АЛГОРИТМЫ И ПРОГРАММЫ (ВИДЫ)

Алгоритм

Алгоритм – точное и конечное описание того или иного общего метода, основанного на применении исполнимых элементарных тактов обработки.

Алгоритм – четко заданная последовательность операций, необходимая для получения конечного результата на основании исходных данных.

Алгоритмизация – процесс разработки алгоритма для решения какой-либо прикладной задачи.

Компьютер – вычислитель, он не понимает программу, а исполняет ее.

Свойства алгоритма

- Конечность. Алгоритм всегда заканчивается после выполнения конечного числа шагов.
- Определенность (детерминированность). Каждый шаг алгоритма должен быть точно определен.
- Наличие входных данных. Алгоритм имеет некоторое число входных данных, задающихся до начала работы или определяющихся динамически во время его выполнения.
- Наличие выходных данных. Алгоритм имеет одно или несколько выходных данных, имеющих определенную связь с входными данными.
- Эффективность. Алгоритм обычно считается эффективным, если его операторы достаточно просты для того, чтобы их можно было точно выполнить в течение конечного промежутка времени.

Области исследований

- **Анализ алгоритмов**. Предмет этой области состоит в том, чтобы для заданного алгоритма определить рабочие характеристики. Например, часто требуется, чтобы алгоритм был быстрым.

- **Теория алгоритмов**. К этой области относятся существования или не существования эффективных алгоритмов вычисления определенных величин.

- **Построение алгоритмов**. В этой области рассматриваются стандартные приемы и методы, используемые при написании алгоритмов.

Формы записи алгоритмов

- на естественном языке;
- в виде блок-схемы;
- записан на алгоритмическом языке.

Схема алгоритма – графическое представление алгоритма, дополняется элементами словесной записи. Каждый пункт алгоритма отображается на схеме некоторой геометрической фигурой – блоком.

Обозначение блоков

Пуск - останов

начало или конец программы (подпрограммы)

