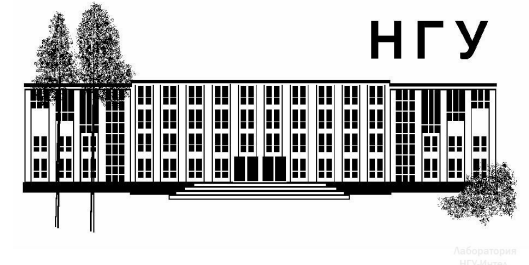




МО ВВС ИВМиМГ СО РАН



Фреймворк для параллельной реализации метода частиц-в-ячейках

Докладчик: Волков Александр
Новосибирский государственный университет
Факультет информационных технологий
ramwoolf@gmail.com

Метод частиц-в-ячейках

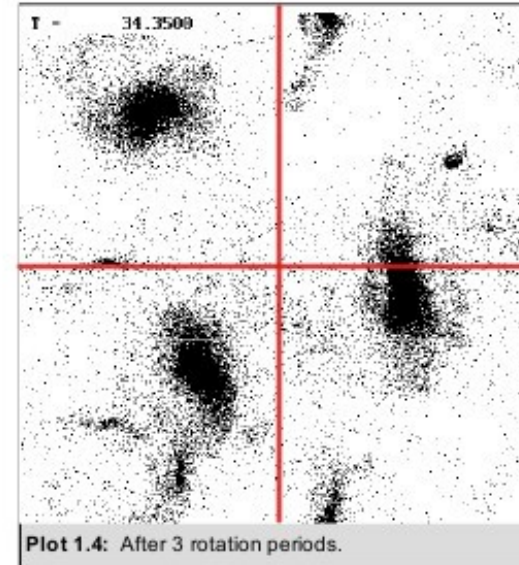
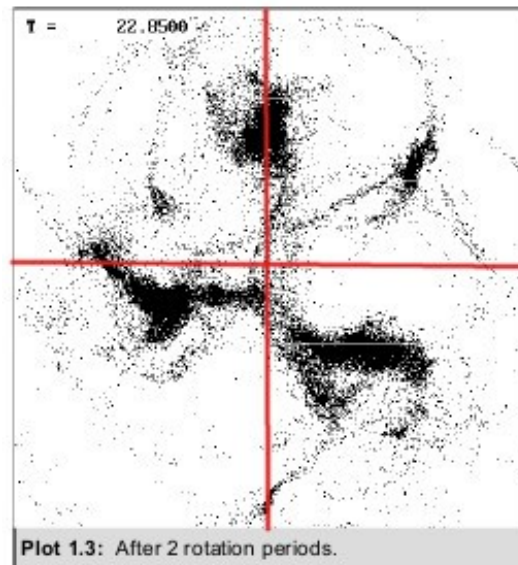
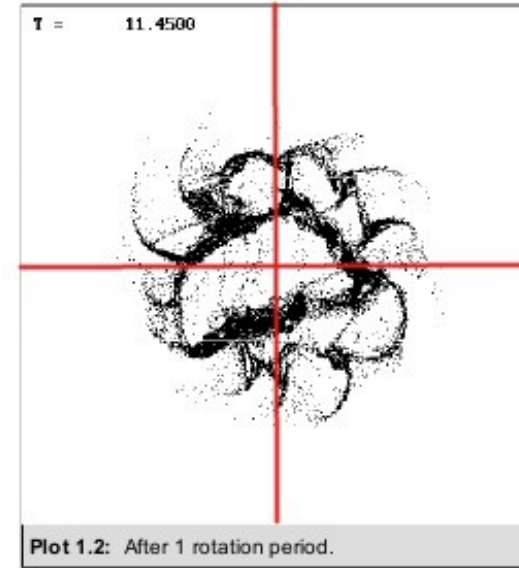
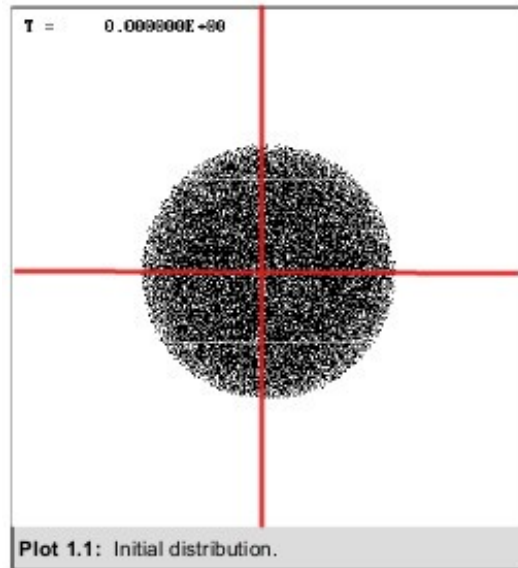
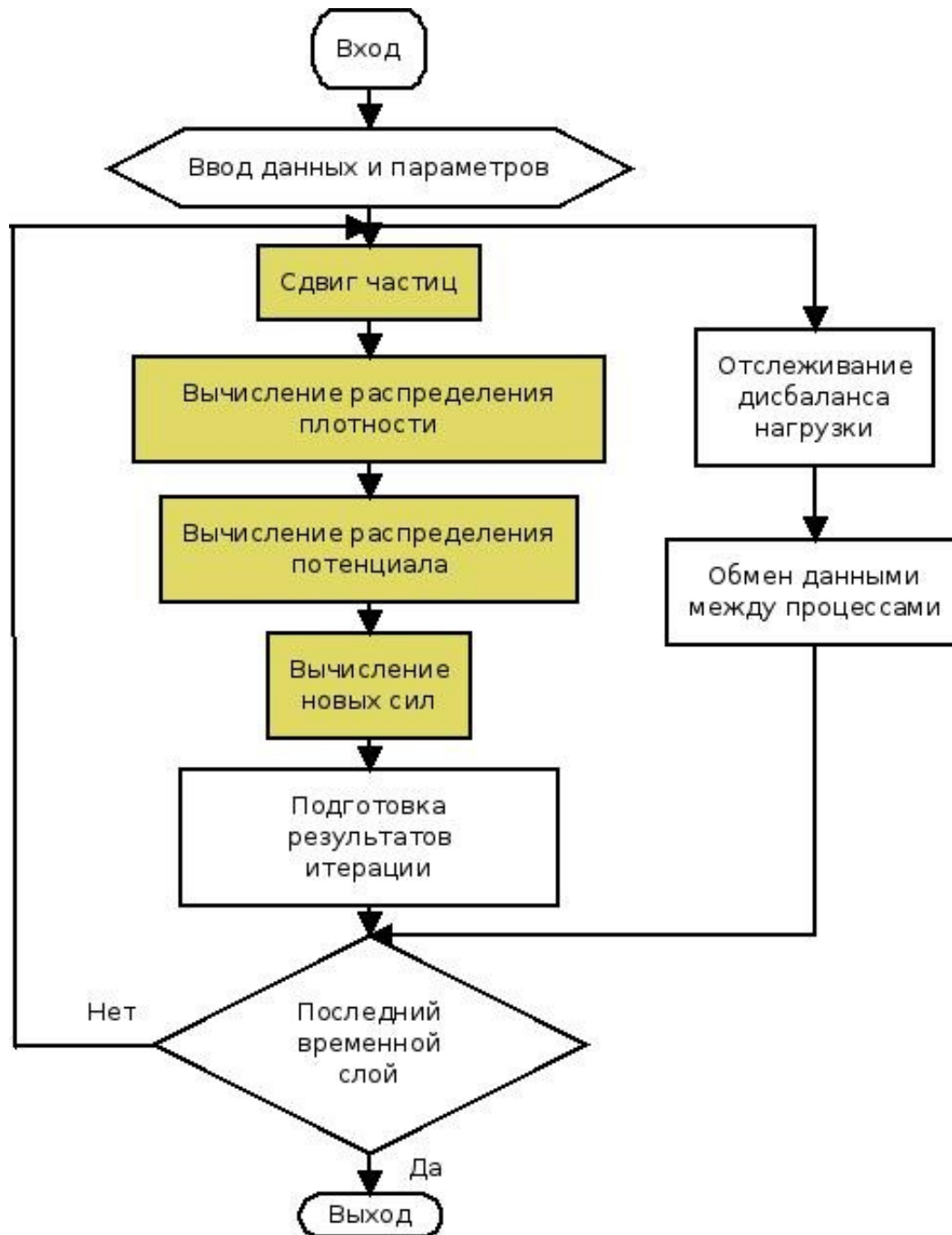


