

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ ГРИД-АРХИТЕКТУРЫ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Исмоилов М.И., Меркулов А.М., Остроух А.В.

Традиционные системы подготовки или переподготовки персонала промышленных предприятий в условиях стремительного внедрения инноваций в производственный процесс все более демонстрируют свою несостоятельность [1 – 13]. Очевидным и наиболее важным недостатком можно считать проблему отставания распространения знаний и технологий, умений и навыков и их локализация и централизация. Эти проблемы ведут к латентности процесса подготовки и переподготовки персонала.

Разработка формализованного описания базовой грид-службы

Грид является сложной структурой, которая может выполнять различные функции. Но любая грид-система содержит следующие основные компоненты:

- ресурсные единицы;
- пользовательская подсистема;
- базовая грид-служба.

Ресурсные единицы по своему назначению могут быть либо вычислительными, либо ресурсами-хранилищами.

Вычислительные ресурсы, как следует из терминологии, предоставляют свое процессорное время для решения вычислительных задач. Такие ресурсы могут быть представлены различными устройствами. Выделяют серверные реализации, которые используют серверные вычислительные возможности. Настольные – располагают ресурсами обычных настольных персональных компьютеров (ПК), которыми грид может пользоваться во время их простоя или неполной занятости. Для настольных ресурсов очень важно их количество, которое включено в грид, т.к. вычислительные способности каждого не велики. У настольных ПК и у мобильных устройств в грид-архитектуре колоссальные возможности. Ведь это оборудование, которое уже есть практически у каждого и оборудование, которое зачастую простаивает и не используется все его вычислительные возможности. Объединяя такие устройства в единую ресурсную единицу, можно получить значительные вычислительные мощности, которые будут недоступны даже мощным, но отдельно функционирующим суперкомпьютерам. Также существуют инструментальные ресурсы, которые представляют собой подключенное инструментальное оборудование, доступ к ресурсам которого возможен через грид. Используя такие ресурсы, можно значительно увеличить охват возможностей для подготовки и переподготовки персонала на промышленных предприятиях. Сложные вычислительные задачи моделирования могут

вычисляться с использованием серверных ресурсов или даже настольных. Обычно, настольные ресурсы обходятся значительно дешевле в реализации, т.к. производить закупку оборудования уже не нужно. Инструментальные ресурсы позволят проводить виртуальные эксперименты и взаимодействия с реальным оборудованием удаленно. Возможно, проводить обучения на тренажерах, которые имитируют реальные ситуации, которые территориально находятся в отрыве от обучаемого. По сути, речь идет о виртуальных лабораториях, где обучаемый может получать необходимый набор данных с реального оборудования для дальнейшей обработки или принятия решения.

Ресурсы-хранилища делают возможным хранение и передачу данных. Используя эти ресурсы, можно создавать глобальные структурированные информационные хранилища, непривязанные к единой пространственной точке. Это позволит быстро получать обрабатывать и применять информацию о соответствующих предметных областях. Для процесса подготовки или переподготовки специалистов на предприятии это дает возможность получать исчерпывающую информацию по теме подготовки. Позволяет быстро реагировать на изменения внешней среды за счет возможностей коллективной работы над данными.

Пользовательская подсистема – обеспечивает доступ пользователя к грид-службе с использованием пользовательского интерфейса. Пользователь может управлять процессом работы грид-службы: устанавливать задачи, осуществлять контроль над их решением, получать результаты работ.

Базовая грид-служба является промежуточным и связующим звеном между ресурсными единицами и пользовательскими подсистемами. Ее основная задача синхронизация и управления всей грид-службой (рисунок 1).

Базовая грид-служба формализовано представляется в следующем виде:

$$\mathbf{B} = \{M_b, L_b, D_b, S_b, L_b, A_b \}, \quad (1)$$

где M_b - система мониторинга грид-службы. Ее основная задача мониторинг состояния грид-системы. Получая информацию о состоянии работы распределенных систем, обрабатывая ее и сохраняя, становится возможным контролировать функционирование всех служб.

L_b – система управления загрузкой. Ее задача выявление возможностей грида выполнить поставленную задачу. Система осуществляет поиск свободных ресурсов системы, производит контроль выполнения поставленных задач.

