

Обработка информации и алгоритмы

Из базового курса вам известно:

Обработка информации, наряду с хранением и передачей, относится к основным видам информационных процессов.

Варианты обработки информации

Обработка информации производится каким-то субъектом или объектом (например, человеком или компьютером) в соответствии с определенными правилами. Будем его называть **исполнителем** обработки информации. Информация, которая подвергается обработке, представляется в виде **исходных данных**. На рис. 2.5 в обобщенном виде представлен процесс обработки информации.



Рис. 2.5. Модель обработки информации

Можно привести множество примеров, иллюстрирующих схему на рис. 2.5.

Первый пример: ученик (исполнитель), решая задачу по математике, производит обработку информации. Исходные данные содержатся в условии задачи. Математические правила, описанные в учебнике, определяют последовательность вычислений. Результат — это полученный ответ.



Второй пример: перевод текста с одного языка на другой — это пример обработки информации, при которой не меняется ее содержание, но изменяется форма представления — другой язык. Перевод осуществляет переводчик по определенным правилам, в определенной последовательности.



Третий пример: работник библиотеки составляет картотеку книжного фонда. На каждую книгу заполняется карточка, на которой указываются все параметры книги: автор, название, год издания, объем и пр. Из карточек формируется каталог библиотеки, где эти карточки располагаются в строгом порядке. Например, в алфавитном каталоге карточки располагаются в алфавитном порядке фамилий авторов.

Четвертый пример: в телефонной книге вы ищете телефон нужной вам организации, например плавательного бассейна; или в том же библиотечном каталоге разыскиваете сведения о нужной вам книге. В обоих случаях исходными данными является информационный массив — телефонный справочник или каталог библиотеки, а также критерии поиска — название организации или фамилия автора и название книги.



Приведенные примеры иллюстрируют четыре различных вида обработки информации:

- 1) получение новой информации, новых сведений;
- 2) изменение формы представления информации;
- 3) систематизация, структурирование данных;
- 4) поиск информации.

Все эти виды обработки может выполнять как человек, так и компьютер. В чем состоит принципиальное различие между процессами обработки, выполняемыми человеком и машиной?

Если исполнителем обработки информации является человек, то правила обработки, по которым он действует, не всегда формальны и однозначны. Человек часто действует творчески, неформально. Даже однотипные математические задачи он может решать разными способами. Работа журналиста, ученого, переводчика и других специалистов — это творческая работа с информацией, которая выполняется ими не по формальным правилам.

Об алгоритмах

Для обозначения формализованных правил, определяющих последовательность шагов обработки информации, в информатике используется понятие алгоритма.



Аль-Хорезми
(780–850 гг. н. э.)

Из базового курса информатики вы знаете, что слово «алгоритм» произошло от имени выдающегося математика средневекового Востока Мухаммеда аль-Хорезми, описавшего еще в IX веке правила выполнения вычислений с многозначными десятичными числами. Правила сложения, вычитания, умножения столбиком, деления «уголком», которым вас учили в младших классах, — это алгоритмы аль-Хорезми.

С понятием алгоритма в математике ассоциируется известный способ вычисления наибольшего общего делителя (НОД) двух натуральных чисел, который называют алгоритмом Евклида. В словесной форме его можно описать так:

1. Если числа не равны, то большее из них заменить на разность большего и меньшего из чисел.
2. Если два числа равны, то за НОД принять любое из них, иначе перейти к выполнению пункта 1.

Первоклассник, который не знает, что такое НОД, но умеет сравнивать целые числа и выполнять вычитание, сможет исполнить алгоритм. Действовать при этом он будет формально.

Такой формализованный алгоритм легко запрограммировать для современного компьютера. Мечта создать машину — автоматическое устройство, которое сможет без вмешательства человека производить расчеты, появилась очень давно. Для ее реализации требовались не только технические возможности, но и глубокое понимание сущности алгоритмов обработки информации и разработка формализованного способа представления таких алгоритмов.

Алгоритмические машины и свойства алгоритмов

В 30-х годах XX века возникает новая наука — теория алгоритмов. Вопрос, на который ищет ответ эта наука: для всякой ли задачи обработки информации может быть построен алгоритм решения? Но чтобы ответить на этот вопрос, надо сначала договориться об исполнителе, на которого должен быть ориентирован алгоритм.

Английский ученый Алан Тьюринг предложил модель такого исполнителя, получившую название «машина Тьюринга». По замыслу Тьюринга, его «машина» является универсальным исполнителем обработки любых символьных последовательностей в любом алфавите. Практически одновременно с Тьюрингом (1936–1937 гг.) другую модель алгоритмической машины описал Эмиль Пост. Машина Поста работает с двоичным алфавитом и несколько проще в своем «устройстве». Можно сказать, что машина Поста является частным случаем машины Тьюринга. Однако именно работа с двоичным алфавитом представляет наибольший интерес, поскольку, как вы знаете, современный компьютер тоже работает с двоичным алфавитом. Подробнее с машиной Поста вы познакомитесь в следующем параграфе.



Алан Тьюринг
(1912–1954),
Англия

На основании моделей Тьюринга, Поста и некоторых других ученые пришли к выводу о существовании алгоритмически неразрешимых задач.

Язык программирования алгоритмических машин представляет собой описание конечного числа простых команд, которые могут быть реализованы в автоматическом устройстве.

Совокупность всех команд языка исполнителя называется системой команд исполнителя алгоритмов — СКИ.

Алгоритм управления работой алгоритмической машины представляет собой конечную последовательность команд, посредством выполнения которой машина решает задачу обработки информации.

Алгоритм управления такой машиной должен обладать следующими свойствами:

- дискретностью (каждый шаг алгоритма выполняется отдельно от других);
- понятностью (в алгоритме используются только команды из СКИ);
- точностью (каждая команда определяет однозначное действие исполнителя);
- конечностью (за конечное число шагов алгоритма получается искомый результат).

Отметим разницу между понятиями «команда алгоритма» и «шаг алгоритма». Команда — это отдельная инструкция в описании алгоритма, а шаг алгоритма — это отдельное действие, которое исполнитель выполняет по команде. В циклических алгоритмах число шагов при выполнении алгоритма может быть больше, чем число команд в алгоритме, за счет повторного выполнения одних и тех же команд.

Литература

1. Учебник для 10-11 класса «Информатика и ИКТ» — И.Г.Семакин, Е.К.Хеннер (издательство БИНОМ 2015 ФГОС)