последующих 20 лет обмен информацией, возможно, станет практически бесплатной услугой. Переход к технологиям цифровой связи приводит к сближению служб передачи, распространения информации и других информационных служб и открывает перспективы глобальных сетей, доступных благодаря одному движению пальца. Для появляющихся экономических систем эти изменения открывают волнующие возможности. Новые технологии позволяют странам преодолевать различные препятствия на пути к развитию. Например, система дистанционного образования может стать жизнеспособным дополнением к его традиционным методам.

Финансирование и право собственности в информационной структуре становятся привлекательными для частного сектора, снижая таким образом бремя ее финансирования для общественного сектора.

Информатизация общества – процесс проникновения информационных технологий во все сферы жизни и деятельности общества. Многие социологи и политологи полагают, что мир стоит на пороге информационного общества.

Последние полвека информатизация является одной из причин перетока людей из сферы прямого материального производства в, так называемую, информационную сферу. Промышленные рабочие и крестьяне, составлявшие в середине XX века более $\frac{2}{3}$ населения, сегодня в развитых странах составляют менее $\frac{1}{3}$. Все больше тех, кого называют

«белые воротнички» - людей, не создающих материальные ценности непосредственно, а занятых обработкой информации (в самом широком смысле): это и учителя, и банковские служащие, и программисты, и многие другие категории работников. Появились и новые пограничные специальности. Можно ли назвать рабочим программиста, разрабатывающего программы для станков с числовым программным управлением? - По ряду параметров можно, однако, его труд не физический, а интеллектуальный.

Общественные отношения в истории развития человеческого общества всегда зависели от приобретения знаний в различных науках. Кардинальные изменения в сфере обработки информации позволило человеческому обществу приобрести новое качество.

В области овладения информацией в истории цивилизации можно выделить четыре этапа:

- первый этап: изобретение письменности, в результате чего появилась возможность передачи знаний от поколения к поколениям.

- второй этап: (середина XVI в.) изобретение книгопечатания, которое радикально изменило культуру, организацию деятельности общества.

- третий этап: (конец XIX в.) изобретение электричества, благодаря которому появились телеграф, телефон, радио, давшие возможность оперативно передавать информацию в любом объеме.

- четвертый этап: (70-е гг. XX в.) изобретение микропроцессорной технологии и появление персонального компьютера. Этот этап характеризуется:

- переходом от механических и электрических средств преобразования информации в электронные;
- миниатюризацией устройств, приборов, машин;
- созданием программно-управляемых устройств и процессов.

В этот период на первый план выходит новая отрасль - информационная индустрия. Важнейшими составляющими информационной индустрии становятся все виды информационных технологий, особенно телекоммуникации.

В настоящее время информационное общество можно охарактеризовать следующими признаками:

- активно разрешается противоречие между большим потоком информации и информационной потребностью общества;

- по сравнению с другими ресурсами информация в большинстве случаев имеет приоритет;

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.