D_b - система управления данными. Обеспечивает возможности доступа к данным, которые необходимы для выполнения гридом задания. Важным моментом здесь является такое распределение информации, которое предполагает отсутствие зависимости между действительным месторасположением информации и доступам к ней.

S_b – система управления безопасностью службы. Определяет правила авторизации и аутентификации доступа к грид-системе как таковой, так и между ее компонентами.

L_b – система отчетов. Производит мониторинг и обработку исполнения вычислительных задач, событиях системы.

A_b – система управления ресурсами. Производит учет вычислительных ресурсов, объем использования памяти, процессорное время и т.п.

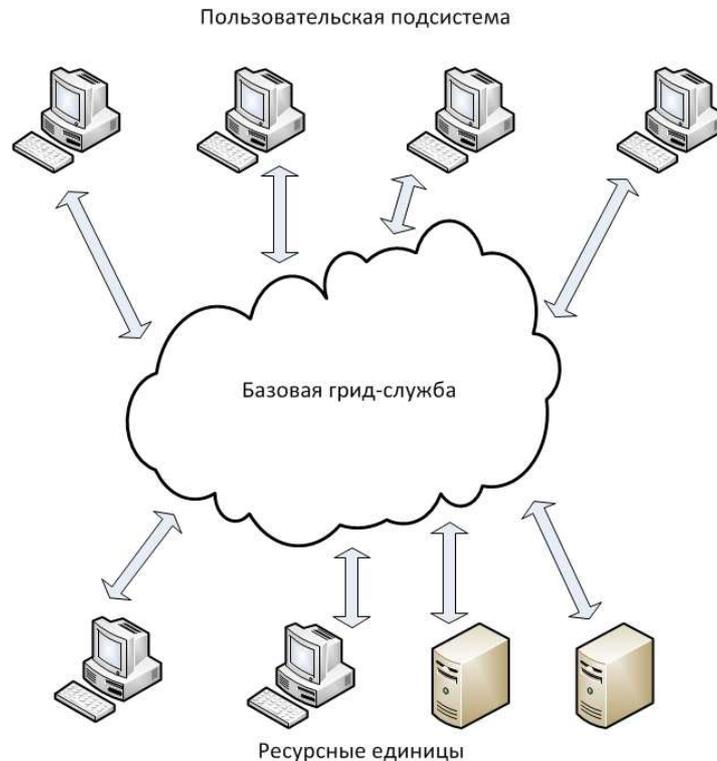


Рисунок 1 - Структура грид-службы

Разработка формализованного описания ресурсной единицы грид-службы в виде группы настольных ПК

Как уже отмечалось выше настольные ПК являются одним из самых простых ресурсных единиц для использования их в качестве провайдеров вычислительных услуг для вычислительного грида. Простота заключается в том, что практически на каждом промышленном предприятии уже немалое количество ПК, которые могут в своей совокупности представлять большие вычислительные мощности без вреда основным операциям производимым пользователями ПК.

Настольный ПК на предприятии используется не постоянно. Сотрудники время от времени отлучается от компьютера, делая перерывы в работе, совещания, обед и т.д. В этом время процессорные возможности компьютера практически никак не используются (рисунок 2.)

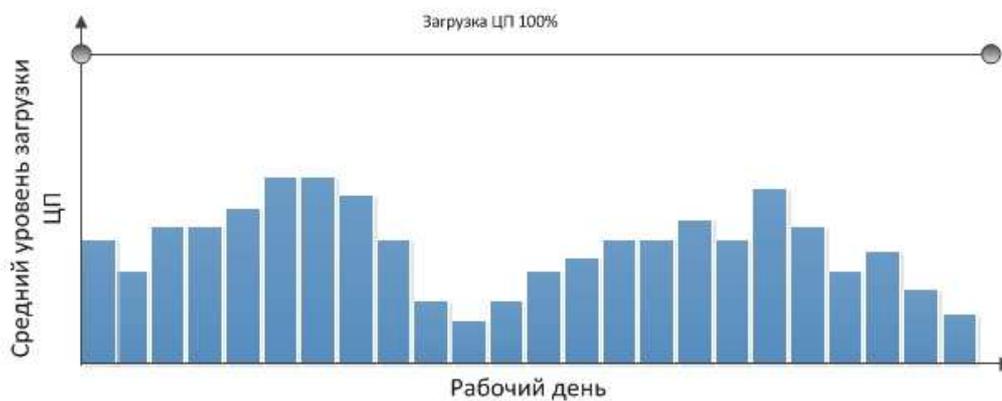


Рисунок 2 - Средний уровень загрузки ЦП настольного ПК на предприятии в течение дня

