

Распределенные объектные технологии

Основы Грид.



Содержание

1. Определение Грид. Виртуальные организации
2. Архитектура Грид
3. OGSA, OGSF и WSRF

Определение Грид. Виртуальные организации

Грид. Определение.

Грид – это система, которая:

- координирует распределенные ресурсы
- посредством стандартных, открытых, универсальных протоколов и интерфейсов
- для обеспечения нетривиального качества обслуживания (QoS - Quality of Service).

Координация распределенных ресурсов

Грид позволяет координировать ресурсы, которые физически располагаются в различных областях.



Таким образом возникают вопросы безопасности, политики доступа, оплаты, членства и т.п.

Использование стандартных, открытых, универсальных протоколов и интерфейсов

Протоколы и интерфейсы обеспечивают:

- аутентификацию;
- авторизацию;
- поиск ресурсов;
- доступ к ресурсам.

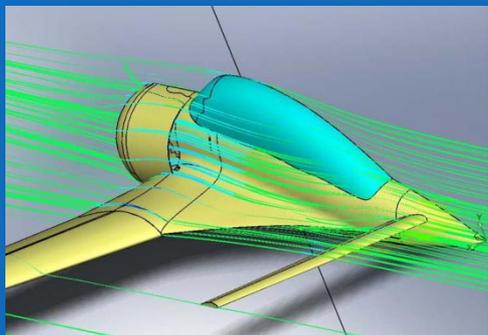
Нетривиальное качество обслуживания

Пользователь Грид может предъявить требования обеспечения определенных свойств, для предоставляемых ему ресурсов:

- максимальное время отклика;
- пропускная способность;
- доступность;
- ...

Может потребоваться «ансамбль» ресурсов для обеспечения сложных пользовательских запросов.

Виртуальные организации



ВО **P**: Многокритериальное моделирование сложной системы с использованием распределенных данных и уникального ПО.

Участники **P** могут запускать программу B.

Участники **P** могут читать данные D.

Участники **P** могут запускать программу A.

Участники **Q** могут использовать выч. ресурсы простаивающих компьютеров



ВО **Q**: Визуализация методом трассировки лучей с использованием квантов времени участвующих компьютеров



Распределение ресурсов в ВО 1

- Участники ВО (как поставщики, так и пользователи ресурсов) могут определять ограничения на требуемые и доступные ресурсы.
- Развитые механизмы аутентификации (установления идентичности) и авторизации (предоставления права).

Распределение ресурсов в ВО 2

- Разделение ресурсов происходит по на основе технологий однорангового (P2P) взаимодействия.
- Необходимость согласованного использования совместных ресурсов (совместное планирование – *coscheduling*) для решения общей задачи.
- Различные пути использования одного ресурса (вычислительные циклы, ресурсы памяти, ПО...).

Архитектура Грид

Архитектура Грид: предпосылки

Интероперабельность –
обеспечение возможности
взаимодействия между
любыми потенциальными
участниками.



Необходим набор общих
протоколов, которые определяли бы
механизмы посредством которых
участники ВО:

- договариваются
- устанавливают
- управляют
- и используют отношение
разделения ресурсов.

Технология для поддержки архитектуры Грид

API (Application Programming Interfaces –
Интерфейсы Прикладного Программирования)

+

SDK (Software Development Kits – Инструментарий
Разработки ПО)

+

Архитектура Грид

=

Промежуточное Программное Обеспечение
(middleware)

Уровни архитектуры Грид

Инструментарий и приложения

Прикладной (Applications)

**Управление каталогами
диагностика
мониторинг**

Коллективный (Collective)

**Безопасный
доступ к
ресурсам и
службам**

Ресурсный (Resource)
Связывающий (Connectivity)

**Различные ресурсы,
такие как компьютеры,
устройства хранения, сети, сенсоры...**

Базовый (Fabric)

Базовый уровень (Fabric)

Прикладной

Коллективный

Ресурсный
Связывающий

Базовый

На базовом уровне определяются службы, обеспечивающие непосредственный доступ к ресурсам, использование которых распределено посредством протоколов Грид.

Типы основных ресурсов



Уровень связи (Connectivity)

Прикладной

Коллективный

Ресурсный

Связывающий

Базовый

Определяет коммуникационные протоколы и протоколы аутентификации.

Обеспечивает передачу данных между ресурсами базового уровня.