Процесс

вычислительное действие или последовательность вычислительных действий

Обозначение блоков

Дисплей

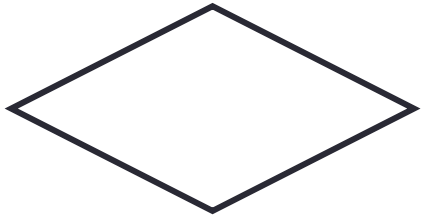
ввод данных

Документ

вывод данных

Обозначение блоков

Решение



проверка условий,
цикл с условием

Модификация

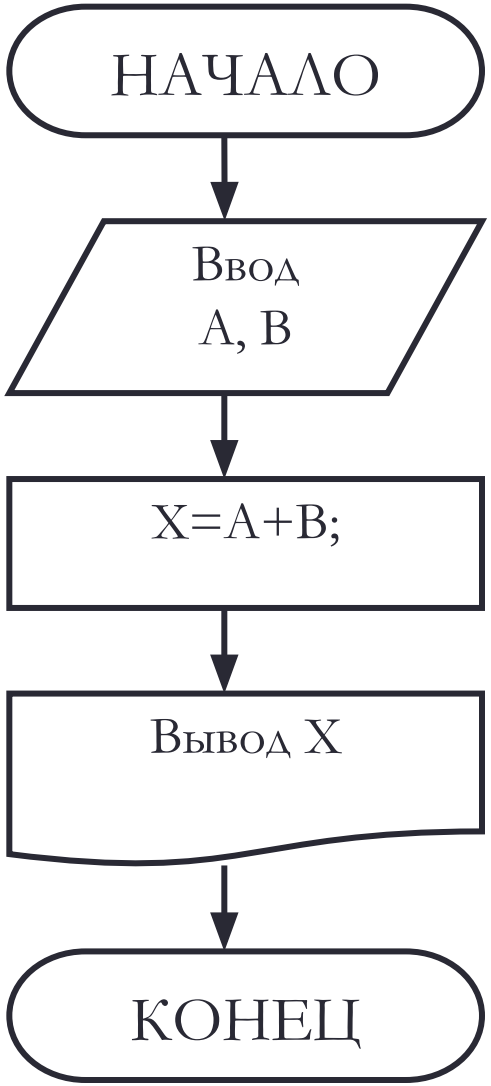
заголовок цикла со
счетчиком

Обозначение блоков

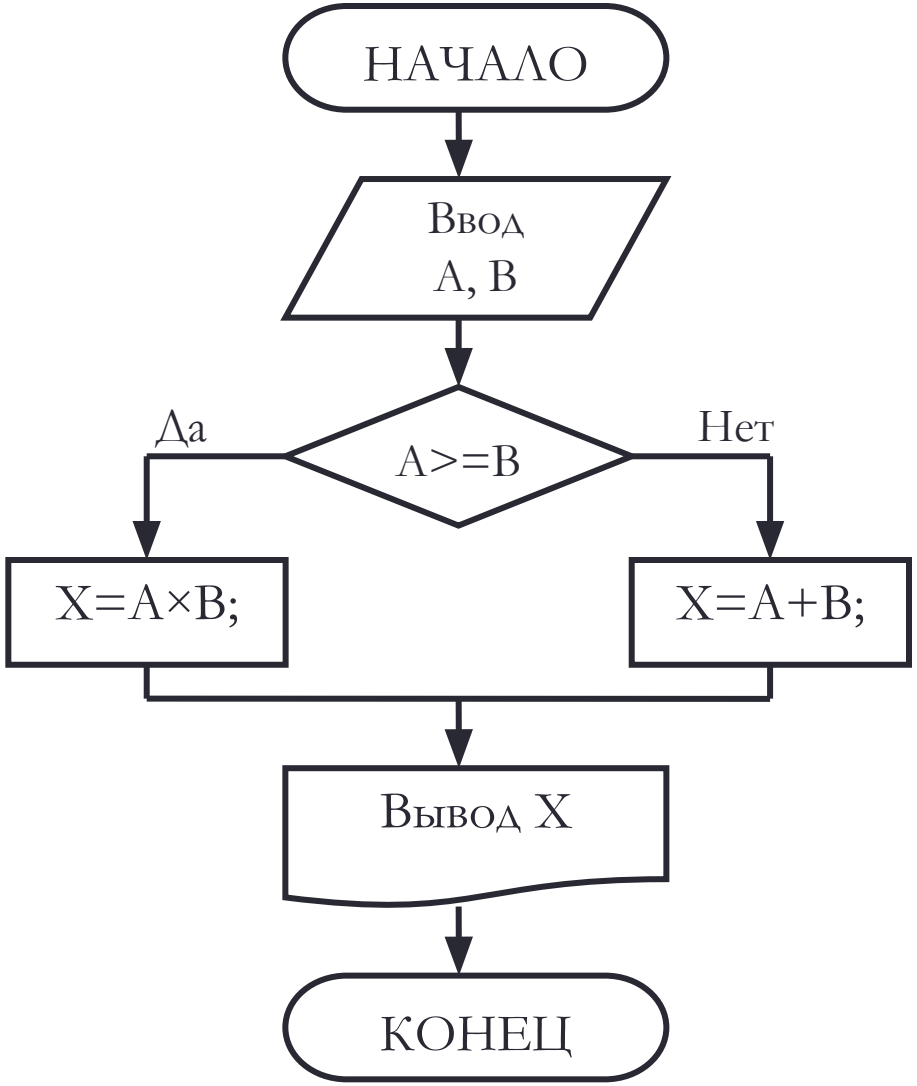
