

УДК: 681.513

Ямбулатов Эдуард Искандарович

Алгоритм Повышения отказоустойчивости процесса интеграции программных компонент на основе технологии CORBA¹

В статье приводится алгоритм, позволяющий увеличить отказоустойчивость и минимизировать время реакции на сбой процесса интеграции в системе управления телекоммуникациями на основе технологии CORBA.

Ключевые слова: телекоммуникации, CORBA, программный компонент, процессорный модуль, объектный брокер, интеграция.

Yambulatonv Eduard I.

increase resiliency ALGORITHM OF program components INTEGRATION BASED ON CORBA TECHNOLOGY

In the article the algorithm, which allows to increase the availability and minimize the response time to failure of the integration process in the management of telecommunications technology based CORBA is proposed.

Key words: telecommunications, CORBA, a software component, a processor module, the object broker integration.

Система интеграции программных компонент (ПК) реализуется как промежуточное программное обеспечение (ППО), при помощи которого осуществляется взаимодействие ПК, необходимых для формирования услуг связи. Ниже в качестве ППО рассматривается система интеграции на основе технологии CORBA (рис. 1), предлагаются элементы ее совершенствования.



Рис. 1. Система интеграции CORBA

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 13-07-00130.

Отказоустойчивость системы интеграции характеризуется ее способностью реагировать на сбои и конфликты в процессе формирования услуги. Она должна обладать необходимыми методами, позволяющими сделать незаметными отказы одного или нескольких процессов для системы в целом. В настоящее время в технологии CORBA отказоустойчивость обеспечивается использованием резервных ПК. При поступлении задания в ЦУ формируется набор ПК, последовательность выполнения которых является реализацией запрашиваемой услуги. Посредством объектного адаптера (ОА) ЦУ из репозитория получает компонентные ссылки взаимодействия (КСВ) каждого ПК и осуществляет вызов (однопоточный либо многопоточный). В случае сбоя при обращении к ПК или конфликта в процессе его выполнения, система заново обращается к репозиторию для получения КСВ на резервный ПК.

Данный метод позволяет оперативно восстановить функционирование системы, но не в полной мере обеспечивает ее отказоустойчивость.

В технологии CORBA для удаленного вызова ПК предусматривается использование новой компонентной ссылки взаимодействия (КСВ) при каждом новом запросе. Процесс формирования новой КСВ требует дополнительное время. Кроме того, необходимо произвести кодирование и декодирование всех КСВ, используемых при интеграции. При большом количестве одновременно поступающих запросов на реализацию услуг, в системе может возникнуть сбой при обработке КСВ, так как их количество возрастет соответственно. Необходимы методы, позволяющие понизить нагрузку на объектный адаптер (ОА).

Обращение к ОА может осуществляться в следующих случаях:

необходима новая КСВ для реализации вызова каждого последующего ПК в цепочке формирования услуги;

необходима новая КСВ для повторного вызова ПК в результате отказа при осуществлении вызова.

Снижение нагрузки на ОА возможно путем исключения повторных запросов, производимых по причине сбоя вызова. Необходим дополнительный элемент системы, отвечающий за отказоустойчивость при повторных запросах.

В этих целях ведем новый компонент «Реестр КСВ». Функцией данного компонента является хранение истории запрашиваемых КСВ. При формировании услуги связи, после получения КСВ для вызова очередного ПК, данная и резервная ссылки копируются в реестр КСВ. В случае отказа, включенного в таблице, при обращении к ПК, системе не нужно снова формировать КСВ, достаточно считать резервную ссылку и выполнить вызов резервного ПК.

Типы отказов

Тип отказа	Описание
Поломка	Сервер перестал работать, хотя до момента отказа работал
Пропуск данных	Сервер неправильно реагирует на входящие запросы
Пропуск приема	Сервер неправильно принимает входящие запросы
Пропуск передачи	Сервер неправильно отправляет сообщения
Ошибка синхронизации	Реакция сервера происходит не в определенный интервал времени
Ошибка отклика	Отклик сервера неверен
Ошибка значения	Сервер возвращает неправильное значение
Ошибка передачи состояния	Сервер отклоняется от верного потока управления
Произвольная ошибка	Сервер отправляет случайные сообщения в случайные моменты времени

Если причиной отказа является повреждение или потеря пакетов при передаче запроса, то повторный вызов осуществляется по той же основной ссылке. В случае повтора отказа используется резервная ссылка.