Базовые протоколы связи

Прикладной

Коллективный

Ресурсный
Связывающий

Базовый

Грид основан на стеке протоколов
TCP/IP:

- Internet (IP, ICMP);
- Транспортные протоколы (TCP, UDP);
- Прикладные протоколы (DNS, OSRF...).

Основные требования к протоколам безопасности Грид

Прикладной

- Единый вход.

Коллективный

- Делегирование прав пользователя.

Ресурсный

- Интеграция с локальными системами безопасности.

Связывающий

- Ориентированная на пользователя политика взаимодействия.

Базовый

Уровень ресурсов (Resource)

Прикладной

Ресурсный уровень реализует протоколы, обеспечивающие выполнение следующих функций:

Коллективный

- согласование политик безопасности использования ресурса;
- процедура инициации ресурса;
- мониторинг состояния ресурса;
- контроль над ресурсом;
- учет использования ресурса.

Ресурсный

Связывающий

Базовый

Протоколы ресурсного уровня

Прикладной

Коллективный

Ресурсный

Связывающий

Базовый

1. **Информационные протоколы** – используются для получения информации о структуре и состоянии ресурса.
2. **Протоколы управления** – используются для согласования доступа к разделяемым ресурсам, определяя требований и допустимых действий по отношению к ресурсу (например, поддержка резервирования, возможность создания процессов, доступ к данным).

Коллективный уровень (Collective)

Прикладной

Отвечает за глобальную интеграцию различных наборов ресурсов:

Коллективный

службы каталогов;

службы совместного выделения, планирования и распределения

ресурсов (Brokering);

службы мониторинга и диагностики;

службы репликации данных.

Ресурсный

Связывающий

Базовый

Системы коллективного уровня

Прикладной

Грид-ориентированные системы программирования (например, MPI).

Коллективный

Системы формирования бизнес-потоков (Workflow).

Ресурсный

Связывающий

Службы поиска ПО (NetSolve, Ninf).

Базовый

Уровень приложений (Applications)

Прикладной

На данном уровне располагаются пользовательские приложения, исполняемые в среде ВО.

Коллективный

Они могут использовать ресурсы находящиеся на нижних слоях архитектуры Грид.

Ресурсный
Связывающий

Базовый

Уровень приложений (Applications)

