БУ ВО

«СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Ханты-Мансийского автономного округа – Югры»

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ)

ДОКЛАД

по теме: «GRID-технологии»

Выполнил студент гр. 606-71м

Боровков Дмитрий Евгеньевич

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(подпись)

Преподаватель:

Горбунов Дмитрий Владимирович

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(подпись)

Сургут, 2018

Оглавление

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc529286046)

[1. Понятие GRID 4](#_Toc529286047)

[2. Классификация GRID-систем 4](#_Toc529286048)

[2.1. Классификация гридов по типу решения 5](#_Toc529286049)

[2.2. Классификация гридов по размеру 6](#_Toc529286050)

[2.3. Классификация гридов по доступности 6](#_Toc529286051)

[2.4. Классификация гридов по интерактивности 7](#_Toc529286052)

[2.5. Классификация гридов по возможности персонализации 7](#_Toc529286053)

[2.6. Классификация гридов по управлению 8](#_Toc529286054)

[3. Задачи грида и задачи суперкомпьютеров (сходство и различие) 9](#_Toc529286055)

[4. Общие принципы архитектуры грид-систем 9](#_Toc529286056)

[4.1. Структура протоколов глобального грида 10](#_Toc529286057)

[4.2. Архитектура сервисов распределенных систем и технологии ее реализации 11](#_Toc529286058)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 15](#_Toc529286059)

[СПИСОК ИСОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 16](#_Toc529286060)

# ВВЕДЕНИЕ

Суть Grid-вычислений заключается в стремлении объединить все компьютеры мира в единую систему – в один виртуальный суперкомпьютер, что позволит распределять и перераспределять ресурсы между пользователями в соответствии с их запросами.

Имея такой суперкомпьютер, любой пользователь может в любое время запросить столько вычислительных ресурсов, сколько ему требуется для решения своей задачи. Так же, как единая энергосистема локально испытывает переменную нагрузку, так и система Grid-вычислений способна перераспределять мощности, направляя запросы на недогруженные компьютеры в соответствии с возросшими требованиями.

Предоставление вычислительных ресурсов по требованию связывают с известным понятием «коммунальная услуга», что вполне соответствует тенденции объединения и распределения ресурсов жизнеобеспечения.

# Понятие GRID

Грид – согласованная, открытая и стандартизованная среда, которая обеспечивает гибкое, безопасное, скоординированное разделение (общий доступ) ресурсов в рамках виртуальной организации [1].

Также как и электрические сети, грид это соединение технологии, инфраструктуры и стандартов:

Технология – это специальное программное обеспечение, которое позволяет организациям или частным лицам предоставлять ресурсы (компьютеры, хранилища данных, сети и другие) в общее пользование, а потребителям – использовать их, когда необходимо.

Инфраструктура состоит из аппаратных средств и служб (на основе людских и программных ресурсов), которые должны быть организованы, и постоянно поддерживаться для того, чтобы ресурсы могли совместно использоваться.

Стандарты должны определять формат и протоколы обмена сообщениями, как между службами, так и между службами и пользователями, а также правила работы грида.

Три критерия того, что распределенная система является гридом:

координирует использование ресурсов при отсутствии централизованного управления этими ресурсами;

использует стандартные, открытые, универсальные протоколы и интерфейсы;

обеспечивает высококачественное обслуживание, с точки зрения таких, в частности, характеристик как время отклика, пропускная способность, доступность и надежность.

Общие задачи грида:

обеспечение распределенных вычислений и обработки данных (удаленный доступ к вычислительным ресурсам). На время выполнения задачи есть возможность использовать ресурсы множества персональных компьютеров, рабочих станций, кластеров и суперкомпьютеров, а также хранилищ данных, размещенных в разных точках мира и принадлежащих разным людям и учреждениям.

повышение занятости вычислительных ресурсов, так что их простой минимизируется.

# Классификация GRID-систем

В развитии грида можно выявить несколько самостоятельных этапов. Он начал свое развитие в начале 90-х годов как модель метакомпьютинга, в которой суперкомпьютеры разделяли свои ресурсы; впоследствии была добавлена возможность разделять данные. На эти гриды обычно ссылаются как на гриды первого поколения. К концу 90-х годов у разработчиков стала вырисовываться схема гридов второго поколения, главным в этой схеме было наличие промежуточных систем для "склеивания" отдельных гридтехнологий. Гриды третьего поколения появились в начале нового тысячелетия, когда гриды второго поколения начали объединяться с веб-технологиями.