Как видно из графика (рисунок 2) колебания загрузки ЦП достаточно значительны в течение дня. В первую очередь это обусловлено распорядком дня сотрудников их привычек и физических особенностей. Но важно отметить, какой потенциал демонстрируют эти данные для полезного использования процессорного времени. Если использование процессора менее 40%, то используя механизмы управления ресурсами, можно включать ПК в процесс вычисления задания в грид-службе с ограничением по максимальному порогу использования ЦП.

Таким образом, в общем виде ресурсную единицу грид-службы в виде группы настольных ПК можно описать:

$$R = \sum_{i=1}^N P_i, \quad (2.2)$$

где R – ресурсная единица грид-службы,

P_i – ресурсы настольного ПК

N – количество доступных настольных ПК.

Свободные ресурсы настольного ПК представлены в виде структуры:

$$P_i = \{W_i, T_i, M_i, S_i, Q_i\}, \quad (2.3)$$

где P_i – свободные ресурсы настольного ПК,

W_i - текущая уровень загрузки ЦП,

T_i - Время простоя ЦП, т.е уровень загрузки менее 40%,

M_i – максимальное значение загрузки ЦП доступное для грид-задачи,

S_i – Состояние вычисления текущей грид-задачи,

Q_i – признак наличия в очереди грид-задач.

Формализация процесса создания теоретического раздела учебного модуля

Учебный модуль как базовая единица учебного курса является важным элементом всего процесса подготовки и переподготовки специалистов. Учебный

модуль неоднороден и состоит из следующих элементов: теоретические лекционные материалы, практические занятия с элементами самоподготовки и финальный экзамен.

Одной из насущных проблем современного процесса подготовки и переподготовки персонала промышленных предприятий является ее латентность. Время на подготовку материалов, являющихся составными частями учебного модуля, значительно, возможности его модернизации – малы, адаптируемость контента под психотип учащегося – отсутствует. Решить эти проблемы предлагается путем создания так называемого профессионального сообщества. Профессиональное сообщество строится на базе общих задач и представляет собой часто распределенную географически группу специалистов разного уровня, являющихся носителями профессиональных знаний. Члены сообщества имеют возможность делиться информацией, генерировать ее, давать оценку качества контента, структурировать и т.д. Таким образом, члены сообщества образуют профессиональную сеть. Парадигма web 3.0 имеет следующие основные характеристики:

- смещение акцента с потребителя информации к создателю информации;
- переход от статичного контента к динамичному;
- самоорганизация;
- семантические технологии представления информации;
- организация совместной работы над контентом.

Используя эту парадигму, появляется возможность оперативно генерировать соответствующий профессиональный материал, легко модернизировать и адаптировать под личностные особенности специалиста. Грид-архитектура позволяет создать оболочку для эффективного функционирования этой концепции. Элементы контента учебного модуля физически могут быть расположены в разных местах и децентрализованы, однако при обращении к сервису, весь необходимый для решения текущей задачи набор данных может быть собран благодаря работе базовой грид-службы. В свою очередь базовая грид-служба по заявке от клиента может стать инициатором сбора недостающей информации, и учебное сообщество, в виде отдельных его членов (или с точки зрения грид-служб ресурсных единиц) приступит к формированию контента, который в дальнейшем будет четко структурирован (рисунок 3).

Архитектура грид предполагает, что ресурсной единицей может быть не только персональный компьютер, но и мобильные устройства, включая современные смартфоны. Этот момент важен, т.к. влияет на оперативность генерации контента.

