

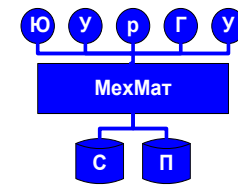
# Грид технологии

Лекция 2  
P2P





# Содержание



2

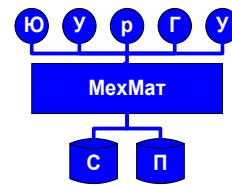
1. Сравнение P2P и клиент-серверной технологий
2. Базовые элементы P2P сетей
3. Алгоритмы работы P2P сетей
4. Применение технологий P2P
5. Достоинства и недостатки P2P
6. Сравнение P2P и Грид

1

# Сравнение P2P и клиент-серверной технологии



# Определение P2P



4

**P2P (англ. peer-to-peer – «узел узлу»)** (или одноранговые сети) – это разделение вычислительных ресурсов и служб посредством прямого обмена ресурсами между участниками сети [Intel P2P working group].

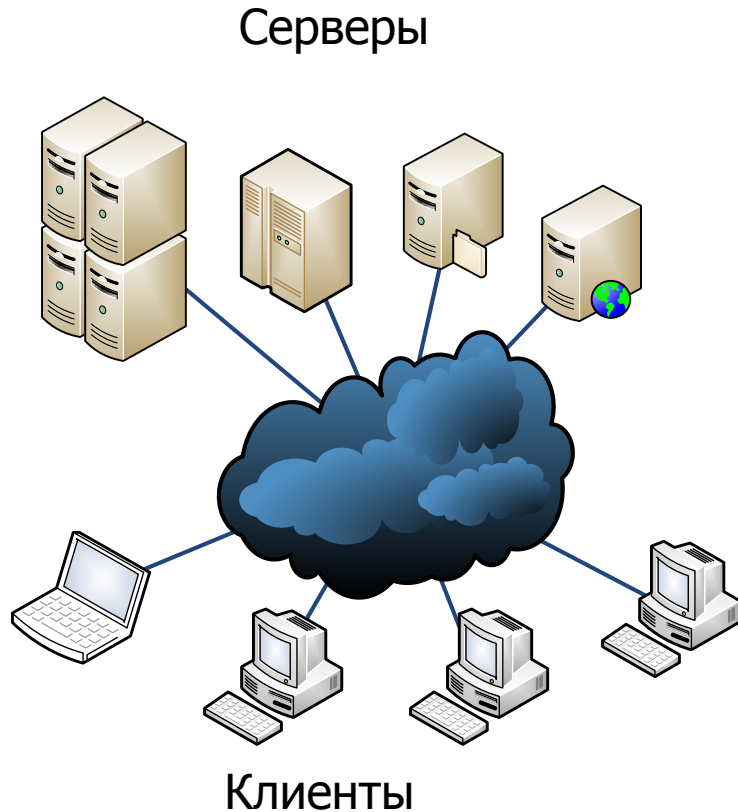
Узлы прибегают к помощи других узлов в сети для поиска информации, получения вычислительных ресурсов, передачи запросов и др.



