

Задание на лабораторные

по дисциплине

"Языки грамматики автоматы"

осень 2011 год

1 Общие положения

Дисциплина «языки грамматики автоматы» знакомит студентов с теорией синтаксического анализа и методами построения компиляторов, дает представление о структуре языков программирования, формальных методах описания синтаксиса и семантики, процессе проектирования трансляторов.

Цели и задачи дисциплины:

1. Ознакомление с основными понятиями теории синтаксического анализа.
2. Формирование навыков описания синтаксиса и семантики языков программирования, проектирования средств синтаксического анализа.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

1. Знать основные принципы синтаксического анализа и методику построения трансляторов.
2. Уметь строить простые модели языков программирования.
3. Иметь представление о современных методах и средствах синтаксического анализа и проектирования трансляторов, их возможностях и тенденциях развития

2 Цели и содержание лабораторных работ

Для выполнения курсовой работы студентам предлагаются типовые задания, включающие описание простого языка программирования.

При выполнении лабораторных работ требуется: 1) создать грамматику выбранного языка, и промоделировать её в системе OSA, преобразовать грамматику к виду LL(1), 3) построить магазинный распознаватель конструкций языка, 4) построить преобразователь конструкция языка в постфиксную форму.

3 Варианты заданий

Студентам предоставляется право выбора набора конструкций языка программирования.

Задания на лабораторные работы представляют описание набора операторов простейшего языка программирования, для которого студент должен построить модели в системе моделирования OSA.

Конструкции заданного языка содержат операторы, разделители, имена объектов и литералы.

В языках программирования **идентификаторы** (имена) объектов (переменных) обычно имеют следующие ограничения: начинаются с буквы, могут иметь ограниченный набор дополнительных символов, обычно это только «-», «_».

Литералы – это константные выражения: строковые («дерево»), числовые (-2.3), другие типы, например, дата («10.09.07»), булевские (true, false). Студент может выбрать свой формат литералов, который должен позволять описывать общеупотребимые понятия, например, число с плавающей точкой может содержать знак, целую часть, дробную часть, порядок. Примеры чисел с плавающей точкой: -2, 2, 3.14, +2.71, 2.1e-12. Примеры целых чисел: -2, 0, 2, +2. Студент должен учесть все особенности написания литералов при составлении грамматики языка.

Различают три формы записи выражений с операторами: 1) **процедурная**, 2) **функциональная**, 3) **теговая**. Эти формы записи отличаются друг от друга способом разделения оператора и его операндов.

В процедурной форме записи оператор от операндов(аргументов) разделяется благодаря своему обозначению, например:

2 + 3

«сложить» 2 3

Различают **инфиксную**, **префиксную**, **постфиксную** процедурные формы.

Инфиксную форму используют для записи бинарных операторов (имеющие только два аргумента), в которой оператор идет между двумя операндами, примером являются традиционные арифметические выражения:

$a = b + c$

В префиксной форме оператор идет перед операндами:

«присвоить» с «вычесть» a b (в инфиксной форме $c = a - b$).

Постфиксная форма симметрична префиксной, т.е. оператор идет после операндов: a b «вычесть» с «присвоить»

В функциональной форме для выделения операндов используются скобки:

set(a,mul(c,b)) (в инфиксной форме $a = c * b$).

В теговой форме список операндов окружается тегами (tag-«метка»), выделяют открывающий тег и закрывающий тег, имя оператора обычно является именем тега:

<sum> a b </sum>

<set> a <mul> c b </mul> </set>

4 Задание

Для описания конструкций языка может быть использована процедурная (P), функциональная (F) или теговая (T) форма по выбору преподавателя. Логические операции: ~ – "не", ^ – "исключающее или", v – "или", & – "и". Студенту предлагаются следующие варианты заданий для лабораторных работ:

