Нижегородский государственный университет им.Н.И.Лобачевского
Факультет Вычислительной математики и кибернетики
Лаборатория «Информационные технологии»

# Триангуляция неявно заданных поверхностей

Алехин Александр
Боголепов Денис

# План презентации

***О чем поговорим?***

- Постановка задачи
- Алгоритм решения
- Реализация
- Демонстрация
- Выводы

# Постановка задачи

***Определение***

Неявно заданной поверхностью называется множество точек трехмерного пространства, отвечающих уравнению

$$F(x, y, z) = C,$$

где $C$ есть некоторое постоянное число

***Примеры***

$x^2 + y^2 + z^2 = 9$

$x^2 + y^2 - z^2 = 0$

$sin(x) - cos(y) - cos(z) = 0$

# Постановка задачи

***Постановка***

Требуется построить поверхность, отвечающую уравнению

$$F(x, y, z) = C,$$

где $C$ есть некоторое постоянное число.

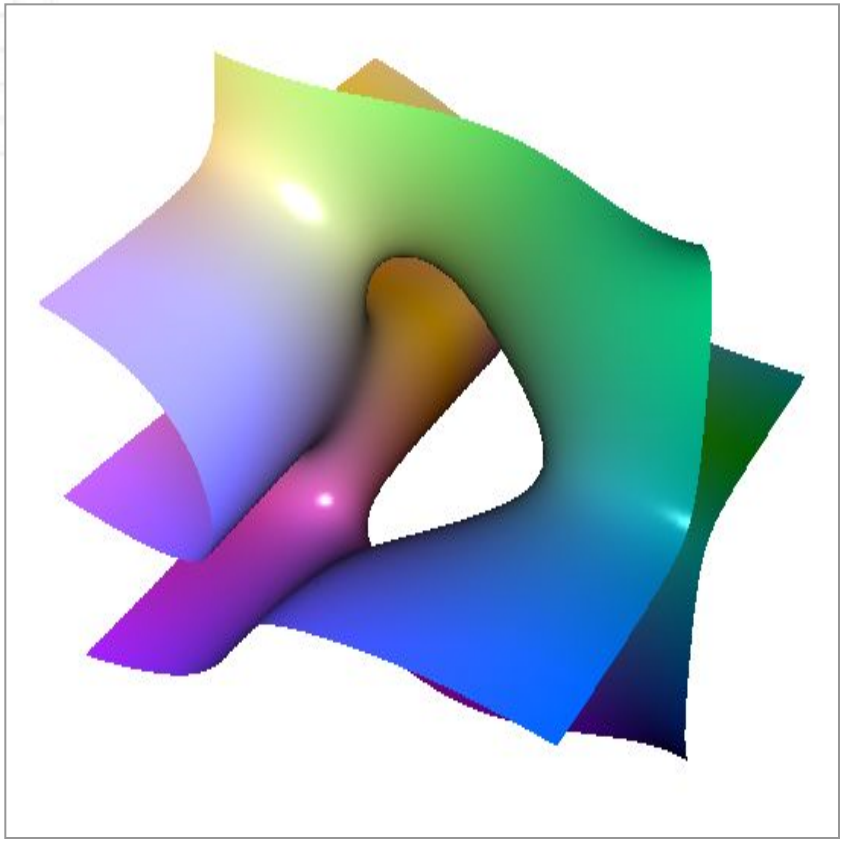
Уравнение предполагается заданным в прямоугольной системе координат. Задаются границы параллелепипеда, в котором строится поверхность, а также строка, содержащая уравнение. Результатом работы программы является изображение поверхности, выполненное средствами какой-либо графической библиотеки.