Данный метод обеспечит повышение отказоустойчивости системы за счет снижения нагрузки на ОА, а исключение повторного формирования КСВ позволит сократить время повторного вызова. Общая схема системы интеграции изображена на рис. 2.

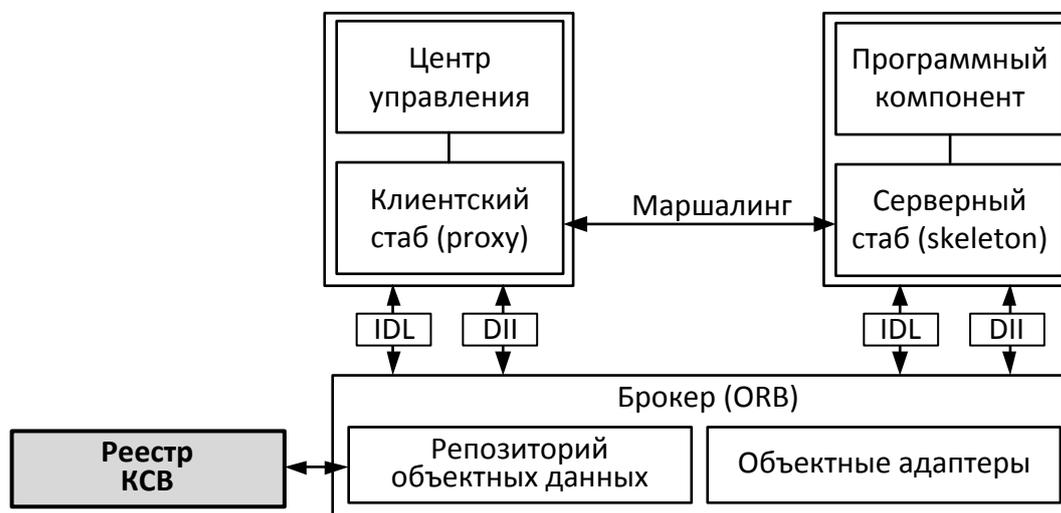


Рис. 2. Общая схема разработанной системы интеграции ПК РСУ

Разработанный алгоритм обеспечения отказоустойчивости ПК изображен на рис. 3. Он объединяет в себе однопоточный и многопоточные механизмы. При поступлении запроса на реализацию телекоммуникационной услуги в ЦУ, определяются ПК, необходимые для ее реализации. Затем их необходимо разбить на группы связности. Данные группы формируются на основе логики выполнения ПК. Образуют их связанные между собой ПК, выполнение которых должно быть строго последовательно. После обращения в репозиторий КСВ, выполняется параллельная обработка несвязных ПК и групп связности. Реагирование на сбой осуществляется аналогично с разработанным выше методом повышения отказоустойчивости для однопоточного и многопоточного механизма обработки ПК.

Приведенный алгоритм (Рис. 3) повышают отказоустойчивость системы и сокращает время на восстановление после сбоя.

Полученные ссылки запросов КСВ также копируются в базу реестра КСВ для их последующего использования системой отказоустойчивости при сбое. После обработки все выполненные несвязные ПК и ПК, образующие группы связности, объединяются в ЦУ в соответствии с логикой формирования услуги.

Данный алгоритм повышает время реализации услуги и не зависит от логики обработки ПК. При этом сбой ПК и процессы их восстановления будут происходить параллельно, что сократит время реакции системы на возникающие проблемы.

