

GRID

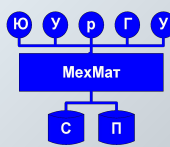
история развития, технологии и стандарты
(GTK, OGSA, WSRF, GPE)

Радченко Глеб Игоревич
ЮУрГУ,
кафедра системного программирования





Введение

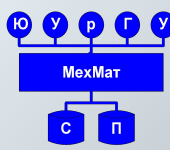


Содержание доклада:

- история развития и становления Grid;
- что такое Grid;
- основные современные технологии Grid.



Развитие Grid



Первый этап.

Середина 1990-х – становление и развитие систем распределенных вычислений.

Второй этап.

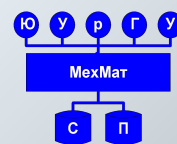
1998 г. – определение термина Grid (Грид) в рамках книги *"Грид. Новая инфраструктура вычислений"*. Развитие распределенных систем, ориентированных на массивные объемы передачи информации и вычислительные затраты.

Третий этап.

2001 г. – уклон в сторону "Виртуальных организаций". Развитие сервисно-ориентированных подходов, автоматизация методов управления ресурсами.



Общая тенденция развития Grid



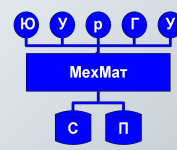
Отдельные высокопроизводительные приложения, отсутствие стандартизации предоставления ресурсов

Разработка методов управления распределенными вычислительными ресурсами, создания GRID-сред, P2P

Стандартизация методов формирования GRID-сред; виртуальные организации; сервисно-ориентированный подход



Первый этап. Этап становления Grid



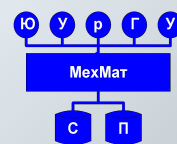
Первые проекты по распределенным вычислениям (начало 1990-х) основывались на объединении вычислительных ресурсов суперкомпьютеров.

Проект FAFNER: Factoring via Network-Enabled Recursion (Сетевое разложение на множители посредством рекурсии).

Проект I-WAY: Information Wide Area Year (Год Информации Глобальных Сетей) – экспериментальная высокопроизводительная сеть, которая объединяла множество высокопроизводительных компьютеров и передовые средства визуализации. Прообраз Globus.



Второй этап. Развитие средств создания Grid



Ближе к концу 1990-х годов наблюдается бурное развитие Grid-систем, начинаются разработки средств создания и управления Grid-сетями и вычислительными ресурсами.

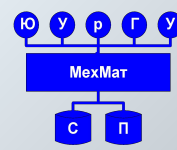
В ходе исследований систем распределенных вычислений, Ян Фостер вывел 3 основных требования, которым они должны удовлетворять.

- Гетерогенность.
- Масштабируемость.
- Адаптируемость.

Основные проекты: **Globus**, **SETI@home** (P2P)...



Третий этап. Развитие виртуальных организаций



Развитие технологий в начале 21-го века приводит к переосмыслению понятия Grid. Теперь оно неразрывно связано с понятием "*Виртуальной организации*".

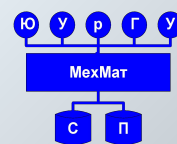
ВО - это ряд людей и/или организаций, объединенных общими правилами коллективного доступа к определенным вычислительным ресурсам.

Развитие сервисно-ориентированных подходов позволяет гибко использовать одни и те же вычислительные ресурсы многими пользователями.

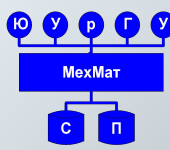
Основные проекты и технологии: **Globus, OGSA, WSRF...** 7



Сопоставление кластера, Grid, P2P



Характеристика	Кластер	Грид	P2P
Популяция	commodity PC компьютеры	профессиональные компьютеры	сетевые концы (настольные PC)
Собственники	один	многие	многие
Обнаружение	службы членства	централизованный индекс и децентрализованная информация	децентрализовано
Распределение/ планирование/ управление	централизованное	децентрализовано	децентрализовано
Интероперабельность	на базе VIA	более развитое (например, WSRF)	стандартов нет
Образ одной системы	да	нет	нет
Масштабируемость	100	1000	миллионы
Возможности	гарантированы	переменны, но высоки	переменны
Пропускная способность	средняя	высокая	очень высокая