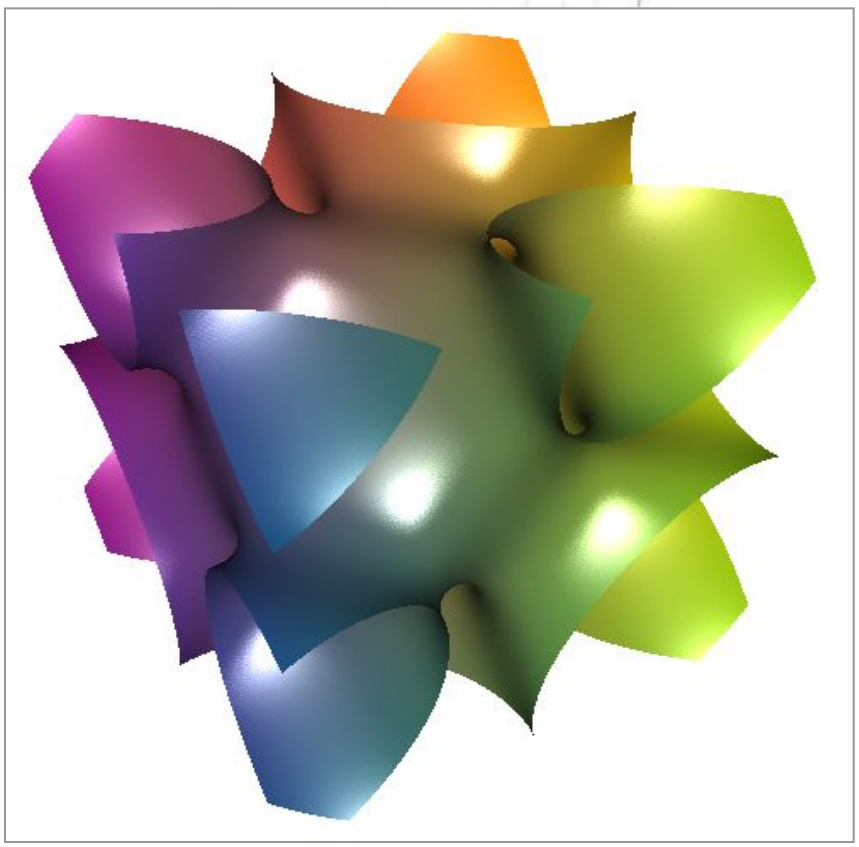
# Постановка задачи

***Где мы встречаемся с этим***

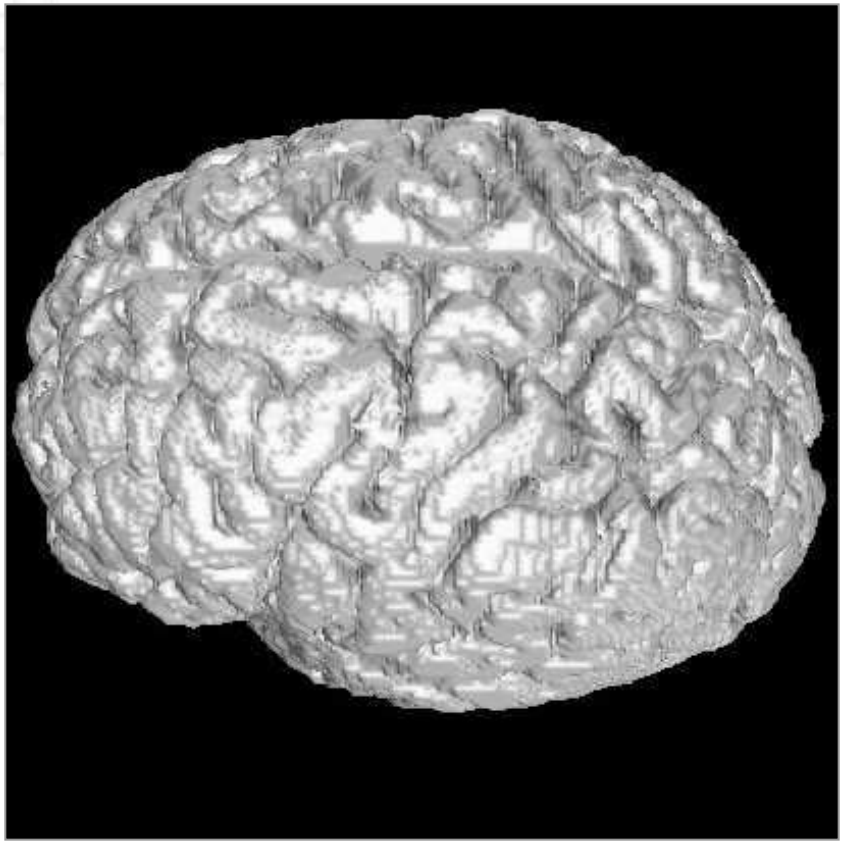
- Трехмерные поверхности часто встречаются в медицине. Так что алгоритм MC часто используется для представления различных медицинских данных
- Различные разделы математики и физики, а также других точных наук, где изучается распределение некоторой характеристики процесса в трехмерном пространстве
- Топография, трехмерное представление рельефа местности, моделирование

