

А.П. Гордиенко

ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И МЕТОДЫ ТРАНСЛЯЦИИ

Учебник

KNORUS

BOOK.ru
ЧИТАТЬ ONLINE



ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	11
Глава 1	
ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....	14
1.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИНТАКСИСА ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ КОНТЕКСТНО-СВОБОДНОЙ ГРАММАТИКОЙ	15
1.2. СЕМАНТИКА ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....	19
1.3. СТРУКТУРА КОМПИЛЯТОРА	25
Глава 2	
КОНЦЕПЦИИ И ПАРАДИГМЫ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	29
2.1. ДАННЫЕ. ТИПЫ ДАННЫХ.....	30
2.1.1. Примитивные типы	31
2.1.2. Определяемые пользователем примитивные типы данных.....	32
2.2. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ	33
2.2.1. Декартово произведение. Кортежи, структуры, записи.....	33
2.2.2. Разделимое объединение. Объединения и записи с вариантами	36
2.3. МАССИВЫ И ФУНКЦИИ	39
2.4. РЕКУРСИВНЫЕ ТИПЫ	41
2.5. ПАМЯТЬ И ПЕРЕМЕННЫЕ.....	42
2.5.1. Изменение всей переменной составного типа	44
2.5.2. Время жизни переменных.....	45
2.5.3. Выражения	45
2.6. КОМАНДЫ.....	48
2.6.1. Команда присваивания.....	49
2.6.2. Команда пропуска действия.....	50
2.6.3. Команда вызова процедуры.....	50
2.6.4. Условные команды	51

2.6.5. Команда с множественным выбором.....	53
2.6.6. Итеративные команды.....	54
2.7. БЛОЧНАЯ СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ.....	58
2.8. ПРОЦЕДУРЫ И ФУНКЦИИ.....	62
2.8.1. Повторное использование кода.....	62
2.8.2. Функциональная абстракция.....	63
2.9. АБСТРАГИРОВАНИЕ ДАННЫХ.....	65
2.9.1. Абстрактные структуры данных.....	66
2.9.2. Абстрактный тип данных.....	68
2.10. ПАРАДИГМЫ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....	71
2.10.1. Императивное программирование.....	71
2.10.2. Объектно-ориентированное программирование.....	72
2.10.3. Декларативное программирование.....	72

Глава 3

ЛОГИЧЕСКОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ.....	75
3.1. СИНТАКСИС ПРОЛОГА.....	76
3.2. СОПОСТАВЛЕНИЕ ТЕРМОВ.....	77
3.2.1. Подстановка.....	78
3.2.2. Наиболее общий унификатор.....	79
3.2.3. Алгоритм унификации.....	79
3.3. ОТНОШЕНИЯ. ПРЕДИКАТЫ.....	82
3.4. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОЛОГА. ФАКТЫ И ПРАВИЛА.....	83
3.5. ДЕКЛАРАТИВНЫЙ СМЫСЛ ПРОГРАММЫ НА ПРОЛОГЕ.....	84
3.6. ПРОЦЕДУРНЫЙ СМЫСЛ ПРОГРАММЫ НА ПРОЛОГЕ.....	86
3.6.1. Алгоритм работы интерпретатора Пролога.....	87
3.7. СПИСКИ В ПРОЛОГЕ.....	91
3.7.1. Операции над списками.....	92
3.7.2. Обратное использование предикатов.....	93
3.7.3. Использование накапливающего параметра.....	94
3.8. ОПЕРАТОРНАЯ ЗАПИСЬ СТРУКТУР И ПРЕДИКАТОВ.....	96
3.9. ВЫЧИСЛЕНИЕ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ.....	98
3.10. ОПЕРАТОРЫ СРАВНЕНИЯ.....	99
3.11. УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕБОРОМ.....	99
3.12. ОТРИЦАНИЕ.....	102

