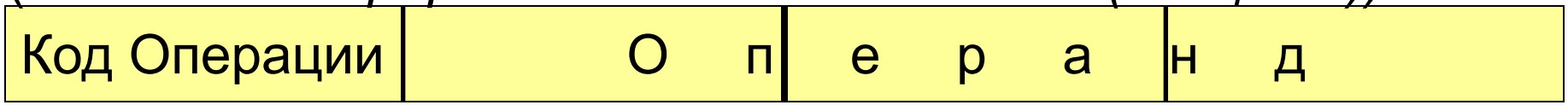
Языки программирования высокого уровня

Пример: сложить содержимое двух разных ячеек и результат поместить в третью.

(*вспоминаем формат машинной команды (лекция 5)*)



(пусть адреса ячеек равны 51, F2 и 93)

Машинный код:

0001 0001 0101 0001
0001 0010 1111 0010
0101 0011 0001 0010
0011 0011 1001 0011

Мнемокод:

```
LD R1, 51
LD    R2, F2
ADD   R3, R1, R2
ST R3, 93
```

Язык программирования в/у: c=a+b

Пример иллюстрирует использование языков программирования трех поколений:

- машинные коды – первое поколение,
- языки ассеблера – второе поколение,
- языки высокого уровня – третье поколение .

Языки программирования третьего поколения используют ***машинно-независимые примитивы высокого уровня***.

Эти примитивы по смыслу эквивалентны основным алгоритмическим конструкциям (см. *Лекция 1*), имеют ту же ***семантику*** и называются ***операторами***.

Программа, преобразующая программу высокого уровня в машинный код, называется ***транслятором*** (в данном случае ***компилятором***).

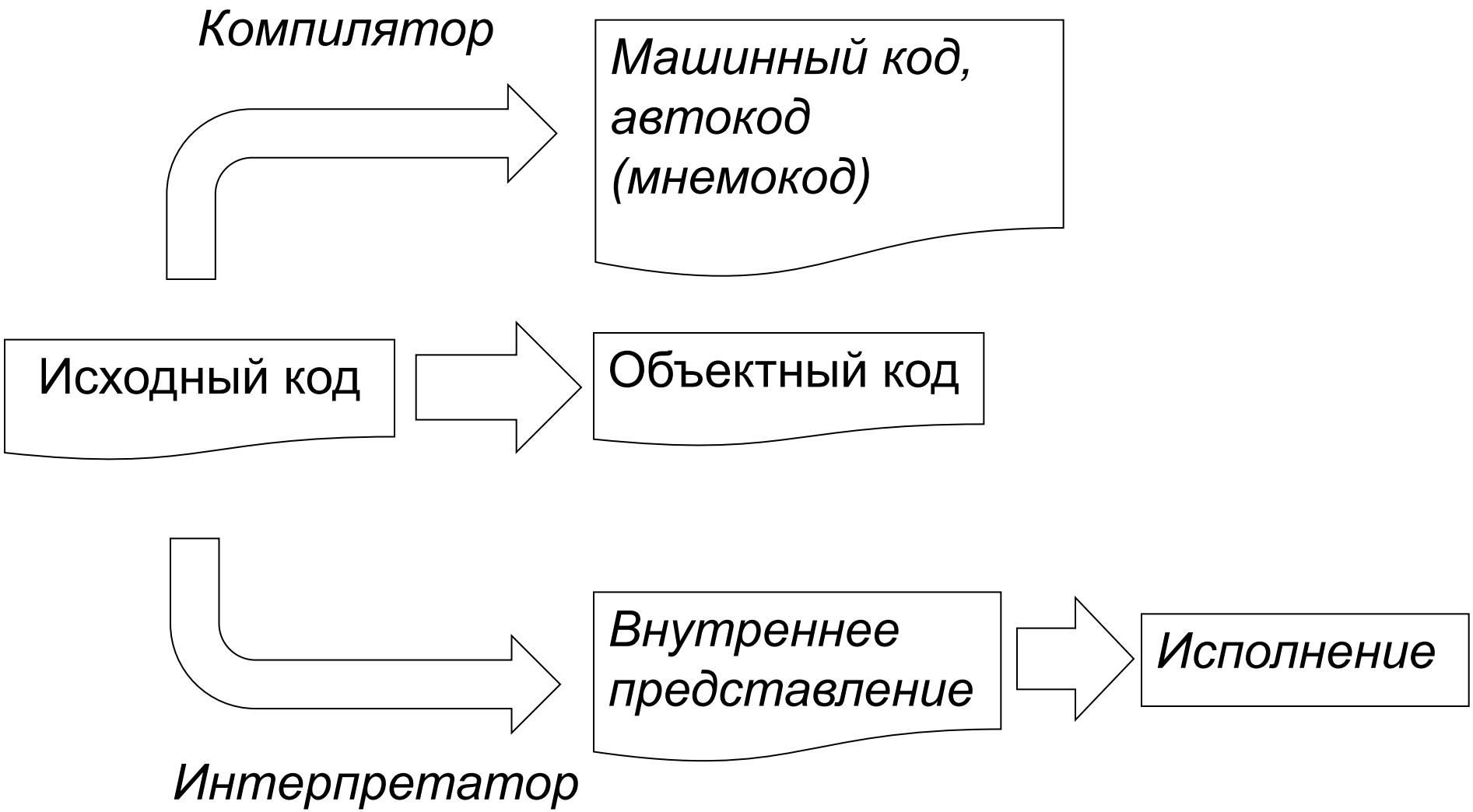
Например, примитиву «присвоение» <имя>=<выражение> в частном случае **a=7** компилятор ставит в соответствие следующую цепочку машинных команд (виртуальная машина из лекции 5):

