

Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение высших учебных заведений
Республики Беларусь по естественнонаучному образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

 А.И. Жук


14.04.2010
(дата утверждения)

Регистрационный № ТД-В. 853 /тип.

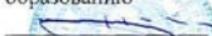
МЕТОДЫ ТРАНСЛЯЦИИ

Типовая учебная программа
для высших учебных заведений по специальности

1-31 03 04 Информатика

СОГЛАСОВАНО

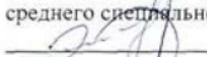
Председатель Учебно-методического
объединения вузов Республики Бела-
русь по естественнонаучному
образованию

 В.В. Самохвал


12.05.2009
(дата)

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего и
среднего специального образования
Ю.И.Миксюк


14.04.2010
(дата)

Проректор по учебной и воспитательной
работе Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

 В.И. Шупляк


26.04.2010
(дата)

Эксперт-нормоконтролер


28.03.2010
(дата)

Минск 2009

Метод трансляции

СОСТАВИТЕЛИ:

Л.Ф.Зимянин, заведующий кафедрой математического обеспечения электронно-вычислительных машин Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент;

В.В.Рябый, старший преподаватель кафедры математического обеспечения электронно-вычислительных машин Белорусского государственного университета

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра интеллектуальных информационных технологий Учреждения образования "Белорусский государственный университет информатики и электроники"

М.П.Ревотюк, профессор кафедры информационных технологий автоматизированных систем Учреждения образования "Белорусский государственный университет информатики и электроники", кандидат технических наук

Н.А.Разоренов, заведующий кафедрой программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем Белорусского национального технического университета, кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой математического обеспечения ЭВМ Белорусского государственного университета

(протокол № 2 от 23 сентября 2008 г.)

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол №1 от 01.12.2008 г.)

Научно-методическим советом по прикладной математике и информатике Учебно-методического объединения вузов Республики Беларусь по естественному образованию

(протокол №3 от 10.03.2009 г.)

Ответственный за выпуск:

В.В.Рябый

Пояснительная записка

Дисциплина «Методы трансляции» ориентирована на изучение математического аппарата теории формальных языков и конечных автоматов, методов, используемых при разработке трансляторов.

Базовыми для изучения методов трансляции являются дисциплины «Дискретная математика и математическая логика», «Алгоритмы и структуры данных», «Программирование».

При построении курса особое внимание уделяется теоретической трактовке предмета, устанавливается связь теоретических знаний, умений и навыков с технологиями проектирования реальных программных приложений, решению общих проблем, возникающих при создании трансляторов языков программирования, независимо от исходного языка или базового компьютера. Использование абстрактных математических понятий доводится до конкретных алгоритмов, пригодных к непосредственной реализации.

Основная цель дисциплины «Методы трансляции» - формирование у студентов теоретических и практических знаний, развитие профессиональных умений, необходимых будущим специалистам в области разработки программного обеспечения. Математический аппарат, алгоритмы, технологии проектирования трансляторов находят свое приложение не только в трансляции, но и в автоматизированных системах обработки текстовой информации, управления базами данных, генерации электронных устройств и других областях проектирования программного обеспечения.

При изложении курса важно показать возможность использования аппарата трансляции для разработки любого программного обеспечения, ориентированного на решение прикладных задач, возникающих в различных областях науки, техники, экономики и производства.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен *знать*:

- методы описания лексики и синтаксиса языка программирования;
- основные методы и алгоритмы разработки лексического и синтаксического анализаторов;
- основные понятия и формальные схемы перевода и генерации кода;
- принципиальные схемы компиляции, проблемы диагностики ошибок и оптимизации кода;

уметь:

- применять алгоритмы преобразований грамматик;
- применять алгоритмы построения конечных автоматов для регулярных выражений;
- применять методы и алгоритмы разработки синтаксических анализаторов для однозначных грамматик;
- проектировать синтаксически управляемые схемы перевода основных языковых конструкций.

В соответствии с типовым учебным планом по специальности 1-31 03 04 «Информатика» учебная программа предусматривает для изучения дисциплины 145 учебных часов, в том числе 68 аудиторных часов: лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 34 часа.

Примерный тематический план

Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		
	Всего	В том числе	
		Лекции	Лабораторные занятия
Раздел 1. Типы языковых процессоров	2	2	-
Раздел 2. Описание языка	8	4	4
Раздел 3. Лексический анализатор	12	6	6
Раздел 4. Синтаксический анализатор	16	8	8
Раздел 5. Синтаксически управляемые переводы.	10	4	6
Раздел 6. Генерация кода	8	4	4
Раздел 7. Диагностика и исправление ошибок	4	2	2
Раздел 8. Оптимизация	4	2	2
Раздел 9. Инструментальные средства автоматизации разработки транслятора	4	2	2
Всего	68	34	34

Содержание учебного материала

Раздел 1. Типы языковых процессоров

Понятие входного и выходного языка. Типы языковых процессоров. Проблема описания входного языка. Принципиальная схема процесса трансляции. Основные блоки трансляторов (лексический, синтаксический и семантический анализаторы, генератор команд, оптимизация программ). Однофазные и многофазные трансляторы. Компиляторы и интерпретаторы. Математическая модель транслятора. Проблемы реализации трансляторов.

