

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВПО Камчатский государственный
университет имени Витуса Беринга

А.С. Пережогин

Программное обеспечение
для решения математических задач:
Gnuplot, Л^AT_EX, Maple, Maxima, Scilab

Учебное пособие

г.Петропавловск-Камчатский, 2012

УДК 004.434

ББК 22.18

П27

Издание осуществлено при финансовой поддержке
Министерства образования и науки РФ
в рамках программы стратегического развития
ФГБОУ ВПО "Камчатский государственный университет
имени Витуса Беринга" на 2012-2016 гг.

Рецензент:

Г.М. Водинчар, к.ф.-м.н., заведующий лабораторий
моделирования физических процессов ФГБУН Института
космофизических исследований и распространения
радиоволн ДВО РАН

Пережогин А.С.

П27 Программное обеспечение для решения математических задач: Gnuplot, L^AT_EX, Maple, Maxima, Scilab : учебное пособие / А.С.Пережогин, КамГУ им.Витуса Беринга. – Петропавловск-Камчатский : КамГУ им. Витуса Беринга, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)

Учебное пособие содержит материал об основных свободно-распространяемых программах для специалистов в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ. Представлены основы работы с пакетами аналитических вычислений Maple и Maxima. Введение в численное моделирование на ЭВМ представлено в системе Scilab. Результаты моделирования и расчетов визуализируются с помощью системы gnuplot. Создание отчетной документации и подготовки научных статей выполняется в системе верстки L^AT_EX.

Пособие рекомендовано специалистам в области прикладной математики, физики и математического моделирования.

УДК 004.434

ББК 22.18

© Пережогин А.С., 2012

© КамГУ им. Витуса Беринга, 2012

Содержание

Введение	4
1 Обзор математических пакетов	6
1.1 Обзор ПО для математиков	6
1.2 Презентации о математическом обеспечении для прикладных математиков	6
2 Введение в gnuplot	7
2.1 Быстрый старт в gnuplot	7
3 Введение в Maple	7
3.1 Лекционные занятия	7
3.2 Лабораторные работы	8
4 Введение в Maxima	8
5 Введение в Scilab	8
6 Введение в ЛАТ_EX	8

Введение

Современные методы математического моделирования требуют от специалиста в области прикладной математики знание математических программ для аналитических и численных вычислений. Уровень владения современными вычислительными технологиями позволяет получать наиболее достоверные результаты и при этом избавляет математика от рутинных вычислений, которые при должном квалифицированном подходе можно возложить на ЭВМ.

Среди наиболее коммерчески успешных проектов в области математических и инженерных расчетов следует отметить такие продукты как Maple, Matlab, Mathematica, Mathcad. Однако, обучение будущих специалистов в таких проприетарных системах накладывает определенное ограничение на кругозор в области программного обеспечения для прикладных математиков. В отличие от этих систем, существуют программные проекты, которые представляют собой программы с открытыми исходными кодами и как правило бесплатные полнофункциональные версии для их использования. Все эти программы в той или иной степени поддерживаются академической и научной средой. Поэтому, автору представляет более актуальным обучение студентов именно свободно-распространяемым программным продуктам для решения прикладных математических задач. К таким программам следует отнести Maxima (аналитические вычисления) и Scilab (численное моделирование). Построение и отрисовка графиков математических расчетов может выполняться как графическими подсистемами самих математических пакетов, так и сторонними продуктами, например, программой gnuplot. Не мало важным вопросом остается вопрос верстки математических текстов и формул, и пожалуй, наиболее качественным инструментарием следует считать издательскую систему L^AT_EX.

В первой части читателю предлагается ознакомиться с обзором существующего ПО для математиков. Здесь не затрагиваются специализированные библиотеки линейной алгебры, а приводятся более универсальные системы, которые при необходимости позволяют интегрировать в свой состав специализированные пакеты вычислений. Во второй части можно познакомиться с системой построения графиков функций gnuplot.

В третьей части речь пойдет о коммерческом продукте Maple с закрытыми исходными кодами. Изучение данного пакета может оказаться полезным при поиске готовых стандартных решений математических задач. В четвертой части приведено описание системы Maxima, которая является аналогом системы Maple. В пятой части дано введение в численное решение задач с помощью Scilab. В заключительном параграфе приведен небольшой курс введения в издательскую систему L^AT_EX. Такого рода система применяется при верстке математических, а так же научных текстов с различными специальными формулами и обозначениями.