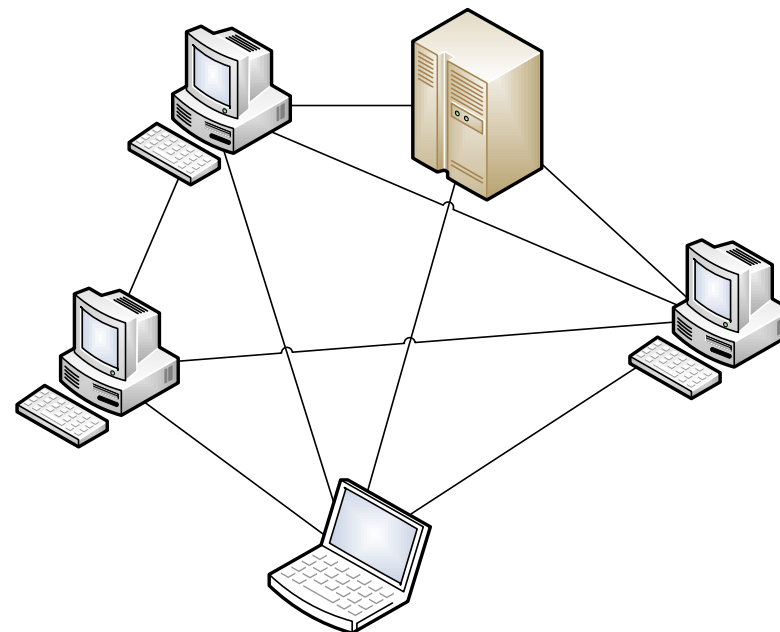
# P2P VS Клиент-Сервер

5

## Клиент-серверная архитектура



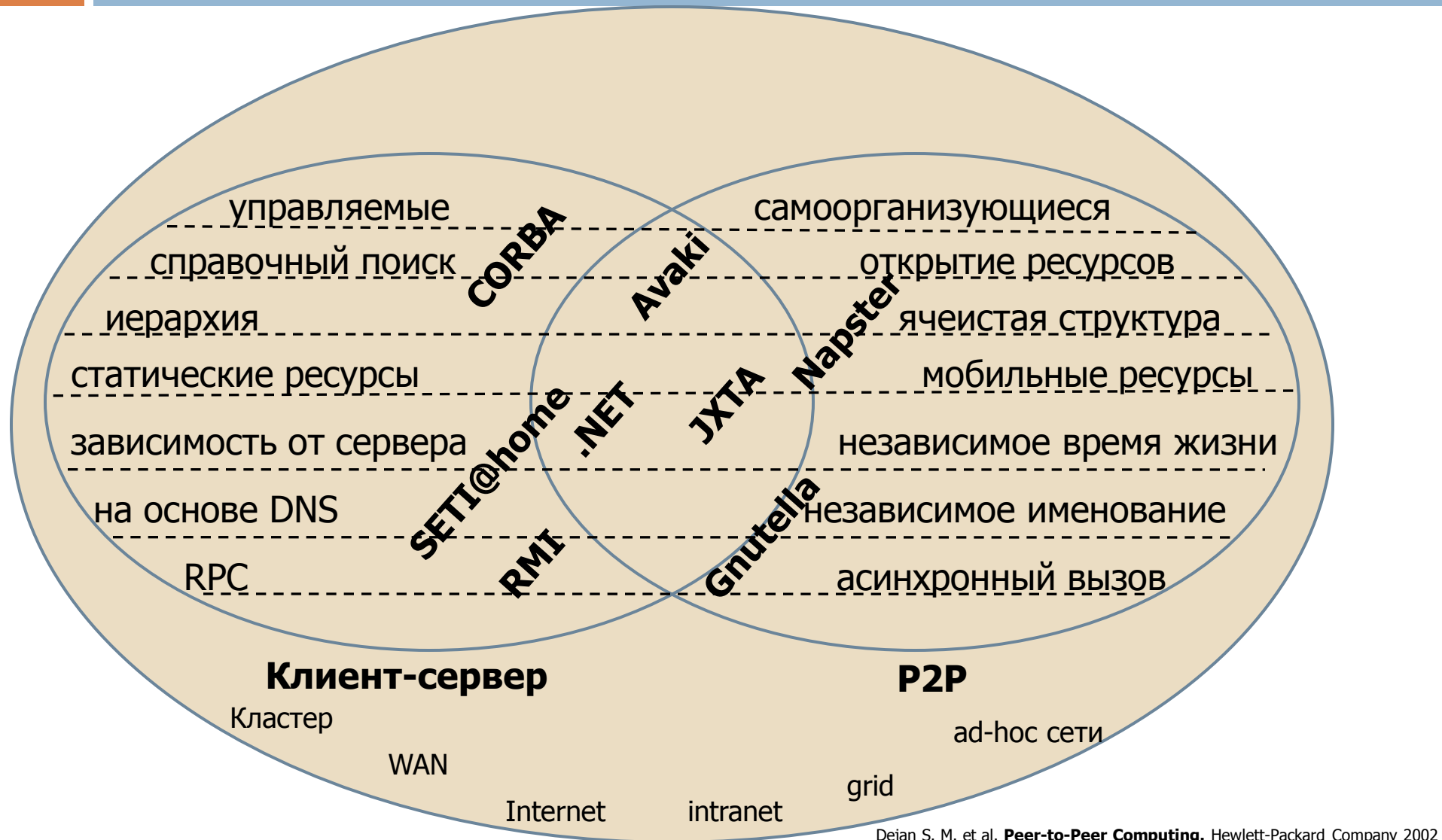
## Архитектура P2P





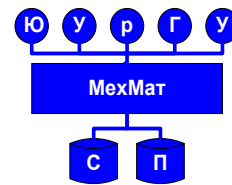
# P2P VS Клиент-Сервер

6





# P2P VS Клиент-Сервер

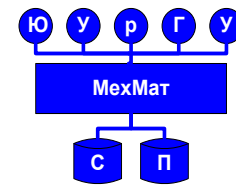


7

- Проблемы Клиент-серверной архитектуры:
  - ▣ Масштабируемость
    - При увеличении количества клиентов растут требования к мощности сервера и пропускной способности канала;
  - ▣ Зависимость
    - Стабильная работа всех клиентов зависит от загруженности и функционирования одного сервера.



# P2P VS Клиент-Сервер



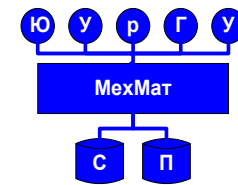
8

- Преимущества P2P
  - Отсутствие зависимости от централизованных служб и ресурсов;
  - Система может пережить серьезное изменение в структуре сети;
  - Высокая масштабируемость модели.