В результате большое внимание стало уделяться "невидимому гриду", когда сложность грида полностью скрыта от пользователя с помощью виртуализации ресурсов. Впоследствии разработчики грид-систем сформулировали требования для семантически насыщенных гридов знаний, в которых технологии промежуточного программного обеспечения становятся более интеллектуальными и автономными. В последнее время возникла потребность в таких гридах, которые могли бы поддерживать и расширять видение повсеместной интеллектуализации.

Однако стандартная архитектура гридов третьего поколения не удовлетворяет требования гридов следующего поколения (NGG – Next Generation grids). Несколько лет назад созданная Европейской комиссией группа независимых экспертов четко сформулировала все эти недостатки и взяла их за основу при определении потенциальных приоритетов.

Фундаментальная разница между грид-технологиями и перспективным видением NGG состоит в том, как расставляются приоритеты в грид-исследованиях между проникаемостью и способностью к самоуправлению. Проникаемость – это сложное свойство, зависящее от других примитивных атрибутов, среди которых главными являются: доступность, ориентация на пользователя или настраиваемость и динамическое взаимодействие.

На рис. 1 представлена классификация GRID-систем [2].



Рис. 1. Классификация GRID систем

## Классификация гридов по типу решения

У вычислительных гридов высоко сконцентрированная способность к выполнению вычислительных задач. В зависимости от оборудования, на котором они развернуты, вычислительные гриды далее разделяются на настольные и серверные.

В настольных гридах большую часть ресурсов составляют многочисленные неиспользуемые ресурсы настольных компьютеров, тогда как ресурсы серверных гридов обычно ограничиваются ресурсами, доступными на серверах.

Основное в гридах данных – это запоминающие устройства. Они предоставляют инфраструктуру для доступа к данным, их хранения и синхронизации. Гриды служб предоставляют коммерческие компьютерные услуги (циклы CPU и дисковую память), которые, работающие в исследовательских или промышленных областях специалисты, могут купить по требованию.

Гриды доступа состоят из распределенных устройств ввода и вывода, таких, как динамики, микрофоны, видеокамеры, принтеры и проекторы, связанные с гридом. Эти устройства являются точками множественного доступа к гриду, откуда клиент может формулировать задания и получать результаты.

## Классификация гридов по размеру

Глобальные гриды устанавливаются в Интернете, предоставляя отдельным пользователям или организациям мощность грида независимо от того, где в мире эти пользователи находятся.

Национальные гриды располагают только теми компьютерными ресурсами, которые доступны в границах соответствующего государства.

Проектные гриды также называют предпринимательскими или партнерскими гридами. Структурно эти гриды подобны национальным гридам, но в отношении объединения ресурсов они не ограничиваются ресурсами одного государства, а объединяют много географических и административных областей.

Университетские гриды, в которых объём ресурсов ограничивается ресурсами единственной организации, предназначены для пользователей, являющихся членами головной организации.

Организационная структура персональных гридов является весьма ограниченной. Доступ к ним разрешен на персональном уровне самим собственникам и некоторым друзьям собственников.

## Классификация гридов по доступности

В данном контексте доступность означает безусловное предоставление имеющихся ресурсов независимо от физических возможностей устройств доступа и географического местоположения.

Ad hoc грид – это непосредственное формирование сотрудничающих гетерогенных вычислительных узлов в логическое сообщество без предварительно сконфигурированной фиксированной инфраструктуры и c минимальными административными требованиями. Следовательно, традиционная статическая грид инфраструктура расширена так, что начинает включать динамические подсоединения, не требуя наличия формальных, чётко определенных, входных точек грида, наличие которых подтверждено общим согласием. Узлы могут считаться подключенными, если только они могут обнаруживать других членов грида.

Беспроводные гриды расширяют номенклатуру ресурсов включением беспроводных устройств различных размеров и свойств.

Как и в случае беспроводных устройств, уже имеется два подхода для интеграции мобильных устройств в грид-системы. В первом случае грид содержит, по крайней мере, один мобильный узел, активно предоставляющий вычислительные сервисы и сервисы данных. Во втором случае мобильные устройства служат интерфейсом к стационарному гриду, через который посылаются запросы и получаются результаты.

## Классификация гридов по интерактивности

В некоторых областях время ответа не должно превышать жестких границ в режиме взаимодействия онлайн. Классическая парадигма коммуникации запрос/ответ, реализованная в традиционных грид-системах обеспечить этого не может, в связи с чем появляются интерактивные гриды, которые поддерживают взаимодействие в реальном времени.