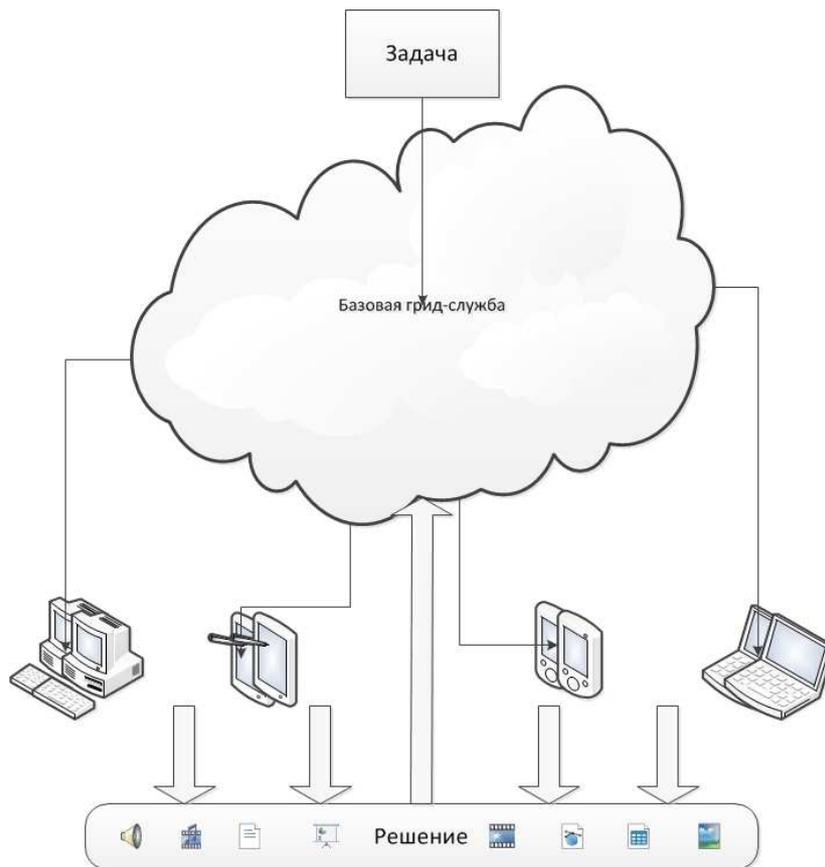


Рисунок 3 - Процесс и архитектура решения задачи профессиональным сообществом с грид-архитектурой

Используя свой смартфон, член сообщества может делать фото, записывать аудио-треки и т.д., что позволяет более полно представить информацию и не требует переноса данных с устройства на устройства для выполнения основной задачи. Используя предлагаемую архитектуру и концепцию можно получать контент в различных форматах, который в дальнейшем может использоваться при переподготовке. Аудио-формат, видео-формат, текст и презентация – все это можно получить, аккумулируя усилия профессионального сообщества и координируя его деятельность в гриде.

Так, процесс генерации контента профессиональным сообществом с использованием грид-архитектуры можно представить в виде:

$$C = \{R_c, U_c, J_c, S_c, B_c, T_c\}, \quad (4)$$

где

C - генерируемый контент,

R_c – ресурсная единица, включенная в процесс генерации контента,

U_c – пользователь контента, проходящий переподготовку,

J_c – задание на генерацию контента,

S_c – решения заданий в виде фрагментов контента,

B_c – базовая грид-служба,

T_c – максимально допустимое время на подготовку решения задачи, в частном случае может быть бесконечно.

Как указывалось выше S_c , т.е множество решений заданий в виде фрагментов контента, могут представлять собой решения в разных форматах:

$$S_c = \{T_s, G_s, V_s, A_s, Tb_s, P_s, L_s\}, \quad (5)$$

где

T_s – текстовый контент,

G_s – изображения, графика,

V_s – видео контент,

A_s – аудио контент,

Tb_s – табличные данные,

P_s – презентации,

L_s – ссылки.

Заключение

Традиционная архитектура процесса подготовки специалиста всегда жестко привязана к единому центру-носителю обучающего контента. Это позволяет упростить архитектуру, но лишает возможности оперативного реагирования на изменения, гибкости доступа, возможности коллективной работы и распространения результатов работ. Грид-архитектура позволяет решить эти проблемы. Грид-службы могут объединять ресурсы всего мира. Грид-службы обеспечивают доступ к множеству источников информации, и эту информацию, можно использовать совместно.