# Задачи Р2Р-сетей



9

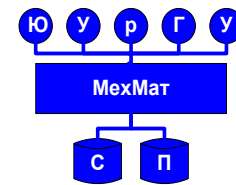
- Уменьшение/распределение затрат
- Объединение ресурсов
- Повышенная масштабируемость
- Анонимность

10

# Базовые элементы P2P сетей



# Узел P2P сети (Peer)



11

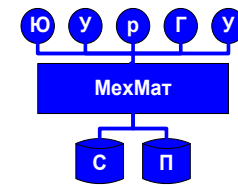
- Узел (Peer)
  - Узел - это фундаментальный составляющий блок любой одноранговой сети;
  - Каждый узел имеет уникальный идентификатор;
  - Каждый узел принадлежит одной или нескольким **группам**;
  - Каждый узел может взаимодействовать с другими узлами, как в своей так и в других **группах**.



- Простой узел
  - ▣ Обеспечивает работу конечного пользователя, предоставляя ему сервисы других узлов и обеспечивая предоставление ресурсов пользовательского компьютера другим участникам сети;
  
- Роутер
  - ▣ Обеспечивает механизм взаимодействия между узлами, отделенными от сети брандмауэрами или NAT-системами.



# Группа узлов



13

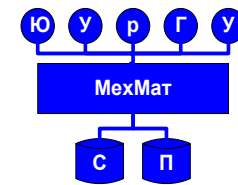
- Группа узлов – это набор узлов, сформированный для решения общей задачи или достижения общей цели.
  - ▣ Группы узлов могут предоставлять членам своей группы такие наборы сервисов, которые недоступны узлам, входящим в другие группы.
  
- Группы узлов могут разделяться по следующим признакам:
  - ▣ приложение, ради которого они объединены в группу;
  - ▣ требования безопасности;
  - ▣ необходимость информации о статусе членов группы.



- Конечные точки (Endpoints)
  - ▣ Источники и приемники любого массива данных передаваемых по сети
- Пайпы (Pipes)
  - ▣ Однонаправленные, асинхронные виртуальные коммуникационные каналы, соединяющие две или более конечные точки
- Сообщения
  - ▣ Контейнеры информации, которая передается через пайп от одной конечной точки до другой



# Службы (сервисы)



15

- Службы – это функциональные возможности, которые может привлекать отдельный узел для полноценной работы с удаленными узлами:
  - передача файлов;
  - предоставление информации о статусе;
  - проведение вычислений;
  - ...
  - любая функциональная нагрузка, которую может выполнять узел в сети P2P.

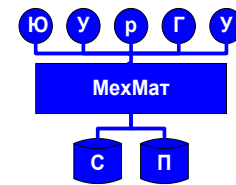


- Каждый узел в сети Р2Р предоставляет определенные функциональные возможности, которыми могут воспользоваться другие узлы.
- Эти возможности зависят от конкретного узла и доступны только тогда, когда узел подключен к сети.
- Как только узел отключается, его службы становятся недоступны.





# Службы группы



17

- Это функциональные возможности, предоставляемые группой входящим в нее узлам.
- Возможности могут предоставляться несколькими узлами в группе, для обеспечения избыточного доступа к этим возможностям.
- Как только к группе подключается узел, обеспечивающий необходимую службу, она становится доступной для всей группы.



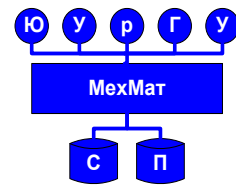
- Протоколы сети Р2Р обеспечивают:
  - Поиск узлов в сети
  - Получение списка служб отдельного узла
  - Получение информации о статусе узла
  - Использование службы на отдельном узле
  - Создание, объединение и выход из групп
  - Создание соединений с узлами
  - Маршрутизацию сообщений другим узлам