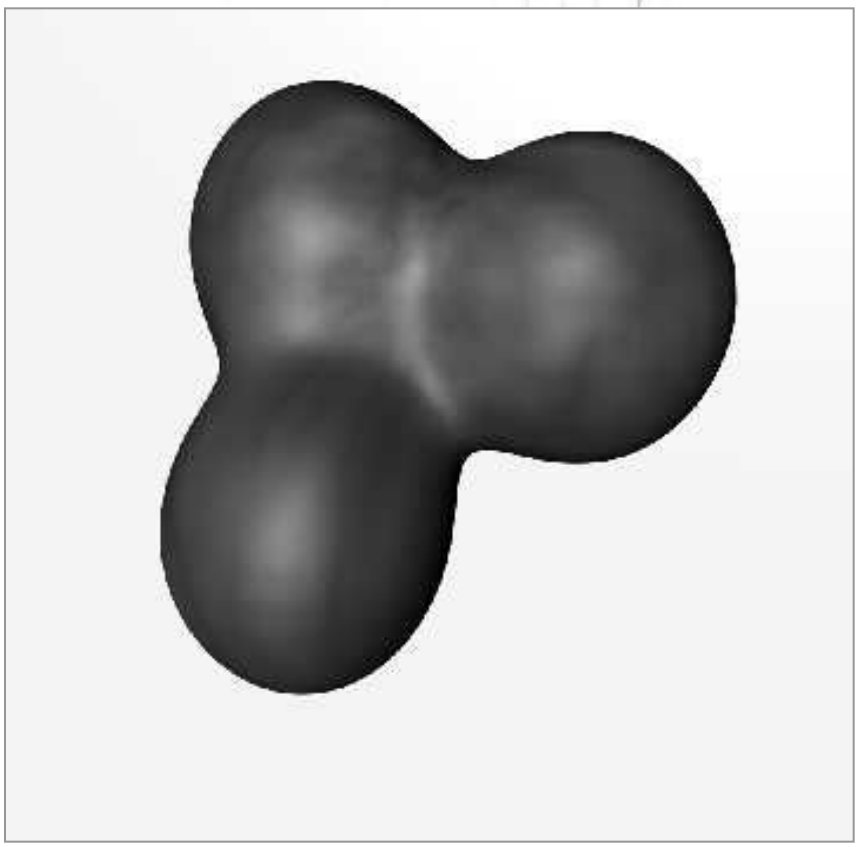
# Постановка задачи



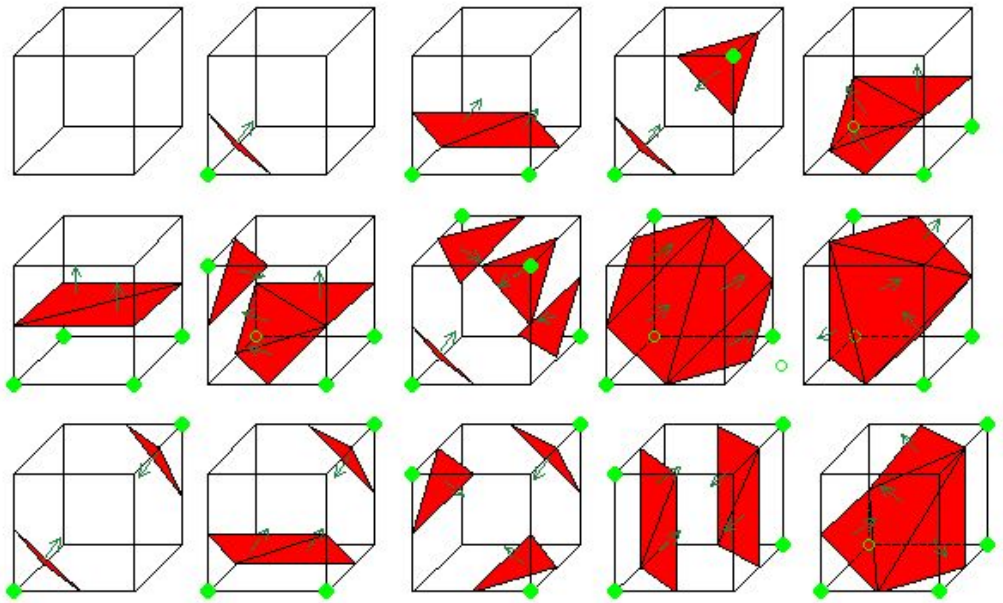


# Постановка задачи





# Алгоритм марширующих кубов

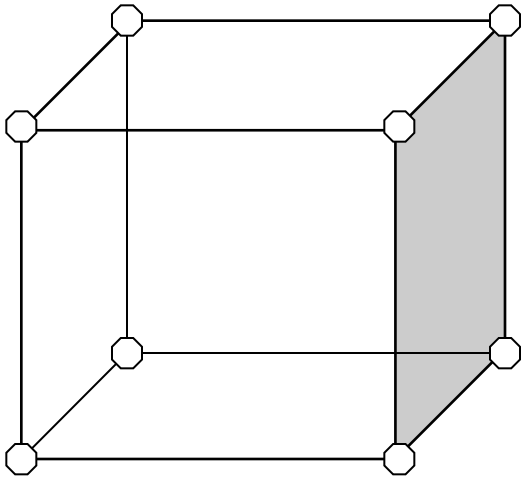


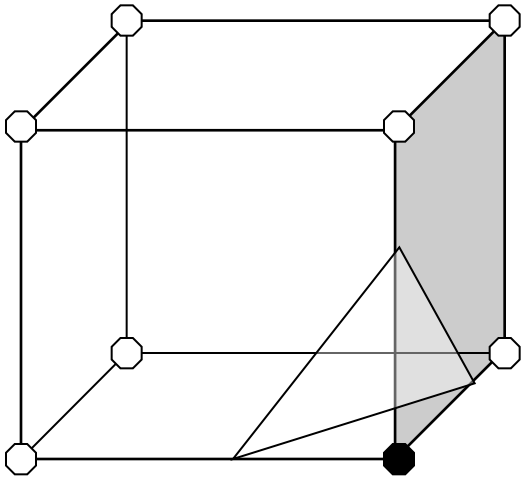
***Алгоритм MC***

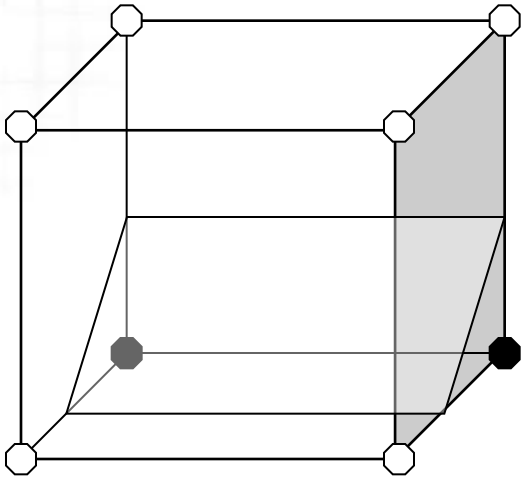
Область разбивается на кубики. Вычисляются значения функции в каждой вершине вокселя и сравнивается с нулем. Если на концах ребра функция имеет различные знаки, то поверхность пересекает это ребро. Просмотрев все ребра каждого вокселя, определить способ аппроксимации

