

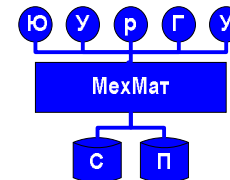
Грид технологии

Лекция 1 Введение





Содержание



2

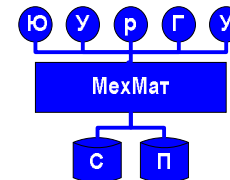
1. Введение
2. История возникновения вычислительных сетей
3. История и виды распределенных вычислений
4. Грид

1

Введение



Объем курса



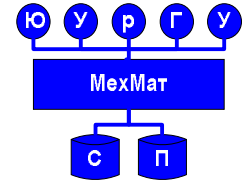
4

Лекционные занятия:

- 10 (базовые лекции) + 7 (доклады) = 17;

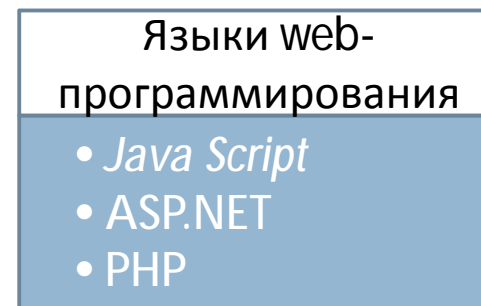
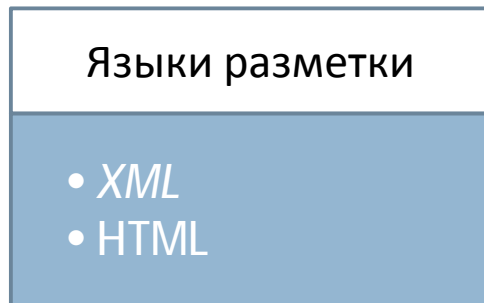
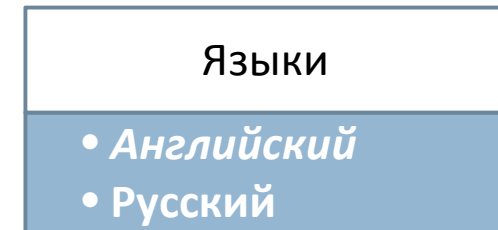
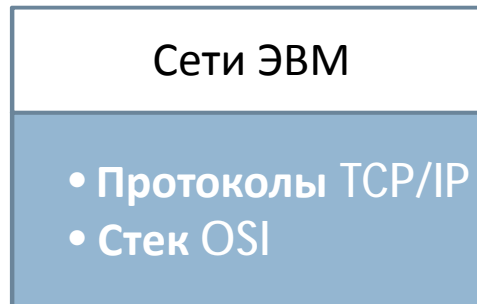
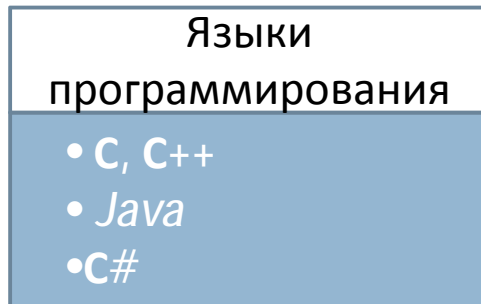
Курсовой проект:

- 1 задание на 2 человека: исследование и практическое использование одной из технологий распределенных вычислений.



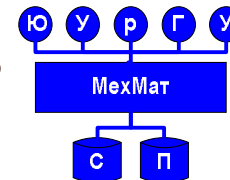
Базовые технологии и знания

5





Технологии, которые затрагивает данный курс

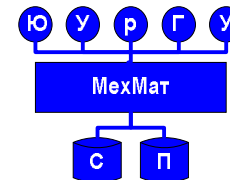


6

XML WSDL WS-Resource Brokering
XSLT Web-Service VO Condor
WSRF Grid RSA
SOAP SOA P2P Alchemy OGSA
Client-server UNICORE GPE4GTK
GridBean



Основные вопросы, освещаемые данным курсом



7

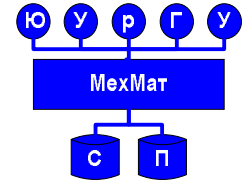
- История и развитие распределенных вычислений.
- Технологии распределенных вычислений: интернет-вычисления, P2P, грид, SOA.
- Грид: определение, применение, стандартизация.
- Слои архитектуры грид, основные сервисы грид.
- Основные технологии и стандарты распределенных вычислений и грид: WSRF, OGSA;
- Технологии разработки и использования ресурсов Грид и P2P-систем (UNICORE, Globus, Legion, Gridbus, Alchemi, BONIC, GPE4GTK)

2

История становления вычислительных сетей



Начало... ARPANET (1969)

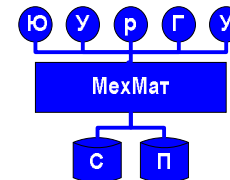


12

- .. Предшественник Internet.
- .. Основывалась как «Сеть исследователей».
- .. Начинаясь со скорости 56 kbps.
- .. Основывалась на технологии TCP/IP.