1. Последовательность описания переменных (float, int), операторов присваивания с арифметическими выражениями (операции: *,/), в которых могут быть переменные и числа, скобочные выражения произвольной вложенности.
2. Последовательность описания переменных (double, long), операторов присваивания с арифметическими выражениями (операции: *,+), в которых могут быть переменные и числа, скобочные выражения произвольной вложенности.
3. Последовательность описания переменных (float, int), операторов присваивания с арифметическими выражениями (операции: *,-), в которых могут быть переменные и числа, скобочные выражения произвольной вложенности.
4. Последовательность описания переменных (float, int), операторов присваивания с арифметическими выражениями (операции: /,+), в которых могут быть переменные и числа, скобочные выражения произвольной вложенности.
5. Последовательность описания переменных (double, long), операторов присваивания с арифметическими выражениями (операции: /,-), в которых могут быть переменные и числа, скобочные выражения произвольной вложенности.
6. Последовательность описания переменных (float, int), операторов присваивания с арифметическими выражениями (операции: +,-), в которых могут быть переменные и числа, скобочные выражения произвольной вложенности.
7. Последовательность описания переменных (double, long), операторов присваивания с арифметическими выражениями (операции: *,/), в которых могут быть переменные и числа, скобочные выражения произвольной вложенности.

23. Последовательность описаний переменных (int, float), массивов и операторов присваивания с арифметическими выражениями (-, /), в которых могут быть переменные, элементы массива и числа.
24. Последовательность описаний переменных (double, long), массивов и операторов присваивания с арифметическими выражениями (+, -), в которых могут быть переменные, элементы массива и числа.

4.1 Лабораторная работа 1: Построение грамматики LL(1)

Целью является получение практических навыков построения грамматик простейших языков программирования.

Порядок выполнения:

1. Выписать несколько примеров цепочек, принадлежащих заданному языку.
2. Проанализировать структуру выписанных цепочек: выделить в них начало, конец, повторяющиеся части и символы.
3. Выделить простейшие структуры, обозначая структурные части с помощью вводимых нетерминальных символов.
4. Для каждой из выделенных структурных частей построить правила грамматики.
5. Объединить все правила в грамматику.
6. Используя встроенный в систему OSA текстовый редактор, занести грамматику в файл.
7. Выполнить левый и правый выводы цепочек в пошаговом и автоматическом режимах. Определить, принадлежат ли выведенные цепочки заданному языку.
8. Если получены цепочки, которые не принадлежат заданному языку, то необходимо изменить грамматику и повторить вывод цепочек.
9. Используя определения функций ПЕРВ, СЛЕД и ВЫБОР, для каждого правила грамматики составить функции выбора.
10. Используя систему OSA проверить класс грамматики. Если грамматика не относится к классу LL(1), то произвести преобразование грамматики.
11. Используя тренировочный режим системы OSA научиться строить функции выбора.
12. Оформить отчет.

Для защиты 1-й лабораторной работы студенту необходимо знать:

1. Определения грамматики, вывода и языка.
2. Типы грамматик.
3. Понятия левого и правого выводов, дерева вывода и неоднозначной грамматики.
4. Определения и правила построения функций выбора.
5. Определения Q, S и LL(1) грамматик.
6. Приёмы приведения грамматик к классу LL(1).

На защите студент должен уметь объяснить, какой язык порождает составленная им грамматика, какие ограничения накладываются на язык и уметь строить простейшие грамматики, построить функции выбора для любого правила грамматики, заданной преподавателем.
Содержание отчета:

1. Задание. Приводится исходный текст задания.
2. Детализация задания. Подробное описание основных конструкций заданного языка с примерами, описание форматов данных.

3. Грамматика. Приводится грамматика языка в форме Бэкуса-Наура. Привести терминальный и нетерминальный алфавиты. Описать правила грамматики с комментариями.
4. Цепочки. Приводятся цепочки, сгенерированные в системе OSA, содержащие основные конструкции языка.
5. Функции ВЫБОР грамматики.