Схема программы



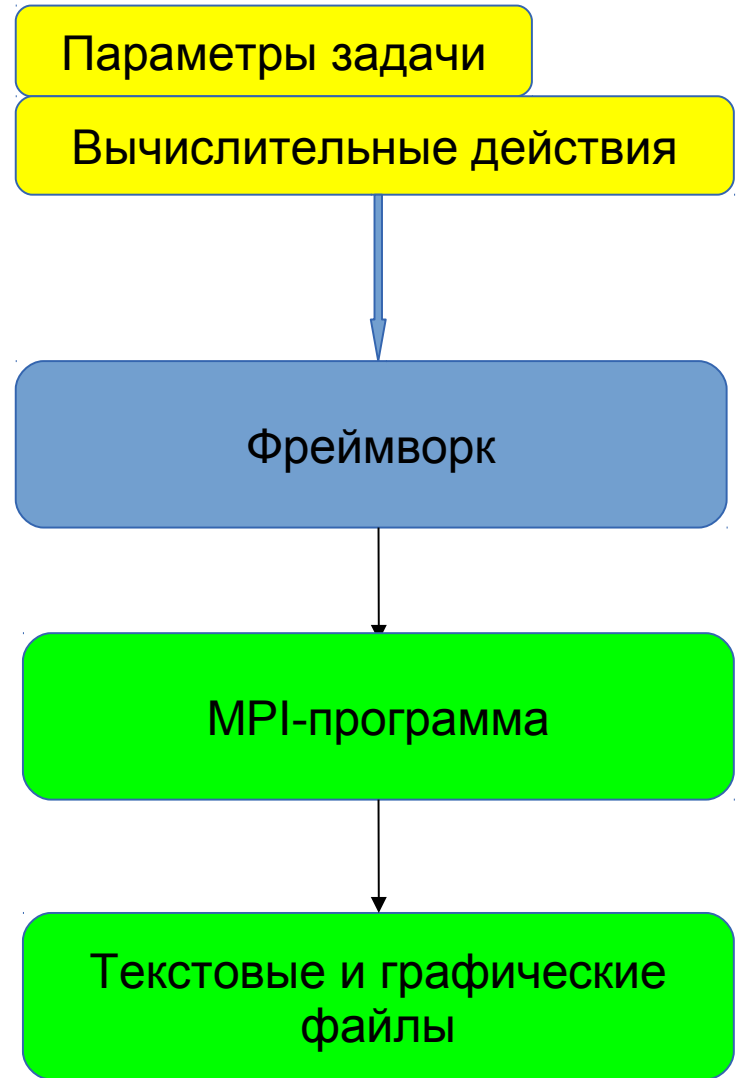
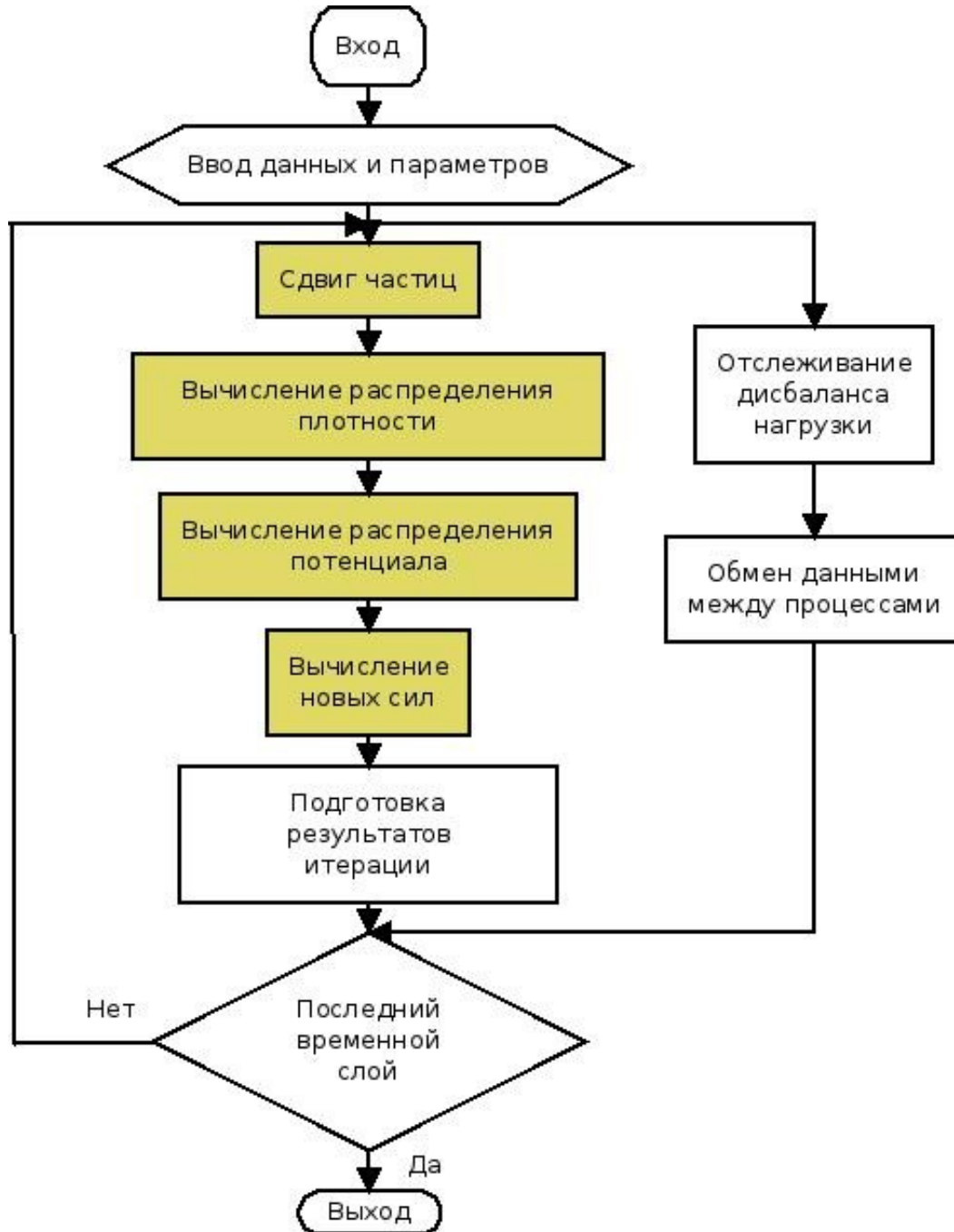
Что такое фреймворк?