0010 0000 0000 0111
0011 0000 1111 0010

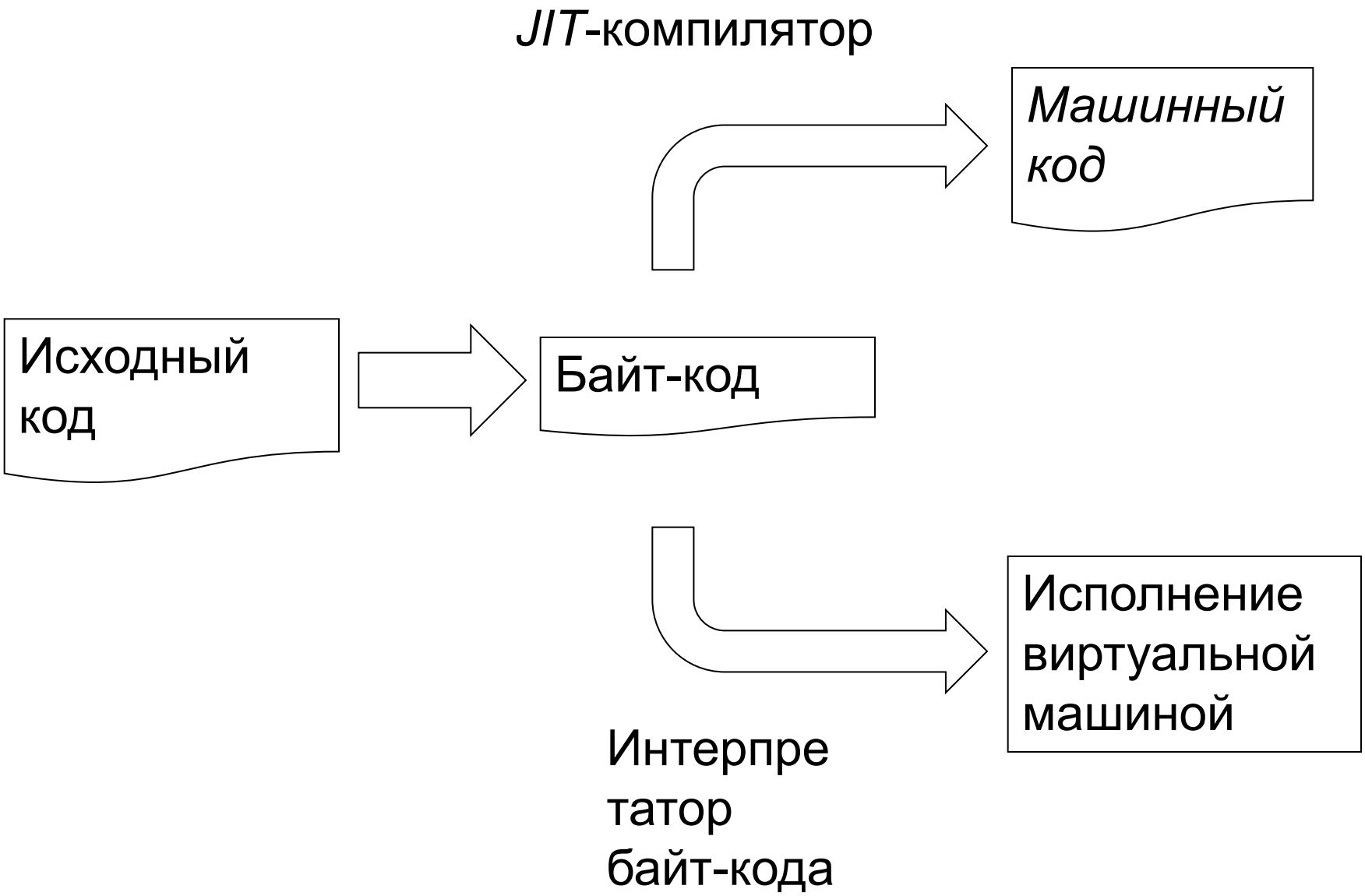
LD R0, [7]
ST R0, F2

1. Загрузка в нулевой регистр битовой комбинации 0111.
2. Сохранение содержимого нулевого регистра в ячейке памяти с адресом F2.