3.13. СОРТИРОВКА СПИСКОВ	103
3.14. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОЛОГА	105
3.14.1. Изменение состояния программы	105
3.14.2. Получение списка всех ответов на вопрос	107
3.14.3. Ввод и вывод	109
3.14.4. Сборка и разборка структур	110
Заключение	111
Задания	112
Глава 4	
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	114
4.1. ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО С ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММОЙ	114
4.1.1. Определение функции перечислением вариантов	115
4.1.2. Определение функции сопоставлением с образцом	117
4.2. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ: СПИСКИ, КОРТЕЖИ	118
4.2.1. Кортежи	120
4.3. СТРОГИЕ И ЛЕНИВЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЯЗЫКИ	122
4.4. ФУНКЦИИ ВЫСШЕГО ПОРЯДКА	125
4.5. ОПЕРАЦИИ НАД ФУНКЦИЯМИ	128
4.5.1. Функциональное значение	128
4.5.2. Функции от нескольких аргументов	129
4.5.3. Частичное применение функций	129
4.5.4. Синтаксис функционального значения	130
4.5.5. Частичное применение операторов	131
4.5.6. Принцип экстенциональности и η -редукция	131
4.5.7. Композиция функций	132
4.6. АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ТИПЫ ДАННЫХ	134
4.6.1. Тип Maybe	138
4.6.2. Инфиксные конструкторы данных	140
4.7. ЛЕНИВЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ	141
4.8. НОРМАЛЬНЫЙ ПОРЯДОК РЕДУКЦИЙ	142
4.9. БЕСКОНЕЧНЫЕ СТРУКТУРЫ ДАННЫХ	143
Заключение	145
Задания	145

Глава 5

РЕГУЛЯРНЫЕ ЯЗЫКИ. ЛЕКСИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	148
5.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ.....	148
5.2. ОПЕРАЦИИ НАД ЯЗЫКАМИ.....	149
5.2.1. Объединение языков.....	149
5.2.2. Конкатенация, или соединение языков.....	150
5.2.3. Замыкание Клини, или итерация.....	150
5.3. РЕГУЛЯРНЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ.....	151
5.4. ЗАКОНЫ РЕГУЛЯРНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ.....	153
5.4.1. Ассоциативность и коммутативность альтернативы.....	153
5.4.2. Ассоциативность конкатенации.....	154
5.4.3. Единичные и нулевые элементы.....	154
5.4.4. Дистрибутивные законы.....	154
5.4.5. Идемпотентность альтернативы.....	155
5.4.6. Законы итерации.....	155
5.4.7. Доказательство дистрибутивного закона.....	155
5.5. РАСПОЗНАВАТЕЛИ ПО РЕГУЛЯРНЫМ ВЫРАЖЕНИЯМ.....	156
5.6. КОНЕЧНЫЙ АВТОМАТ.....	161
5.7. ПОСТРОЕНИЕ КОНЕЧНОГО АВТОМАТА ЭКВИВАЛЕНТНОГО РЕГУЛЯРНОМУ ВЫРАЖЕНИЮ.....	163
5.8. РАСШИРЕННАЯ ФУНКЦИЯ ПЕРЕХОДОВ НКА.....	170
5.9. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ НКА В ЭКВИВАЛЕНТНЫЙ ДКА.....	173
5.10. МИНИМИЗАЦИЯ ЧИСЛА СОСТОЯНИЙ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО КОНЕЧНОГО АВТОМАТА.....	175
5.10.1. Объединение эквивалентных состояний.....	177
5.10.2. Метод минимизации детерминированного конечного автомата.....	179
5.10.3. Алгоритм минимизации детерминированного конечного автомата.....	182
5.10.4. Минимизация ДКА разбиением его состояний на классы эквивалентности.....	189
5.11. ПОСТРОЕНИЕ ЛЕКСИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА.....	190
5.12. ГЕНЕРАТОР ЛЕКСИЧЕСКИХ АНАЛИЗАТОРОВ LEX.....	191
5.12.1. Язык для описания лексических анализаторов в системе Flex.....	191
5.12.2. Чтение токенов из лексического анализатора.....	194
5.12.3. Дополнительные виды регулярных выражений.....	197
Заключение.....	198
Задания.....	198