Прикладной

Прикладной

Коллективный

Коллективный

Ресурсный

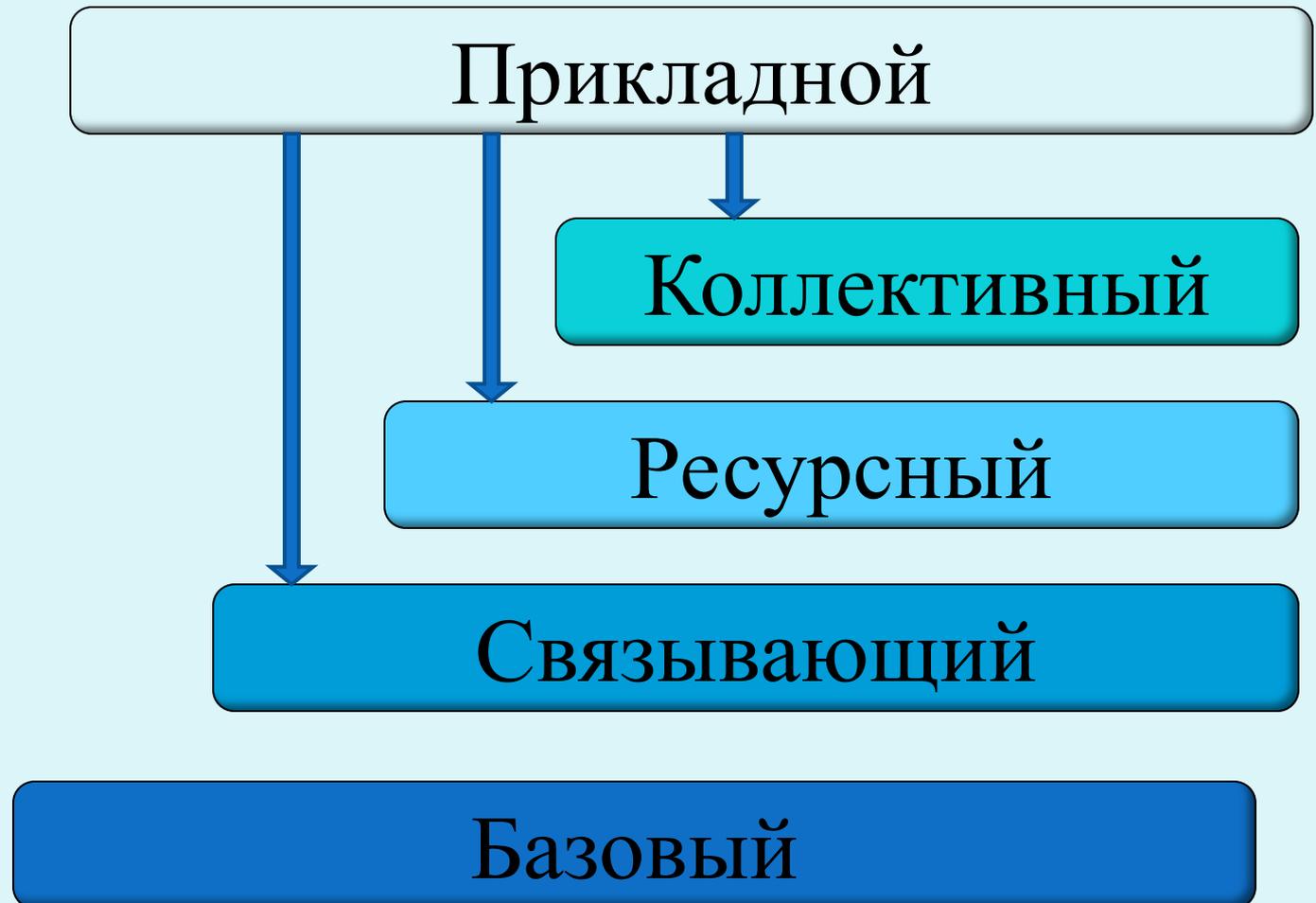
Ресурсный

Связывающий

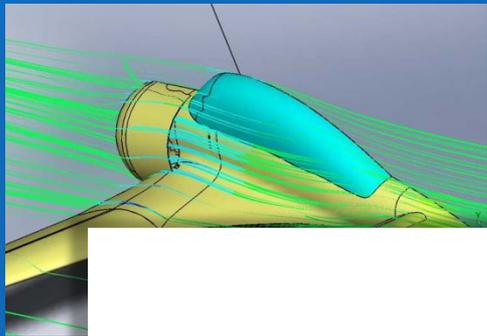
Связывающий

Базовый

Базовый



Пример использования служб Грид для решения практической задачи



Мног
моде
сист



Трассировка лучей

Многокритериальное моделирование

Обработка заданий, обработка контрольных точек

Коллективный (зависимый от приложения)

Система объединения решателей, система обработки распределенных данных

Коллективный

Поиск ресурсов, управление ресурсами, мониторинг, групповая безопасность (авторизация, аутентификация)

Ресурсный

Доступ к вычислениям, доступ к данным, доступ к информации о структуре системы, состоянии, производительности

Связывающий

Взаимодействие (IP), поиск служб (DNS), аутентификация, авторизация, делегация

Базовый

Системы хранения, компьютеры, сети, каталоги

OGSA, OGSF и WSRF

OGSA

Open Grid Services Architecture (Открытая Архитектура Грид-Служб) – основной стандарт формирования и функционирования служб, предоставляющих ресурсы в Грид (или Грид-служб).

Изначально был ориентирован на механизм Web-служб как базу для работы Грид-служб и является реализацией архитектуры Грид.

Почему Web-службы?

- Для реализации этого в OGSI пришлось изменить шаблон описания WSDL-файла и он стал несовместим с другими службами.

стандартный механизм Web-служб отдельно от их связывания.

- Таким образом, динамическое обнаружение и «оркестровка» Web-служб.

Изменение стандарта WSDL в Grid повлекло за собой то, что все предыдущие системы стали несовместимы с OGSA.

- Web-службы широко распространены и ресурсы. Таким образом, изменен протокол адресации.

«чистые» Web-службы не поддерживали состояния и ресурсы. Таким образом был измен протокол адресации.

Недостатки Web-служб с точки зрения Грид

- Web-службы не имеют состояния.
- Срок жизни Web-службы определяется поставщиком услуги.
- Web-службы существуют независимо от потребителя.
- Нет возможности оповещения об изменении Web-службы.

Грид-служба

- Грид-служба – это Web-служба, соответствующая ряду конвенций использования и поддерживающая стандартные интерфейсы.
- Интерфейс Грид-службы: модифицированный WSDL;
- Экземпляр Грид-службы: отдельный экземпляр Грид-службы, которой соответствует определенный контекст ресурсов.