Предопределенный процесс

вычисление по подпрограмме

Пример линейного алгоритма

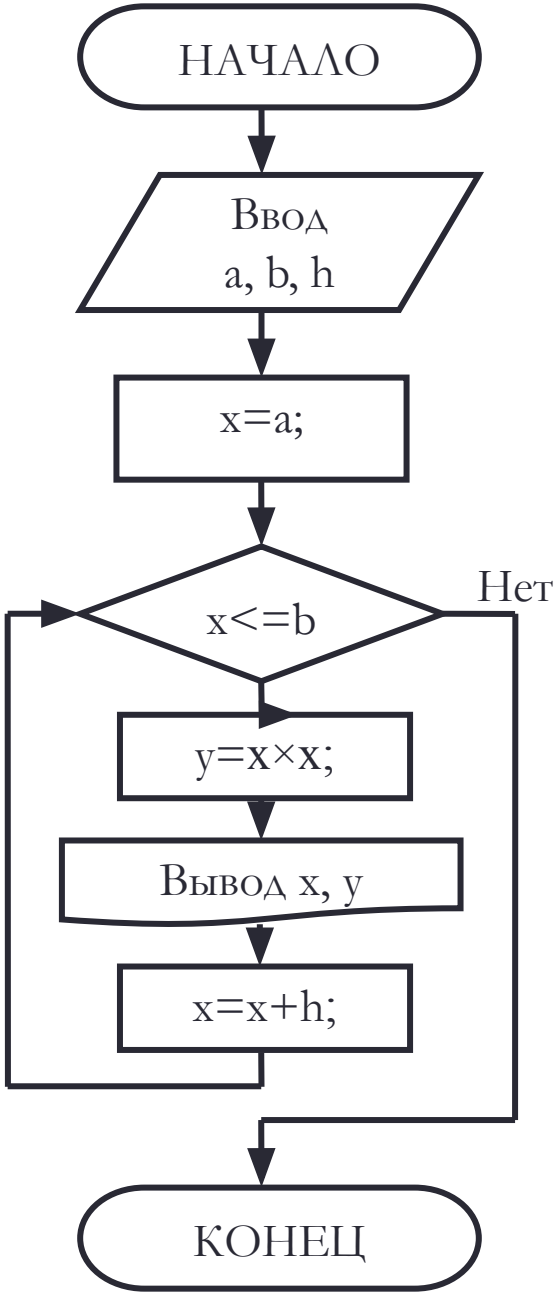


Пример разветвляющегося алгоритма



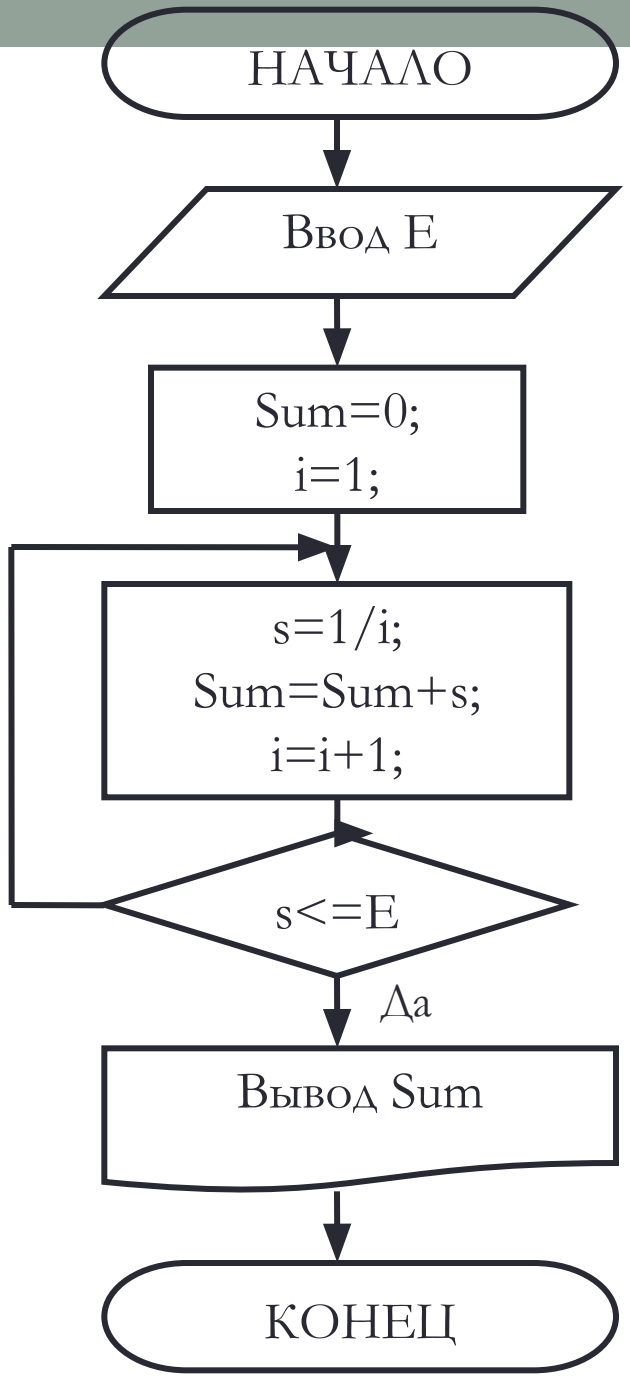
Пример *цикла типа пока*

Вывод на экран таблицы функции Y=X^2 для интервала [a,b] с шагом h



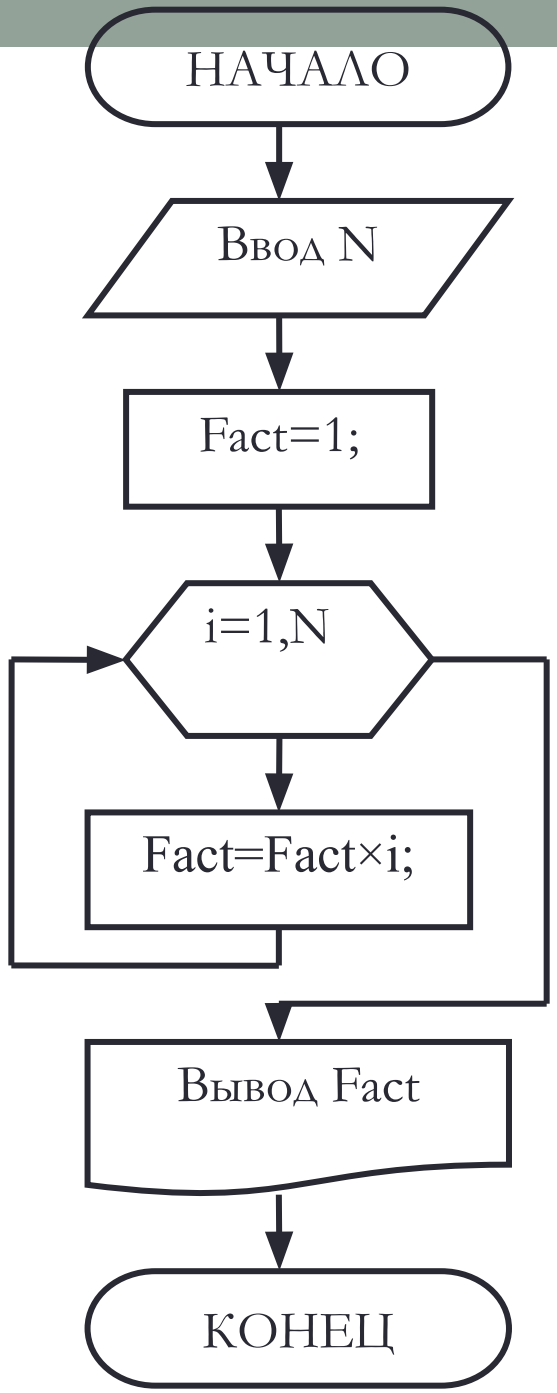
Пример *цикла типа до*

Вычисление суммы ряда 1/i с погрешностью E



Пример цикла со счетчиком

Вычисление факториала



Программа и программирования

Программирование – процесс записи алгоритма на машинном языке

Программа – запись алгоритма на машинном языке

Языки программирования

Машинный язык – запись команд и их операндов с помощью чисел

Ассемблер (автокод) – машинный язык, в котором числовое представление команд заменено на мнемонические обозначения

