

Перспективные технологии развития автоматизированных систем управления специального назначения

Шаповалов Д.А.

ОАО «Научно-исследовательский институт «Рубин», г. Санкт-Петербург

Аннотация

Изложенный материал относится к области разработки автоматизированных систем управления (АСУ) специального назначения и может быть использован для обеспечения работ по созданию АСУ. Перечислены унифицированные и инвариантные решения по построению АСУ специального назначения.

Ключевые слова: автоматизированная система управления; инфотелекоммуникационная система; интеграция; унифицированная система; единая шина.

Введение

В последнее время существенно возрос интерес к так называемым инфотелекоммуникационным системам (ИТКС). Под ИТКС обычно понимают программно-аппаратные комплексы и системы, программное обеспечение которых функционирует на разных аппаратных средствах в сети, позволяющие автоматизировать как повседневные рутинные операции, так и процесс управления в целом, подстраиваясь под необходимую специфику и структуру. Эти комплексы взаимодействуют друг с другом, используя ту или иную технологию различного уровня – от непосредственного использования сокетов ТСР/ІР до технологий с высоким уровнем абстракции.

Рост популярности данных систем вызван существенным ужесточением требований к современным программным продуктам и потребностью в автоматизации процессов управления. Одними из важнейших требований являются:

- обеспечение масштабируемости системы, т. е. способности эффективно обслуживать как малое, так и большое количество клиентов одновременно;
- надежность создаваемых приложений. Программный комплекс (ПК) должен быть устойчив не только к ошибкам пользователей (это определяется главным образом качеством клиентских приложений), но и к сбоям в системе коммуникаций. Надежность подразумевает использование транзакций, т. е. гарантированного перехода системы в процессе функционирования из одного устойчивого и достоверного состояния в другое;
- возможность непрерывной работы в течение длительного времени (так называемый режим 24x7, т. е. режим постоянной круглосуточной работы);
- высокий уровень безопасности системы, под которой понимается не только контроль доступности тех или иных ресурсов системы и защищенность информации, но и отслеживание выполняемых действий с высокой степенью достоверности;
- высокая скорость разработки приложений, простота их сопровождения и модификации с использованием программистов средней квалификации.

Опыт показывает, что обеспечить соответствие этим требованиям, используя традиционные технологии, а именно двухзвенные системы «клиент-сервер», почти невозможно. Изначально потребитель прикладной ИТКС ставит задачу автоматизации рутинных операций – создаются автоматические системы, автоматизируются технологические процессы исполнения. В результате информационная система состоит из набора узкоспециализированных приложений, и каждое из них выполняет свою локальную задачу автоматизации. Однако сейчас эти приложения должны работать в одном информационном пространстве, несмотря на то, что разрабатывались они в разное время и для разных задач.

Таким образом, возникла проблема интеграции множества информационных систем, препятствующая динамичному развитию процессов управления, поскольку добавление нового или существенное изменение любого существующего приложения в информационной среде потребителя означает необходимость его интеграции со всеми другими приложениями. Увеличивается и стоимость владения подобной ИТ-инфраструктурой, так как стоимость обслуживания и сопровождения таких систем невероятно высока.

При этом долгое использование уже существующих систем вырабатывает у специалистов, использующих данную систему, определенные механизмы и привычку при их использовании, которую необходимо учитывать при внедрении вновь разработанной системы в эксплуатацию.

Унифицированные и инвариантные решения по построению автоматизированных систем управления специального назначения

Если рассмотреть механизм построения ПК, то в процессе их разработки можно унифицировать определенные технические решения, которые будут инвариантны к различным ПК и решаемыми ими задачами. Существенная разность в них будет только в логике построения прикладных функций, но и даже в этой области можно добиться определённой унификации и, как следствие, выделения инвариантных свойств технических решений, необходимых и достаточных для построения любой прикладной информационной системы на базе ИТКС. Наделение выявленных технических решений новыми свойствами: отказоустойчивости, балансировки нагрузки, масштабируемости, мониторинга и управления внутренними процессами и свертка их в отдельные программные модули с решением вопросов взаимной интеграции друг в друга позволит говорить о возможности создания новой технологии разработки, функционирования и обслуживания ИТКС и сервисов. Создание на основе полученной технологии платформенного решения, модули которого (сервисы) будут являться базовыми по отношению к прикладным модулям, построенным на данной платформе.

Таковыми унифицированными и инвариантными решениями по отношению к ПК и различным информационным системам будут являться:

- аппаратно-программная платформа, обеспечивающая прикладным задачам сервисы: гарантированного хранения информации с единым интерфейсом, отказоустойчивости, балансировки нагрузки, масштабирования;
- программное базовое ядро сервисов, обеспечивающее единую шину интеграции приложений, настройки интеграции приложений, настройки единого доступа к хранимым данным;
- программная базовая система отображения, обеспечивающая единый, настраиваемый интерфейс пользователя.

При этом указанные базовые компоненты архитектуры (в совокупности, представляющие нечто иное, как базовую платформу построения современных ИТКС) создаются на основе единого управления и единой, комплексной безопасности, включающих возможность мониторинга и управления параметрами платформы от уровня интерфейса, до уровня прикладного сервиса.

Возможность применения инвариантного подхода для автоматизации деятельности требует определения необходимого уровня унификации (инвариантности) и допустимого уровня абстракции от специфики сферы применения.

Создав гибкий пользовательский интерфейс, обеспечивающий функциональные потребности, механизм его конфигурации, а так же механизм построения взаимосвязей, реализующий необходимую логику управления, достигнем возможности подстраиваться под любые изменения в логике управления и потребности пользователя, представляя любой востребованный интерфейс к ИТКС.