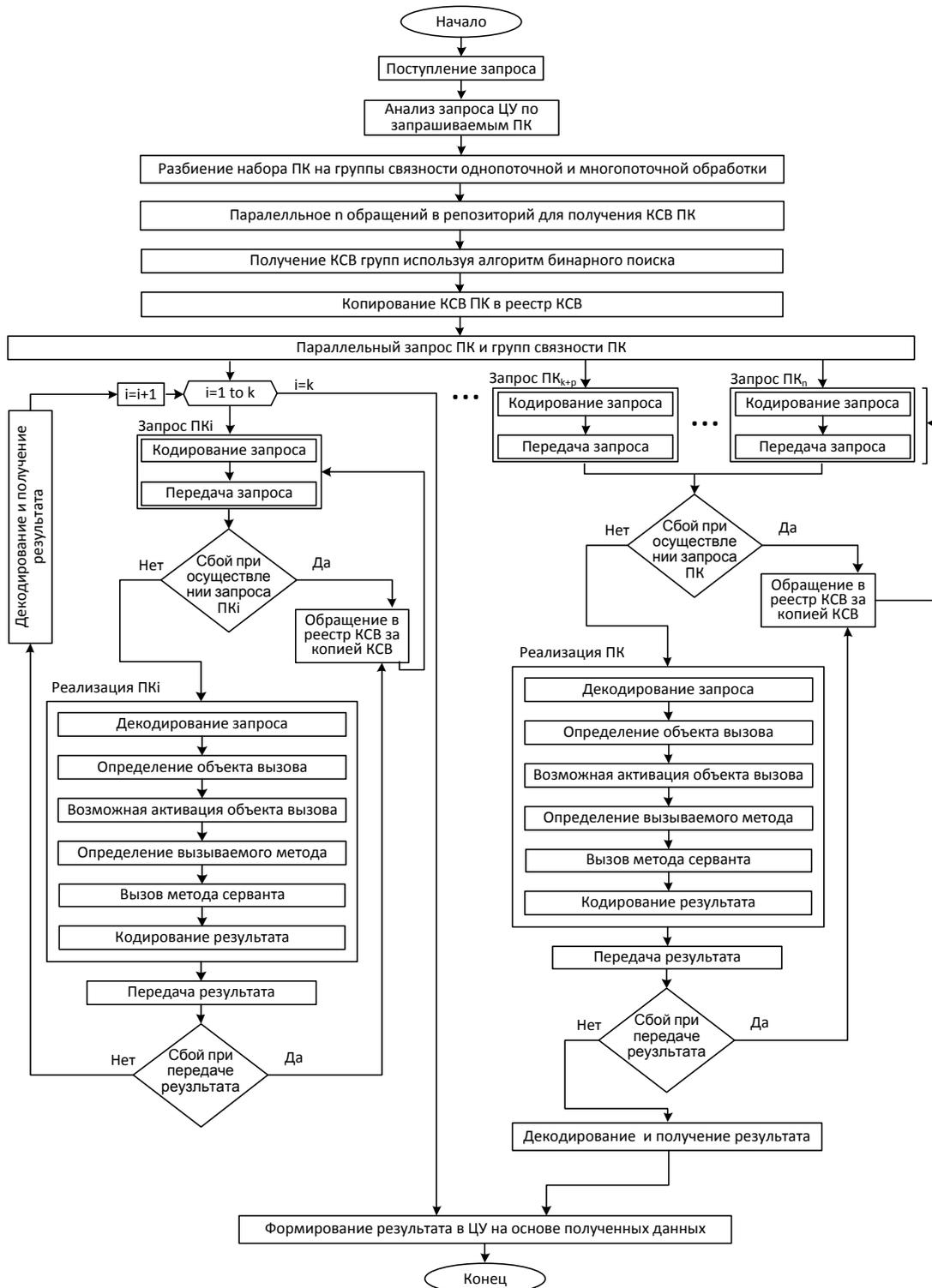


Рис. 3. Алгоритм обеспечения отказоустойчивости интеграции ПК

Литература

1. Мочалов В. П. Разработка распределенных систем управления телекоммуникационными сетями и услугами: дис. ... д-ра технич. наук. Ставрополь, СевКавГТУ, 2006. 395 с.