

Алгоритмы. Способы описания алгоритмов

Цель работы: приобретение навыков формулировки постановки задачи, ознакомление с формами представления алгоритмов, разработка алгоритма решения задачи.

Введение

Алгоритм - точное предписание, определяющее вычислительный процесс, ведущий от начальных данных к искомому результату.

Способы описания алгоритмов:

- словесно-формульный (на естественном языке);
- графический (структурный или блок-схемой);
- использование псевдокода (специальных алгоритмических языков);
- программный.

Блок-схема – это графический язык общения, который понимает, как программист, так и заказчик (не обязательно программист).

Некоторые правила составления блок-схем:

- Каждая блок-схема должна иметь блок «Начало» и один блок «Конец».
- Блоки связываются между собой **линиями потока**, которые определяют последовательность выполнения блоков.
- Линии потоков должны идти параллельно границам листа.
- Если линии идут справа налево или снизу вверх, то стрелки в конце линии **обязательны**, в противном случае их можно не ставить.
- Чтобы не загромождать блок-схему сложными пересекающимися линиями, линии потока можно разрывать. При этом в месте разрыва ставятся соединители, внутри которых указываются номера соединяемых блоков.
- В блок-схеме не должно быть разрывов, не помеченных соединителями.

Псевдокод

Псевдокод – система обозначений и правил, предназначенная для единообразной записи алгоритмов. Псевдокод занимает *промежуточное* место между естественным языком и языком программирования. Для псевдокода нет определения или фиксированного правила, каждый раз оно может отличаться.

Псевдокод не зависит ни от какого языка программирования. Предложенная логика может быть применена кем угодно и реализована на любом языке. Это дает возможность повторного использования и улучшения архитектуры создаваемого вами приложения.

Псевдокод представляет собой описание структуры алгоритма на естественном, частично-формализованном языке, позволяющее выявить основные этапы решения задачи перед точной его записью на языке программирования.

В псевдокоде используются некоторые формальные конструкции и общепринятая математическая символика.

Примеры управляющих структур псевдокода

Название	Псевдокод	Пример
Начало, конец	НАЧАЛО КОНЕЦ	
Присваивание, ввод, вывод, вычисление	ПРИСВОИТЬ переменная = «значение» ВЫЧИСЛИТЬ переменная = «выражение» ВВОД переменная ВЫВОД переменная	НАЧАЛО ВВОД число1 ВВОД число2 ВЫЧИСЛИТЬ сумма = число1+число2 ВЫВОД сумма КОНЕЦ
Блок	НАЧАЛО БЛОКА КОНЕЦ БЛОКА	НАЧАЛО БЛОКА ВВОД число1, число2 КОНЕЦ БЛОКА
Ветвление	ЕСЛИ <условие> ТО <действия1> ИНАЧЕ <действия2>	
Цикл ПОКА	ПОКА <условие> НАЧАЛО ЦИКЛА <действия> КОНЕЦ ЦИКЛА	

Пример:

Псевдокод алгоритма ввода ФИО студентов для зачетной ведомости группы, состоящей из 30 студентов (здесь i – номер студента. Используется для итерирования цикла).

Псевдокод:

НАЧАЛО

НАЧАЛО ЦИКЛА

 ДЛЯ i от 1 до 30 с шагом 1

 ПОВТОРЯТЬ

 ВВОД фамилия студента, имя студента, отчество студента

 ПРИСВОИТЬ ведомость[i] = фамилия студента, имя студента,
 отчество студента

 КОНЕЦ ЦИКЛА

ВЫВОД ведомость

Инструментальные средства для работы с блок-схемами:

Сервис **draw.io**

позволяет создавать не только блок-схемы, но и различные диаграммы, электрические схемы и т.п. Имеет интуитивно понятный интерфейс и разнообразные библиотеки элементов. Позволяет командную работу над одним проектом.

Текстовый процессор **Microsoft Word**

Процесс создания блок-схемы не очень удобен, как в случае с онлайн-сервисами, т.к. здесь нет заготовок и шаблонов. Все элементы и связи между ними необходимо отрисовывать самостоятельно.

Графический редактор **Microsoft Visio** (предпочтительно)

векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows.

Microsoft **Visio Online** – бесплатный онлайн сервис.

Задание:

1. Используйте при выполнении лабораторной работы материал лекции 4 [Л4].
2. Отчет по лабораторной работе оформить в виде документа в MS Word.