Основное внимание обращено главным образом на явное взаимодействие между гридом и его пользователями, и поэтому они называются явными интерактивными гридами.

Другой формой является взаимодействие между гридом и его средой, осуществляемое на основе отслеживающего контекст грида, который с помощью сенсоров интерактивно выполняет модификацию контекста, а с помощью актуаторов соответственно контексту адаптирует поведение грида.

## Классификация гридов по возможности персонализации

Традиционные гриды предназначаются, в частности, для людей, включенных в исследования и большие индустриальные домены. Отсюда следует, что в них нет настраиваемости на обычного пользователя и на его личные особенности. Таким образом, для персональных пользователей не принадлежащих этим доменам трудно построить или использовать традиционные гриды.

Большинство традиционных грид-систем являются не персонализируемыми гридами.

Персонализируемые гриды – это новейшие грид-системы с исключительно гибко-настраиваемыми веб-порталами, которые дают пользователю возможность адаптировать его под свои нужды. В грид-системе настраиваемость могла бы начинаться с выставления на веб-портале имени пользователя, а заканчиваться могла бы персонализацией всей информации, ресурсов и поддерживающих гриды сетей.

## Классификация гридов по управлению

Централизованные гриды – это традиционные грид-системы, в которых используется центральная схема управления. В распределенных гридах, таких, как P2P-гриды, управление является распределенным.

Управляемость – это способность налаживать, организовывать, лечить и контролировать систему. Отсюда, управляемый грид – это высокоорганизованный грид, который автоматически налаживает, адаптирует, осуществляет мониторинг, диагностирует и исправляет сам себя.

Автономные гриды содержат в своем названии ссылку на уподобление этого направления автономной нервной системе человека. Автономная нервная система регулирует работу систем человеческого организма, не нуждаясь в какой-либо внешней помощи; точно также автономная компьютинговая система управляет функционированием компьютерных систем, не нуждаясь во вмешательстве человека. Основной целью автономного компьютинга является уменьшение сложности управления большими грид-системами.

Автономный грид может формировать, реконфигурировать, защищать, и излечивать себя в изменяющихся и непредсказуемых ситуациях; он может оптимизировать свою работу и максимизировать использование ресурсов.

Грид знаний является расширением стандартного грида, где данные, ресурсы и службы сопровождаются четким описанием смысла, который аннотирован семантическими метаданными, так, что как машина, так и человек могут в них разобраться. Целью является создание такой инфраструктуры, которая бы предназначалась не только для вычислений и управления данными, но явилась бы проникающей управляемой знаниями инфраструктурой.

В традиционном употреблении "органичность" означает оформление целого в виде одного интегрального элемента с систематической координацией частей и/или обладающего характеристиками организма.

В грид-компьютинге органичный грид обозначает новый подход к разработке настольных гридов, который полагается на децентрализованный P2P-подход, на распределенную схему планирования и на мобильные агенты. Ведущая идея связана с тем, как могут возникать сложные структурные образования при пересекающейся деятельности многих агентов в сообществе типа "муравейник". Впрочем, работы по органичным гридам, находятся на самой ранней стадии своего развития.

Для осуществления всех проектов NGG исследователи должны серьезно заняться многими базовыми аспектами и такими серьезными вопросами как не зависящее от инфраструктуры промежуточное грид-обеспечение, динамическая композиция услуг, настраиваемость, безопасность и масштабируемость. Кроме этого требуют внимания и некоторые этические и философские аспекты. Хотя грид-технологии никогда явно не ставили перед собой цели изменить наше общество, вполне возможно, что последствия создания новейших гридов будут проявляться еще очень долго и влиять на нашу этику (относящуюся к безопасности и приватности) гораздо в большей степени, чем это делает Интернет.

# Задачи грида и задачи суперкомпьютеров (сходство и различие)

Грид не слишком подходит для параллельных вычислений с интенсивным межпроцессорным обменом. Частый межпроцессорный обмен невозможно обеспечить на географически распределенных и, возможно, аппаратно-неоднородных ресурсах грид-системы.

Грид-технология предназначена для удаленного запуска отдельных задач на территориально распределенные ресурсы. Поэтому если громоздкая задача, которую необходимо решить, может быть разбита на большое количество маленьких, независимых (не обменивающихся никакими данными) частей, - грид-технология оказывается особенно эффективным и относительно дешевым решением. Напротив, суперкомпьютеры оказываются для таких вычислений неоправданно дорогим и неэффективным решением.