Основные задачи

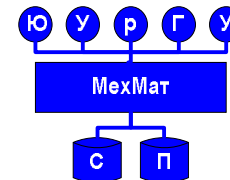


13

- E-mail
- Удаленный доступ к ресурсам
- Удаленное управление заданиями



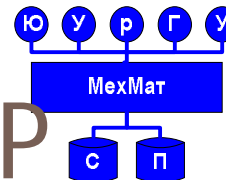
Удаленный доступ к ресурсам



14

Обеспечение распределенного доступа к ограниченным ресурсам mainframe-компьютеров для географически-распределенных пользователей.

Это позволяло отказаться от дорогих переездов к компьютерным центрам для постановки задач и обеспечивало удаленное использование ресурсов.



Начало... Основа ARPANET - TCP/IP

15

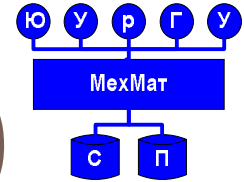
TCP/IP развивался более активно, чем другие технологии связи (FidoNet, UUCP, OSI, X.25...)

Причины определения TCP/IP как стандарта:

- .. Открытая документация протокола;
- .. Открытый исходный код;
- .. **Использование архитектура ARPANET/Internet и протокола TCP/IP для обучения => большой объем исследований в университетских лабораториях.**



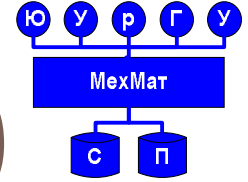
Развитие и включение ПК в сеть (1)



16

Изначально, LAN не был предусмотрен в структуре ARPANET. Доступ в сеть предоставлялся с терминала mainframe-компьютера либо с «миникомпьютера» DEC PDP-11.

Но разработка прототипа Ethernet (3 mbps) и рабочей станции в Xerox Palo Alto Research Center (PARC) явилось первым шагом к формированию LAN.

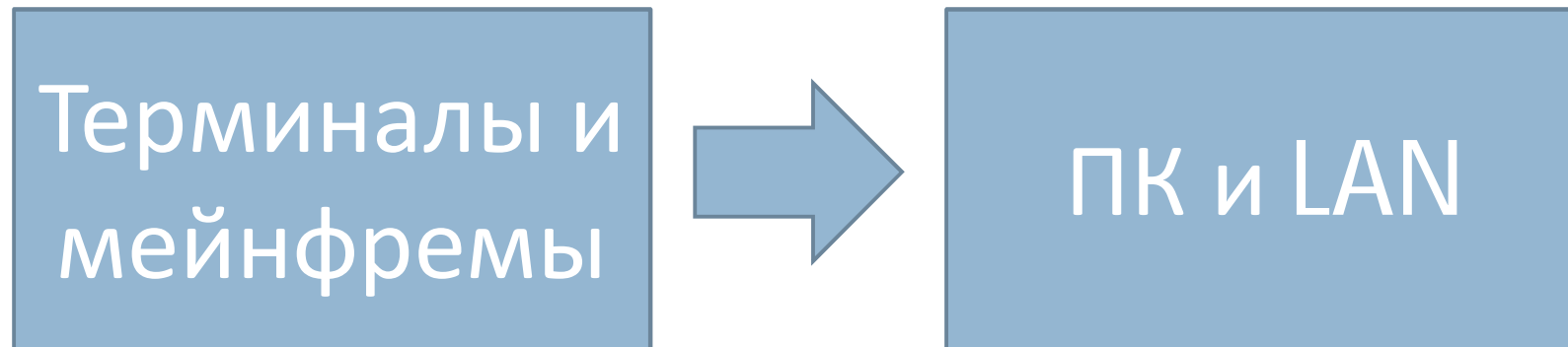


Развитие и включение ПК в сеть (2)

17

Рост мощности ПК привел к тому, что они смогли обеспечить доступ в сеть.

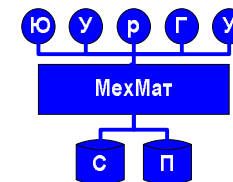
Таким образом, модель сети сменилась:



Мейнфреймы никуда не исчезли, но преобразовались в серверы.