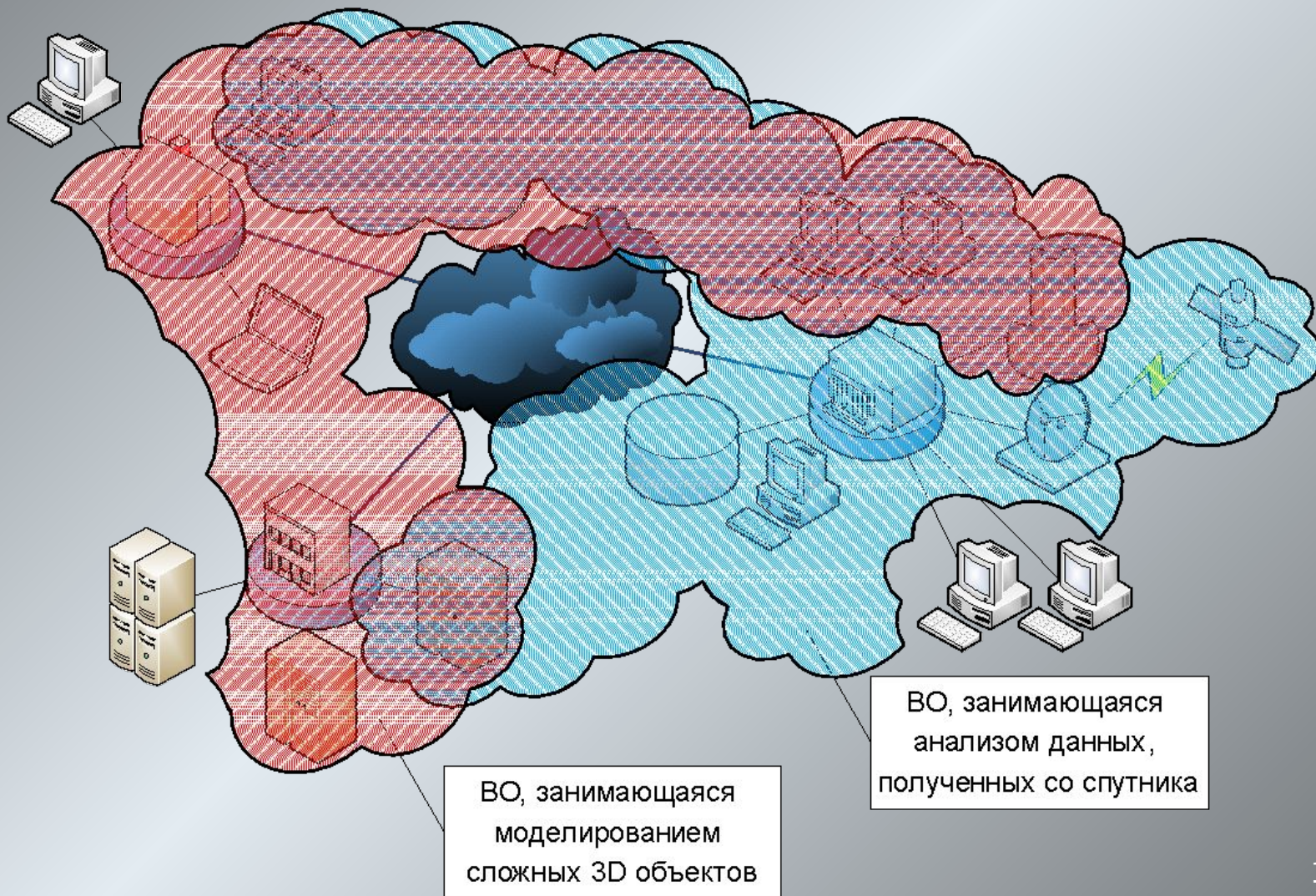
Что такое Grid?