В представлении OGSA вся система состоит из Грид-служб.

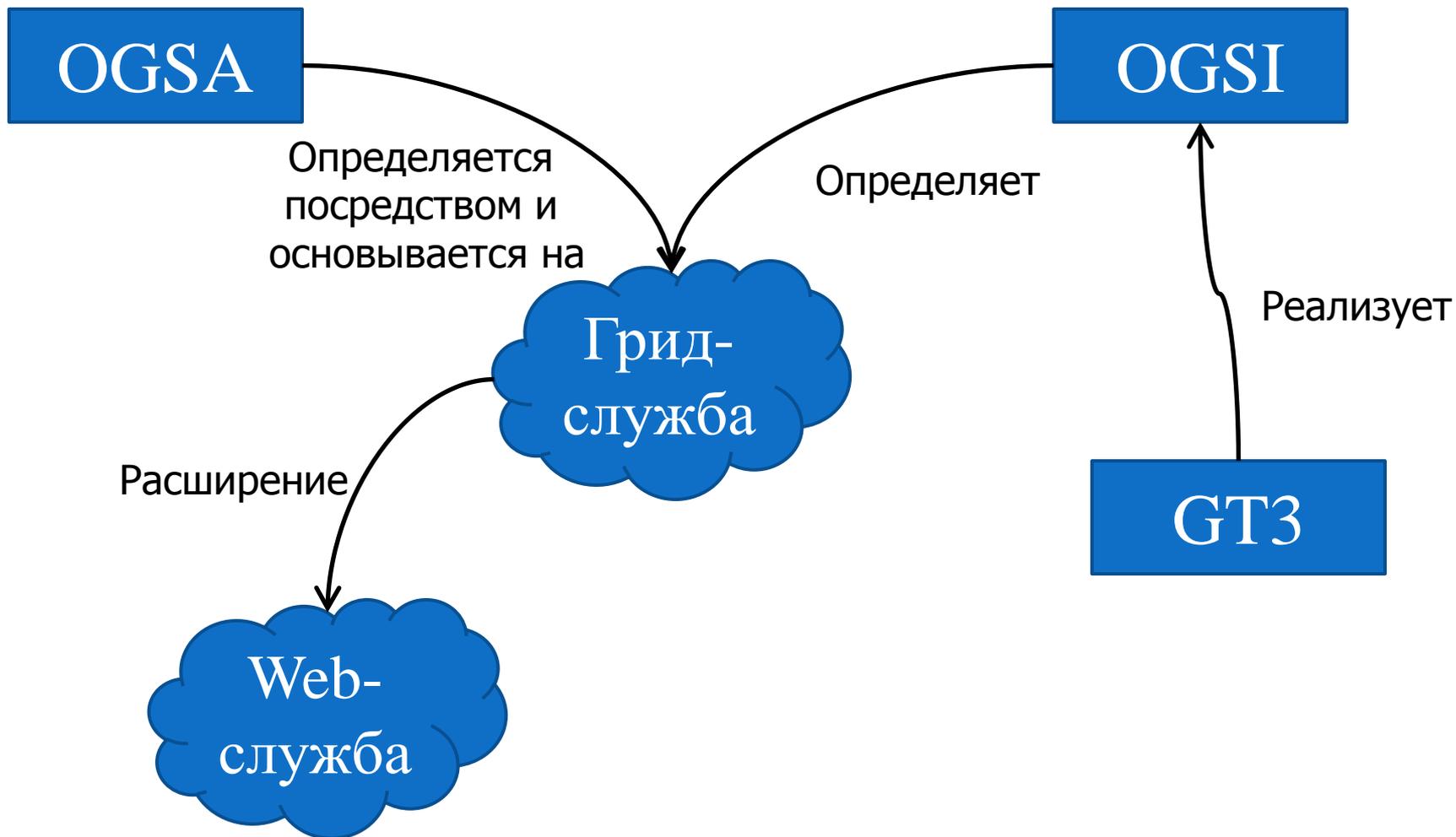
OGSI

- Open Grid Services Infrastructure (Открытая Инфраструктура Грид-Служб) – стандарт, определяющий механизмы создания, именованя, управлением временем жизни, мониторингом и передачей информации между Грид-службами.