Глава 6	
ГРАММАТИЧЕСКИЙ РАЗБОР	199
6.1. КОНТЕКСТНО-СВОБОДНАЯ ГРАММАТИКА	201
6.1.1. Порождение грамматикой строк языка	202
6.1.2. Язык контекстно-свободной грамматики	203
6.1.3. Дерево разбора	203
6.1.4. Неоднозначные по природе контекстно-свободные языки	207
6.1.5. Левый и правый вывод (порождение)	208
6.2. КОНТЕКСТНО-СВОБОДНЫЕ ГРАММАТИКИ ДЛЯ РЕГУЛЯРНЫХ ЯЗЫКОВ	208
6.3. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕТОД СИНТАКСИЧЕСКОГО РАЗБОРА	210
6.3.1. Алгоритм синтаксического разбора СУК	211
6.4. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ГРАММАТИК	213
6.4.1. Устранение бесполезных нетерминалов и продукций	213
6.4.2. Правило подстановки	216
6.4.3. Удаление ϵ -продукций	216
6.4.4. Исключение цепных продукций	218
6.4.5. Нормальная форма Хомского	221
6.5. АЛГОРИТМ СИНТАКСИЧЕСКОГО РАЗБОРА СУК ДЛЯ ГРАММАТИК В НФХ	225
Задания	231
Глава 7	
НИСХОДЯЩИЙ РАЗБОР	232
7.1. МЕТОД РЕКУРСИВНОГО СПУСКА	232
7.1.1. Разностные списки	234
7.2. МЕТОД РЕКУРСИВНОГО СПУСКА В ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПАРАДИГМЕ	238
7.3. ЛЕВАЯ РЕКУРСИЯ	240
7.3.1. Устранение непосредственной левой рекурсии	242
7.4. ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЙ РАЗБОР СВЕРХУ ВНИЗ	243
7.5. ЛЕВАЯ ФАКТОРИЗАЦИЯ	245
7.6. ПОСТРОЕНИЕ МНОЖЕСТВ ВЫБОРА	247
7.6.1. Построение множества First	247
7.6.2. Построение множеств Follow	249
7.7. ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЙ РАЗБОР МЕТОДОМ РЕКУРСИВНОГО СПУСКА	251
7.7.1. Оптимизация синтаксического анализатора	254

7.8. ТАБЛИЧНО-УПРАВЛЯЕМЫЙ СИНТАКСИЧЕСКИЙ LL(1)-АНАЛИЗАТОР	257
7.9. ЗАПОЛНЕНИЕ ТАБЛИЦЫ РАЗБОРА ДЛЯ LL(1)-ГРАММАТИКИ	260
7.10. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИНТАКСИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА	261
Задания.....	263
Глава 8	
ВОСХОДЯЩИЙ РАЗБОР	265
8.1. ИДЕЯ ВОСХОДЯЩЕГО РАЗБОРА	265
8.2. МЕТОД РАЗБОРА «СДВИГ-СВЕРТКА»	267
8.3. РАЗБОР, УПРАВЛЯЕМЫЙ ПРЕДШЕСТВОВАНИЕМ ОПЕРАТОРОВ	269
8.4. ОТНОШЕНИЯ ПРЕДШЕСТВОВАНИЯ	271
8.5. АЛГОРИТМ РАЗБОРА ВЫРАЖЕНИЙ МЕТОДОМ «СДВИГ-СВЕРТКА», В КОТОРОМ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРЕДШЕСТВОВАНИЕ ОПЕРАТОРОВ.....	272
8.6. ПОСТРОЕНИЕ ТАБЛИЦЫ ПРЕДШЕСТВОВАНИЯ ОПЕРАТОРОВ	274
8.7. ЗАПОЛНЕНИЕ ТАБЛИЦЫ ПРЕДШЕСТВОВАНИЯ	277
8.7.1. Функции предшествования	277
Заключение	279
Задания.....	280
Глава 9	
LR-РАЗБОР	281
9.1. РАЗНОВИДНОСТИ МЕТОДОВ LR-РАЗБОРА	281
9.2. ЗАДАЧА LR-РАЗБОРА.....	282
9.3. LR(0)-АНАЛИЗАТОР	283
9.3.1. Построение характеристического автомата.....	284
9.3.2. Возникновение ситуации.....	285
9.3.3. Изменение ситуации	286
9.3.4. Пример синтаксического анализатора для LR(0)-грамматики	287
9.3.5. Каноническое семейство множеств LR(0)-ситуаций	289
9.3.6. Замыкание множества ситуаций	289
9.3.7. Ситуации ядра	290
9.3.8. Определение переходов. Функция goto	291
9.3.9. Алгоритм построения канонического семейства множеств LR(0)-ситуаций	291
9.3.10. Действия LR(0)-анализатора.....	292
9.3.11. Синтаксический анализатор для LR(0)-грамматик.....	293