# Алгоритм марширующих кубов

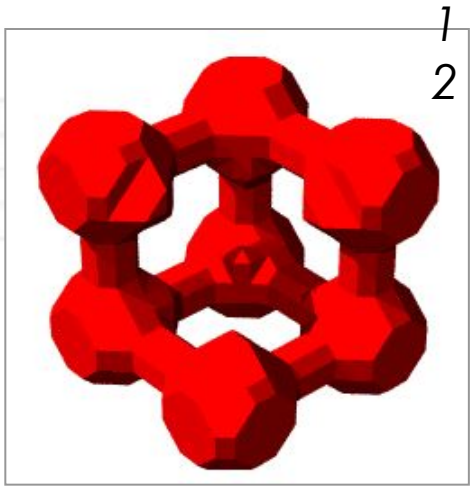
***Примеры***

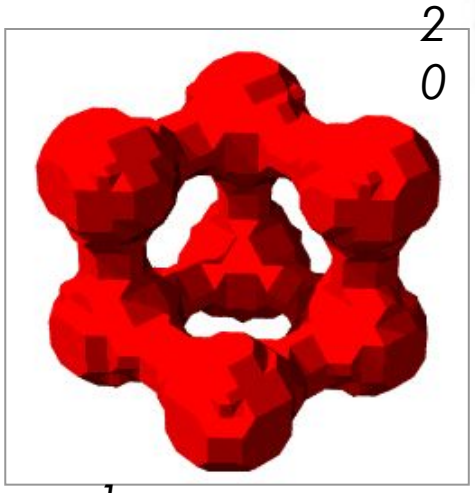


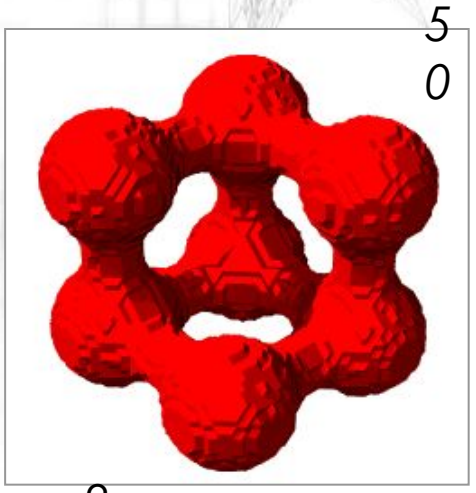


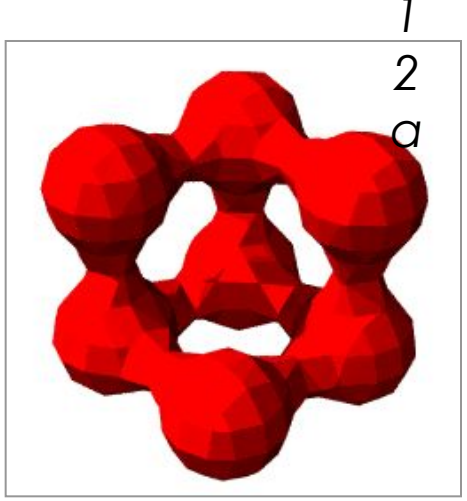


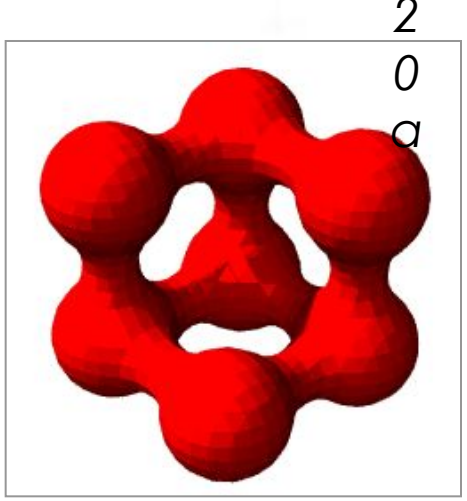
# Алгоритм марширующих кубов



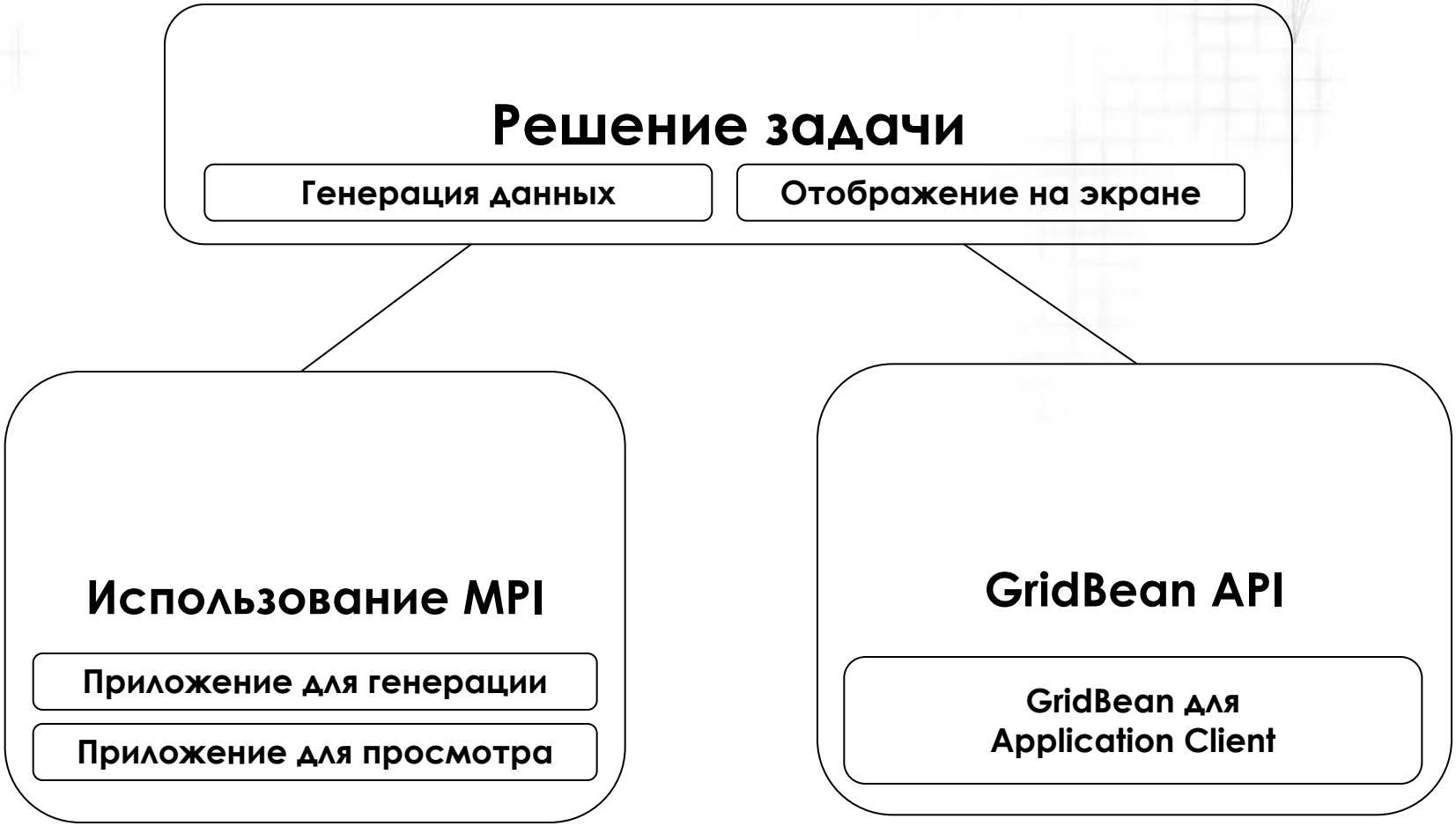



# Реализация алгоритма



# Описание задания

### *Описание Grid-задания*

```
public void setupJobDefinition(Job job) throws GridBeanException;
```

### *Заполнение полей задания*

```
GPEJob gpeJob = (GPEJob) job;
gpeJob.setApplicationName(APPLICATION_NAME);
gpeJob.setApplicationVersion(APPLICATION_VERSION);

gpeJob.setWorkingDirectory(GPEConstants.JobManagement.TEMPORARY_DIR_NAME
);
gpeJob.addField(FUNCTION_FIELD,
                ((String)get(FUNCTION)).replace('\n',' '));
gpeJob.addField(TARGET_FIELD, ((AbstractFile)
get(TARGET)).getTargetSystemFile());
```

# Реализация алгоритма

***Спецификация выходных параметров***

*SurfaceBuilder* генерирует два файла. Первый файл содержит грубую модель поверхности, второй точную и требующую больше времени на прорисовку

```
public GridBeanParameter[] getOutputParameters()
{
  GPEFile[] files = getFiles();