Языки программирования

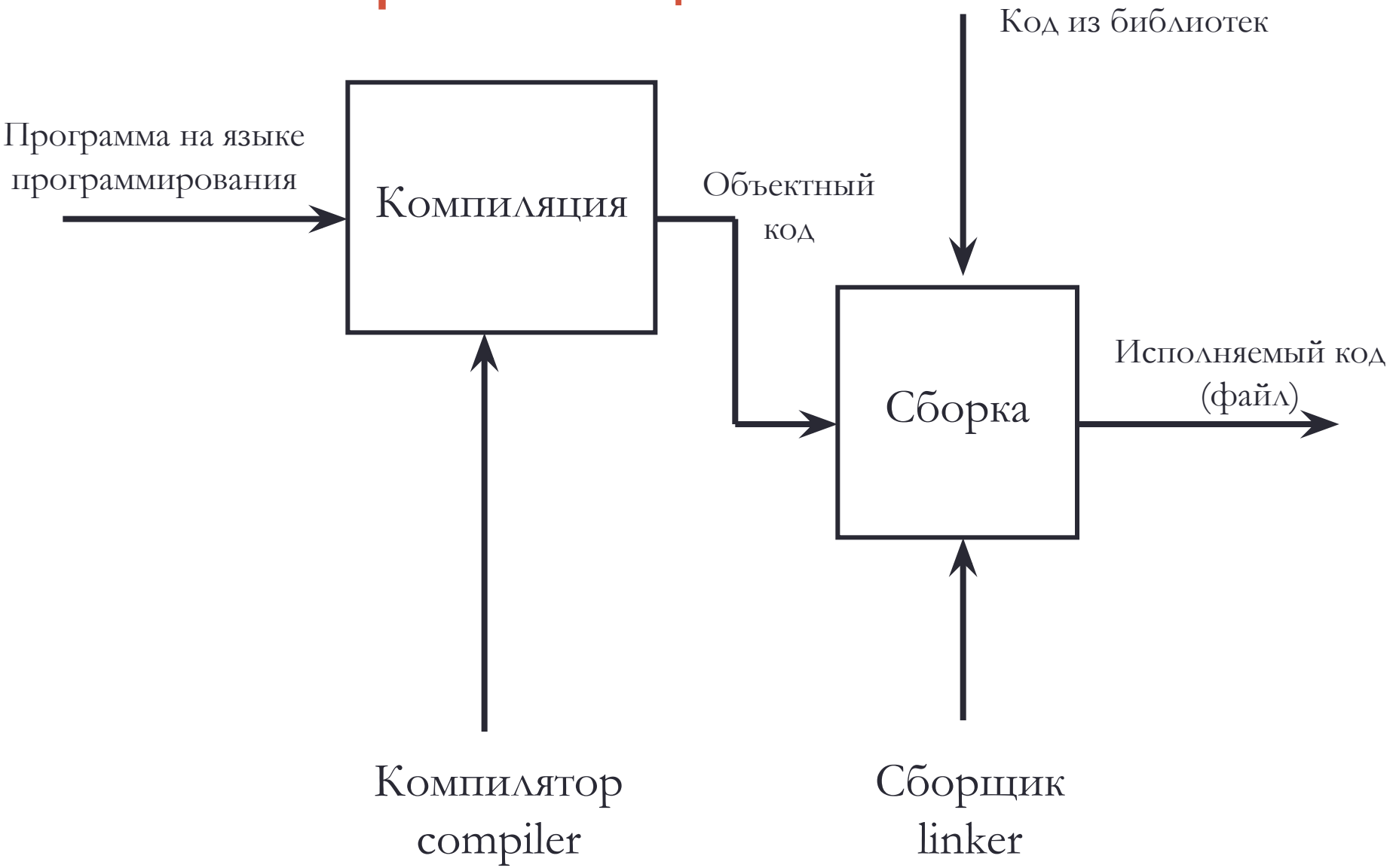
Транслятор – программа, осуществляющая перевод программы, написанной на некотором языке программирования, на машинный язык.

