



## АРХИТЕКТУРА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ LEGOS

К.Е. Лепешенков, Е.В. Чепин (МИФИ)

Представлена общая архитектура интегрированной программно-аппаратной распределенной системы мониторинга и обеспечения безопасности предприятия Legos. Сформулированы основные принципы построения системы. Приведены примеры практического применения системы Legos на российских предприятиях.

Непременное условие успешной деятельности любого предприятия – обеспечение безопасности его сотрудников, частной собственности, принадлежащих ему зданий и территорий. Современный охранный комплекс, для того чтобы оставаться адекватным возможным угрозам безопасности, должен включать самые разнообразные, часто технически сложные аппаратные средства охраны, обнаружения и наблюдения (датчики, видеокамеры, электрические замки, турникеты и многое другое), причем все эти средства должны работать слаженно и взаимодействовать между собой. Кроме того, все более актуальной становится идея интеллектуального здания, то есть автоматизация и оптимизация работы разнообразных систем жизнеобеспечения: освещения, лифтов, климатических установок и т.д. При создании комплексов обеспечения безопасности и управления зданием для средних и крупных объектов, объектов с повышенным уровнем ответственности, с большим числом пользователей и операторов применяется целый ряд аппаратных охранных средств и систем жизнеобеспечения часто от различных производителей. При этом необходимо переходить на более высокий уровень управления – комплексную интегрированную систему безопасности и управления зданием. В компании "Группа "Контур Безопасности" в течение последних трех лет шла работа над созданием такой системы, получившей название Legos, и в настоящее время она успешно продвигается на российский и международный рынок.

Система Legos изначально разрабатывалась таким образом, чтобы обеспечивать высокую производительность как на небольших объектах с малым числом аппаратных устройств и одним АРМ оператора (небольшие офисы, загородные дома и т.д.), так и на сложных, разнесенных в пространстве объектах с сотнями охранных устройств, десятками тысяч посетителей и несколькими АРМ (заводы, офисные комплексы, предприятия массового обслуживания и т.д.). Кроме того, одной из важнейших целей являлось обеспечение возможности расширения списка поддерживаемого охранного оборудования, а также по быстрой и полноценной интеграции с разнообразными информационными системами, системами документооборота, учета рабочего времени и пр. Ввиду этого в систему был заложен ряд основных принципов.

**Многозвенная архитектура.** На средних и крупных объектах, как правило, бывает физически невозможно подключить все многочисленное охранное оборудование к одному компьютеру. К тому же максимальная длина линии связи между охранными устройствами обычно ограничена несколькими сотнями метров. Для преодоления этих проблем, а также для обеспечения практически неограниченной масштабируемости и гибкости система Legos изначально строилась по многозвенной архитектуре. На компьютерах, к которым подключается охранное оборудование, функционирует промежуточное ПО – серверы оборудования, которые инкапсулируют все тонкости протоколов общения с оборудованием и взаимодействуют по локальной сети (либо через Internet) с центральным сервером Legos, который поддерживает общую БД системы и централизованно управляет всем охранным оборудованием.

**Модульность.** Базовыми элементами системы являются модули, каждый из которых реализует какую-либо конкретную часть общей функциональности системы, например, модуль СКД (системы контроля доступа) отвечает за взаимодействие с контроллерами СКД, модуль видеонаблюдения работает с цифровыми видеосерверами и т.д. Все модули являются внутрипроцессными СОМ-объектами и поддерживают единый программный интерфейс, реализующий общие функции управления, но каждый модуль может поддерживать и собственные интерфейсы. Модули по мере необходимости взаимодействуют между собой, но способны функционировать и автономно. При установке на конкретном объекте в систему добавляются только те модули, которые требуются, тем самым обеспечивается необходимая функциональность и минимизируется нагрузка на компьютеры и локальные сети. Модули подразделяются на две основные группы:

- *функциональные модули* не обладают пользовательским интерфейсом, но реализуют все функциональные операции (взаимодействие с оборудованием, получение и сохранение данных в системной БД и т.д.), хранят все временные данные, а также предоставляют исходящие интерфейсы для получения уведомлений об изменении данных пользователями;

*Наука об обеспечении безопасности предприятия не сводится к сумме фактов, как здание не сводится к груде камней.*

Журнал "Автоматизация в промышленности"

• *интерфейсные модули* реализуют пользовательский интерфейс и взаимодействуют с функциональными модулями для выполнения всех операций.