1 Обзор математических пакетов

Многообразие математических пакетов можно разделить на 2 класса: системы аналитических вычислений, системы численного моделирования.

При этом с точки зрения обучения прикладных математиков необходимо предоставлять широкий выбор инструментария для решения конкретных научно-практических задач. И в этом случае трудно найти универсальную систему, которая бы решала любую задачу удобно, быстро и минимальными запросами к навыкам программирования. Поэтому в настоящем обзоре приводится описание не громоздких программ, таких как Matlab, Maple, Mathematica, а относительно небольших комплексов программ, которые позволят с успехом решать исследовательские задачи.

В настоящем разделе представлены так же программы визуализации результатов численных расчетов. Одним из таких инструментов является gnuplot.

1.1 Обзор ПО для математиков

Подробно ознакомиться с программы обеспечением для прикладных математиков можно в следующей презентации О свободном программном обеспечении для математиков.

1.2 Презентации о математическом обеспечении для прикладных математиков

- Совместное написание научных статей
- Portable document format - PDF
- Подготовка математических статей в издательской системе \LaTeX
- Подготовка презентаций в издательской системе \LaTeX
- Научные пакеты для построения графиков и визуализации экспериментальных данных
- Обзор математических пакетов

2 Введение в gnuplot

gnuplot - свободно-распространяемое ПО для построения графиков функции и визуализации численных расчетов. Программа имеет относительно небольшой размер, но обладает всем необходимым функционалом для решения научно-практических задач. Официальный сайт, с которого доступна загрузка дистрибутива, <http://www.gnuplot.info/>. В большинстве дистрибутивов операционной системы Linux программа имеется в репозиториях. Для пользователей Windows необходимо загрузить дистрибутив с официального сайта.

2.1 Быстрый старт в gnuplot

Изучение основ работы визуализации результатов моделирования приведены в документе gnuplot.

3 Введение в Maple

Раздел посвященный системе компьютерной алгебры Maple содержит девять лекционных занятий и девять лабораторных работ.

3.1 Лекционные занятия

- Система компьютерной алгебры Maple
- Преобразование математических выражений
- Графический пакет plots
- Исследование функции одного переменного. Интегрирование и дифференцирование
- Исследование функции одного переменного. Ряд Тейлора
- Сложные типы данных в Maple
- Пакет LinearAlgebra
- Основы программирования в Maple

3.2 Лабораторные работы

- Синтаксис команд Maple. Форматы ввода выражений
- Решение уравнений и неравенств
- Вектора и матрицы в Maple
- Графика Maple
- Исследование функции одного переменного. Вычисление пределов
- Maple + Excel
- Пакет LinearAlgebra
- Трехзначная логика Maple
- Команды преобразования математических выражений

4 Введение в Maxima

В данном разделе приведено описание системы компьютерной алгебры Maxima, которая является бесплатной с открытым кодом программой в отличие от проприетарного продукта Maple компании Waterloo.

Введение в систему компьютерной алгебры Maxima.

5 Введение в Scilab

Основы работы с пакетом Scilab рассматриваются в презентации посвященной решению задач линейной алгебры с помощью Scilab.

Введение в численное моделирование с помощью системы scilab.

6 Введение в L^AT_EX

Основы работы с издательской системой L^AT_EX представлены по следующей ссылке L^AT_EX.

Учебное издание

Пережогин Андрей Сергеевич

**Программное обеспечение
для решения математических задач:
Gnuplot, L^AT_EX, Maple, Maxima, Scilab**

Учебное пособие

В авторской редакции

Издание осуществлено при финансовой поддержке
Министерства образования и науки РФ
в рамках программы стратегического развития
ФГБОУ ВПО "Камчатский государственный университет
имени Витуса Беринга" на 2012-2016 гг.

1 электрон. опт. диск. – Систем.требов. : привод CD-ROM,
ЭВМ с ПО для чтения файлов
Portable Document Format v. 1.4

Штрих код ISBN