

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.03+004.032.32

Белый Алексей Иванович

Алгоритмы синхронизации разнородных систем

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра технических наук  
по специальности 1-40 80 02 Системный анализ, управление и обработка  
информации

---

(подпись магистранта)

Научный руководитель  
Гуринович Алевтина Борисовна  
к.ф.-м.н., доцент

---

(подпись научного руководителя)

Минск 2020

## ВВЕДЕНИЕ

Информационная система – это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации для достижения цели управления. Однако ни одна информационная система не может в полном объеме удовлетворить требования бизнеса, обеспечить полный спектр необходимых услуг. Наиболее эффективным решением данной проблемы является синхронизация разнородных систем. Комплексное решение, состоящее из отдельных подсистем и компонентов, интегрированных друг с другом, позволяет эффективно использовать разобщенные ресурсы и данные.

В результате, возникают дополнительные временные и финансовые затраты, необходимая информация поступает с опозданием, затрудняя принятие оперативных управленческих решений. Качественные интеграционные решения способны эффективно решить вышеуказанные проблемы.

Сложность и актуальность проблем интеграции подчеркивают и весьма внушительные средства, расходуемые на интеграцию информационных систем. Стратегический подход при проектировании и развитии ИТ-инфраструктуры позволяет снизить риски и затраты, связанные с интеграцией систем.

В данной работе рассматривается проблема синхронизации разнородных систем, рассматриваются основные подходы интеграции систем, их преимущества и недостатки, отдельно представлены практические примеры интеграции информационных систем.

Объектом исследования являются алгоритмы и способы синхронизации разнородных информационных систем.

Целью диссертации является определение критериев, на основании которых необходимо принимать решение об оптимальности способа интеграции и обоснование оптимального способа синхронизации.

Задачей исследования является рассмотрение существующих алгоритмов и способов синхронизации информационных систем, сравнение преимуществ и недостатков каждого из способов, анализ типовых шаблонов интеграции систем и исследование методов и алгоритмов, позволяющих решить данную проблему.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность данной работы заключается в необходимости изучения и выбора оптимального способа синхронизации информационных систем, что позволит проектировать эффективные интеграционные решения, обеспечивающие ускорение процессов взаимодействия, отказоустойчивость систем, безопасность передачи данных и т.д.

Для успешного решения задач, удовлетворяющих описанным выше условиям, необходим системный подход и глубокий анализ существующих интеграционных подходов. Для обеспечения оценки рассматриваемых алгоритмов вводятся критерии интеграции – показатели, которые необходимо учитывать при проектировании интеграционного решения.

Разработка качественного интеграционного решения – важный стратегический шаг для предприятия любого размера и вида деятельности. Поэтому актуальность исследования весьма высока, а его результаты могут быть использованы для снижения интеграционных издержек и выбора оптимального способа синхронизации при заданных условиях.

Целью магистерской диссертации является рассмотрение и описание критериев интеграции, описание основных способов синхронизации систем, представление их преимуществ и недостатков, анализ и сравнение. Также необходимо рассмотреть примеры синхронизации информационных, применяемые на практике.

В ходе работы над данной магистерской диссертацией были выполнены следующие задачи:

- приведено описание критериев интеграции;
- рассмотрены базовые подходы синхронизации информационных систем, их преимущества и недостатки;
- рассмотрены практические примеры интеграции систем и их особенности.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- обобщенная модель оптимального интеграционного решения для обеспечения интеграции разнородных информационных систем;
- алгоритмы синхронизации разнородных информационных систем и их адаптированные комбинации.

Основные тезисы данной магистерской диссертации были опубликованы в сборнике 55-й юбилейной научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования

«Белорусский государственный университет информатики и радиозлектроники».

Библиотека БГУИР

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Магистерская диссертация состоит из 53 страниц, приложения и одного листа графического материала формата А4.

Во **введении** приведена краткая оценка современного состояния проблемы синхронизации информационных систем, определены основные предпосылки для выбора темы исследования, приводится обоснование актуальности магистерской диссертации, а также сформулированы её цели и задачи.

В **первом разделе** приведена общая характеристика синхронизации систем, постановка задачи синхронизации и описание связанных с ней проблем. В нём приведены основные факторы интеграции, описаны параметры сложности интеграции и возможные варианты минимизации их негативного влияния, рассмотрены методики, обеспечивающие грамотную реализацию интеграционного решения. Также приведено описание основных способов синхронизации информационных систем, перечислены критерии выбора оптимального способа интеграции, описана эволюция подходов интеграции.