3

# Алгоритмы работы P2P сетей



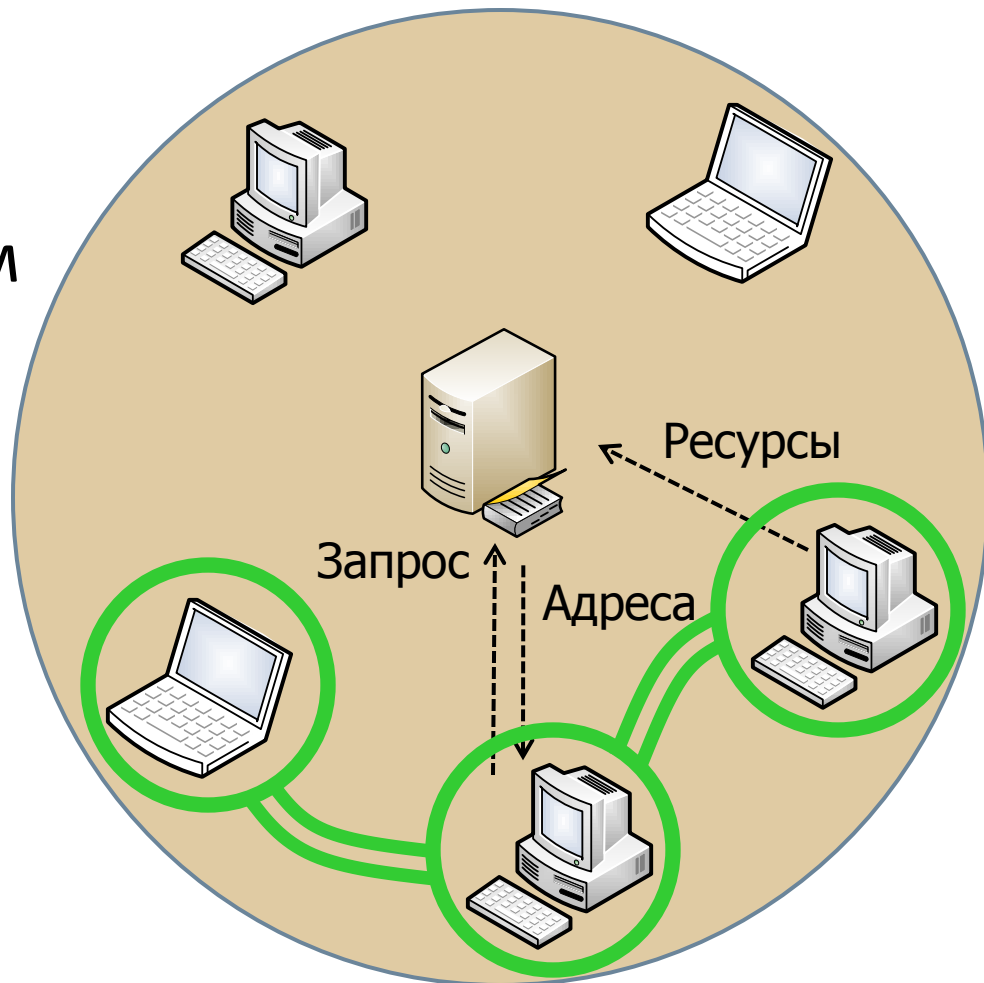
# Алгоритмы P2P сетей: централизованный индекс



20

Узлы публикуют  
информацию о своих  
сервисах в центральном  
индексе

- **Пример:** Napster
- **Недостаток:** малая масштабируемость, зависимость от центрального сервера



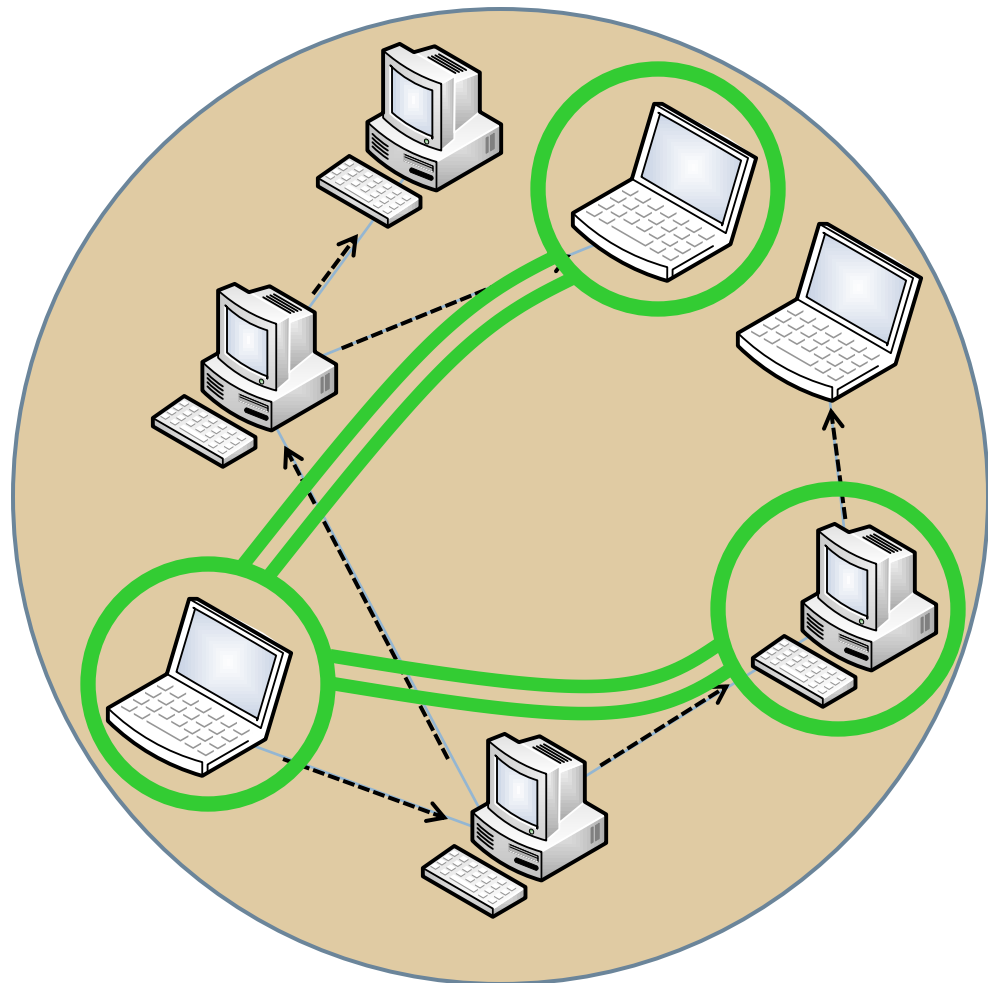


## широковещательные запросы

21

Запрос транслируется всем подключенным узлам, которые передают его далее, пока не получен ответ или не достигнут предел количества пересылок