Интерфейсы Грид-служб по OGSA - OGSF

PortType (интерфейс)	Операция	Описание
GridService	FindServiceData	Фактически, реализация создания и обеспечения доступа к ресурсам, скрывающимся за службой. Суррогат WSRF.
	SetServiceData	
	SetTerminationTime	
	Destroy	
Factory	CreateService	
HandleMap	FindByHandle	
NotificationSource	SubscribeToNotificationTopic	Система оповещения. Суррогат WS-Notification.
NotificationSink	DeliverNotification	
Registry	RegisterService	Регистрация дескрипторов грид-службы
	UnregisterService	

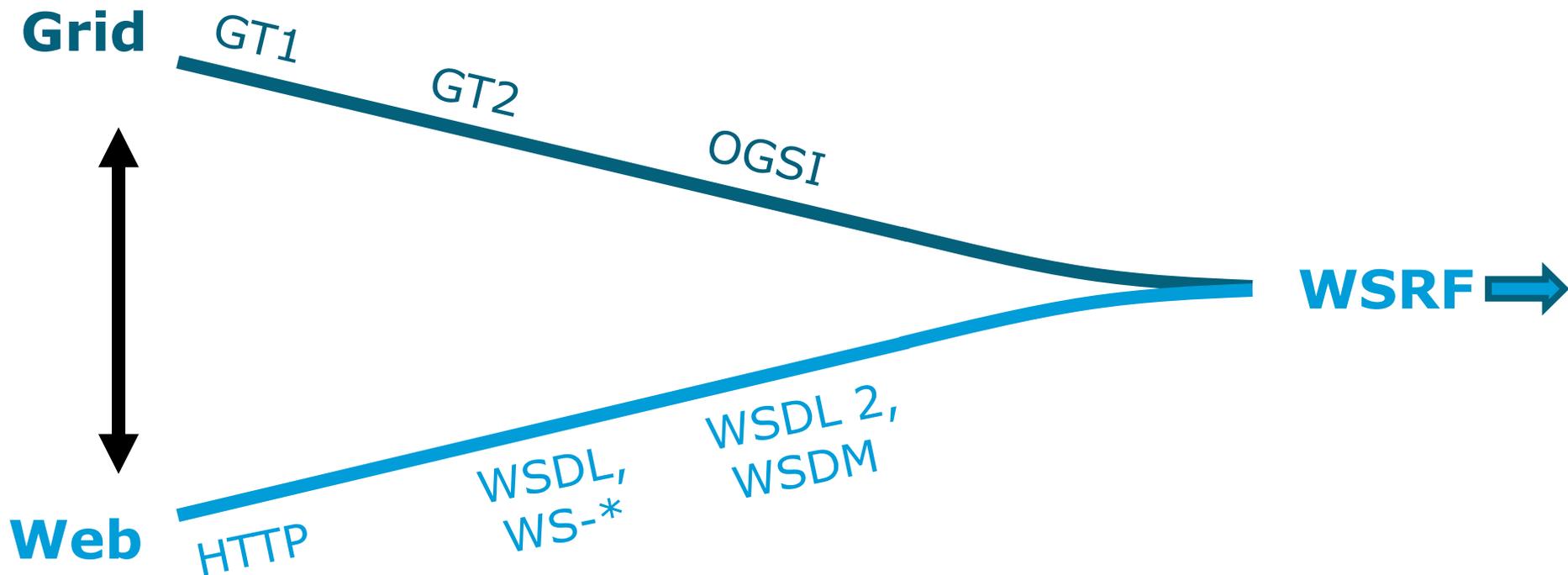
OGSA и OGSI в GT3 (2003г.)



Причины неуспеха OGSi

- Чрезмерная сложность и длина спецификации.
- Она не соответствует стандартным средствам создания Web-служб.
- Слишком объектно-ориентирована.