Цикличность развития вычислительных сетей



18

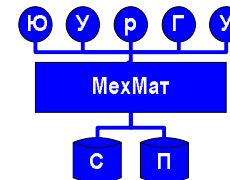


3

История и виды распределенных вычислений



Развитие распределенных вычислений и грид



20

Первый этап.

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

Второй этап.

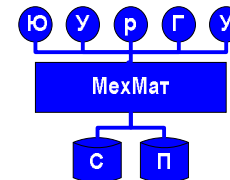
1998 г. – определение термина Grid (грид) в рамках книги *"Грид. Новая инфраструктура вычислений"*. Развитие распределенных систем, ориентированных на массивные объемы передачи информации и вычислительные затраты.

Третий этап.

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



Первый этап – становление распределенных вычислений



22

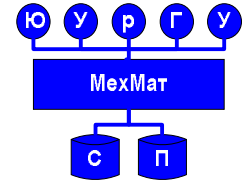
Первые проекты по распределенным вычислениям (начало 1990-х) основывались на объединении вычислительных ресурсов суперкомпьютеров.

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 грид



23

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

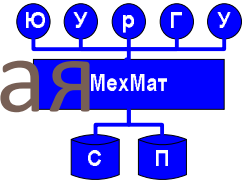
В ходе исследований систем распределенных вычислений, Ян Фостер вывел 3 основных требования, которым они должны удовлетворять.

- .. Гетерогенность.
- .. Масштабируемость.
- .. Адаптируемость.

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



Третий этап – грид как виртуальная организация

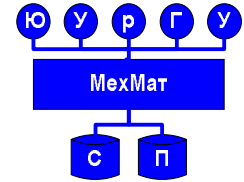


24

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

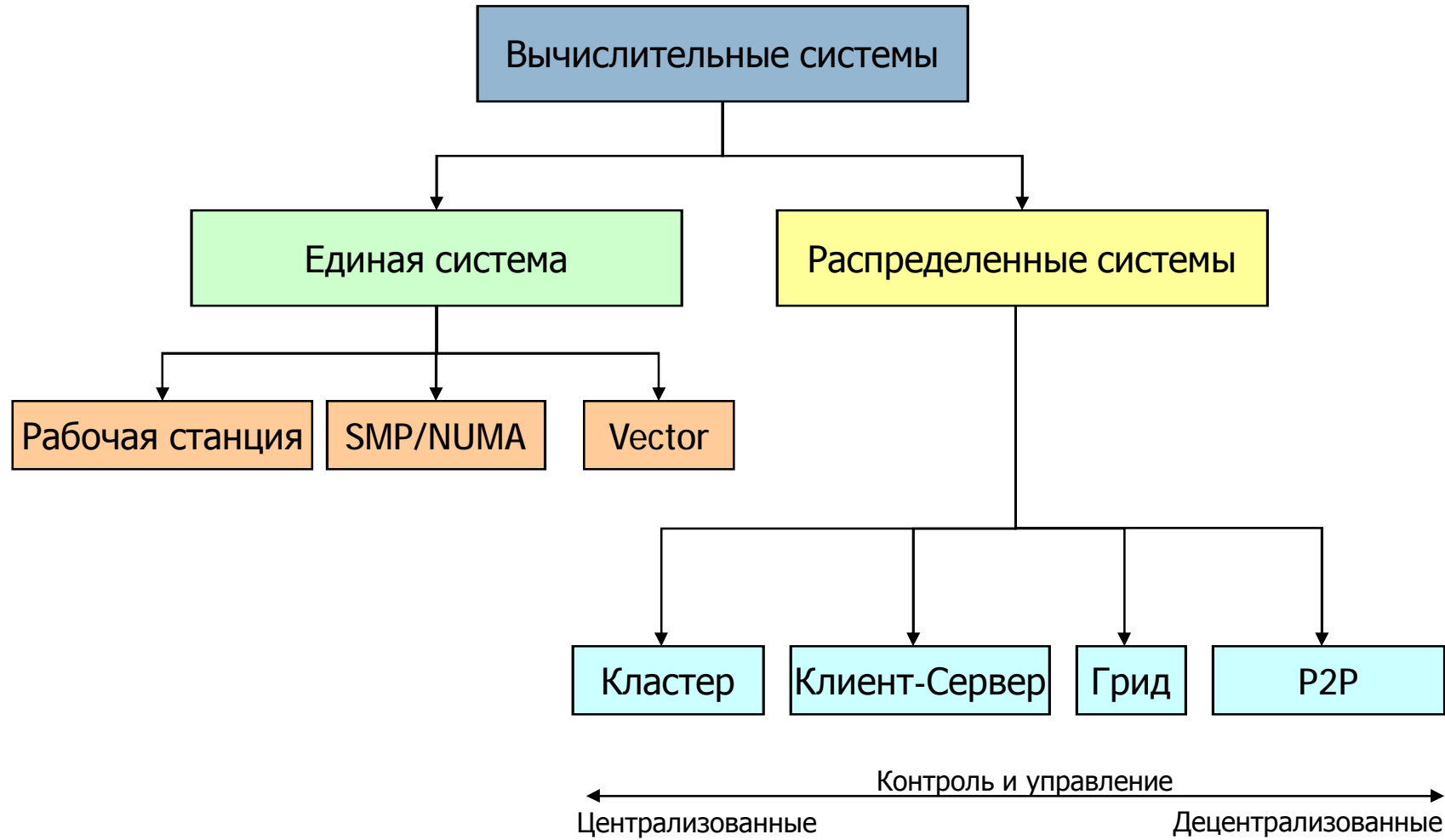
Развитие сервисно-ориентированных подходов позволяет гибко использовать одни и те же вычислительные ресурсы многими пользователями.