Grid – как электросеть:

- 1) координирует ресурсы, не подчиняющиеся централизованному контролю...*
- 2) ...используя стандартные, открытые протоколы и интерфейсы общего назначения ...*
- 3) ...чтобы предоставить возможность работы с нетривиальными свойствами служб.*

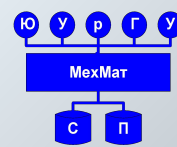


Пример Grid как совокупности ВО





Современные технологии и стандарты Grid



- Open Grid Services Architecture (OGSA).
- Web-сервисы, WSRF.
- Globus, Globus Tool Kit (GTK).
- GPE.

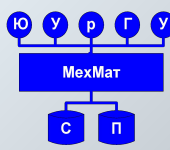


Грид-приложение состоит из множества компонент:

- сервис управления ВО;
- сервис поиска и управления ресурсами;
- сервис управления заданиями;
- ...

Для обеспечения взаимодействия данных сервисов необходима **стандартизация**, определение стандартных интерфейсов данных сервисов.

Open Grid Services Architecture (OGSA) определяет открытый стандарт для Грид-приложений.



OGSA. Базовые интерфейсы

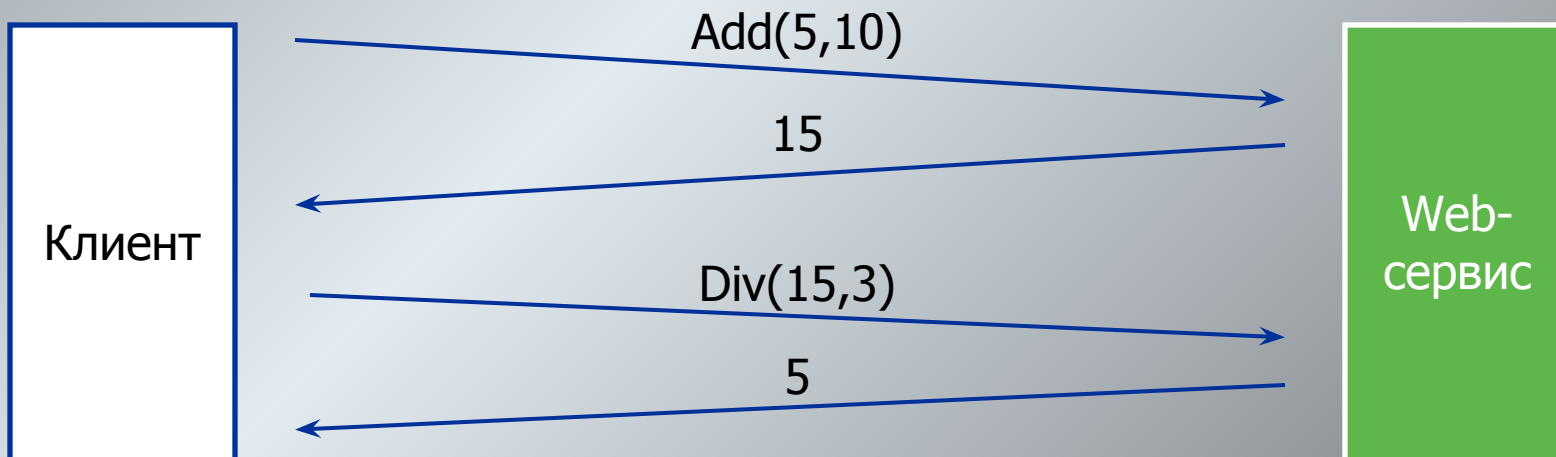
- **Поиск:** механизмы для поиска сервисов, предоставляющих те или иные возможности или ресурсы (*Registry, HandleMap*).
- **Динамическое создание сервисов:** стандартные механизмы динамического создания сервисов (*Factory*).
- **Управление временем жизни:** механизмы, производящие автоматическое завершение работы сервиса и высвобождение занимаемых ресурсов.
- **Уведомление:** универсальный механизм, позволяющий сервисам обмениваться информацией об изменении состояния.
- **Управление:** механизмы для управления ходом работы сервиса (*GridService*).



Web-сервисы

Web-сервисы – это основанная на XML платформенно-независимая технология разработки распределенных приложений.

Процесс работы с Web-сервисами заключается в обмене между клиентом и сервером XML-сообщениями.