Для реализации данных потребностей необходимо использовать следующие концепции для построения ИТКС:

- сервис-ориентированная архитектура (SOA), как парадигма построения ИТКС;
- метауправление для повышения эффективности создания и функционирования информационных систем;
- событийно-ориентированная архитектура (EDA), как механизм обеспечивающий симбиоз технических решений построенных на базе SOA и метауправления.

Используя концепцию метауправления и выстраивая метамодель с учетом изменения требований предметной области можно выделить часть функциональной структуры, которая будет максимально гибка к адаптации функциональности возможностей информационной системы под требования пользователей. Ведь только предоставив пользователю возможность варьирования структур баз данных и содержания вычислительного процесса обработки данных, т. е., предоставить пользователю возможность метауправления функциональностью информационной системы оперируя терминами своей предметной области, можно гарантировать её (ИТКС) актуальность и удобство применения.

При использовании концепции SOA, основными принципами которой являются:

- архитектура, как таковая, не привязана к какой-то определённой технологии;
- независимость организации системы от используемой вычислительной платформы;
- независимость организации системы от применяемых языков программирования;
- использование сервисов, независимых от конкретных приложений, с единообразными интерфейсами доступа к ним;
- организация сервисов, как слабо-связных компонентов, для построения систем,
- можно создать такую группу базовых и инвариантных сервисов, которые будут выполнять большинство необходимых прикладных функций, и обеспечивать возможность наращивания.

Инвариантная группа сервисов должна обеспечивать:

- наличие клиентского приложения доступа – реализованное как интерпретатор определенного языка, обеспечивающее визуализацию необходимой информации и взаимосвязь между действиями пользователя и вводимой им информацией;
- единый интерфейс подключения к сервисам ИТКС – реализация данного сервиса позволит решить ряд важных системных задач: контроль за подключением пользователей, реализацию отказоустойчивости предоставления услуг, возможность работы с пользователем и предоставления ему услуг с определенными качественными параметрами;
- единую шину интеграции – сервис, который отвечает за расширение системы и её интеграции с различными информационными и телекоммуникационными системами, за счет унификации прикладных протоколов информационного взаимодействия;
- наличие сервиса оценки данных – сервис, который позволит создавать различные уровни взаимосвязей сервисов, повторяя и (или) модернизируя логику процессов управления, оценивая данные генерируемые в ИТКС и запуская определенную, настраиваемую цепочку информационного взаимодействия;
- единый сервис хранения данных – реализация данного сервиса, как шлюза между процессом обработки информации и хранением, позволит, кроме единого сервиса доступа и хранения к различным данным, абстрагировать предлагаемое решение от конкретного набора технических и программных средств, обеспечивающих низкоуровневое хранение информации.

Применение концепции EDA позволяет связать, согласно потребностям сферы применения, все возможные сервисы в построенных прикладных функциональных задачах, поскольку сама концепция оперирует следующими свойствами: создание, определение и реакции на события в системе. Таким образом, применение EDA позволяет, при интеграции с концепциями, указанными выше реализовать любой процесс управления. Системы, созданные с использованием управляемой событиями архитектуры, характеризуются высокой степенью интерактивности, поскольку более ориентированы на непредсказуемые и асинхронные окружения.

Заключение

Таким образом, создание перспективных ИТКС может быть основано на создании и применении инвариантной платформы, позволяющей управлять данными на всех этапах их «жизни». При этом сопровождение и развитие такой ИТКС связано лишь с разработкой программных модулей (средств), отвечающих за сбор первичных данных, а все остальные операции по обработке данных берет на себя платформа (инвариантные сервисы), что снижает сроки обеспечения ИТКС новыми прикладными информационными системами.

Объединение ИТКС в группы позволяет строить распределенные единые вычислительные мощности, гетерогенные кластерные системы, соответствовать динамике изменения работы в специфической области пользователей без доработок клиентских приложений или внутренней логики обработки информации. За счет того, что каждый модуль в такой системе слабо связан с основной массой сервисов, модернизация и доработки любого из модуля происходит в короткие сроки, так как нет необходимости учитывать, как скажется модернизация на систему целиком.

Можно утверждать, что создание перспективных ИТКС на основе рассмотренной выше инвариантной платформы базовых сервисов позволяет создавать ИТКС, обладающими свойствами адаптации к потребностям потребителей, отказоустойчивости и масштабируемости вычислительных ресурсов. Распределенная система функционирования внутренних процессов ИТКС, а также система мониторинга и управления, позволяет управлять внутренними процессами в ИТКС при различных внештатных ситуациях.

Литература

1. Биберштейн Н., Боуз С. Компас в мире сервис-ориентированной архитектуры (SOA). М.: Кудиц-Пресс. 2007. 256 с.
2. Steve Jones. Enterprise SOA Adoption Startegies. 2006. 152 с.

Для цитирования:

Шаповалов Д.А. Перспективные технологии развития автоматизированных систем управления специального назначения // i-methods. 2012. Т. 4. № 1. С. 22–25.

Advanced technology development automated control systems of special purpose

Shapovalov D.A.

JSC "Scientific research Institute "Rubin", St. Petersburg

Abstract

The material described relates to the field of development of automated control systems (ACS) of special purpose and can be used for works on creation of automated control systems. Lists unified and invariant solutions for developing ICS of special purpose.

Keywords: automated control system; infotelecommunication system; integration; unified system; single bus.

References

1. Bieberstein N., With The Bose. The compass in the world of service-oriented architecture (SOA). М.: Kudits Press. 2007. 256 p.
2. Steve Jones. Enterprise SOA adoption Startegies. 2006. 152 p.

For citation:

Shapovalov D.A. Advanced technology development automated control systems special purpose // i-methods. 2012. Vol. 4. No. 1. Pp. 22–25.