5 Лабораторная работа 2: Построение магазинного распознавателя

Целью работы является получение практических навыков по составлению функций переходов магазинного распознавателя и анализ процесса распознавания входной цепочки магазинным автоматом.

Порядок выполнения:

1. Выполнить автоматическое построение функций перехода магазинного распознавателя в системе OSA и получить файл, в котором будут содержаться частично определённая система функции переходов для заданной грамматики.
2. Проанализировать файл с функциями переходов и доопределить их. С помощью редактора системы внести добавления в файл.
3. Подготовить цепочку для распознавания и занести её с помощью редактора системы в файл.
4. Произвести трансляцию функций переходов. Если при трансляции функций переходов обнаружена ошибка, то необходимо исправить файл с функциями переходов и повторно произвести трансляцию.
5. Установить начальную конфигурацию магазинного автомата.
6. В потактном режиме выполнить процесс распознавания входной цепочки.
7. Если в процессе распознавания магазинный автомат не достигнет заключительной конфигурации, то необходимо проверить правильность задания входной цепочки и функций переходов. Для исправления ошибки необходимо вернуться к пункту ?? и пройти оставшиеся этапы заново.
8. При успешном выполнении предыдущих пунктов проанализировать другие цепочки, используя автоматический режим работы.

Содержание отчета:

1. Функции переходов магазинного распознавателя.
2. Примеры распознавания основных конструкций языка (протоколы работы системы OSA).

Для защиты 2-й лабораторной работы студенту необходимо знать:

1. Правила построения функции переходов магазинного распознавателя.
2. Определение магазинного автомата и принципы его работы.

На защите студент должен уметь построить последовательность конфигураций для заданных цепочки входного языка и магазинного автомата.

6 Лабораторная работа 3: Построение магазинного преобразователя

Целью работы является получение практических навыков по составлению правил транслирующей грамматики и функций переходов магазинного преобразователя, проверка грамматики на соответствие входному и выходному языкам, анализ работы магазинного преобразователя в процессе трансляции входной цепочки.

Порядок выполнения:

1. Определить входной и выходной язык.
2. Построить простую СУ-схему перевода.
3. По полученной СУ-схеме построить транслирующую грамматику.
4. Построить функции переходов магазинного преобразователя.
5. Выполнить ввод функций переходов в систему OSA.
6. Произвести трансляцию функций переходов магазинного преобразователя. Если при трансляции функций переходов обнаружены ошибки, то необходимо исправить файл с функциями переходов и повторно произвести трансляцию.
7. Подготовить цепочку для преобразования и занести её с помощью редактора системы OSA в файл.
8. Установить начальную конфигурацию магазинного преобразователя.
9. В потактном режиме выполнить процесс преобразования входной цепочки.
10. Если в процессе преобразования магазинный преобразователь не достигнет заключительной конфигурации, то необходимо проверить правильность задания входной цепочки и функций переходов. Для исправления ошибки необходимо вернуться к пункту ?? и пройти оставшиеся этапы заново.
11. Убедиться в том, что выходная цепочка соответствует выходному языку и является преобразованной входной цепочкой в соответствии с заданием.
12. При успешном выполнении предыдущих пунктов выполнить преобразование других цепочек, используя автоматический режим работы.

Содержание отчета:

1. Входной и выходной языки
2. СУ-схема перевода
3. Транслирующая грамматика
4. Функции переходов магазинного преобразователя
5. Примеры преобразования основных конструкций языка (протоколы работы системы OSA).

Для защиты 3-й лабораторной работы студенту необходимо знать:

1. Определение транслирующей грамматики и СУ-схемы.
2. Понятие перевода и способ построения транслирующей грамматики.
3. Правила построения функций переходов магазинного преобразователя.
4. Определение перевода, заданного магазинным преобразователем.
5. Определение магазинного преобразователя и принципы его работы.