

# Построение системы мониторинга длинных цепочек поставок

Корнилович Ю.Г.; Тихоненко С.Г.  
ФРФиКТ, кафедра интеллектуальных систем  
Белорусский Государственный Университет  
Минск, Беларусь

e-mail: yuri.kornilovich@gmail.com , siarhei.tsikhanenka@googlemail.com

**Аннотация** – Задачей системы управления событиями поставок является мониторинг всех действий, совершаемых над нумерованным товаром/контейнером в процессе его жизненного или логистического цикла. Данная система выполняет агрегирующую функцию и проводит в автоматическом режиме сбор данных с различных информационных систем, посредством внешних интерфейсов, основанных на архитектуре программного обеспечения для распределенных медиасистем.

**Ключевые слова:** информационная система; распределённые вычисления; мониторинг процессов

## I. ВВЕДЕНИЕ

Основная цель данной работы состоит в разработке системы мониторинга процессов поставки, соответствующей всем необходимым запросам клиентов и администрации логистической компании, а так же являющейся простой в эксплуатации и легко интегрируемой с корпоративными информационными системами. Для достижения данных целей была выбрана технология облака(Cloud), предоставляемая компанией Google (Googlecloud). Данное облако имеет весь необходимый набор инструментов для реализации данного сервиса.

## II. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СОБЫТИЯМИ В ЦЕПОЧКАХ ПОСТАВОК

Концепция управления событиями является подходом [1], который может быть использован для различных задач, в которых необходим контроль объектов, имеющих уникальные идентификаторы. Уникальные номера могут быть как простыми, так и составными, например уникальный номер может состоять из номера материала и серийного номера. Также можно использовать концепции глобальной идентификации, как например IUID (Item Unique Identification), которая используется в системе транспортного контроля в Министерстве Обороны США.

Для длинных цепочек поставок, систему управления событиями можно использовать, для увеличения прозрачности всей цепочки перемещения нумерованного объекта. В системе могут отражаться события, начиная с планирования производства, производства, непосредственно производственного цикла, поставка, разгрузки, а также гарантийного и после гарантийного обслуживания.

Визуализация процесса длинных цепочек поставок представлена на рисунке 1 [2]. Система управления событиями позволяет получить информацию о событиях, связанных с определенным объектом согласно его идентификационному номеру.

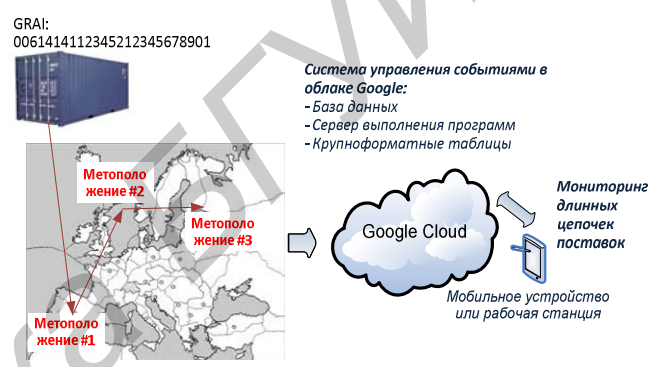
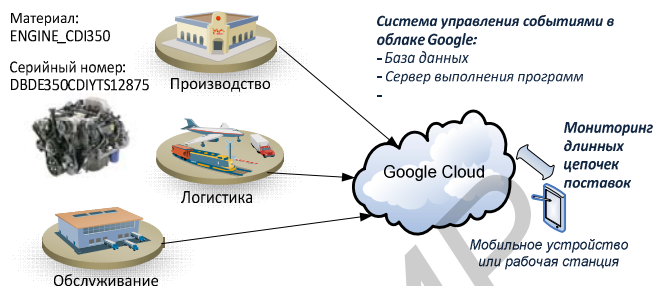


Рис 1. Модель системы мониторинга длинных цепочек поставок с использованием Google сервисов: а – мониторинг производства и поставки единицы оборудования; б – мониторинг использования транспортных контейнеров в логистической компании

## III. АВТОМАТИЗАЦИЯ ИНТЕРФЕЙСОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Как правило, ландшафт информационной системы содержит несколько систем управления данными, что увеличивает время, необходимое для отражения информации об операциях над транспортными контейнером или единицей оборудования. Использование технологии маркирования основных средств организации позволяет использовать мобильные устройства в операционной деятельности.

Для интеграции мобильных устройств с информационной средой организации необходимо разработать интерфейсы обмена данными как на стороне системы управления и учета, так и на стороне системы учета сообщений. Это позволит не только осуществлять сбор информации, но и проводить ее анализ посредством транзакционных отчетов, исполняемых на мобильных устройствах.