При совместном использовании информации необходимо учитывать средства обеспечения безопасности и поддержания определённого уровня доверия между провайдером и пользователями ресурсов, даже если они ничего не знают друг о друге. Обмен информацией должен осуществляться при обеспечении безопасности обеих сторон с целью более эффективного и рационального использования данных. Таким образом, несмотря на то, что меры безопасности оказывают влияние на скорость обмена данными, этот процесс не занимает так уж много времени независимо от значительных расстояний между пользователями и провайдером.

Грид-архитектура позволяет распределять вычислительные ресурсы более рационально и эффективно.

Список информационных источников

- [1] Меркулов А. М., Обучение при помощи мобильных устройств – новая парадигма электронного обучения // Молодой ученый, 2012, №3, Т.1. С. 53-57.
- [2] Меркулов А.М., Петриков П.А., Исмаилов М.И., Остроух А.В. Обучение при помощи мобильных устройств с применением грид-технологий // В мире научных открытий, издательство «Научно-инновационный центр», 2012, №5. С. 194-204

- [3] Остроух А. В. Опыт разработки электронных образовательных ресурсов нового поколения для дистанционной технологии обучения // В мире научных открытий. - Красноярск: НИЦ, 2011. - №9 (21), С. 149-158
- [4] Остроух А. В., Суркова Н. Е. Электронные образовательные ресурсы в профессиональном образовании (Монография) ISBN 978-3-8433-2216-4. Saarbrucken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing., 2011. 184 с.
- [5] Остроух А.В. Применение электронных средств при подготовке и переподготовке специалистов в области восстановления деталей машин / А.В. Остроух, Е.А. Пучин, Д.И. Петровский // Ремонт, восстановление, модернизация. - М.: ООО «Наука и технологии». - 2006. - №3. - С. 46-48.
- [6] Остроух А.В. Опыт внедрения инновационных мультимедийных учебно-методических комплексов в учебный процесс / А.В. Остроух, К.А. Баринов, М.Н. Краснянский, Н.Е. Суркова, П.С. Рожин // Вестник МАДИ (ГТУ). - М.: МАДИ (ГТУ). - 2007. - Вып. №8. - С. 89 - 94.
- [7] Остроух А.В. Опыт разработки и использования электронных образовательных ресурсов нового поколения для дистанционной технологии обучения / А.В. Остроух, К.А. Баринов, М.Н. Краснянский, Д.А. Буров // Научный вестник МГТУ ГА. - 2009.- №141. - С. 179-187.
- [8] Остроух А.В. Опыт разработки и использования ролевых игр для подготовки и переподготовки специалистов предприятий промышленности и транспортного комплекса / А.В. Остроух, К.А. Баринов, А.В. Бугаев, Д.А. Буров // Научный вестник МГТУ ГА. - 2009.- №141. - С. 188-197.
- [9] Остроух А.В. Интеграция виртуальных тренажеров в процесс обучения операторов технических систем с использованием Интернет-технологий / А.В. Остроух, М.Н. Краснянский, С.В. Карпушкин, Д.Л. Дедов // Дистанционное и виртуальное обучение. - 2010. - №7. - С. 66-70.
- [10] Остроух А.В. Использование компьютерных тренажеров для подготовки рабочих дорожно-строительных профессий / А.В. Остроух, В.В. Чурин, А.А. Подберезкин // Молодой ученый. - Чита: ООО «Издательство Молодой ученый». - 2011. - №4 (27). - С. 28-29.
- [11] Остроух А.В. Проектирование системы обмена учебно-методической информацией между участниками учебного процесса / А.В. Остроух, Л.В. Владимиров, А.В. Воробьева // Молодой ученый. - Чита: ООО «Издательство Молодой ученый». - 2011. - №4 (27). - С. 36-41.
- [12] Остроух А.В. Программная реализация системы обмена учебно-методической информацией между участниками учебного процесса / А.В. Остроух, Л.В. Владимиров, А.А. Подберезкин // Молодой ученый. - Чита: ООО «Издательство Молодой ученый». - 2011. - №4 (27). - С. 41-46.
- [13] Остроух, А.В. Исследование перспектив и проблем интеграции человека с компьютером: искусственный интеллект, робототехника, технологическая сингулярность и виртуальная реальность / А.В. Остроух, С.А. Васюгова, М.Н. Краснянский, А. Самаратунга // Перспективы науки. - 2011. - № 4(19). - С. 109 – 112.