Раздел 2. Описание языка

Задача описания входного языка. Лексика, синтаксис, семантика. Введение в теорию формальных грамматик и языков. Классификация Хомского (порождающие, контекстно-зависимые, контекстно-свободные, автоматные грамматики). Деревья вывода. Проблема грамматического разбора. Синтаксические деревья и неоднозначность грамматик. Основные нотации: нормальная форма Беккуса-Наура и синтаксические диаграммы Вирта.

Раздел 3. Лексический анализатор

Задача лексического анализа. Понятие лексемы. Введение в теорию конечных автоматов и регулярных выражений. Сканер. Схема построения сканера. Лексические ошибки.

Раздел 4. Синтаксический анализатор

Задача синтаксического анализа. Стратегии синтаксического анализа: нисходящая и восходящая.

Нисходящий синтаксический анализ. Ограничения, накладываемые на грамматику входного языка. Устранение левой рекурсии. Левая факторизация. LL(k)-грамматики. Построение управляющей LL(k)-таблицы. LL-анализаторы.

Восходящий синтаксический анализ. Грамматики предшествования. Отношения предшествования. Синтаксический анализатор. LR(k)-грамматики. Построение LR-таблиц. LR-анализатор.

Раздел 5. Синтаксически управляемые переводы

Концепция синтаксически управляемого перевода. Транслирующие грамматики. Атрибутные транслирующие грамматики. Наследуемые и синтезируемые атрибуты. Контекстные условия и их верификация. Проблема реализации представления атрибутов, пространство имен и таблица символов.

Раздел 6. Генерация кода

Внутренние формы промежуточных представлений и объектные языки. ПОЛИЗ. Семантические программы.

Особенности генерации команд для объявлений и определений. Обработка локальных объявлений. Обработка различных синтаксических конструкций: объявлений переменных, операторов присваивания, выражений, условных и циклических инструкций.

Проблема распределения памяти для глобальных, локальных и динамических объектов.

Раздел 7. Диагностика и исправление ошибок

Типы ошибок: лексические, синтаксические, семантические, ошибки времени выполнения. Проблема локализации и нейтрализации ошибок.

Раздел 8. Оптимизация

Критерии и общие методы оптимизации. Машинно-независимая и зависимая оптимизация объектного кода. Понятие о графе информационных и управляющих связей. Оптимизация арифметических выражений, линейных участков, циклов.

Раздел 9. Инструментальные средства автоматизации разработки транслятора

Понятие компилятора компиляторов. Инструментальные системы построения трансляторов.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Ахо, А. Компиляторы: принципы, технологии и инструменты /А. Ахо, Р. Сети, Дж. Д. Ульман. Пер. с англ. – Москва: Издательский дом "Вильямс", 2001. – 768 с.
2. Ахо, А. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Том 1. Синтаксический анализ /А. Ахо, Дж. Ульман – Москва: Мир, 1998. – 612 с.
3. Ахо, А. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Том 2. Компиляция /А. Ахо, Дж. Ульман – Москва: Мир, 1998. – 487 с.
4. Льюис, Ф. Теоретические основы проектирования трансляторов /Ф. Льюис, Д. Розенкранц, Р. Стирнз – Москва: Мир, 1995. – 654 с.
5. Пратт, Т. Языки программирования: разработка и реализация /Т. Пратт, М. Зелкович – СПб.: Питер, 2002. – 688 с.
6. Буза, М.К. Структуры данных и методы трансляции. Ч.2. Лабораторный практикум по математическому обеспечению ЭВМ. [Учебное пособие для вузов] /М. К. Буза, В. П. Дубков, В. В. Рябый – Минск "Вышэйшая школа", 1983. – 173 с.

Дополнительная

7. Хопкрофт, Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений /Дж. Хопкрофт, Р. Мотвани, Дж. Ульман – Москва: Издательский дом "Вильямс", 2002. – 528 с.
8. Грис, Д. Конструирование компиляторов для цифровых вычислительных машин /Д. Грис – Москва: Мир, 1975. – 544 с.
9. Семантика языков программирования /Сб. статей. – Москва: "Мир", 1990. – 394 с.
10. Языки программирования под ред. Ф.Женки, Изд. "Мир", Москва. – 1972. – 406 с.
11. Касьянов, В. Н. Методы построения трансляторов /В. Н. Касьянов, И. В. Поттосин. Изд-во "Наука": Сиб. отд. Новосибирск. – 1986. – 330 с.
12. Ренделл, Б. Реализация АЛГОЛа-60 /Б. Ренделл, Л. Рассел. Пер. с англ. Изд. "Мир", Москва. – 1967. – 475 с.
13. Математическая логика в программировании. Сборник статей. Пер. с англ. Изд. "Мир", Москва. – 1991. – 407с.
14. Хантер, Р., Проектирование и конструирование компиляторов /Р. Хантер. Пер. с англ. – Москва: Финансы и статистика, 1984. – 232 с.