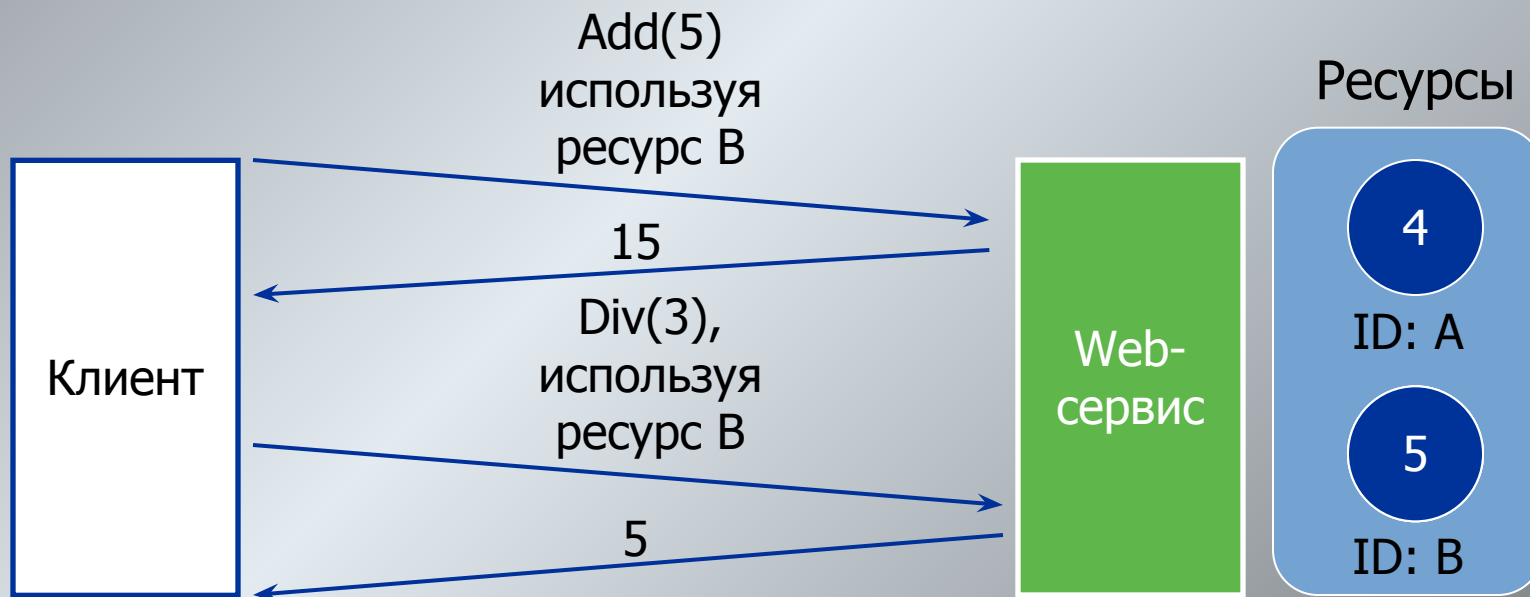




WS-ресурсы, WSRF

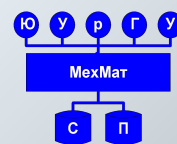
Для разработки Grid не получилось применить “чистые” Web-сервисы, т.к. они не обладали “состоянием”.

WSRF является попыткой решить указанную архитектурную проблему с помощью введения понятия «состояние» в Web-сервисы, превратив их в Web-ресурсы, и указав механизмы использования этого понятия.





Web-сервис + Ресурс = WS-ресурс



Ресурсы

Filename: "install.xml"
Size: 250
Descriptors: {"install"}

ID: 0xF5412AB

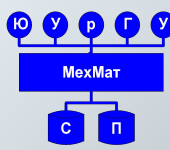
Web-
сервис

Filename : "readme.txt"
Size: 120
Descriptors: {"info"}

ID: 0x14DC1A9

Filename: "app.exe"
Size: 1056
Descriptors: {"application"}

ID: 0xFF42123



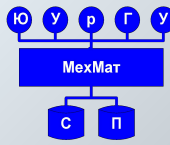
Спецификации WSRF

Базовые спецификации:

- **WS-ResourceProperties** – свойства WS-ресурса;
- **WS-ResourceLifetime** – время жизни WS-ресурса;
- **WS-ServiceGroup** – группы Web-сервисов и WS-ресурсов;
- **WS-BaseFaults** – обработка ошибок;

Близкие спецификации:

- **WS-Notification** – обработка извещений;
- **WS-Addressing** – адресация;



Проект Globus

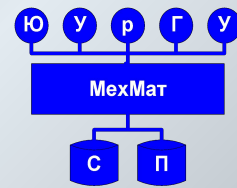
Globus – это проект по разработке и предоставлению инфраструктуры для грид-вычислений.

В процессе развития, основной акцент был перенесен с поддержки высокопроизводительных вычислений в сторону сервисов поддержки виртуальных организаций.

Цель его создания – предоставление возможности приложениям работать с распределенными разнородными вычислительными ресурсами как с единой виртуальной машиной.



Globus Tool Kit 4.0



Компоненты WS

Коллективный планировщик

Групповая Авторизация

Репликация данных

Протокол удаленного управления Grid

WebMDS

Python WS Core

Делегирование

OGSA-DAI

Управление рабочим пространством

Index

C WS Core

Авторизация и аутентификация

Надежная передача файлов

Управление и распределение ресурсов Grid

Trigger

Java WS Core

Не-WS авторизация и аутентификация

GridFTP

Не-WS методы управления и распределения ресурсов

Библиотеки C

Управление доступом

Размещение реплик

eXtensible IO (XIO)

Компоненты не-WS

Безопасность

Управление данными

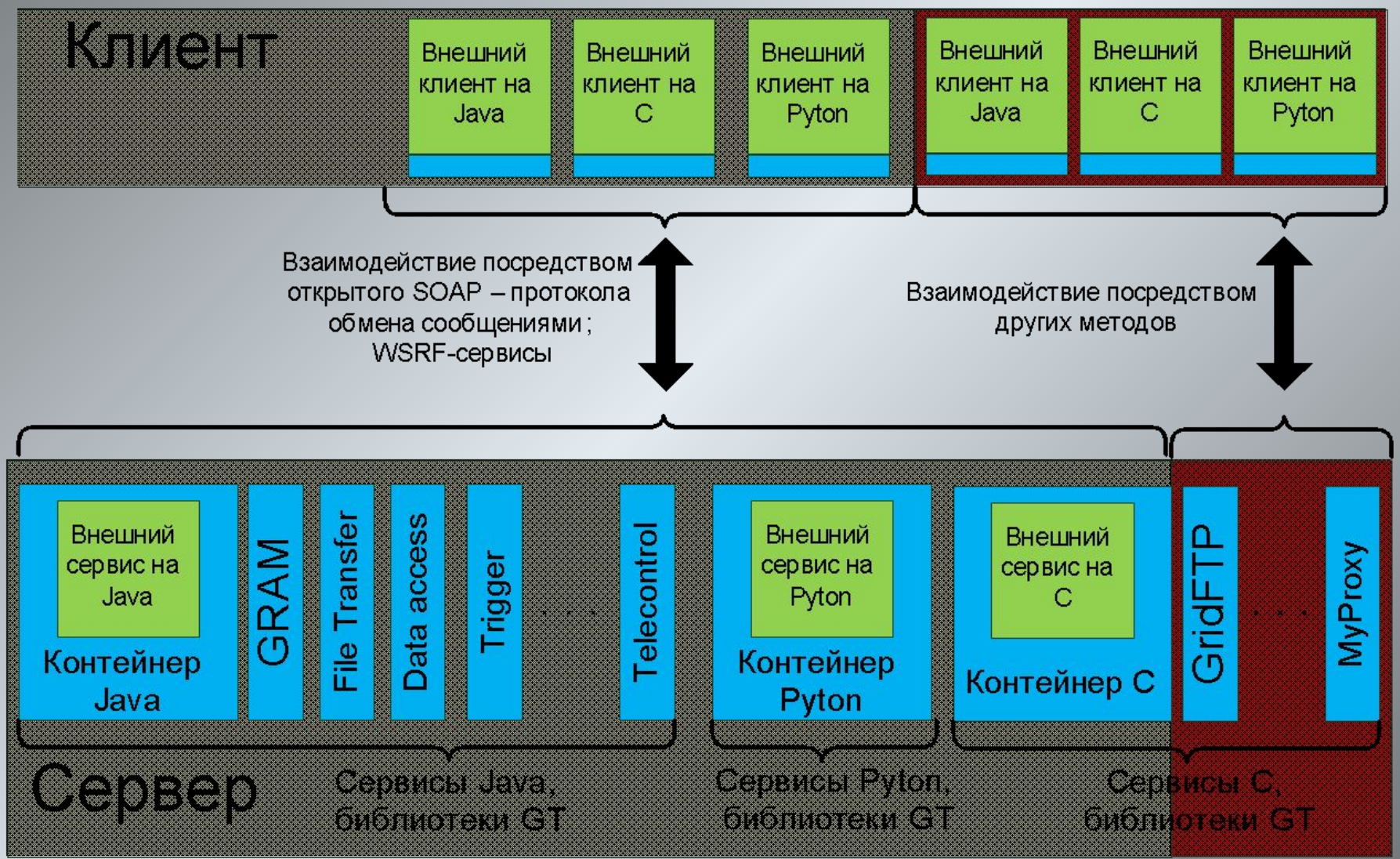
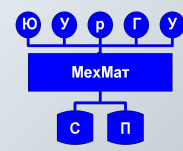
Руководство исполнением