# Общие принципы архитектуры грид-систем

При всем разнообразии архитектур любая вычислительная система может рассматриваться как потенциальный вычислительный ресурс грид-системы. Необходимым условием для этого является наличие ППО, реализующего стандартный внешний интерфейс с ресурсом и позволяющего сделать ресурс доступным для грид-системы. Основной характеристикой вычислительного ресурса является производительность.

Ресурсы хранения также используют ППО, реализующее унифицированный интерфейс управления и передачи данных. Как и в случае вычислительных ресурсов, физическая архитектура ресурса памяти не принципиальна для грид-системы. Основной характеристикой ресурсов хранения данных является их объем.

Информационные ресурсы и каталоги являются особым видом ресурсов хранения данных. Они служат для хранения и предоставления метаданных и информации о других ресурсах грид-системы.

Сетевой ресурс является связующим звеном между распределенными ресурсами грид-системы. Основной характеристикой сетевого ресурса является скорость передачи данных.

В основе грид-систем лежит обеспечение стабильной работы набора служб на основе общепринятых открытых стандартов и управляющего программного обеспечения для обеспечения надежного, унифицированного доступа к географически распределенным информационным и вычислительным ресурсам, включающим отдельные компьютеры, кластеры и суперкомпьютерные центры, хранилища информации и т.д.

### Структура протоколов глобального грида

На рис. 2 представлена структура протоколов глобального грида.



Рис. 2. Структура протоколов глобального грида

В левой части рисунка показаны уровни стека грид-протоколов, а справа – четыре аналогичных им уровней модели OSI (всего в стеке OSI семь уровней).

Аппаратный уровень: управление локальными ресурсами

Компоненты аппаратного уровня реализуют локальные операции, специфические для каждого данного ресурса (логического или физического). По существу, представляет собой набор интерфейсов для управления локальными ресурсами.

Связывающий уровень ‑ коммуникации и безопасность. Коммуникационные протоколы связывающего уровня должны обеспечивать надежный транспорт и маршрутизацию сообщений, а также присвоение имен объектам сети, а протоколы аутентификации этого уровня предоставляют криптографические механизмы для идентификации и проверки подлинности пользователей и ресурсов.

Ресурсный уровень с помощью коммуникационных и аутентификационных протоколов, входящих в нижележащий связывающий уровень, проводит согласование методов безопасности, инициализацию и мониторинг ресурсов, и управление ими. Для доступа к локальным ресурсам и дальнейшего управления ресурсный уровень вызывает соответствующие функции аппаратного уровня. Протоколы ресурсного уровня предназначены исключительно для работы с локальными ресурсами, они не учитывают глобальное состояние системы.

Протоколы коллективного уровня отвечают за взаимодействие всех элементов пула ресурсов, что и отражено в самом названии.

Прикладной уровень – это высший уровень грид-архитектуры включает пользовательские приложения, которые исполняются в среде объединенных ресурсов.

### Архитектура сервисов распределенных систем и технологии ее реализации

Сегодня наиболее предпочтительными подходами к построению распределенных систем считаются сервисно-ориентированная архитектура, технология веб-сервисов, и грид-стандарты [3].

4.2.1. Сервисно-ориентированная архитектура распределенных систем

Сервис (служба) – программный компонент, к которому можно удаленно обратиться посредством компьютерной сети, и предоставляющая некоторые функциональные возможности запрашивающей стороне.

Сервисно-ориентированная архитектура (СОА) – является основой построения надежных распределенных систем, которые в качестве услуг предоставляют функциональные возможности, с дополнительным акцентом на слабые связи между взаимодействующими сервисами.



Рис.3 Взаимодействие сервисов в СОА-среде

Потенциальный клиент, который может быть другим сервисом (или человеком), делает запрос в сервис регистрации (2), чтобы найти сервис, который удовлетворяет его потребностям. Регистрационный сервис возвращает (возможно пустой) список подходящих сервисов; клиент выбирает один из них и передает ему запрос, используя любой взаимно распознаваемый протокол (3). В этом примере, сервис отвечает (4), передавая или результат требуемой операции или сообщение об ошибке.

Принцип слабой связи подразумевает, что взаимодействующие программные компоненты имеют минимальное знание друг о друге: они находят информацию, которая им нужна для взаимодействия непосредственно перед взаимодействием.