Фреймворк — ПО, облегчающее разработку программ для класса задач

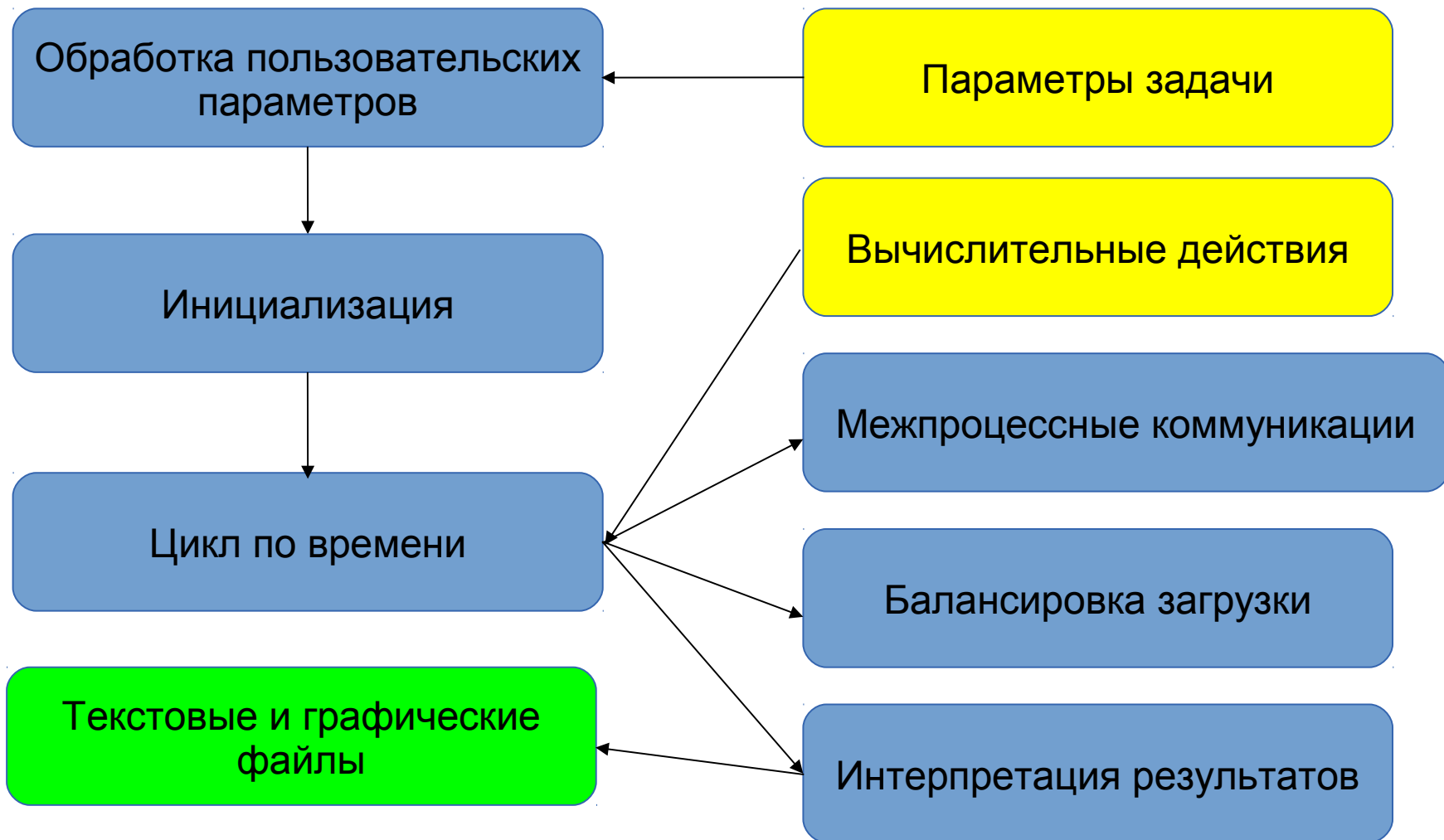
Ограничение: программа имеет заранее определенную структуру, изменять которую пользователь не может