В процессе развития системы в нее будут добавляться новые модули (созданные, в том числе, сторонними разработчиками), реализующие дополнительные функции, взаимодействующие с различными видами оборудования.

**Наличие полноценного программного интерфейса (API).** Какой бы сложной и многофункциональной информационной система ни была, она никогда не сможет реализовать потребностей всех заказчиков. В последнее время все более востребованными оказываются системы безопасности, способные полностью интегрироваться в глобальные корпоративные информационные системы крупных предприятий и организаций. Система Legos максимально приспособлена к взаимодействию с разнообразными сторонними программными продуктами благодаря наличию полнофункциональной объектной модели. В объектную модель Legos входят все функциональные модули, они предоставляют единые программные интерфейсы, с помощью ко-

торых все действия с системой можно выполнять программно. Программный код, работающий с модулями Legos, может быть написан на любом языке программирования, поддерживающем технологию Microsoft OLE Automation, в том числе на интерпретируемых языках VBScript и JavaScript, сценарии на которых могут исполняться средствами Microsoft Windows Scripting Host. Такой подход позволяет:

- реализовывать разнообразные и сколь угодно сложные алгоритмы поведения системы в ответ на поступающие от охранных устройств события;
- автоматически обмениваться данными в разнообразных форматах с другими системами;
- управлять охраняемым оборудованием из других систем.

Центральный сервер Legos является ядром системы. Он аккумулирует все данные, поступающие от всех устройств системы (события, сведения о состоянии устройств и т.д.) в единую БД, и от него же всем устройствам поступают команды управления. Центральный сервер представляет собой внепроцессный COM-сервер, как правило, он функционирует в качестве системного сервиса Windows, благодаря

чему система способна работать в автоматическом режиме без участия операторов и самостоятельно восстанавливать работоспособность после перезагрузки компьютера. При запуске центральный сервер загружает все установленные в системе функциональные модули и обеспечивает их взаимодействие между собой с помощью глобального списка указателей. Функциональные модули, ответственные за работу с оборудованием, с помощью технологии Microsoft DCOM подключаются к серверам оборудования (на каждый функциональный модуль в общем случае приходится несколько серверов оборудования, работающих на разных компьютерах) и через них обмениваются данными с устройствами. На рис. 1 представлена общая схема взаимодействия программных и аппаратных частей системы Legos.

Клиентская часть системы Legos – консоли операторов – построена на основе технологии Microsoft Management Console (MMC). Интерфейсные модули Legos представляют собой оснастки MMC, они могут функционировать либо по отдельности, либо все вместе в рамках одной консоли. Технология MMC в сочетании с расширенной подсистемой управления правами доступа операторов позволяет в широких пределах настраивать внешний вид и функциональность консолей