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



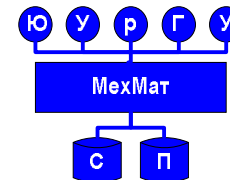
Виды вычислительных систем

25





Интернет вычисления

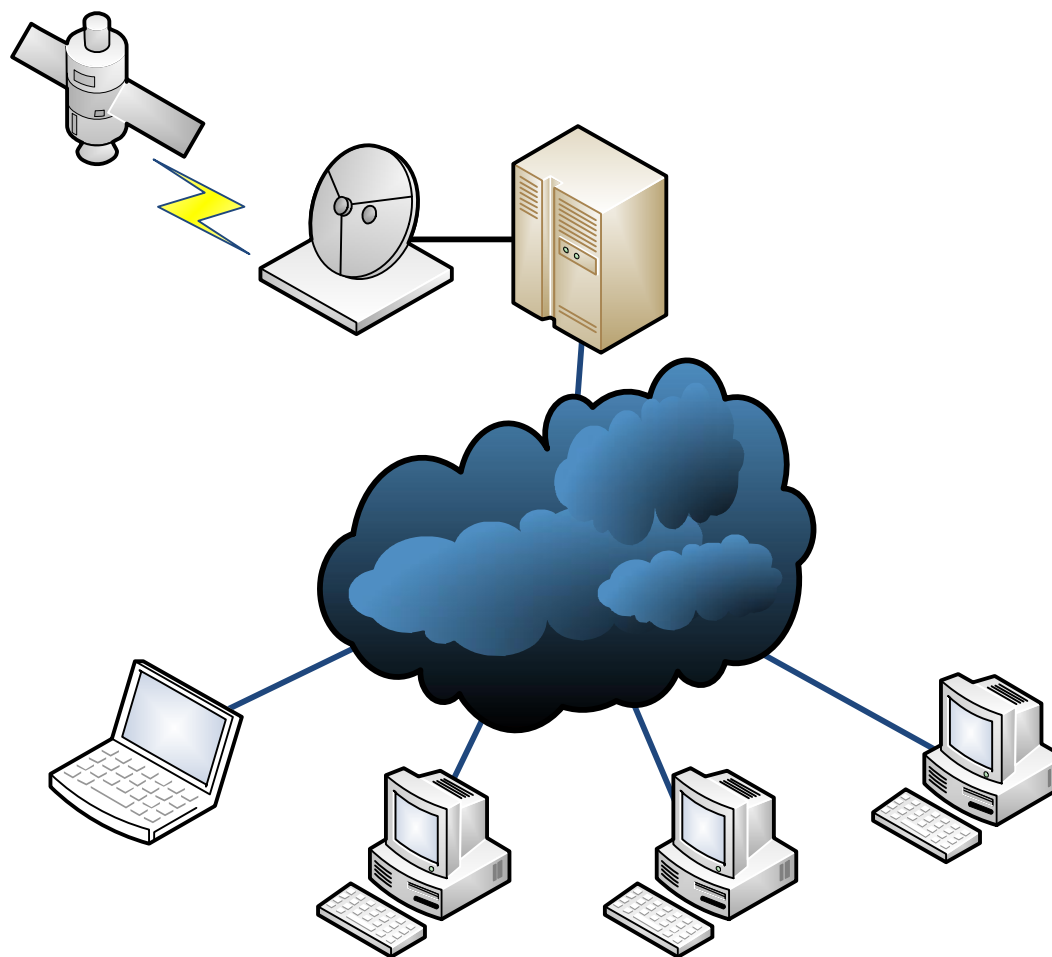


26

Примеры проектов:

• Платформа BOINC
(Berkeley Open
Infrastructure for
Network Computing):