Интерпретатор – вид транслятора, который в процессе перевода программы на машинный язык и сразу же ее выполняет.

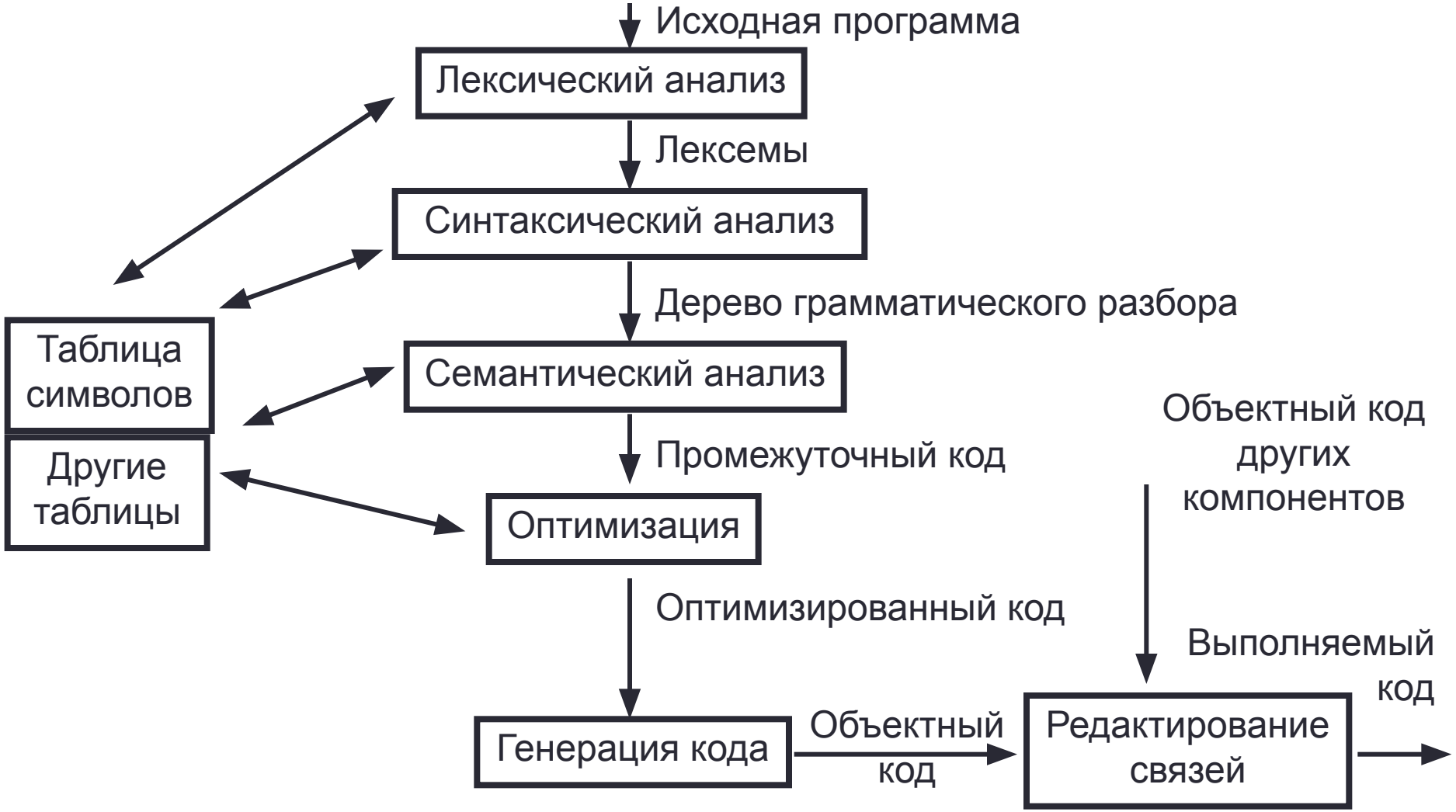
Компилятор – вид транслятора, который переводит программу в объектный код (машинный язык), но не выполняет ее.