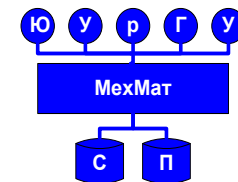
- **Пример:** Gnutella
- **Недостаток:** требуется большая пропускная способность сети; не гарантируется достижимость







# Алгоритмы P2P сетей: обход брандмауэров и NAT

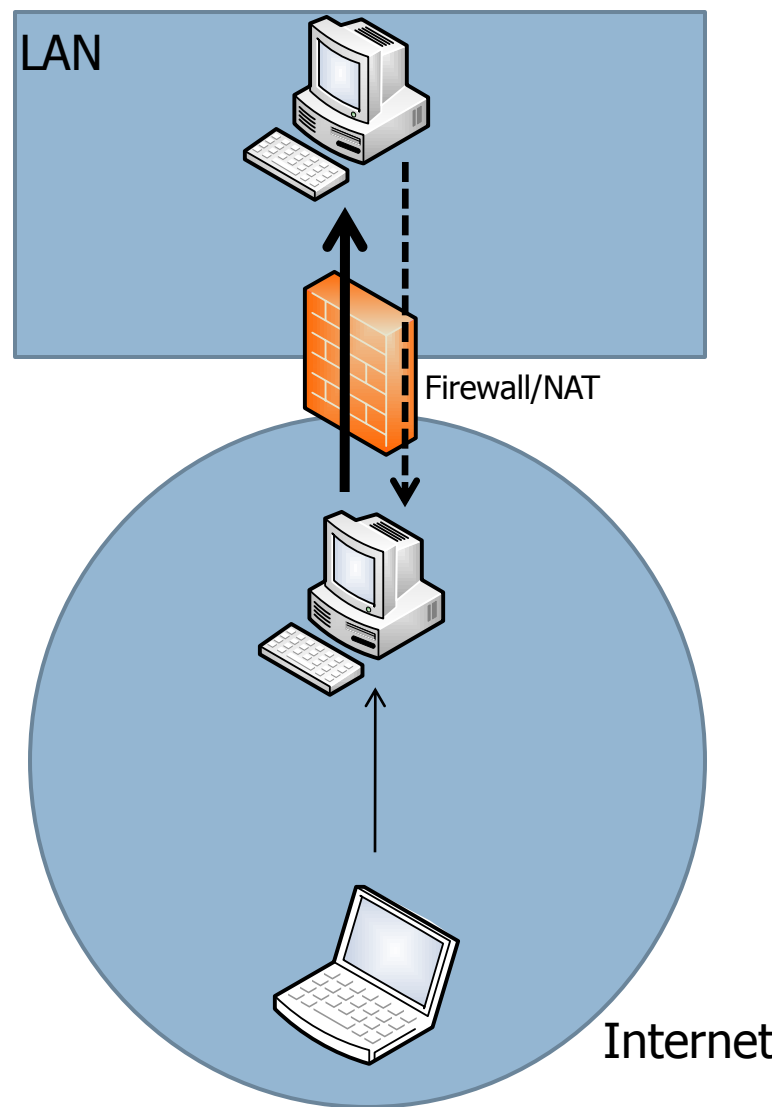


23

При защите узла брандмауэром появляется ряд серьезных ограничений:

- односторонняя передача данных;
- значительное ограничение выбора портов и протоколов;
- Протокол HTTP требует предварительного запроса на получение данных.

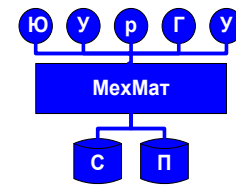
Таким образом, необходимо использовать возможности узла-роутера для трансляции сообщений во внешнюю сеть и получения информации из внешней сети.



4

# Применение технологий P2P



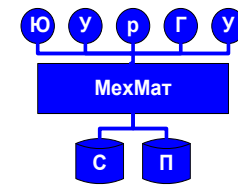


# Типы приложений P2P

25

В настоящий момент, технологии P2P наиболее ярко представлены в 3-х направлениях:

- Распределенные вычисления: разбиение общей задачи на большое число независимых в обработке подзадач;
- Файлообменные сети: требует эффективного механизма поиска;
- Приложения для совместной работы: требуют обеспечения прозрачных механизмов для совместной работы.



# Распределенные вычисления

26

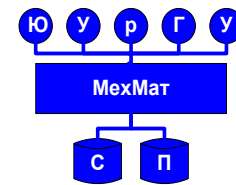


В основном, к данному типу проектов относят системы типа SETI@home, построенные на платформе BOINC.

- **BOINC** (англ. Berkeley Open Infrastructure for Network Computing — открытая программная платформа Беркли для распределённых вычислений) — некоммерческое межплатформенное ПО для организации распределённых вычислений.