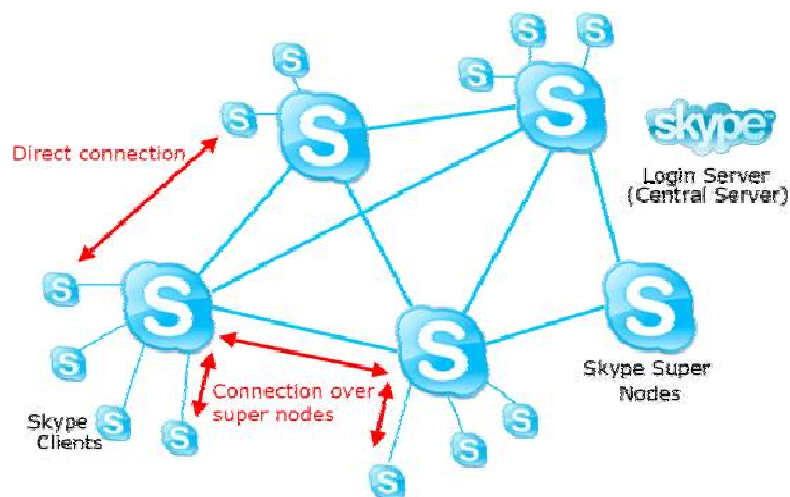
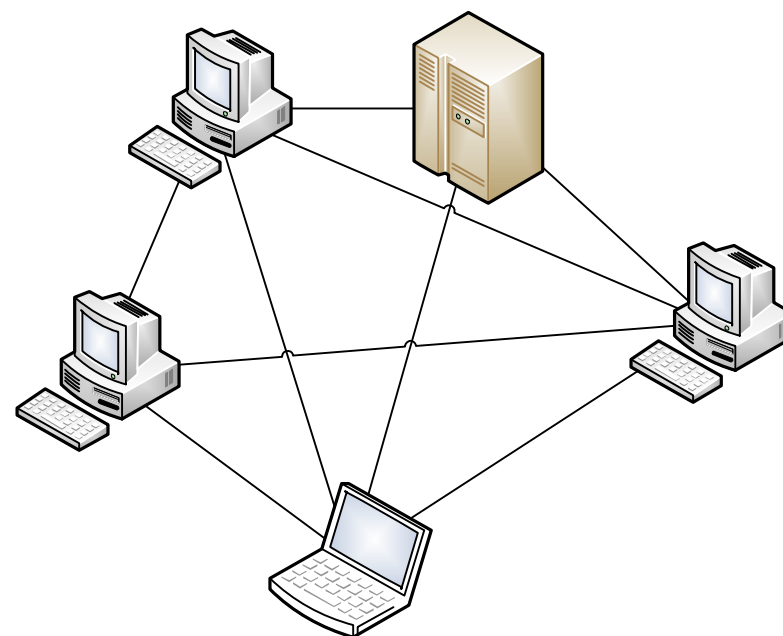
- § SETI@home
- § Genome@home
- § Folding@home



Клиент-серверная архитектура

Примеры проектов:

- ✗ eDonkey
- ✗ Kazaa, Napster (RIP)
- ✗ BitTorrent
- ✗ Jabber
- ✗ Skype (!!)

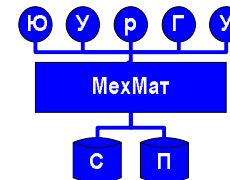


5

Грид



Что такое грид?



29

Грид – как электросеть:

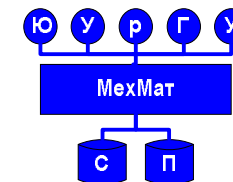
1) координирует ресурсы, не подчиняющиеся централизованному контролю...

2) ...используя стандартные, открытые протоколы и интерфейсы общего назначения ...

3) ...чтобы предоставить возможность работы с нетривиальными свойствами служб.