Информационные сервисы

Общие библиотеки



Архитектура и взаимодействия между компонентами GTK



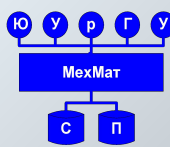


GTK4: взаимодействие WSRF и OGSA





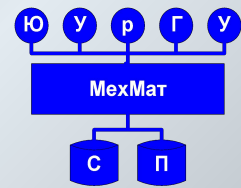
GPE



GPE (Grid Programming Environment) – архитектура разработки и исполнения распределенных Grid-приложений, предложенная компанией Intel.

Мотивация разработки:

- стандартизация подхода к разработке grid-приложений;
- создание высокоуровневого инструментария разработки Grid-приложений;
- облегчение переноса приложений в Grid-среду.



Приложения

Уровень создания приложений

Application Client	Web portals	Remote File Manager
Expert Client	GridBeans	

Интерфейс grid-приложений (WSRF - Web Services Resource Framework; ...)

Уровень связующего ПО grid

Admin Client	Workflow Engine	Database Access
	Target System Registry	Scheduler / Broker

Интерфейс grid-платформ (WSRF; JSDL; WSDM - Web Services Distributed Management; ...)

Платформа grid

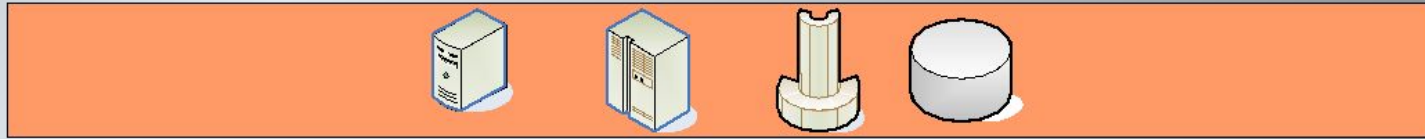
Target System Factory	Target System Service	Job Management Service	Storage Management Service	File Transfer Services
MRTE (Managed Runtime Environment)				
Service OS				

Создание и управление →

Target System Interface OS Виртуальная машина	Target System Interface OS Виртуальная машина
--	--

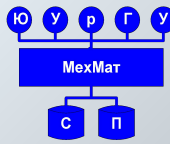
Платформа grid

Интерфейс аппаратного обеспечения





GridBean



GridBean – это одно из основных понятий GPE.

Функции, которые возлагаются на GridBean:

- описание задания для grid-сервисов;
- организация GUI для ввода и вывода пользовательских данных;
- организация GUI для взаимодействия с grid-сервисами.



Спасибо за внимание!

