



Свободная система математического моделирования Simfor на базе компилятора gfortran (об одном свободном студенческом проекте)



Е. Р. Алексеев, к.т.н., доцент,
Кубанский Государственный Университет,
Лутошкин Д.А., Стародумов В.В.,
Вятский Государственный Университет

Почта: er.alekseev@yandex.ru

Тел: +7 988-471-89-76



Требования к системе моделирования



1. Высокопроизводительный язык программирования компилирующего типа.
2. Поддержка современных технологий параллельного программирования: MPI, OpenMP, CUDA, автораспараллеливание.
3. Свободные библиотеки основных алгоритмов вычислительной математики (последовательная и параллельная реализация).
4. Библиотека графического вывода результатов.
5. Отладчик для последовательных и параллельных приложений.
6. Свободная интегрированная среда разработки для работы на локальном ПК и кластере.



Выбор языка программирования и компилятора – Фортран, gfortran



- поддержка ООП и параллельного программирования (на уровне стандарта языка);
- конвейерные вычисления;
- все современные технологии параллельного программирования (комассивы; автораспараллеливание; конвейеризация; MPI; OpenMP; CUDA);
- проведён анализ быстродействия;
- огромное количество библиотек вычислительной математики («старый Фортран»);
- mpfr (C++) (gfortran-g++);
- нет универсальных графических средств вывода.

Свободная графическая библиотека на языке Фортран



Свободные графические библиотеки OpenGL и FreeGLUT.

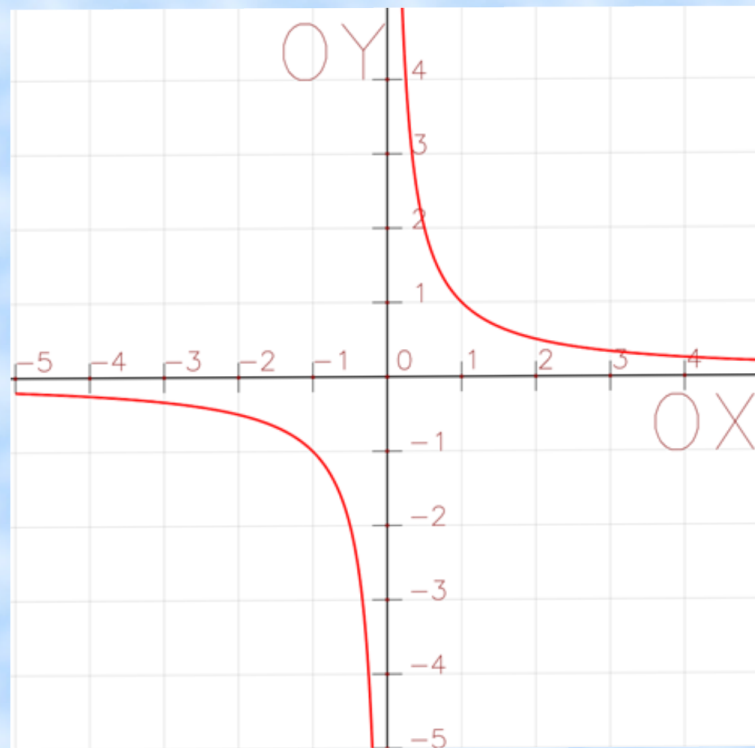
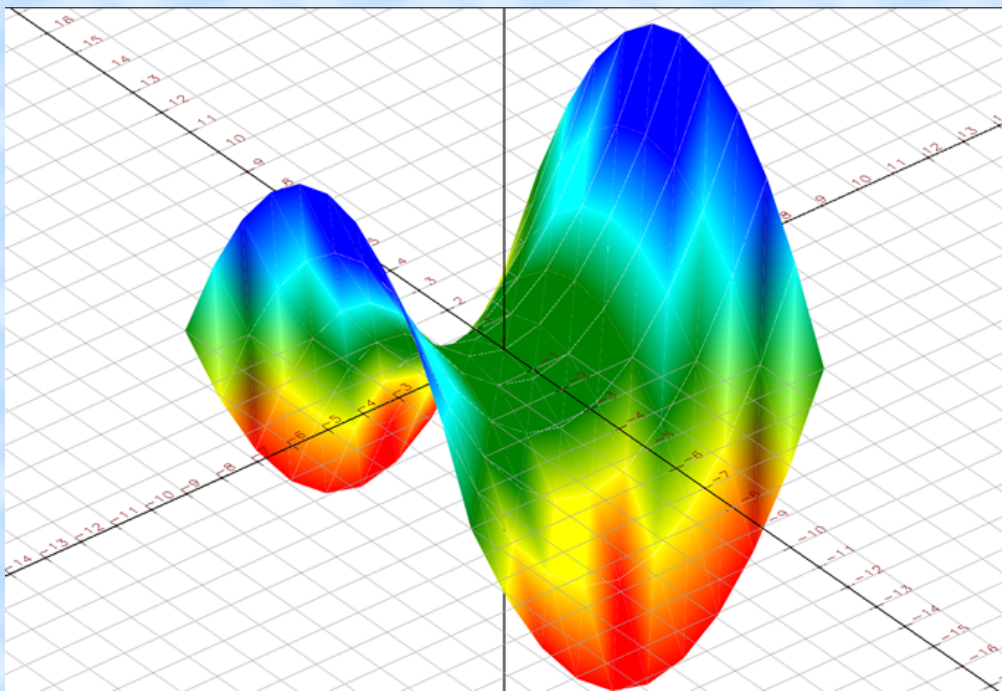
Библиотека позволяет строить:

- 1)точечные графики,
- 2)графики двух- и трёх-мерных функций,
- 3)плоскости в трёхмерном пространстве.

После получения изображения, пользователь может управлять положением камеры: смещать камеру по осям, вращать её, масштабировать изображение.



Свободная графическая библиотека на языке Фортран представления результатов вычислений в графическом виде





Библиотеки численного анализа



Разработаны последовательные (Фортран-2003) и параллельные библиотеки (MPI и OpenMP):

1) нахождения интеграла

2) умножения матриц

3) решение систем линейных алгебраических уравнений

4) методы численного дифференцирования



Разработка и сборка системы

1. Интегрированная среда разработки (ИСР) на базе Emacs.
2. Универсальный скрипт, который собирает и добавляет библиотеки параллельных алгоритмов численного анализа и вывода графики в текстовый редактор Emacs, преобразует редактор Emacs в специализированную интегрированную среду разработки.
3. Система моделирования SIMFOR может быть установлена на локальный ПК и вычислительный кластер.
4. Система моделирования расширяема сторонними библиотеками.
5. Система SIMFOR (<https://www.github.com/MatSysLib>) функционирует в ОС Ubuntu, Debian, Mint.



Планы



- 1) Тестирование системы.
- 2) Адаптация системы под отечественные ОС – BaseAlt, Rosa, Astra.
- 3) Создать класс «матрица», в котором перегрузить операцию умножения.



СВОБОДНАЯ СИСТЕМА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ SIMFOR НА БАЗЕ КОМПИЛЯТОРА GFORTTRAN



Спасибо за внимание!
Готов ответить на Ваши вопросы.