Достоинствами слабой связи являются:

* гибкость: сервис может быть расположен на любом сервере, а при необходимости – перемещен;
* масштабируемость: функциональные возможности сервиса могут быть расширены или сужены;
* отказоустойчивость: если сервис становится недоступным по любой причине, клиенты могут сделать запрос к службе регистрации для обнаружения другого сервиса, который предоставляет требуемые услуги.

4.2.2. Веб-сервисы

Веб-сервисы – это распределенные программные компоненты, идентифицируемые своим сетевым адресом, интерфейс которых описан на специальном ≪диалекте≫ языка XML (eXtensible Markup Language), а именно WSDL (Web Service Description Language). Другие программные системы могут взаимодействовать с веб-сервисами согласно этому описанию посредством сообщений, основанных на другом ≪диалекте≫ XML – СОАP, и передаваемых с помощью интернет-протоколов.

СОА и веб-сервисы являются ≪ортогональными≫ понятиями: сервисная ориентация – это архитектурный стиль, а веб-сервисы – технология выполнения. Они, конечно, могут использоваться совместно – как это часто и случается, но они взаимно независимы.

Веб-сервисы хорошо подходят в качестве строительных блоков СОА-среды, но в их определении нет ничего, что обязательно требует воплощение принципов СОА.

СОА – модульный подход к разработке программного обеспечения, основанный на использовании распределенных, слабо связанных заменяемых компонентов, оснащенных стандартизированными интерфейсами для взаимодействия по стандартизированным протоколам. Программные комплексы, разработанные в соответствии с СОА, обычно реализуются как набор веб-служб взаимодействующих по протоколу СОАП.

4.2.3. Сервисно-ориентированный грид

Быстрый прогресс в технологии веб-сервисов и разработке соответствующих стандартов обеспечили эволюционный путь от жесткой и узко-направленной архитектуры грид-систем первого поколения к стандартизированным, сервис-ориентированным гридам (рис. 4).



Рис. 4. Упрощенная схема сервисно-ориентированного грида

На рисунке показана единая консоль для запуска заданий в грид-среду, и для управления грид-ресурсами. Программное обеспечение интерфейса пользователя (консоли) обращается к сервису регистрации, чтобы получить информацию о существующих грид-ресурсах. Затем пользователь посредством консоли входит в контакт с сервисами, ≪представляющими≫ (виртуализующими) каждый ресурс, чтобы запросить периодическое получение данных о работе ресурсов и получение извещений о существенных изменениях в их состоянии (например, если ресурс становится недоступным или сильно загруженным).

Пользователь направляет запрос на запуск задания в службу запуска, которая передает запрос службе распределения заданий (часто называемой планировщиком). Служба распределения контактирует со службой, представляющей приложение, и запрашивает информацию о требованиях к ресурсам для выполнения задания. Затем служба распределения запрашивает у службы регистрации информацию о всех подходящих ресурсах в гриде и напрямую контактирует с ними, чтобы убедиться в их доступности.

Если подходящие ресурсы доступны, планировщик выбирает наилучшую доступную совокупность ресурсов и передает информацию о них сервису приложения с запросом на начало выполнения. В противном случае планировщик ставит задание в очередь и выполняет его, когда необходимые ресурсы становятся доступными. Когда выполнение задания заканчивается, сервис приложения сообщает о результате планировщику, который извещает об этом сервис запуска заданий. Сервис запуска заданий, в свою очередь, уведомляет пользователя.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Некоторые представленные в классификации виды грид-систем еще относятся к первым двум поколениям. NGG системы обладают следующими характеристиками отдельных видов грид-систем: доступность, настраиваемость и интерактивность.

Потенциал такого подхода к обработке информации до сих пор не полностью выявлен. Некоторые из представленных в классификации видов грид-систем являются только перспективными, например, персонализированные грид-системы.

# СПИСОК ИСОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Демичев, А. П. Введение в грид-технологии / А. П. Демичев, В. А. Ильин, А. П. Крюков. — М.: Препринт. НИИЯФ МГУ, 2007. — 87 с.

A Classification of Emerging and Traditional Grid Systems. Heba Kurdi, Maozhen Li, Hamed Al-Raweshidy [Электронный ресурс]. URL: www.Docslide.us/documents/heba-kurdi-.html

Grid-технологии [Электронный ресурс]. URL: www.intuit.ru/studies/courses/1110/153/lecture/4271