Реализация фреймворка

Модель работы пользователя

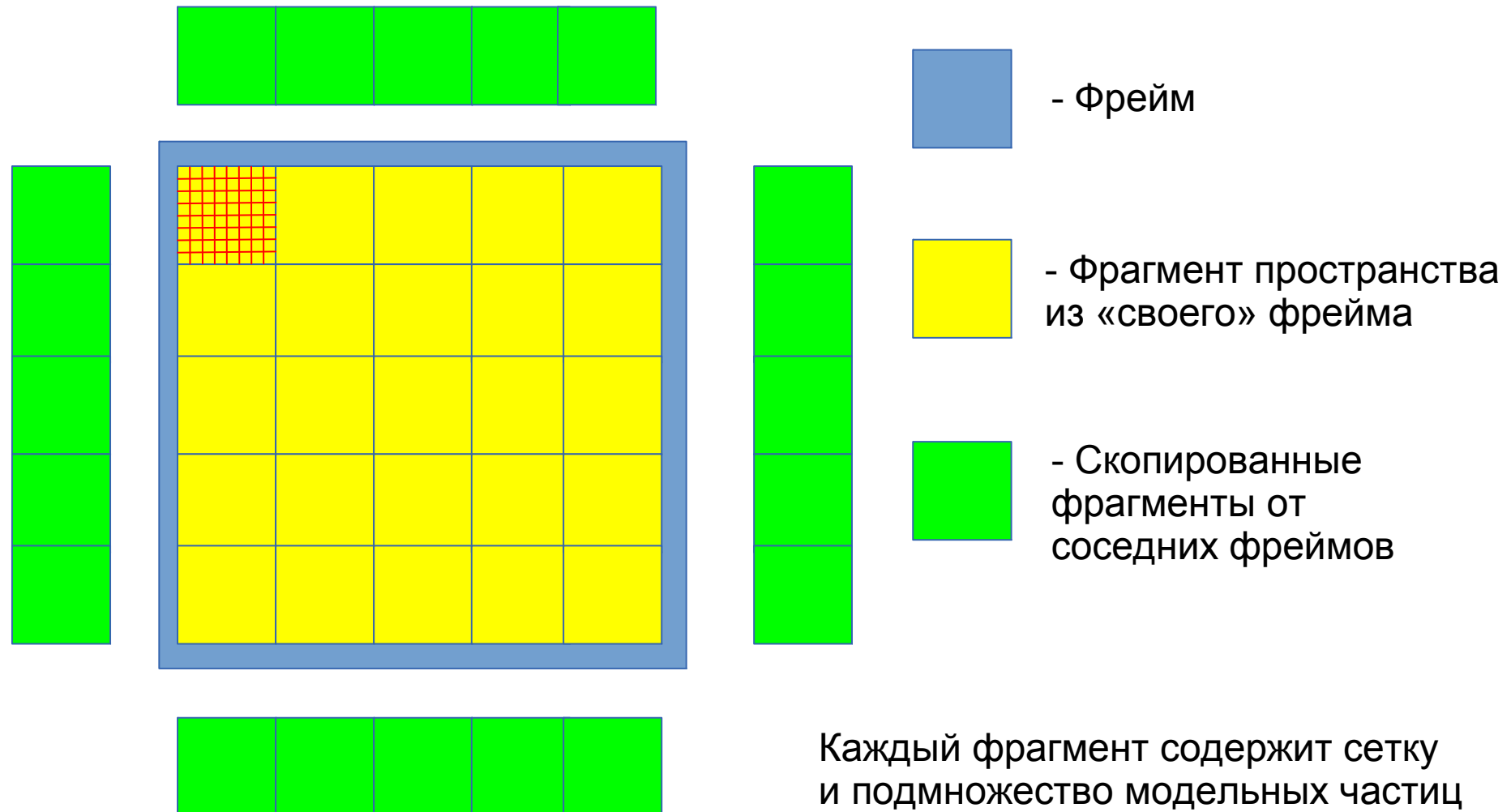


Структура фреймворка



-  - Реализовано во фреймворке
-  - Входные данные
-  - Результаты

Представление данных во фреймворке



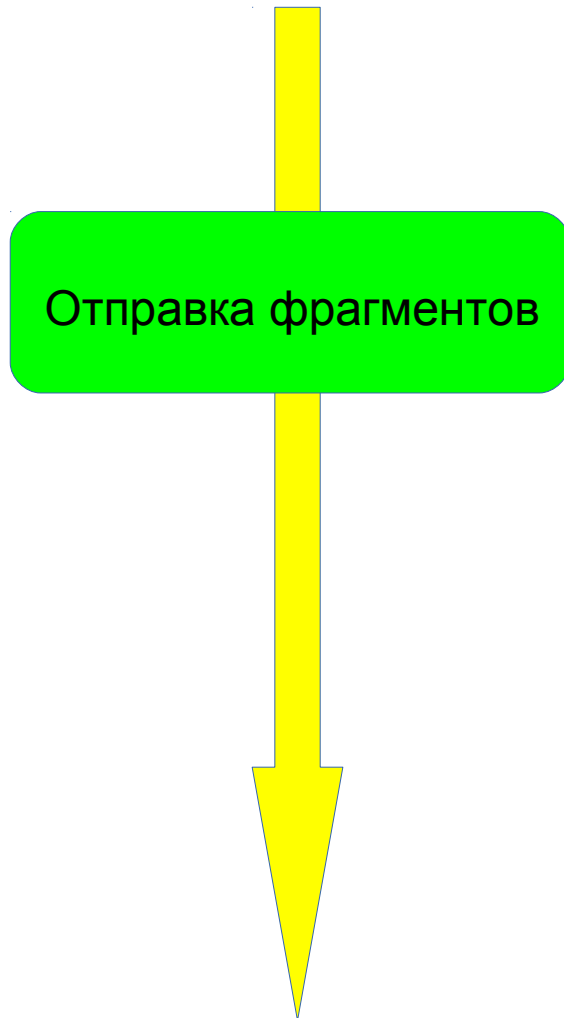
Примеры использования

```
int main(int argc, char** argv)
{
    ...|
    // создание фрейма, получение ссылок на модули вычислений и коммуникаций
    Frame frame(mainEnv, compEnv, commEnv);
    CommunicationsManager& communicationManager = communicationManager.GetInstance(commEnv);
    Processor& proc = Processor::GetInstance(compEnv, frame);

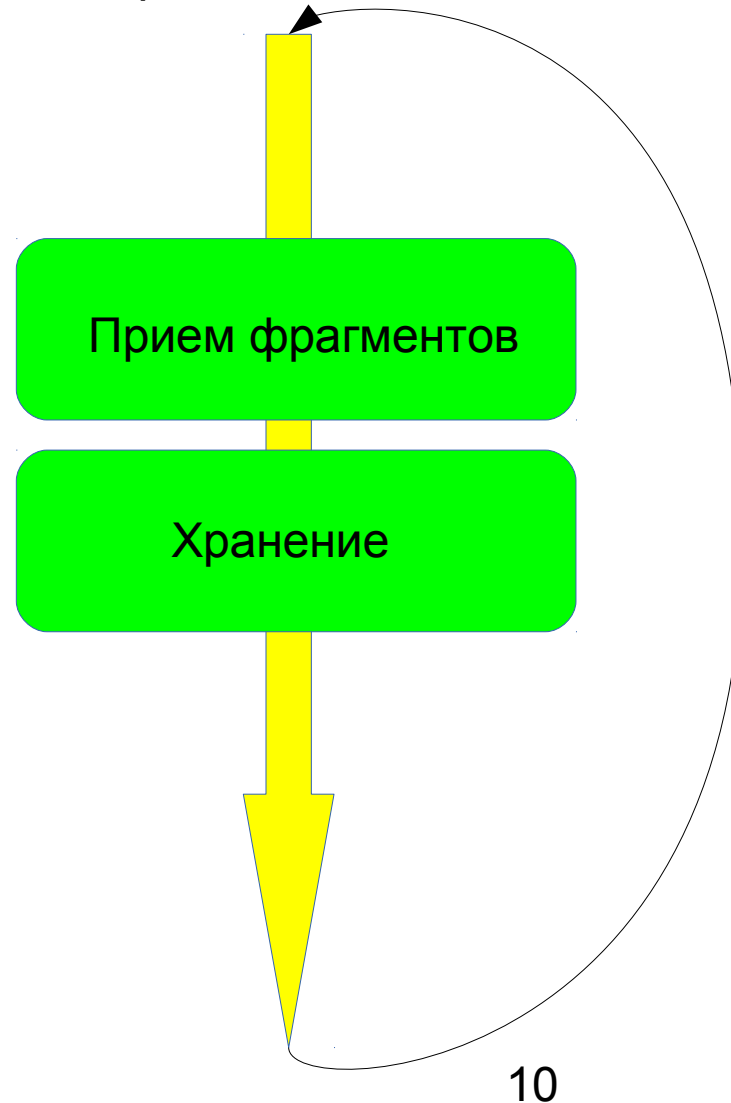
    // цикл по времени
    ExitStatus compStepStatus;
    while (mainEnv.CheckTime())
    {
        // вычислительные операции метода частиц-в-ячейках