Типы трансляторов:



Трансляторы, независимые от платформы и архитектуры. *Java, Perl, .Net*-языки и др.:



Процесс компиляции (основные этапы):

***Препроцессор*:** подстановка заголовочных файлов и макросов.

***Лексический анализ*:** преобразование последовательностей символов в лексемы программы (выявление «орфографических» ошибок).

***Синтаксический анализ*:** структурирование последовательности лексем во внутреннее представление программы в виде дерева синтаксического разбора.

***Генерация кода*:** преобразование внутреннего представления в объектный (целевой) код.

Ассемблирование: преобразование автокода в машинный код.

Компоновка: сборка всех объектных модулей и модулей, содержащих системные вызовы данной ОС.

Исполнение: выполнение инструкций объектного языка.

После подстановки заголовочных файлов и макросов и после удаления комментариев текст программы высокого уровня представляет собой строку допустимых символов.

Это могут быть символы латинского алфавита, цифры, знаки арифметических операций и т.д.

Последовательность символов, объединённых в единые с точки зрения синтаксиса сущности называются *лексемами.*

Это могут быть числа (например 328 или 3.141592, так называемые ***числовые литералы***), ключевые слова (например, *if* или *while*), символы, заключенные в одинарные кавычки (например *‘Q’* или *‘9’*) – ***символьные литералы***, имена переменных или знаки арифметических операций и т.п.

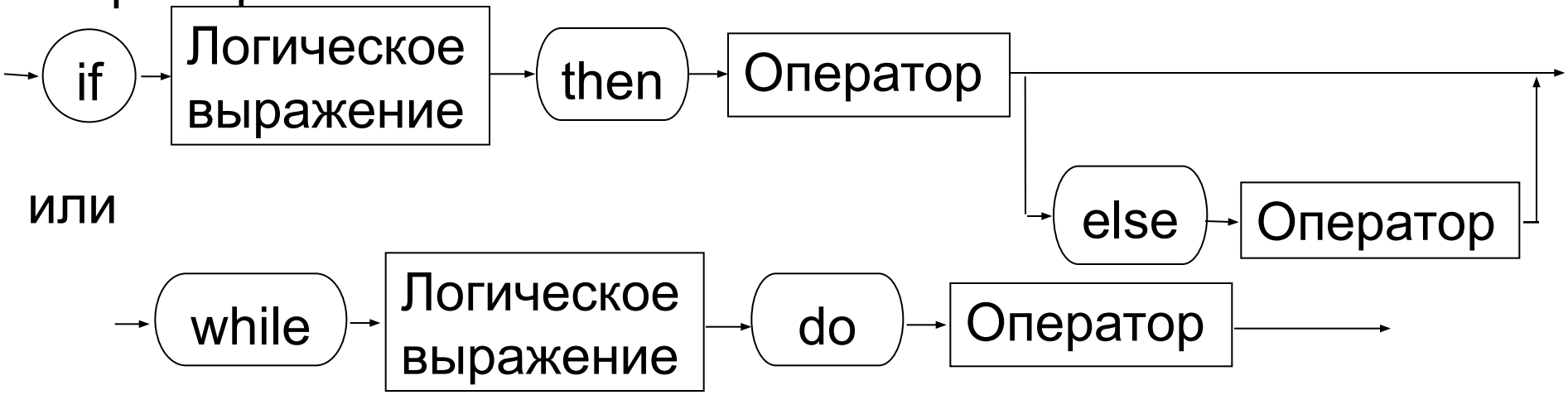
На этапе лексического анализа выявляются недопустимые символы и выделяются *лексемы* языка.

Лексемы должны располагаться в тексте в правильной последовательности, в соответствие с ***синтаксисом*** языка.

Синтаксис языка программирования задается ***грамматикой***.