Линкер (сборщик) – программа, которая к объектному коду, скомпилированной программы, подключает код из библиотек и формирует исполняемый файл в формате определенной ОС.

Этапы трансляции



Структура компилятора



Языки программирования

Язык программирования – искусственно созданный язык, предназначенный для описания алгоритмов обработки данных.

Каждый язык программирования характеризуется своим алфавитом, синтаксисом и семантикой.

Алфавит языка – это набор символов, которые могут быть использованы при составлении программы.

Синтаксис определяет правила построения из символов алфавита специальных инструкций, с помощью которых можно составлять алгоритмы решения задач.

Систему правил истолкования этих конструкций называют **семантикой** языка программирования.

Классификация языков программирования

Классифицировать языки программирования можно по различным критериям:

- методы трансляции в машинный язык,
- область применения,
- основная парадигма.

Классификация по методам трансляции

Виды языков:

1. интерпретируемые,
2. компилируемые,
3. смешанные.

Классификация по области применения

Виды языков:

- языки численных расчетов и научных вычислений,
- языки обработки деловой информации,
- языки для искусственного интеллекта,
- системные языки,
- издательская деятельность,
- языки управления процессами,
- языки WEB-программирования.

Классификация по парадигме

Виды языков:

- императивные (процедурные),
- аппликативные (функциональные),
- логические,
- основанные на системе правил,
- объектно-ориентированные.

История языков

Plankalkuel (plan calculus) – Конрад Цузе, 1945-1946 гг.
FORTRAN (formula translator) – Бэкус, 1957 г.
ALGOL-58 (algorithmic language) – 1958, 1968.
Simula-67 (simulation) – Найгард и Пол, 1967 г.

Фирма IBM:
NPL (new programming language) → MMPL (multi purpose programming) → PL/1 (PL/2) (programming language)

70-е гг.: C, Pascal, Ada
80-е гг.: C++
90-е гг.: Java, Ada 95
XXI век: C#, Ruby.

История языков

Обработка деловой информации:
COBOL (Common busyness oriented language).
Perl, SQL

Искусственный интеллект:
Lisp, Prolog.

Языки системного программирования:
CPL, BCPL, C, C++

Web-программирование:
SGML, HTML, XML, Javascript, Java и др.

Эры языков программирования

- Эра универсальных ЭВМ (до 70х гг. XX века),
- Эра персональных ЭВМ (до 90х гг. XX века),
- Эра сетевых технологий (наше время).

Язык программирования C

Язык C был разработан в 1972 г. Дэнисом Ритчи и Кеном Томпсоном из AT&T Laboratories в рамках разработки ОС UNIX.

В настоящее время C – универсальный язык, обладающий чертами как прикладного, так и системного языка.

Стандартизация:

ANSI C89 – 1989 г (ISO/IEC 9899:1989),

ANSI C99 – 1999 г. (ISO/IEC 9899:1999),

ANSI C11 – 2011 г. (ISO/IEC 9899:2011)

Домашнее задание:

написать историю языка программирования