Алгоритмизация и основы объектно-ориентированного программирования

тема урока:

«Алгоритм и виды»

Понятие алгоритма

Алгоритм – это точная конечная система правил, определяющая содержание и порядок действий исполнителя над некоторыми объек-тами (исходными и промежуточными данными) для получение (после конечного числа шагов) искомого результата.

Программа и алгоритм

Программа – это алгоритм записанный на языке исполнителя.

Алгоритм и программа не отличаются по *содержанию*, но могут отличаться по *форме*. Для алгоритма строго не определяется форма его представления.

Один и тот же алгоритм можно изобразить графически, словесно или какими-нибудь специальными знаками, понятными только его автору.

Программа (алгоритм для исполнителя) должна быть записана *только на* языке *исполнителя*.

Виды алгоритмов

1. Последовательные(линейные)
2. Ветвящиеся
3. Циклические
4. Рекурсивные

Линейные, ветвящиеся и циклические алгоритмы являются **базовыми** структурами. Для них характерен *один вход и один выход*.

Виды алгоритмов. Последовательные(линейные)

Алгоритм Р реализован через после-довательную алгоритмическую структуру, если каждый шаг алгоритма Р выполняется один раз, причем после каждого i-го шага выполняется $(i+1)$-й шаг, если i-й шаг не конец алгоритма.

Виды алгоритмов.
Ветвящиеся алгоритмы

Алгоритм Р реализован через ветвящуюся алгоритмическую структуру, если от входных дан-ных зависит, какие шаги алгоритма будут выпол-нятся (*последовательность выполнения шагов алгоритма зависит от входных данных*).

При каждом конкретном наборе входных данных ветвящаяся алгоритмическая структура сводится к последовательной алгоритмической конструкции.

Виды алгоритмов. Циклические алгоритмы

Алгоритм Р реализован с использованием **циклической алгоритмической структуры**, если некая, подряд идущая группа шагов алгоритма может выполняться несколько раз в зависимости от входных данных.

Любая циклическая алгоритмическая конструкция содержит в себе элементы ветвящейся алгоритмической конструкции.

Виды алгоритмов. Рекурсивные алгоритмы

Алгоритм R называется рекурсивным, если на каком-либо шаге он прямо или косвенно обращается сам к себе.

Ошибки в алгоритмах

1. Синтаксические
2. Отказы
3. Логические

Ошибки в алгоритмах. Синтаксические ошибки

Синтаксические – ошибки, возникающие в следствие неправильной записи команд исполнителя алгоритма.

О синтаксической ошибке исполнитель сообщает *до начала* выполнения алгоритма.

Ошибки в алгоритмах. Отказы

Отказы – ситуация, когда исполнитель прекращает выполнение алгоритма.

Причиной отказа служит команда алгоритма, не входящая в систему команд исполнителя.

Отказы возникают *в ходе выполнения* алгоритма исполнителем.

Ошибки в алгоритмах. Логические ошибки

Данный вид ошибок не обнаруживается исполнителем ни до, ни во время выполнения алгоритма.

Причина - логическая ошибка, допущенная ***автором*** при составлении алгоритма или при постановке задачи, или при выборе метода ее решения.

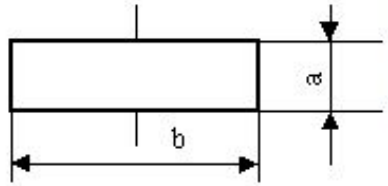
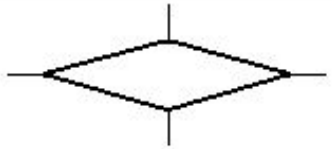
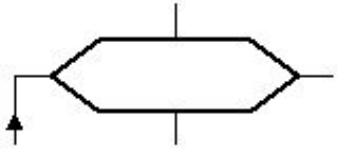
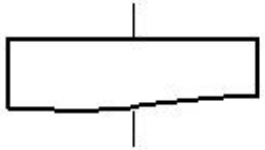
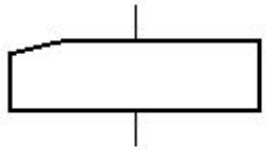
Логические ошибки выявляются в процессе тестирования алгоритма.

Задание алгоритмов с помощью блок-схем оказалось очень удобным средством изображения алгоритмов и получило широкое распространение.