9.3.12. Пополненная грамматика.....	297
9.3.13. Неадекватные состояния.....	298
9.4. SLR(1)-РАЗБОР	300
9.4.1. Алгоритм таблично-управляемого LR-разбора	301
9.4.2. Заполнение таблиц разбора SLR-анализатора	303
9.4.3. Процедура разбора	304
9.5. LR(1)-РАЗБОР	308
9.5.1. LR(1)-ситуации.....	309
9.5.2. Каноническое семейство множеств LR(1)-ситуаций	310
9.5.3. Заполнение таблиц LR(1)-разбора	313
9.6. LALR(1)-РАЗБОР	314
9.6.1. Построение множеств ожидаемых символов.....	317
9.6.2. Метод назначения ожидаемых символов	320
9.7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДШЕСТВОВАНИЯ ОПЕРАТОРОВ ПРИ LR-РАЗБОРЕ.....	324
Заключение	326
Задания.....	326
Глава 10	
МЕТОДЫ ТРАНСЛЯЦИИ	328
10.1. АТРИБУТНЫЕ ГРАММАТИКИ	328
10.2. ВИДЫ АТРИБУТОВ	330
10.3. СИНТЕЗИРУЮЩИЕ АТРИБУТНЫЕ ГРАММАТИКИ. ВЫЧИСЛЕНИЕ СИНТЕЗИРУЕМЫХ АТРИБУТОВ В ПРОЦЕССЕ РАЗБОРА ПО МЕТОДУ «СДВИГ-СВЕРТКА»	332
10.4. АБСТРАКТНОЕ СИНТАКСИЧЕСКОЕ ДЕРЕВО.....	335
10.5. НАСЛЕДУЕМЫЕ АТРИБУТЫ.....	341
10.6. L-АТРИБУТНЫЕ ГРАММАТИКИ.....	346
10.7. СХЕМЫ ТРАНСЛЯЦИИ.....	346
10.8. ТРАНСЛЯЦИЯ РЕКУРСИВНЫМ СПУСКОМ	348
10.8.1. Программная реализация S-атрибутных схем трансляции	348
10.8.2. Корректировка семантических действий схемы трансляции после устранения левой рекурсии.....	350
10.8.3. Вычисление и передача наследуемых атрибутов при рекурсивном спуске.....	351
10.9. ВЫЧИСЛЕНИЕ АТРИБУТОВ В ПРОЦЕССЕ ТАБЛИЧНО-УПРАВЛЯЕМОГО РАЗБОРА СВЕРХУ ВНИЗ	353

Заключение	356
Задания.....	356
Глава 11	
ГЕНЕРАТОР КОМПИЛЯТОРОВ УАСС.....	357
11.1. СТРУКТУРА ОПИСАНИЯ КОМПИЛЯТОРА НА ЯЗЫКЕ УАСС.....	357
11.2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕОДНОЗНАЧНЫХ ГРАММАТИК.....	360
11.3. СЕМАНТИЧЕСКИЕ ДЕЙСТВИЯ	361
11.4. НАСЛЕДУЕМЫЕ АТТРИБУТЫ В УАСС.....	363
11.5. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ СИНТАКСИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА, СТРОИМОГО УАСС-ОМ	365
11.6. ОТЛАДКА СИНТАКСИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА.....	367
11.7. РАЗРЕШЕНИЕ КОНФЛИКТОВ	370
Задания.....	373