  GridBeanParameter[] parameters = new GridBeanParameter[files.length];
  for (int i = 0; i < files.length; i++)
  {
    QName paramName = QNameUtil.derive(TARGET, "file" + i);
    parameters[i] = new GridBeanParameter(paramName,

GridBeanParameterType.GPE_FILE);
    set(paramName, files[i]);
  }
  return parameters;
}
```

# Построение пользовательского интерфейса

При создании элементов управления на панели ввода или вывода необходимо:

- связать элемент управления с некоторым именем

```
JTextField funcTextField = new JTextField();
add(new JLabel("Function:"), LayoutTools.makegbc(0, 1, 1,
1,false));
add(funcTextField, LayoutTools.makegbc(1, 1, 5, 100, true));
linkTextField(GraphGridBean.FUNCTION, funcTextField);
```

- задать процедуру валидации введенного значения

```
setValueValidator(GraphGridBean.FUNCTION,
                  NotNullValidator.getInstance());
```

- задать процедуру преобразования значения, введенного в элемент управления, во внутреннее представление

```
setValueTranslator(GraphGridBean.FUNCTION,
                   StringValueTranslator.getInstance());
```

- задать описание элемента управления

```
setDescription(GraphGridBean.FUNCTION, "Function");
```

# Выводы

***Преимущества GridBean***

- Удобство использования. Пользователь работает с «одной» программой, а не с двумя отдельными
- Кроссплатформенность. Не требуется даже перекомпиляции исходных текстов программы, в отличие от программ, написанных на Си/Си++.
- Доступ к программе из любой точки мира. Требуется лишь загрузить компактный GridBean
- Единые принципы работы с различными GridBean'ами
- Приложение работает в распределенной среде, получая, таким образом, доступ к почти неограниченным вычислительным ресурсам

# Выводы

***Недостатки GridBeans***

- Высокие требования к оборудованию. В первую очередь к объему ОП (в нашем случае разница почти двукратная)
- Трудно проектировать пользовательский интерфейс. Крайне сложно программировать пользовательский интерфейс с большим числом компонент и динамическим поведением. Легко ошибиться. Мало стандартных компонент.
- Пока это удаленный запуск программы и получение результатов ее работы, но не приложение, работающее в Grid – среде

***Недостатки GPE***

- При переходе от одной ОС к другой требуется переписывать конфигурационные файлы. Что проще: перекомпилировать программу или переписать файлы?