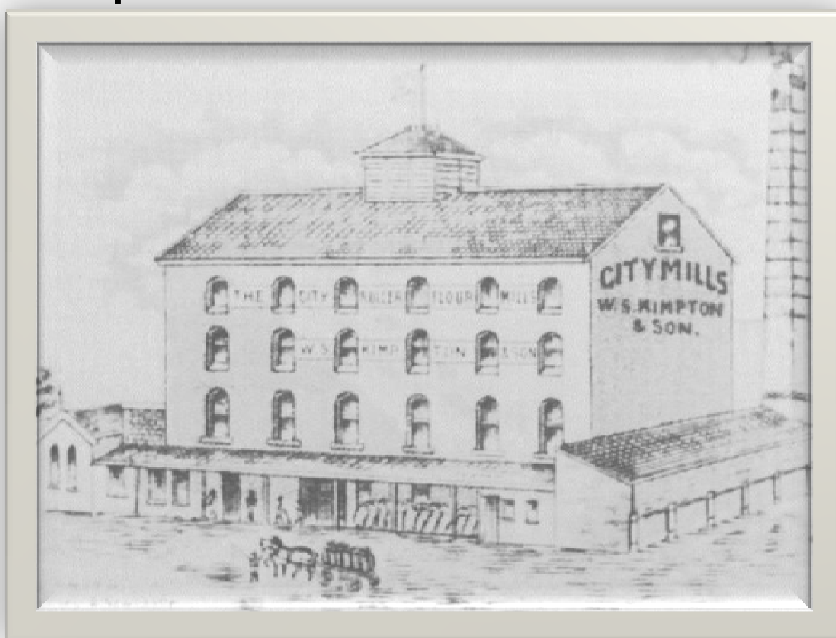
Метафора грид



30

Grid (англ.) – сеть, энергетическая система.

Либо покупать (или
переезжать к) источнику
энергии

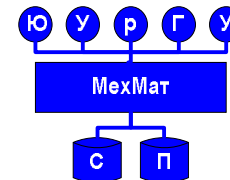


Либо передавать энергию
туда, где мы находимся

Обеспечение доступа по требованию и интеграция различных ресурсов и служб,
независимо от местонахождения



Концепция Грид

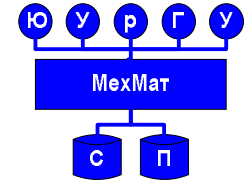


31

- Аналогия с энергетической системой (Power Grid)
 - ✘ Повсеместный, стандартный, надежный и дешевый доступ к ресурсам
 - ✘ Сложность инфраструктуры скрыта от пользователя (прозрачность)
 - ✘ Легкость интеграции новых ресурсов
 - ✘ Динамическое перераспределение нагрузки и отказоустойчивость
 - ✘ Управление сложным ансамблем ресурсов



Концепция Виртуальной Организации (ВО)



32

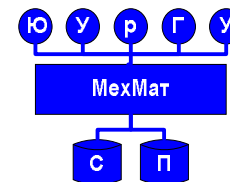
ВО - это ряд людей и/или организаций, объединенных общими правилами коллективного доступа к определенным вычислительным ресурсам.

Например:

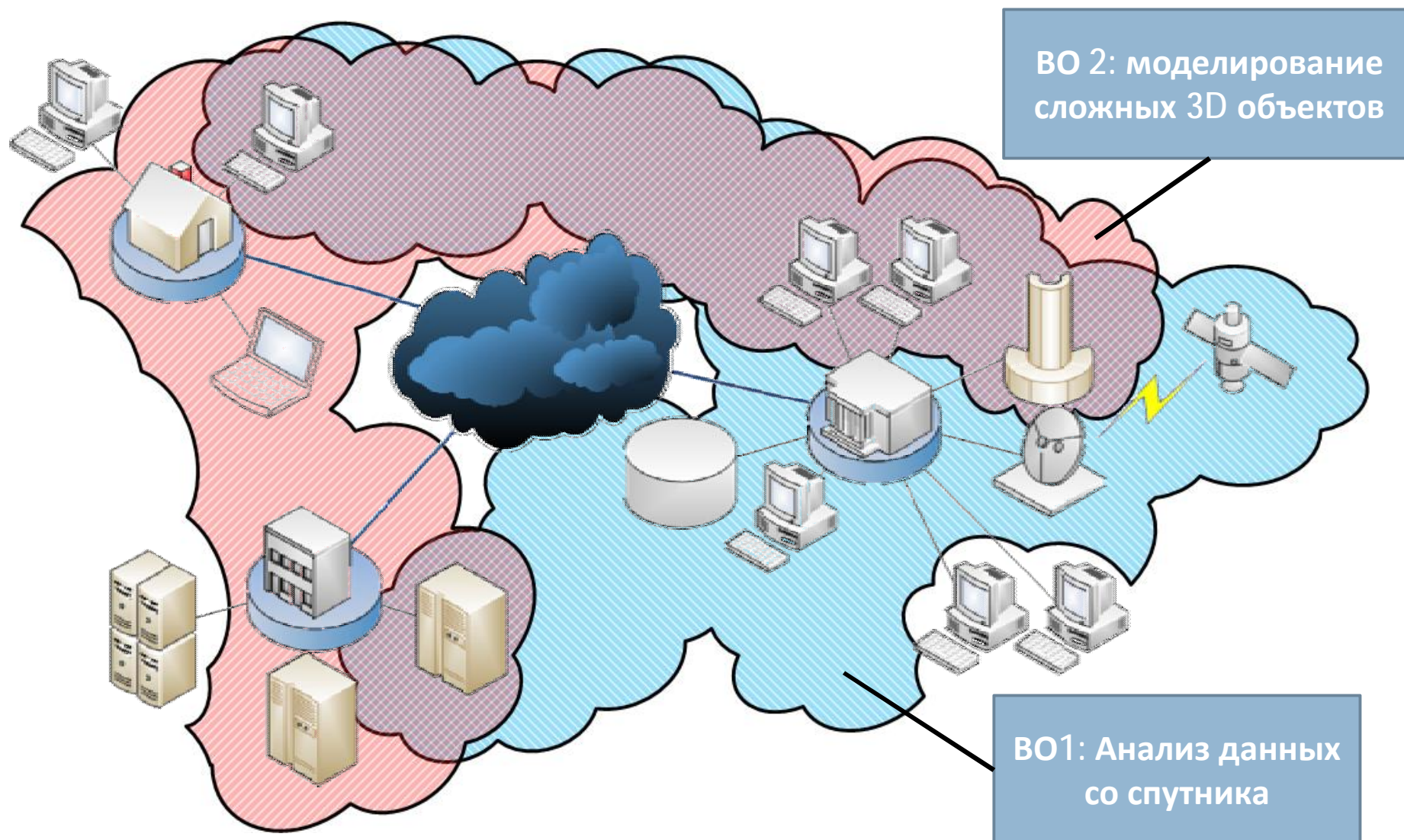
- провайдеры прикладных услуг, провайдеры услуг хранения;
- участники промышленного консорциума, финансирующие создание нового самолёта;
- участники многолетних, крупных международных объединений в области физики высоких энергий.



