

Материал опубликован в сборнике тезисов 19 Всероссийской научно-технической конференции «Экстремальная робототехника». СПб.: ЦНИИ РТК. 2008, с.115, 116.

## **Автоматизированные сервисы и мобильные роботы**

**Клебан Виталий Олегович, Шалыто Анатолий Абрамович**

*Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий,  
механики и оптики*

Многие приложения в настоящее время строятся на базе сервис-ориентированной архитектуры (*Service Oriented Architecture – SOA*), предполагающей построение системы из независимых, слабосвязанных сервисов. Однако при проектировании мобильных роботов этот подход практически не используется, что существенно ухудшает характеристики программного обеспечения.

Цель настоящей работы состоит в разработке методики построения надежного, повторно используемого программного обеспечения (ПО), что достигается за счет совместного применения *SOA* и автоматного программирования [1].

Для построения надежного ПО целесообразно использовать технологию автоматного программирования [1], в которой, в частности, предлагается строить программу как систему автоматов, взаимодействующих между собой посредством *вложенности и вызываемости*. Построение ПО на основе указанной технологии обладает для робототехники такими достоинствами как самодокументируемость, возможность верификации, упрощение внесения изменений и т.д. Однако она имеет и недостаток: в исходном описании технологии автоматы в системе сильно связывались статически еще на этапе проектирования. Это не позволяло повторно использовать построенный программный код.

В настоящей работе предлагается представлять системы автоматов в виде компонент, предоставляющих сервисы, а сами сервисы объединять системой обмена *сообщениями*. Такие компоненты предлагается называть *автоматизированными сервисами (АС)*.

В терминах автоматного программирования можно рассматривать сообщение в качестве некоторого события с параметрами. В отличие от событий, сообщения могут генерироваться «в эфир» – без гарантий того, что у него существует адресат, и он в данный момент доступен.

Применение системы обмена сообщениями позволяет снизить связанность системы, позволяя, например, запускать и останавливать сервисы, не прекращая работу системы в целом.

Для организации обмена сообщениями между автоматизированными сервисами предлагается не рассылать сообщения всем сервисам, как это предлагается в работе [2], а устанавливать партнерство между сервисами, которым требуется взаимодействие.

Также предлагается отказаться от использования единой функции синхронизации автоматов (как использовалась в работе [3]), так как отказ синхронизатора в такой структуре может привести к потере управления программой.

Автоматизированный сервис содержит идентификатор; автомат или система автоматов; очередь приема сообщений (несколько очередей); очередь передачи сообщений (несколько очередей).

Для обеспечения возможности связи между разнородными сервисами вводятся некоторые примитивы. Рассмотрим, как это делается на примере.

Пусть имеется сервис, отвечающий, например, за контроль температуры в помещении. При превышении температуры он формирует на выходе сообщение с именем *A0-Message*, параметром с именем *A0-Temperature* и текущим значением в градусах

Цельсия. Пусть также имеется второй сервис – нагреватель, принимающий на вход сообщение с именем *AI-Message*, параметром *AI-Temperature* и значением температуры, которую необходимо достичь в градусах Кельвина (рис. 1).