Оформление отчетов по лабораторным работам:

На титульном листе отчета указать название вуза, факультета, специальность, ФИО студента, курс, группу, подгруппу, дисциплину, номер лабораторной работы.

Использовать шрифт Times New Roman, 14 пт.

Отчет должен содержать ответы на **все** пункты задания.

Блок-схемы должны быть включены в текст отчета.

3. На примере задачи из лекции:

По коду символа, введенного с клавиатуры, определить, является этот символ цифрой, буквой латинского либо русского алфавита или другим символом. Вывести в консоль информацию, к какой категории он принадлежит, введенный символ и его код в соответствующей кодировке ASCII или Windows- 1251.

4. Выполнить постановку этой задачи и записать алгоритм её решения в следующих формах:
 - приведите словесно-формульное описание алгоритма;
 - описать алгоритм, используя псевдокод;
 - построить блок-схему алгоритма.

5. Для заданий 17 и 18 из лабораторной работы 3 выполнить постановку задачи и записать алгоритм её решения в следующих формах:
 - словесно-формульное описание алгоритма;
 - используя псевдокод;
 - построить блок-схему алгоритма.
6. Выполнить задание в соответствии с вариантом. Вариант задания соответствует вашему номеру в списке подгруппы.
7. **Обязательный пункт!** «Чтение» алгоритмов: по заданной блок-схеме выполнить постановку задачи, записать псевдокод и выполнить действия алгоритма. Проанализировать работу алгоритма, полноту решения поставленной задачи. Выявить ошибки, если они есть.
Для выполнения пункта 7 подгруппа разбивается на бригады по 2 человека (по желанию, или назначает преподаватель) и обменивается вариантами.

Задания по вариантам

Выполнить постановку задачи и записать алгоритм решения задачи в трех формах. Варианты:

1. Составить алгоритм приготовления вашего любимого завтрака.
2. Проснувшись утром, вы почувствовали недомогание. Составьте алгоритм ваших действий в подобной ситуации.
3. Составьте алгоритм для перехода дороги на светофоре (учесть все возможные ситуации: цвет светофора в тот момент, когда пешеход подошел к дороге, и другое).
4. Составить алгоритм перевода чисел из десятичной системы в двоичную. (принцип состоит в делении числа на 2 и записей остатков, получающихся при делении).
5. На камне написано:
«Направо пойдёшь – коня потеряешь, себя спасёшь; налево пойдёшь – себя потеряешь, коня спасёшь; прямо пойдёшь – и себя и коня потеряешь».
Составить алгоритм действий, который описан на камне.
6. Составить алгоритм действий всех персонажей сказки «Репка», приводящих к успеху (Вытянули Репку!).
7. Составить алгоритм совершения покупок в магазине с учетом денежных средств (не менее трех наименований из разных категорий, например продукты, одежда, канцелярские товары).
8. Составить алгоритм планирования выходного дня студентом: если будет хорошая погода, студент пойдет гулять, а если плохая – будет писать реферат, пообедает и будет писать реферат. (Входные данные: информация о погоде; выходные данные: результат прошедшего выходного дня)

9. Составить алгоритм расчета стоимости поездки по городу от университета до цирка с заездом домой (забыли билет на представление) в зависимости от вида транспорта. Описать минимум два возможных маршрута.
10. Составить алгоритм вывода стоимости товаров в чеке до первой суммы, превышающей 5 руб. (Входные данные: список товаров и их цена).
11. Составить алгоритм поиска всех файлов с заданным именем, например Hello.cpp в папке (каталоге) и во всех подкаталогах этой папки.
12. Составить алгоритм решения задачи для определения меньшего из трех вещественных чисел, введенных с клавиатуры.
13. Составить алгоритм вывода названия дня недели по его порядковому номеру (1 – понедельник, 2 – вторник, 3 – среда, 4 – четверг, 5 – пятница, 6 – суббота, 7 – воскресенье).
14. Составить алгоритм создания пустого проекта на C++ в интегрированной среде Visual Studio.
15. Составить алгоритм точного маршрута следования от места жительства ваших родителей до университета.
16. Составить алгоритм пополнения счета мобильного вашего телефона.

Ответить на следующие вопросы:

1. Что такое алгоритм?
2. Перечислите свойства алгоритма.
3. Какие способы записи алгоритма существуют? Какие способы вы использовали при выполнении лабораторной работы?
4. Перечислите основные элементы блок-схемы.
5. Какие виды алгоритмов вы знаете.