Пример ВО

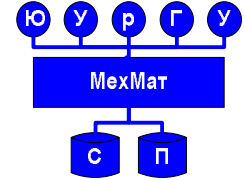


33





Грид VS Все остальное

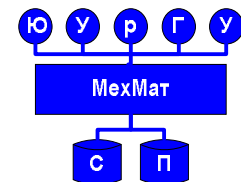


34

- .. Три критерия грид:
 - ⌘ Осуществляется координация ресурсов, не управляемых централизованно
 - ⌘ С использованием стандартных, открытых и универсальных протоколов и интерфейсов
 - ⌘ Для предоставления нетривиального качества обслуживания
- .. Что не является Grid?
 - ⌘ Кластер, сетевое хранилище данных, научный прибор, сеть, ...
 - ⌘ Важные компоненты Grid, но сами им не являются



Сопоставление кластера, грид и P2P



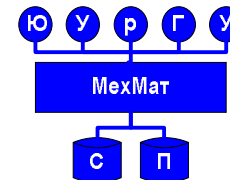
35

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

Хайнц Штокенгер. Определение понятия грид: фиксируем точку зрения экспертов.

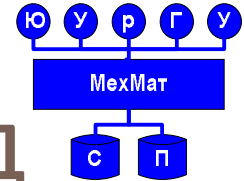


Зачем изучать грид?



36

- Грид-системы находят все большее применение в различных отраслях науки и бизнеса;
- Наблюдаются серьезные успехи в стандартизации технологий разработки и функционирования Грид-систем;
- Для развития всех направлений Грид-технологий требуется множество высококвалифицированных специалистов в этой области.



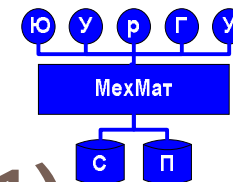
Популярные приложения Грид

37

- Высокопроизводительные вычисления
 - ✘ Интерактивное моделирование (климат)
 - ✘ Имитационные эксперименты с высоким разрешением / большим числом объектов (формирование галактик, гравитационные волны, имитация боевых действий)
 - ✘ Проектирование (прогон вариантов, объединение моделей компонентов)
- Работа с большими массивами данных
 - ✘ Анализ экспериментальных данных (физика высоких энергий)
 - ✘ Анализ изображений и данных зондирования (астрономия, изучение климата, экология)
- Совместная работа в рамках распределенных коллективов
 - ✘ Удаленное управление приборами (микроскопы, рентгеноскопия , ...)
 - ✘ Удаленная визуализация (изучение климата, биология)
 - ✘ Engineering (large-scale structural testing, chemical engineering)
- Сложность задач требует совместной работы людей из различных организаций и разделяемого использования ресурсов, данных и приборов.



