

Программная платформа INMOST для разработки параллельных численных моделей на сетках общего вида

Ю.В.Василевский, А.А.Данилов, И.Н.Коньшин, К.М.Терехов

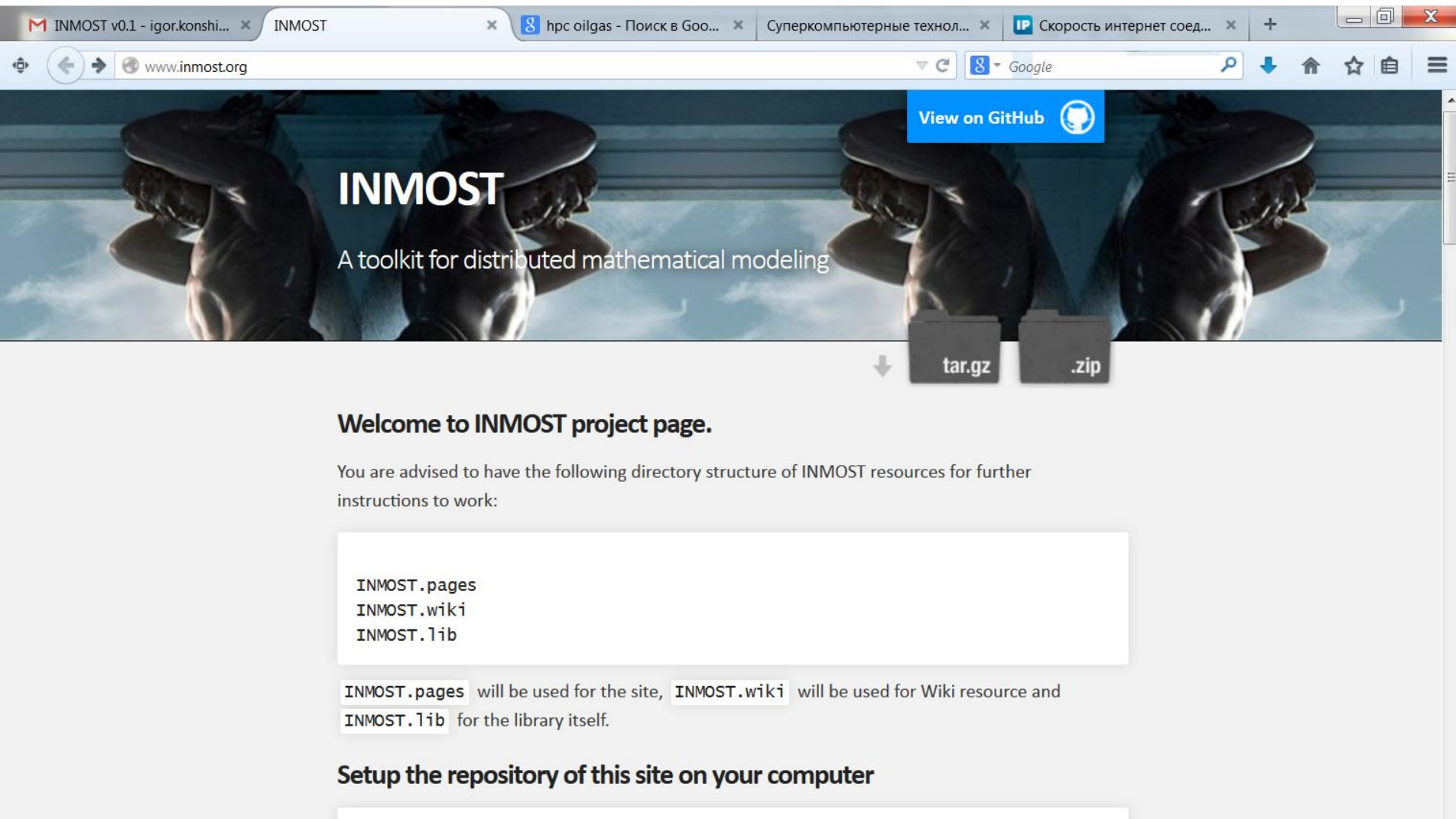
Институт вычислительной математики РАН

CFD-Weekend, Москва, 29.11.2015

INMOST

- INMOST is a software platform for development of parallel numerical models on general meshes.
- INMOST (**I**ntegrated **N**umerical **M**odelling and **O**bject-oriented **S**upercomputing **T**echnologies) is a tool for supercomputer simulations characterized by a maximum generality of supported computational meshes, distributed data structure flexibility and cost-effectiveness, as well as cross platform portability.
- Developed in Institute of Numerical Mathematics (INM) of Russian Academy of Sciences