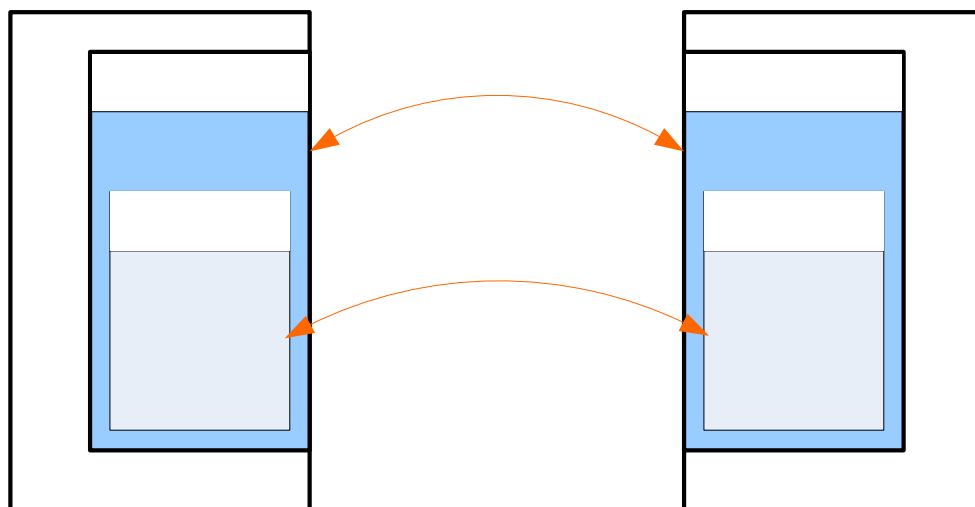


Рис. 1. Взаимодействие сервисов

Для решения проблемы согласования разнородных сервисов по входу-выходу строится схема согласования, в которой можно использовать некоторые примитивные (базовые) операции над сообщениями, например, переименование сообщений, переименование параметров, простейшее преобразование параметров, слияние и ожидание.

Операция *слияния* позволяет объединить два или более сообщений в новое сообщение, включив в него параметры исходных сообщений.

Операция *ожидания* позволяет организовать ожидание нескольких сообщений для синхронизации времени их прибытия.

После применения базовых операций схема на рис. 1 преобразуется в схему на рис. 2.

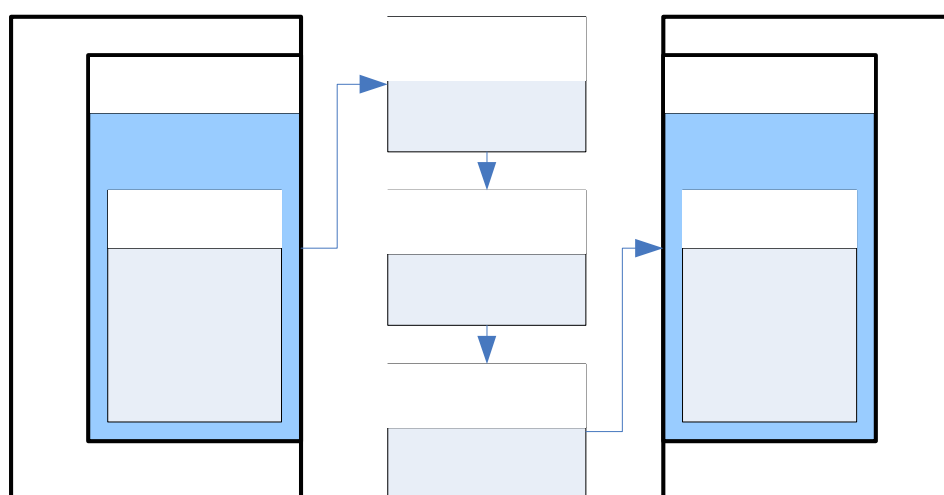


Рис. 2. Схема согласования сервисов

Расширение автоматного подхода системой передачи сообщений делает возможным построение сервисов, позволяющих изолировать различные модули друг от друга и повысить процент повторно используемого кода.

Предложенный подход применялся при проектировании ПО для мобильного робота *КВАРК-М* [4], что позволило повысить надежность ПО за счет создания ряда сервисов (управление движением, локальная навигация, обработка видеоданных).

### **Источники**

1. *Шалыто А. А.* Switch-технология. Алгоритмизация и программирование задач логического управления. СПб.: Наука, 1998. <http://is.ifmo.ru/books/switch/1>
2. *Гусов М. И., Кузнецов А. Б., Шалыто А. А.* Интеграция механизма обмена сообщениями в Switch-технологии. СПбГУ ИТМО. 2003. <http://is.ifmo.ru/projects/memech/>
3. *Альшевский Ю. А., Раер М. Г., Шалыто А. А.* Механизм обмена сообщениями для параллельно работающих автоматов. СПбГУ ИТМО. 2003. <http://is.ifmo.ru/projects/turn/>
4. *Клебан В.О.* Мобильный робот *КВАРК-М*. <http://quark-bot.blogspot.com>