# Распределенные вычисления



27

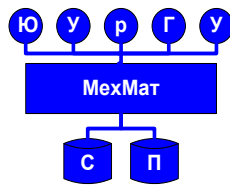


- Сервер VOINC - это набор PHP-сценариев для организации и управления проектом: регистрация участников, распределение заданий, получение результатов.
- Клиент VOINC – пользовательское приложение, позволяющее участвовать в одном или нескольких проектах.



## Наиболее популярные проекты:

- SETI@home — анализ радиосигналов с радиотелескопа Аресибо для поиска инопланетных цивилизаций.
- Einstein@Home — проверка гипотезы Альберта Эйнштейна о гравитационных волнах с помощью анализа гравитационных полей пульсаров или нейтронных звёзд.
- Climate Prediction — построение модели климата Земли для предсказания его изменений на 50 лет вперёд.
- World Community Grid — Различные проекты. Организатор — IBM.
- Malaria Control Project — Контроль распространения Малярии в Африке (AFRICA@home).
- Predictor@home — моделирование 3-хмерной структуры белка из последовательностей аминокислот.
- LHC@home — расчёты для ускорителя заряженных частиц в CERN (Centre Europeen de Recherche Nucleaire).

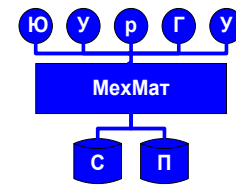


# Файлообменные сети

29

На сегодняшний день существует большое число P2P-сетей, ориентированных на обмен файлами между пользователями.

Они могут развиваться и функционировать как в глобальном сетевом пространстве, так и на их основе формируют сервисы отдельные подсети.



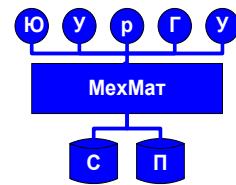
# Файлообменные сети

30

- Высокоцентрализованные:
  - ▣ Жестко ограниченный набор серверов с индексом файлов
  - ▣ Пример: **Napster, KaZaA**
  
- Частично децентрализованные сети:
  - ▣ Пополняемый обширный набор серверов с индексом файлов
  - ▣ Пример: **EDonkey, BitTorrent**
  
- Децентрализованные сети:
  - ▣ Отсутствуют выделенные сервера с индексом. При запуске производится подключение к узлам из списка узлов которые с большой вероятностью находятся в сети. Либо список загружается отдельно.
  - ▣ Пример: **Gnutella**



# Приложения для совместной работы



31

Приложения которые обеспечивают возможность общения, совместной работы и т. п. различных географически-распределенных пользователей.

- Примеры таких приложений
  - ▣ Jabber: мгновенный обмен сообщениями
  - ▣ Skype: голосовое общение, видеоконференции, приложения для совместной работы
  - ▣ Groove: система для совместной работы

Skype – это одна из самых популярных на сегодняшний день VoIP-систем.

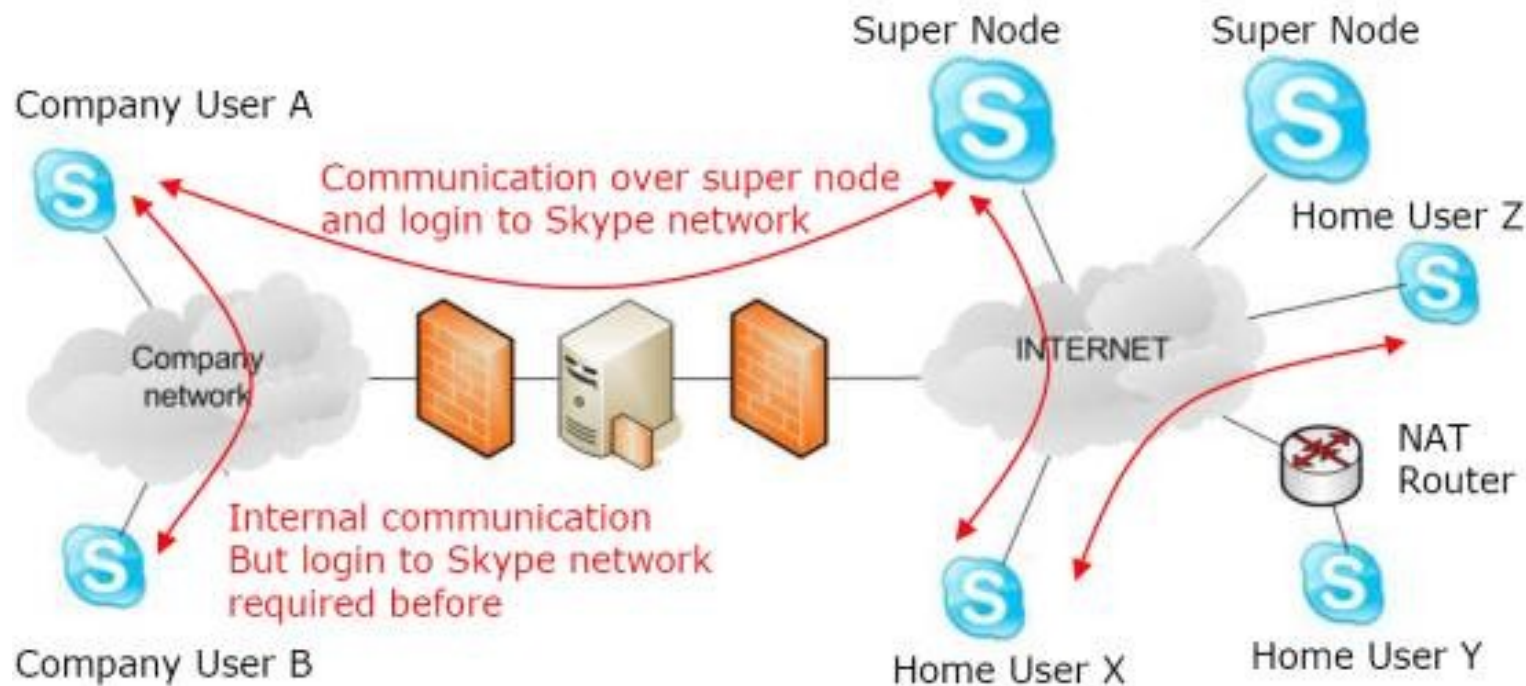
В состав системы входят следующие элементы:

