Введение в методы трансляции

Если в вашей программе нет ошибок – сообщите разработчику транслятора, чтобы он исправил ошибку в трансляторе.

Из программистского фольклора

Компьютерные науки © М.Л. Цымблер

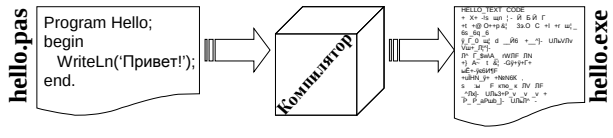
Содержание

- Понятие языкового процессора
- Компиляторы как класс программного обеспечения
- Упрощенная модель компилятора

Введение в методы трансляции © М.Л. Цымблер 2

Понятие языкового процессора

- *Компьютер* выполняет программы на языке машинных команд. *Программист* создает программы на языке программирования.
- *Языковый процессор* обеспечивает выполнение на компьютере директив и предложений программы, написанной программистом.



Введение в методы трансляции © М.Л. Цымблер 3

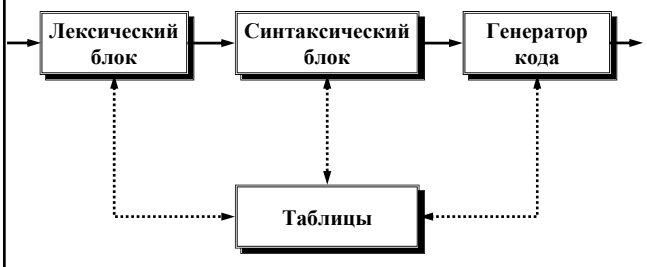
Типы языковых процессоров

- *Интерпретатор – выполняет* программу на исходном языке.
- *Транслятор – переводит* программу на исходном языке в язык машинных команд.
  - *Ассемблер* – транслятор языка низкого уровня.
  - *Компилятор* – транслятор языка высокого уровня.

Компиляторы как класс программного обеспечения

- Многочисленные реализации известных языков высокого уровня.
- Разработка новых языков высокого уровня требует разработки компиляторов.
- Разработка новых аппаратных архитектур требует разработки новых компиляторов для известных языков высокого уровня.

Упрощенная модель компилятора



Таблицы

- *Таблицы* хранят долговременную и/или глобальную информацию о программе.
- Одна из таблиц – *таблица имен (таблица идентификаторов, таблица символов)*, в которой накапливается информация об идентификаторах программы.

Лексический блок

- *Лексический блок* преобразует последовательность символов (*цепочку*) на исходном языке в последовательность *лексем*.
- *Лексема* – наименьшая цепочка исходного языка, имеющая заранее определенный смысл. Лексема состоит из двух частей:
  - *класс* – указывает на характер информации в лексеме
  - *значение* – собственно значение лексемы.

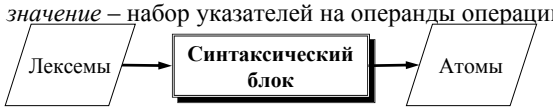
Пример: работа лексического блока

- Цепочка: if B>=2 then A:=0

Лексема	Класс	Значение
if	if	–
B	Переменные	Индекс B в таблице имен
>=	Операции отношения	Больше либо равно
2	Константы	2
then	then	–
A	Переменные	Индекс A в таблице имен
:=	Оператор присваивания	–
0	Константы	0

Синтаксический блок

- *Синтаксический блок* преобразует цепочку лексем в цепочку *атомов*.
- *Атом* – элементарная операция; последовательность атомов отражает порядок выполнения операций.
  Атом состоит из двух частей:
  - *класс* – вид операции
  - *значение* – набор указателей на операнды операции.



Пример: работа синтаксического блока

- Цепочка: A+B*C

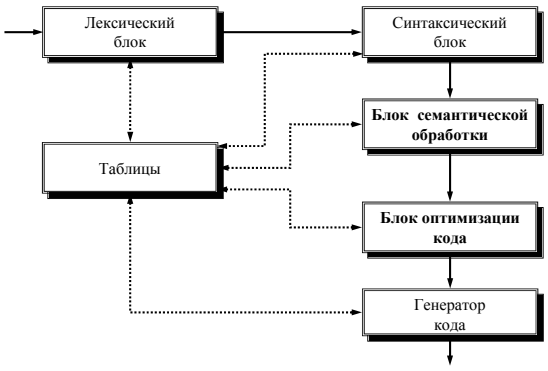
Лексема	Класс	Значение
A	Переменные	Индекс A в таблице имен
+	Аддитивные операции	Сложить
B	Переменные	Индекс B в таблице имен
*	Мультипликативные операции	Умножить
C	Переменные	Индекс C в таблице имен