Пример применения грид : Большой Адронный Коллайдер (1)

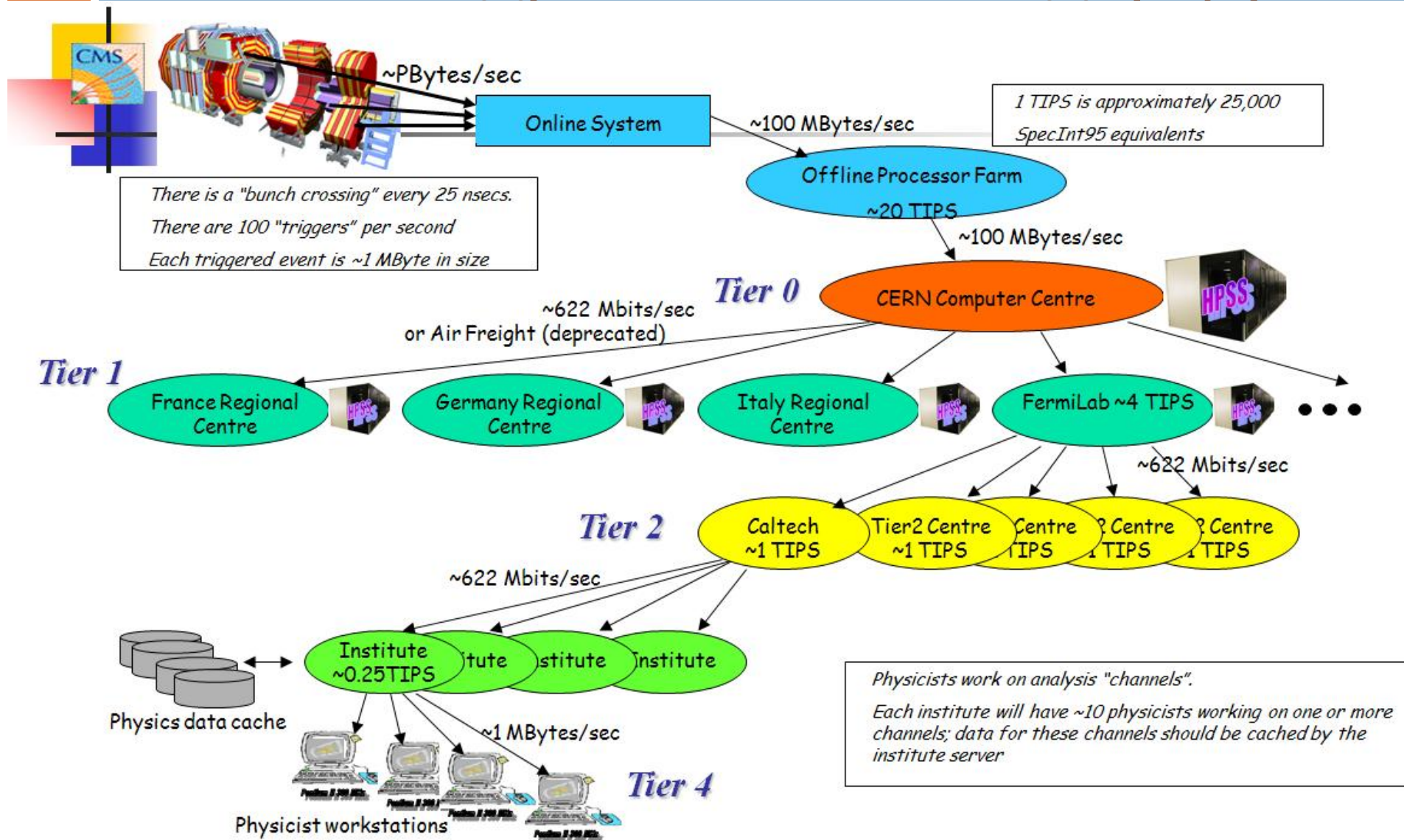
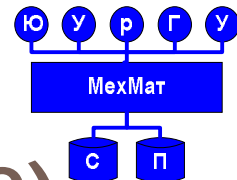


38



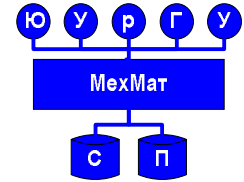


Пример применения грид : Большой Адронный Коллайдер (2)





Информация о Грид



40

- .. На Русском языке: портал <http://www.gridclub.ru/>
- ✘ Статьи Яна Фостера
 - п [«Что такое грид? Три критерия»](#)
 - п [«Анатомия грид: создание масштабируемых виртуальных организаций»](#)
- ✘ Статья [«Определение понятия грид: фиксируем точку зрения экспертов»](#)
- ✘ Книги с Amazon.com



Спасибо за внимание!

Ваши вопросы?

Страница курса:

<http://dom.susu.ru/grid.htm>

Радченко Глеб Игоревич, каф. СП, ЮУрГУ