- **Skype-login сервер** – единственный централизованный элемент Skype-сети, обеспечивающий авторизацию Skype-клиентов.
- **Обычный узел (Skype Client)** - обычный конечный узел в сети.
- **Супер-узел (Super node)** – узлы, играющие роль роутеров в сети Skype. Любой узел, обладающий публичным IP и обладающий широким каналом становится супер-узлом.
- Выделенные узлы для установки связи со стационарными телефонными линиями.



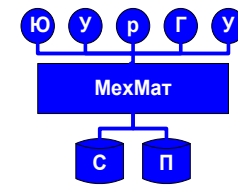


# Skype: установка соединения



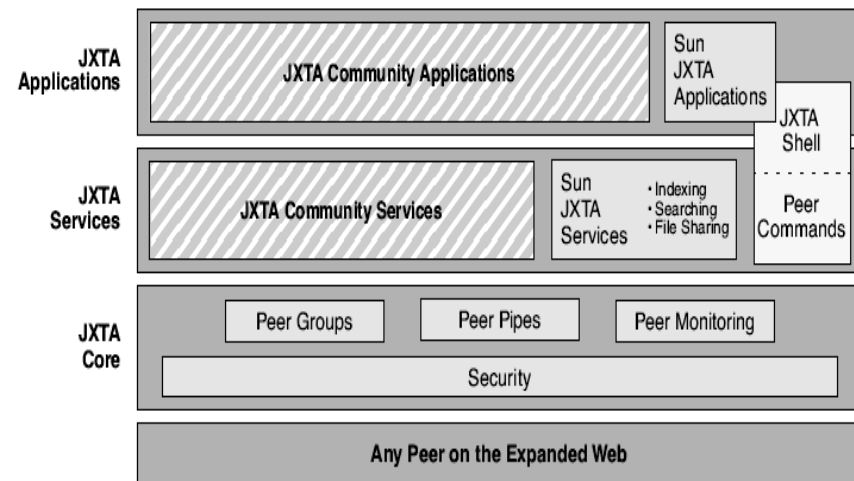
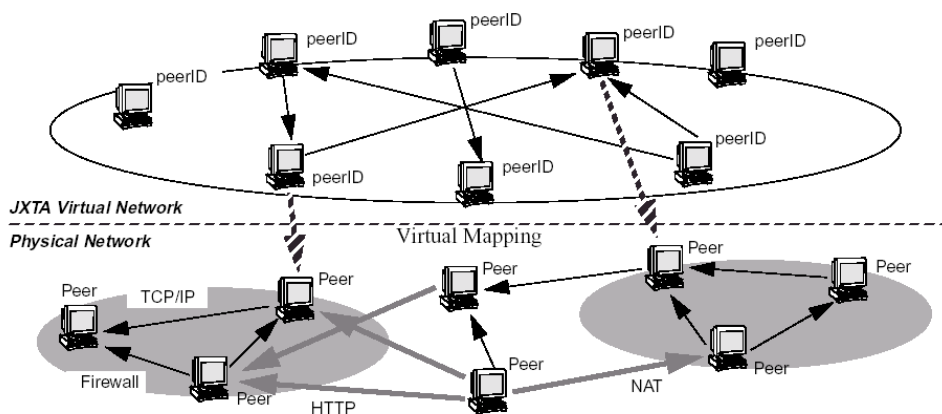


# Платформа JXTA



34

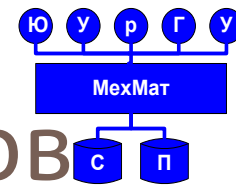
Технология JXTA, разрабатываемая корпорацией SUN, позиционируется как базовая платформа для организации P2P сетей на основе гетерогенных вычислительных сетей.