Атом	Класс	Значение
УМНОЖ(B,C,R1)	Умножить	Индексы B, C, R1 (системная переменная) в таблице имен
СЛОЖ(R1,A,R2)	Сложить	Индексы A, R1 и R2 (системные переменные) в таблице имен

Генератор кода

- *Генератор кода* преобразует цепочку атомов в цепочку команд машинного языка.
- Генератор кода является *машинно-зависимым* блоком компилятора.

Дополнительные блоки компилятора



Блок семантической обработки

- *Блок семантической обработки* выполняет часть работы компилятора, связанную со смыслом лексем или атомов.
- Пример:
  Порождение команд с фиксированной или плавающей точкой в зависимости от операндов атома **УМНОЖ(B,C,R1)**.

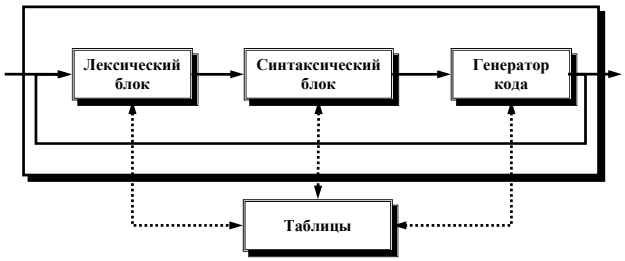
Блок оптимизации

- *Блок оптимизации* повышает эффективность машинного кода.
- Пример:
  до оптимизации – атомы кода
  for i:=1 to 100000 do
  K:=K+i*(A+B*C);
  после оптимизации – атомы кода
  tmp:=A+B*C;
  for i:=1 to 100000 do
  K:=K+i*tmp;

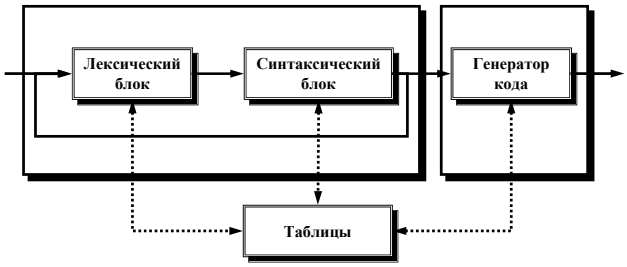
Проходы компилятора

- *Проход компилятора* – это работа блока (или блоков) по выдаче *всей* цепочки объектов (лексем, атомов или машинных команд) *до* передачи управления другому блоку.
- Классификация компиляторов по числу проходов:
  - 1-проходные
  - 2-проходные
  - 3-проходные

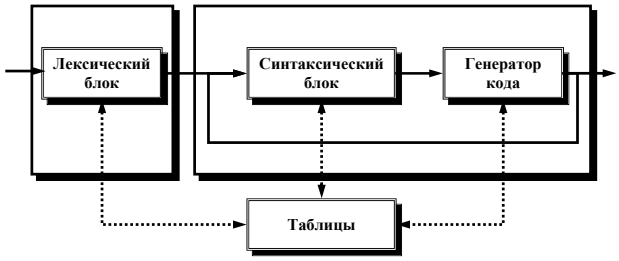
Однопроходный компилятор



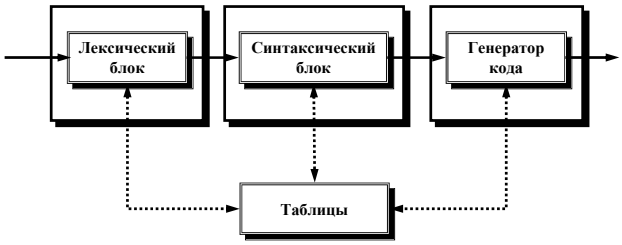
Двухпроходный компилятор (а)



Двухпроходный компилятор (b)



Трехпроходный компилятор



Мотивация разбиения на проходы

- *Логика языка* – компилятору может потребоваться информация из еще не просмотренной части программы.
- *Оптимизация кода* – машинный код можно сформировать более эффективным, если генератору кода доступна информация обо всей программе.