Правила грамматики могут представляться графически в виде ***синтаксических диаграмм.***

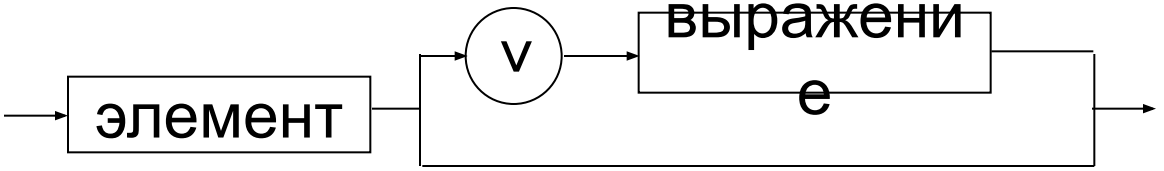
Например:



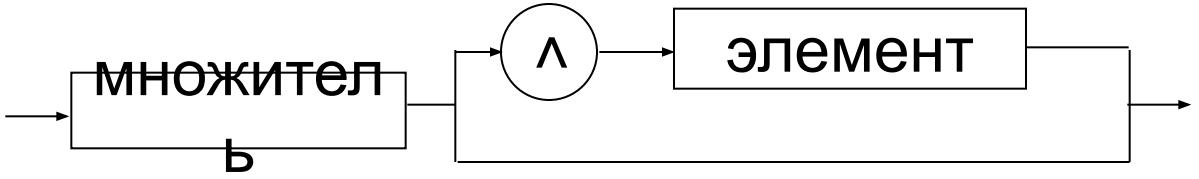
или

В овальных контурах – лексемы,прямоугольники изображают другие синтаксические конструкции, требующие развертывания в синтаксическую диаграмму.

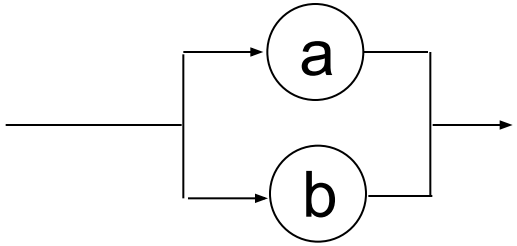
Выражение:



Элемент:



Множитель:



С помощью этой диаграммы можно генерировать и распознавать логические выражения содержащие переменные a и b и знаки логических операций дизъюнкции и конъюнкции, без скобок и знака отрицания.

Упражнение 1: достроить диаграмму для генерации выражений со скобками и знаком операции отрицания.

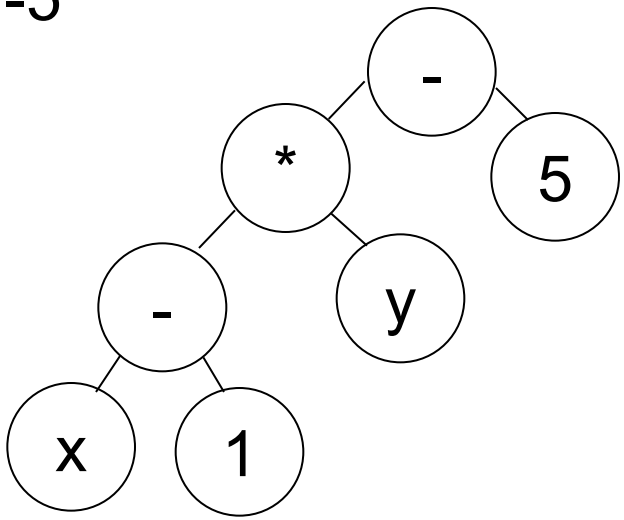
Упражнение 2: построить синтаксическую диаграмму арифметических выражений.

Набор лексем и грамматика, задающая синтаксическую структуру языка программирования, являются основой его описания (*спецификации*).

На стадии ***синтаксического разбора*** проверяется согласие последовательностей лексем с синтаксисом и правильные последовательности лексем структурируются во внутреннее представление программы в виде дерева синтаксического разбора.

линейное представление арифметического выражения: (x-1)*y-5

иерархическое представление арифметического выражения:



Классификация языков программирования

Парадигмы программирования (подходы к программированию)

I. Императивное программирование (*FORTRAN, Pascal, C*)
II. Декларативное (*Prolog, SQL*)
III. Объектно-ориентированное (*C++, Java, C#)*

Стили программирования

I. Неструктурное программирование (*FORTRAN, BASIC (goto))*
II. Структурное программирование (Э. Дейкстра, Н. Вирт) (*Pascal, C*)

Технологии программирования:

I. Многопоточное программирование
II. Событийно-управляемое программирование (*функции обратного вызова; делегаты, события*)
III. Многопроцессное программирование
    - Параллельное программирование
    - Распределенное программирование

Технологии разработки программ:

Визуальное программирование (*MS Visual Studio, DELPHI, C/C++ Builder, Qt3/4 Designer*)