Во **втором разделе** приводится подробное описание основных способов синхронизации информационных систем. Описаны такие способы интеграции, как передача файлов, общая база данных, удаленный вызов процедуры, обмен сообщениями. Также приведены преимущества и недостатки каждого из способов, их особенности и сравнение описанных способов друг с другом.

**Третий раздел** содержит практические примеры использования базовых способов синхронизации систем, описаны преимущества и недостатки этих способов, продемонстрировано, как на практике эти способы могут быть скомбинированы. Приведены технические детали реализации и наиболее популярных способов передачи информации. Также приведены особенности облачных вычислений, модели развёртывания облачной инфраструктуры, приведено описание гибридной модели как наиболее сложной для осуществления интеграции.

**Графический материал** иллюстрирует схему обобщенного интеграционного решения, которое при грамотном проектировании может быть использовано для передачи информации и синхронизации систем любым из существующих способов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день не существует ни одной информационной системы, способной в полном объеме удовлетворить потребности бизнеса на долгосрочной основе. По мере роста компании вынуждены дорабатывать имеющиеся системы, приобретать новые корпоративные приложения и взаимодействовать с системами партнёров. Таким образом, проблема грамотного и эффективного взаимодействия систем не теряет своей актуальности, а стратегия интеграции зависит в первую очередь от организационно-функциональной структуры компании и особенностей корпоративных бизнес-процессов.

В данной работе рассмотрены и описаны способы синхронизации разнородных систем, предоставлена характеристика этих способов, произведен анализ и сравнение их преимуществ и недостатков, приведены критерии выбора оптимального способа интеграции.

Существует четыре базовых подхода интеграции систем: передача файл, общая база данных, удаленный вызов процедуры, обмен сообщениями.

Передача файла – суть подхода заключается в том, что одна система создает файл, а другая система считывает его. Такие параметры, как имя файла, его расположение, формат, время записи и считывания должны быть согласованы между интегрируемыми системами. Дополнительно должна быть согласована процедура удаления файла.

Общая база данных – суть подхода заключается в том, что несколько систем используют логическую структуру данных, которой соответствует единая физическая база данных. Наличие единого хранилища данных устраняет проблему передачи информации между системами.

Удаленный вызов процедуры – суть подхода заключается в том, что система предоставляет доступ к части своей функциональности посредством удаленного вызова процедуры. Взаимодействие между системами осуществляется синхронно в режиме реального времени.

Обмен сообщениями – суть подхода заключается в том, что система размещает сообщение в общем канале. Другая система затем считывает отправленно сообщение из канала. Системы должны согласовать канал, а также формат сообщения. Взаимодействие между системами осуществляется в асинхронном режиме.

Практические применение базовых интеграционных шаблонов позволяет успешно развивать ИТ-инфраструктуру предприятия, установить

согласование вычислительных, информационных и коммуникационных ресурсов.

Вместе с тем существующие подходы могут быть скомбинированы или расширены для реализации оптимального способа синхронизации систем в соответствии с требованиями и условиями окружающего мира.

Результатом данной работы является утверждение, что не существует оптимального способа синхронизации систем. Интеграционное решение должно быть следствием анализа каждого из существующих шаблонов синхронизации или их комбинации. Для проведения качественного анализа необходимо создать спецификации интерфейсов взаимодействия – это строгие описания всех необходимых функций, служб и форматов определенного интерфейса. Совокупность таких описаний составляет референтную модель системы.

После создания референтной модели необходимо проверить, удовлетворяет ли она заданным требованиям и условиям. Затем использовать критерии синхронизации для оценки каждого из подходов и подведения общего итога – выбора оптимального способа синхронизации систем.

В то же время существует возможность создания обобщенного интеграционного решения, обеспечивающего любой существующий способ передачи данных и синхронизации систем. Однако проектирование и реализация такого решения является долговременной и ресурсозатратной задачей, подходящей далеко не каждому предприятию.

Сфера возможного применения результатов данного исследования весьма широка. Для любого современного предприятия применение интеграционных технологий носит стратегический характер и обеспечивает несомненные конкурентные преимущества.

Грамотная реализация интеграционного решения позволит обеспечить не только согласованность данных, их своевременность, целостность и безопасность, но и предоставит возможности для расширения, позволяя интегрироваться с большим количеством информационных систем.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1-А] (2017-май)

[2-А] (2019-апр)

[3-А] Бибик, О. Н. Алгоритмы анализа автоматизации бизнес-процессов / Бибик О. Н., Белый А. И., Гуринович А. Б. // Информационные технологии и системы 2019 (ИТС 2019) = Information Technologies and Systems 2019 (ITS 2019) : материалы международной научной конференции, Минск, 30 октября 2019 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол. : Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск, 2019. – С. 298 – 299.