INMOST: www.inmost.org



INMOST v0.1 - igor.konshi... x INMOST x hpc oilgas - Поиск в Goo... x Суперкомпьютерные технол... x IP Скорость интернет соедин... x

www.inmost.org

Google

View on GitHub

INMOST

A toolkit for distributed mathematical modeling

tar.gz .zip

Welcome to INMOST project page.

You are advised to have the following directory structure of INMOST resources for further instructions to work:

```
INMOST.pages
INMOST.wiki
INMOST.lib
```

INMOST.pages will be used for the site, INMOST.wiki will be used for Wiki resource and INMOST.lib for the library itself.

Setup the repository of this site on your computer

INMOST: wiki.inmost.org

INMOST v0.1 - igor.konshi... x Home · INMOST-DEV/IN... x hpc oilgas - Поиск в Goo... x Суперкомпьютерные технол... x IP Скорость интернет соедин... x +

GitHub, Inc. (US) https://github.com/INMOST-DEV/INMOST/wiki Google

GitHub This repository Search Explore Features Enterprise Blog Sign up Sign in

INMOST-DEV / INMOST Watch 2 Star 0 Fork 0

Home

Kirill Terekhov edited this page 4 days ago · 12 revisions

Welcome to the INMOST wiki!

Compiling INMOST:

[Compilation guides](#)

Reporting issues and preparing tests:

[Guide for testing](#)

Explore included examples:

[List of Examples](#)

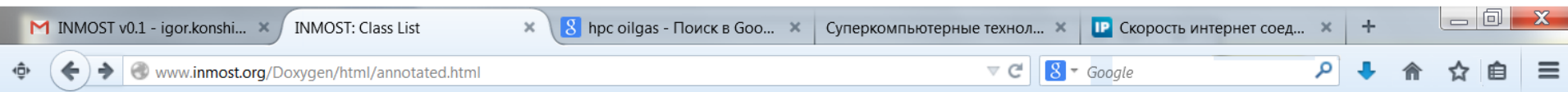
Please read before writing Wiki articles:

Pages 29

Find a Page...

- [0100 Compilation](#)
- [0200 Compilation Windows](#)
- [0201 Obtain MSVC](#)
- [0202 Obtain MSMPI](#)
- [0203 Compilation INMOST Windows](#)
- [0204 Compilation ParMETIS Windows](#)
- [0205 Compilation Zoltan Windows](#)
- [0206 Compilation PETSc](#)

INMOST: doxygen.inmost.org



INMOST

A toolkit for distributed mathematical modeling

Main Page	Related Pages	Classes	Files	Search
Class List	Class Index	Class Hierarchy	Class Members	

Class List

Here are the classes, structs, unions and interfaces with brief descriptions:

[detail level 1 2 3 4]

▼ N INMOST	
▼ C Automatizator	
C table	
C expr	
C TagMemory	
C Tag	
▼ C TagManager	
C sparse_sub_record	
▼ C Storage	Base class for Mesh , Element , and ElementSet classes
▼ C reference_array	Storage type for representing arrays of Element references
C const_iterator	
C const_reverse_iterator	
C iterator	

Программная платформа

Модули, входящие в состав платформы:

- Модуль сеточных операций,
- Модуль составления и решения линейных систем,
- Модуль балансировки сетки,
- +Модуль автоматического дифференцирования

Модуль сеточных операций

Базовый функционал:

- ❑ создание и модификация неструктурированных сеток;
- ❑ полное представление сетки: вершины, ребра, грани, ячейки; множества элементов;
- ❑ гибкая поддержка задания данных фиксированной или произвольной длины на всех элементах сетки или на некоторых подмножествах элементов.