Для простоты поддержки и платформенной независимости, программное обеспечение для мобильных устройств должно разрабатываться, основываясь на методологии разработки сетевых приложений, и исполняться посредством браузера. Использование ролей и полномочий позволяет разграничить доступ к транзакциям и проводить совместное (посменное) использование мобильных устройств, а также обеспечить их взаимозаменяемость.

#### IV. ТЕХНОЛОГИИ GOOGLE

Существует несколько подходов к построениям информационных систем агрегирования данных посредством интеграции с другими информационными системами и/или их непосредственного ввода при помощи мобильных устройств. Одним из наиболее распространенных является подход установки сервера системы учета событий в демилитаризованной зоне в сети организации, что обеспечивает возможность доступа к данным за пределами внутренней сети организации. На данном сервере существует возможность установки среды разработки и выполнения web-приложений таким, как Pyramid, Django, Web4SAP и проч., что обеспечит клиент-сервер архитектуру выполнения приложений и обработки данных.

В настоящее время всё большую популярность набирают технологии использования вычисления и хранения данных в облаке, что является особым представлением архитектуры клиент-сервер. При данном подходе весь пул ресурсов на стороне клиента выглядит как один виртуальный сервер, используя который, клиент может прозрачно и с высокой гибкостью менять объемы потребляемых ресурсов. Наиболее популярной и простой в использовании технологией вычисления и хранения данных в облаке, предоставляемой как публичный сервис, являются продукты компании Google.

Технология облака Google использует такой набор инструментов, как GoogleWebToolkit, GoogleAppEngine, JavaDataObjects, GoogleAppstorage.

GoogleWebToolkit – позволяет организовать среду разработки программного обеспечения и может быть установлено в качестве отдельного дополнения в такие языки программирования, как Java и Python.

GoogleAppEngine – представляет собой сервис размещения веб-приложение на серверах Google с бесплатным доменным именем третьего уровня, либо с использованием доменного имени пользователя.

JavaDataObjects (JDO) API является стандартный интерфейс на основе Java модели для долговременного хранения данных, разработанных под JavaCommunityProcess.

GoogleAppStorage – это централизованное хранение приложений, разработанных для Google App Engine и загруженных на сервис размещение приложений.

#### V. ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ УЧЕТА СОБЫТИЙ В ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Наличие интерфейсов для мобильного управления логистическими процессами в длинных цепочках поставок позволяет реализовать систему учета событий.

Основная концепция построения системы – использование уникального идентификатора транспортного контейнера в качестве обработчика событий, что обеспечивает гибкую возможность сбора необходимых данных и параметров событий, а также позволяет учитывать события любого вида, приходящие из информационных систем организации любого производителя программного обеспечения. Пример реализации системы учета событий в процессах использования транспортных контейнеров представлен на рисунке 2.

Логистический шаг	Дата и время	Местоположение	Геомагнит. координаты	№ заказа
Booking	24.04.2011 08.23 UTC+1	Minsk, 220040	53° 54' 0" N, 27° 34' 0" E	900123
Picking	25.04.2011 09.12 UTC+1	Minsk, 220040	53° 54' 0" N, 27° 34' 0" E	900123
Loading	25.04.2011 11.12 UTC+1	Minsk, 220040	53° 54' 0" N, 27° 34' 0" E	900123
Shipping	25.04.2011 12.54 UTC+1	Minsk, 220040	53° 54' 0" N, 27° 34' 0" E	900123
Checkpoint	25.04.2011 18.26 UTC+1	Brest, 224012	52° 6' 0" N, 23° 42' 0" E	900123
Checkpoint	26.04.2011 03.12 UTC+1	Warsaw, 46580	52° 15' 0" N, 21° 0' 0" E	900123
Arrival	25.04.2011 15.54 UTC+1	Wroclaw, 50003	51° 6' 0" N, 17° 2' 0" E	900123

Рис 2. Демонстрационный пример реализации системы учета сообщений в процессах мониторинга длинных цепочек поставок: детализированные данные для транспортного контейнера в системе учета событий

#### VI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Автоматизация интерфейсов для мониторинга процессов длинных цепочек поставок позволяет значительно сократить временные затраты на сбор данных в информационных системах и использовать систему учета событий для детализированного мониторинга операций, выполняемых над транспортными контейнерами.

Разработка программного обеспечения на основе архитектуры распределенных медиасистем позволяет снизить зависимость приложения от операционной системы, установленной на устройстве, осуществляющем анализ событий для транспортного контейнера.

Отсутствие необходимости в клиентской части программного обеспечения позволяет организовать посменное использование терминальных (мобильных) устройств.

[1]D. Miller, S. Harris, A. Harper, S. VanDyke "Security Information and Event Management (SIEM) Implementation" - Network Pro Library, 2010, 464 p.

[2]R. Ijoui, H. Emmerich, M. Ceyp "Strategies and Tactics in Supply Chain Event Management" - Springer, 2008, 368 p.