<http://www.jxta.org/>

5

# Достоинства и недостатки P2P

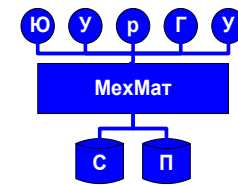


# Объединение различных ресурсов

36

Концепция P2P стоит на организации универсального доступа к ресурсам в высоко-гетерогенных вычислительных средах.

Но каждый из узлов обладает индивидуальными техническими характеристиками что, возможно, будет ограничивать его роль в P2P-сети и не позволят полностью использовать ее ресурсы (рейтинг в Torrent-сетях, LowID в Edonkey и т.п.)



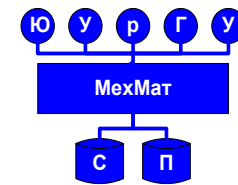
# Связность пользователей

37

P2P основано на прямом взаимодействии конечных пользователей.

Но P2P не может обеспечить гарантированное качество предоставляемых ресурсов, в связи с высокой дифференциацией пропускной способности подключенных узлов (dial-up, ADSL, LAN, корпоративные сети...)

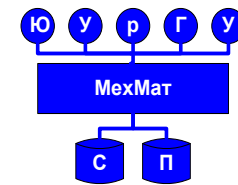
Также, значительно затрудняется взаимодействие с узлами, находящимися за NAT или брандмауэром. Они не смогут принимать входящие соединения, что требует специальных механизмов обхода.



# Вопросы безопасности

38

- ❑ Владелец одно узла, скорее всего, не знаком с владельцами других узлов в P2P сети;
- ❑ Узлы в P2P-сети, скорее всего, принадлежат отдельными пользователям, а не организациям;
- ❑ Предоставление ресурсов в P2P сети обычно происходит без предварительной договоренности между узлами;
- ❑ Большинство узлов в P2P сети, скорее всего, действует исключительно в своих интересах и не заинтересованы в предоставлении ресурсов своих систем кому-либо.



# Вопросы масштабируемости

39

P2P сети ориентированы на большое количество подключенных узлов. Таким образом, должны быть решены вопросы масштабируемости предоставляемых ресурсов.

- При увеличении количества узлов возникают вопросы с работой как P2P сети с единым индексом (растет нагрузка на сервер индекса), так и широковещательных сетей (многократно растет загрузка сети «широковещательными» запросами).

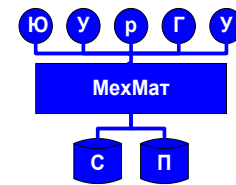
6

# Сравнение P2P и Грид



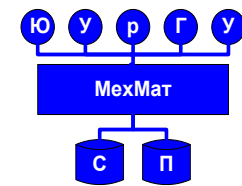


# P2P VS Grid



41

- Целевая аудитория и стимулы
- Ресурсы
- Приложения
- Масштаб и отказоустойчивость
- Службы и инфраструктура



# Целевая аудитория и стимулы

42

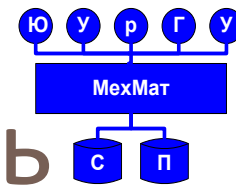
- Грид ориентирован на нужды коммерческих предприятий и научных учреждений. Конечные узлы – профессиональные компьютеры, сенсоры, суперкомпьютеры.
- P2P обычно используется для файлообменных сетей и высокопараллельных вычислений. В качестве конечных узлов выступают персональные компьютеры.



- Грид системы объединяют ресурсы более мощные, более разнообразные и соединенные лучше чем ресурсы P2P
- Ресурсы грид объединены в служебные области посредством технологий брокеринга и разделения ресурсов (Condor)
- P2P сети работают в режиме скачкообразного объема ресурсов



- Грид системы ориентированы на научные приложения. Они требуют **значительно** большей интенсивности обмена данными
- P2P сети ориентированы на специфические приложения обмена файлами и взаимодействия пользователей



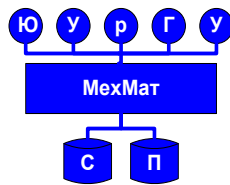
# Масштаб и отказоустойчивость

45

- Грид системы включают в себя среднее количество пользователей, когда как P2P сети включают миллионы пользователей.
- Общая активность пользователей P2P и грид сопоставима



- В настоящее время наблюдается тенденция к стандартизации грид (OGSA)
- P2P системы ориентируются на интеграции простых протоколов объединения отдельных ресурсов



# Ссылки и литература

47

- Foster, I. and Iamnitchi, A. On Death, Taxes, and the Convergence of Peer-to-Peer and Grid Computing.
- Shirky, C. What is P2P... and What isn't?  
<http://www.openp2p.com/pub/a/p2p/2000/11/24/shirky1-whatisp2p.html>
- Milojijic, D.S., Kalogeraki, V., Lukose, R. Peer-to-Peer Computing,  
<http://web.cs.wpi.edu/~goos/Teach/cs4513-d05/papers/p2p-tutorial.pdf>
- <http://www.jxta.org/>

Спасибо за внимание!

Ваши вопросы?

Страница курса:

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