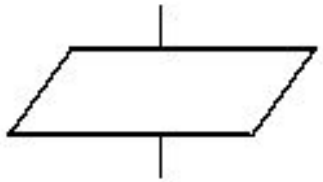
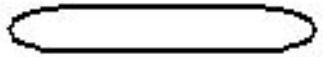
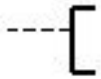
Блок-схема алгоритма — графическое изображение алгоритма в виде связанных между собой с помощью стрелок (линий перехода) и _блоков_ — графических символов, каждый из которых соответствует одному шагу алгоритма. Внутри блока дается описание соответствующего действия. Блоки и элементы связей называют _элементами_ блок-схем. При соединении блоков следует использовать только _вертикальные_ и _горизонтальные_ линии потоков.

Конфигурация и размеры блоков, а также порядок графического оформления блок-схем регламентированы ГОСТ 19002-80 и ГОСТ 19003-80 "Схемы алгоритмов и программ"

Блок-схема и ее элементы

Название	*Элемент*	*Комментарий*
Процесс		Вычислительное действие или последовательность вычислительных действий
Решение		Проверка условия
Модификация		Заголовок цикла
Предопределенный процесс		Обращение к процедуре
Документ		Вывод данных, печать данных
Перфокарта		Ввод данных

Блок-схема и ее элементы

Ввод/Вывод		Ввод/Вывод данных
Соединитель		Разрыв линии потока
Начало, Конец		Начало, конец, пуск, останов, вход и выход во вспомогательных алгоритмах
Комментарий		Используется для размещения надписей
Горизонтальные и вертикальные потоки		Линии связей между блоками, напрвление потоков
Слияние		Слияние линий потоков
Межстраничный соединитель		Нет

В рамках структурного программирования задачи, имеющие алгоритмическое решение, могут быть описаны с использованием следующих алгоритмических структур:

- **Следование.** Предполагает последовательное выполнение команд сверху вниз. Если алгоритм состоит только из структур следования, то он является линейным.
- **Ветвление.** Выполнение программы идет по одной из двух, нескольких или множества ветвей. Выбор ветви зависит от условия на входе ветвления и поступивших сюда данных.
- **Цикл.** Предполагает возможность многократного повторения определенных действий. Количество повторений зависит от условия цикла.
- **Функция (подпрограмма).** Команды, отделенные от основной программы, выполняются лишь в случае их вызова из основной программы (из любого ее места). Одна и та же функция может вызываться из основной программы сколь угодно раз.

Описание алгоритмических структур на языке блок-схем

Ветвление if

Это самый простой тип ветвления. Если результат вычисления выражения-условия возвращает true (правда), то выполнение алгоритма идет по ветке «Да», в которую включены дополнительные выражения-действия.

Если условие возвращает false (ложь), то выполнение алгоритма идет по ветке «нет», т.е продолжает выполняться основная ветка программы.

Ветвление if-else

Если выражение-условие возвращает true (правда), то выполнение алгоритма идет по ветке «Да», если условие не выполняется (false), то выполнение идет по ветке «Нет». При любом результате выражения-условия нельзя вернуться в основную ветку программы, минуя дополнительные действия.

Ветвление if-elif-else

Количество условий может быть различно. Если выполняется первое, то после выполнения действий, программа переходит к основной ветке, не проверяя дальнейшие условия. Если первое условие возвращает ложь, то проверяется второе условие. Если второе условие возвращает правду, то выполняются действия, включенные в вторую ветку конструкции. Последнее условие проверяется лишь в том случае, если ни одно до него не дало в результате true. Данную алгоритмическую конструкцию (if – elif – else) не следует путать с алгоритмической конструкцией «Выбор».

Цикл while

Пока условие выполняется (результат логического выражения дает true), будут выполняться действия тела цикла. После очередного выполнения вложенных действий условие снова проверяется. Для того чтобы выполнение алгоритма не зациклилось, в теле цикла (помимо прочих действий) должно быть выражение, в результате выполнения которого будет изменяться переменная, используемая в условии. Тело цикла может ни разу не выполнится, если условие с самого начала давало false.

Цикл do

В этом цикле первый раз условие проверяется лишь после выполнения действий тела цикла. Если условие возвращает true, то выражения-действия повторяются снова. Каким бы ни было условие, тело данного цикла хотя бы раз, но выполнится.

Цикл for

Данный цикл также называют циклом «Для» (for). В его заголовке указывается три параметра: начальное значение переменной (от), конечно значение (до) и ее изменение с помощью арифметической операции на каждом «обороте» цикла (шаг).