        compStepStatus = proc.ValuesInCrosses(frame);
        compStepStatus = proc.SolvePoison(frame);
        compStepStatus = proc.CalcNewPowers(frame);
        compStepStatus = proc.MoveParticles(frame);
    }
    ...
}
...
// функция, определяемая пользователем|
void CalcValuesInCrosses::operator ()(Fragment& fragment, ComputationEnvironment& compEnv)
{
    fragment.GetFragmentMaxCoord();
}
```

Межпроцессные коммуникации

Основной поток



Принимающий поток



Примеры использования

```
void Poison::operator()(Fragment& fragment)
{
    auto& commEnv = CommunicationEnvironment::GetInstance();
    auto& commManager = CommunicationsManager::GetInstance();
    int targetRank;

    if (fragment.isAtFrameBound(Directions::UP))
    {
        targetRank = commEnv.GetNeighbourRank(Directions::UP);
    }
    int targetGlobalNumber = commEnv.CalcNeighbourFragment(targetRank,
                                                         fragment.GetGlobalNumber(),
                                                         fragment.GetLocalNumber());

    auto &targetFragment = commManager.ReqFragment(targetGlobalNumber);

```

...

Результаты

- Разработана архитектура фреймворка
- Разработано представление расчетной области на множестве процессоров
- Разработан модуль асинхронного обмена фрагментами
- Заложены возможности балансировки загрузки и визуализации

Планы

- Удобное представление входных данных
- Балансировка загрузки
- Эффективная интерпретация результатов
- Интерфейс для встраивания в HPC Community Cloud

Благодарю за внимание