Модуль сеточных операций

Функционал для параллельных вычислений:

- ❑ миграция элементов сетки между процессорами;
- ❑ обеспечение заданного числа слоев фиктивных ячеек через вершину, ребро или грань;
- ❑ обеспечение фиктивных ячеек, помеченных пользователем;
- ❑ обмен данными и редукция данных.

Модуль сеточных операций

❑ Миграция элементов

- Позволяет сбалансировать сетку для равномерной загрузки задачи на всех процессорах,
- Использует модуль балансировки сетки,
- **Модуль балансировки сетки** основан на пакетах Zoltan, Parmetis.

Модуль сеточных операций

❑ Фиктивные слои:

- Произвольное число фиктивных слоев, независимо от разбиения,
- Пользователь самостоятельно может задать, какие ячейки следует сделать фиктивными,
- Синхронизация данных (обмен).

❑ Редукция данных позволяет совершить произвольную операцию над данными в общих и соответствующих фиктивных ячейках

Модуль составления и решения систем линейных уравнений

- Удобный функционал для составления матрицы, вектора и решения системы,
- Позволяет составлять матрицы без априорной информации о шаблоне разреженности,
- Имеются собственные линейные решатели,
- Может вызывать линейные решатели из внешних пакетов PETSc и Trilinos.

INMOST: дальнейшее развитие

- инструментарий для внедрения методов параллельного решения СЛАУ,
- инструментарий для дискретизации уравнений математической физики с помощью готовых модулей системы (автоматическое дифференцирование),
- Дополнительные сеточные примитивы для измельчения и разгрубления сеток,
- собственные методы балансировки сетки.

INMOST:

поддерживается и развивается

- Программная платформа INMOST развивается как инструмент для упрощения параллелизации приложений: ее применение позволяет легко перейти к параллельной реализации программы,
- В рамках платформы реализована нелинейная схема дискретизации, которая:
 - в случае анизотропных тензоров и неортогональных сеток позволяет получать более точное и физичное решение,
 - сравнима с линейной схемой по вычислительной сложности.
- В будущем планируется включение собственных модулей балансировки сетки и решения СЛАУ.

Приложения на INMOST

INMOST + Qt + VTK = коммерческий пакет

- GeRa – моделирование задач геофильтрации и геомиграции (коммерческий пакет, РасАтом)
- Floctree – моделирование течения жидкости со свободной поверхностью (Flow+Omtree, учет упругости)
- INM black-oil simulator – моделирование 3-х фазной фильтрации нефти (как полигон для опробования моделей, схем дискретизации и линейных решателей)

В учебном пособии представлен опыт создания параллельной программной MPI-платформы и графической среды для разработки параллельных численных моделей на сетках общего вида. Технологический комплекс INMOST (Integrated Numerical Modeling and Object-oriented Supercomputing Technologies) – инструмент для суперкомпьютерного моделирования, характеризуемый максимальной общностью поддерживаемых расчетных сеток, гибкостью и экономичностью структуры распределенных данных, кроссплатформенностью, а также графической средой для интерактивного пользовательского интерфейса.

Данное учебное пособие будет полезно разработчикам СИА, инженерам и математикам-вычислителям, деятельность которых связана с суперкомпьютерным моделированием: всем тем, кто непосредственно создает параллельные приложения или использует параллельные численные модели.



ПРОГРАММНАЯ ПЛАТФОРМА
И ГРАФИЧЕСКАЯ СРЕДА

INMOST



Серия
Суперкомпьютерное
Образование

Ю. В. Василевский, И. Н. Коньшин,
Г. В. Копытов, К. М. Терехов

INMOST ПРОГРАММНАЯ ПЛАТФОРМА И ГРАФИЧЕСКАЯ СРЕДА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ЧИСЛЕННЫХ МОДЕЛЕЙ НА СЕТКАХ ОБЩЕГО ВИДА



Издательство
Московского
университета

ISBN 978-5-211-06480-5



9 785211 064805



Суперкомпьютерный
консорциум
университетов России