OT OGSI κ WSRF



OGSI -> WSRF

До WSRF

Приложение

OGSA

OGSI

Web-службы

WSRF

Приложение

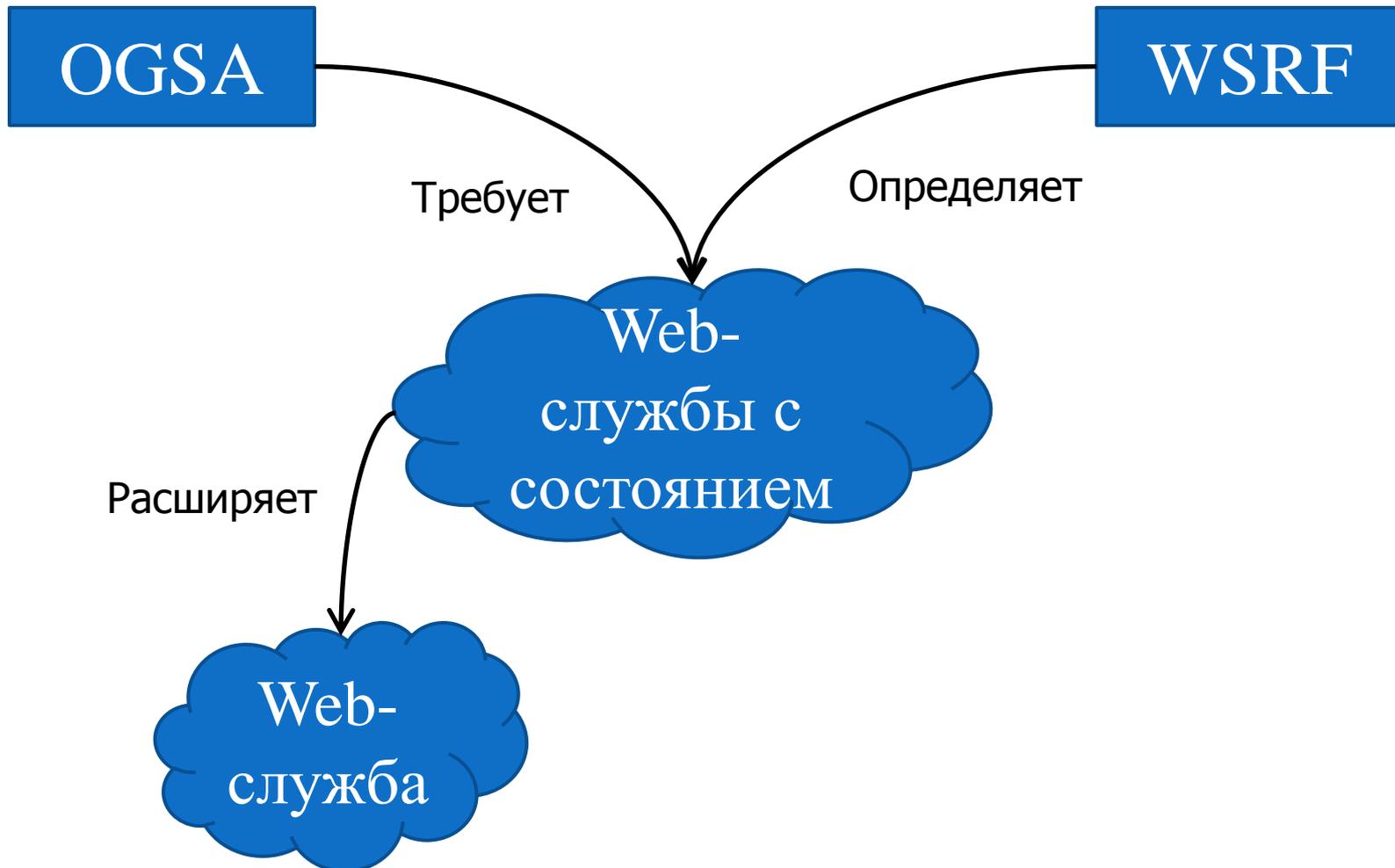
OGSA

Web-службы +
WS-*

OGSI -> WSRF

OGSI	WSRF
Grid Service Reference	<i>WS-Addressing</i> Endpoint Reference
Grid Service Handle	<i>WS-Addressing</i> Endpoint Reference
HandleResolver portType	WS-RenewableReferences
Service data defn & access	WS-ResourceProperties
GridService lifetime mgmt	WS-ResourceLifeCycle
Notification portTypes	WS-Notification
Factory portType	Treated as a pattern
ServiceGroup portTypes	WS-ServiceGroup
Base fault type	WS-BaseFaults

OGSA и WSRF (2005г.)



Ссылки и литература

- Я. Фостер, К. Кессельман, Д.М. Ник, С. Тьюке
“ФИЗИОЛОГИЯ ГРИД”. Открытая архитектура грид-
служб для интеграции распределённых систем.
[http://www.gridclub.ru/library/publication.2004-11-29.8307957187/publ_file/]
- Я. Фостер, К. Кессельман, С. Тьюке. Анатомия грид:
создание масштабируемых виртуальных организаций.
[<http://www.gridclub.ru/library/publication.2004-11-29.7104738919>]
- Леонид Черняк. Web-сервисы, grid-сервисы и другие.
Открытые системы. №12. -2004.
[<http://www.osp.ru/os/2004/12/184882/>]