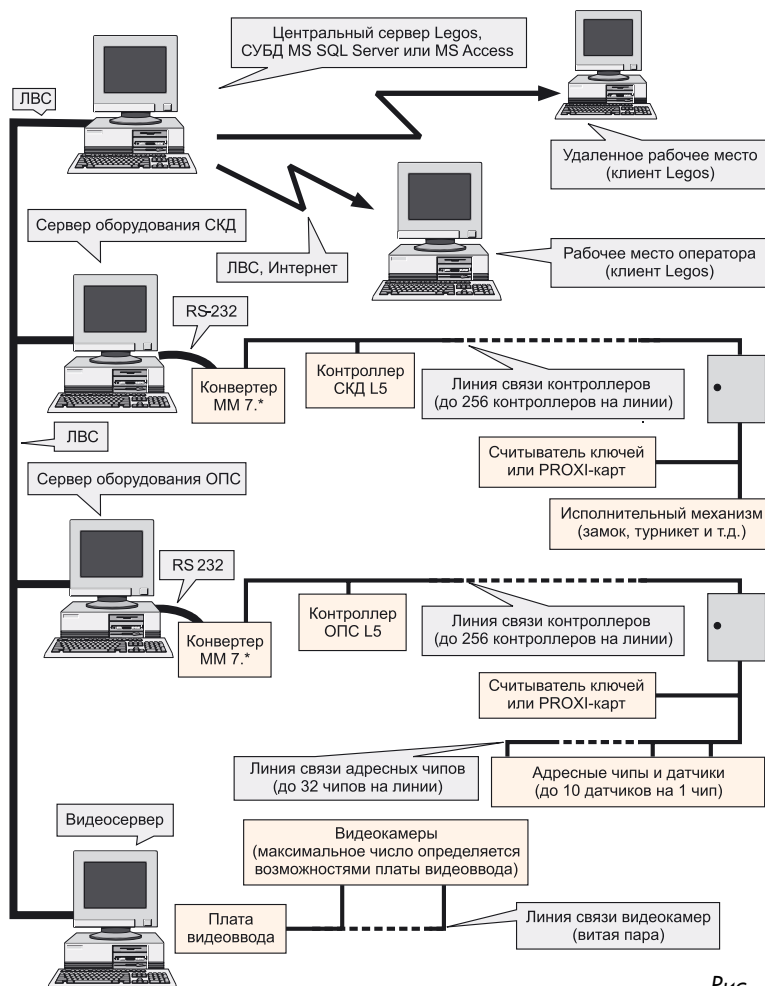


Рис. 1

операторов и предоставлять различным операторам удобные, приспособленные для их деятельности АРМ, обладающие в то же время единообразным интерфейсом. Интерфейсные модули взаимодействуют с центральным сервером с помощью технологии DCOM и выполняют все действия с системой путем обращения к функциональным модулям. На рис. 2 представлена архитектура системы Legos в распределенном варианте.

На данный момент система Legos включает следующие функциональные модули: БД (основной модуль в объектной модели), СКД (система контроля доступа), ОПС (охранно-пожарная сигнализация), климатический, реактивный, скриптов и системных команд, отчетов.

Список интерфейсных модулей: СКД, ОПС, климатический, видеонакопителя ТРАЛ, системы видеонаблюдения ITV, видеонакопителя Dallmeier, планов, БД, реактивный и скриптов, отчетов.

Специально для небольших объектов, на которых не требуются возможности многопользовательской работы и круглосуточного функционирования в автоматическом режиме, реализован локальный (однопользовательский) вариант системы Legos, где все модули системы (функциональные и интерфейсные) загружаются и работают в адресном пространстве клиентской консоли (ММС.EXE), т.е. консоль выполняет в том числе функции центрального сервера Legos. При этом за счет отсутствия межпроцессного взаимодействия между функциональными и интерфейсными модулями значительно повышается быстродействие. На рис. 3 представлена архитектура системы Legos в локальном варианте.

Для обеспечения возможности построения на базе Legos распределенных иерархических систем, например, для крупных компаний с несколькими географически разнесенными офисами, централизованного управления правами доступа в рамках распределенной сети, повышения отказоустойчивости системы и т.д. на уровне центрального сервера реализована подсистема репликации данных. В зависимости от настроек репликации центральный сервер Legos может сохранять сведения о всех изменениях данных системы (добавлении/удалении/изменении сотрудников и групп, изменении прав доступа, вновь поступивших событиях и т.д.) либо об изменениях в данных, подходящих под определенный фильтр (т.е. об изменениях в отдельных группах сотрудников или в правах доступа к отдельным устройствам), в файлах в формате XML. После этого полученные XML-файлы могут либо автоматически, средствами Legos, по локальной сети или через Internet, либо вручную на физических носителях отправляться к другому экземпляру центрального сервера Legos и импортироваться в его БД. При необходимости XML-файлы могут передаваться в зашифрованном виде, что исключает возможность несанкционированного досту-

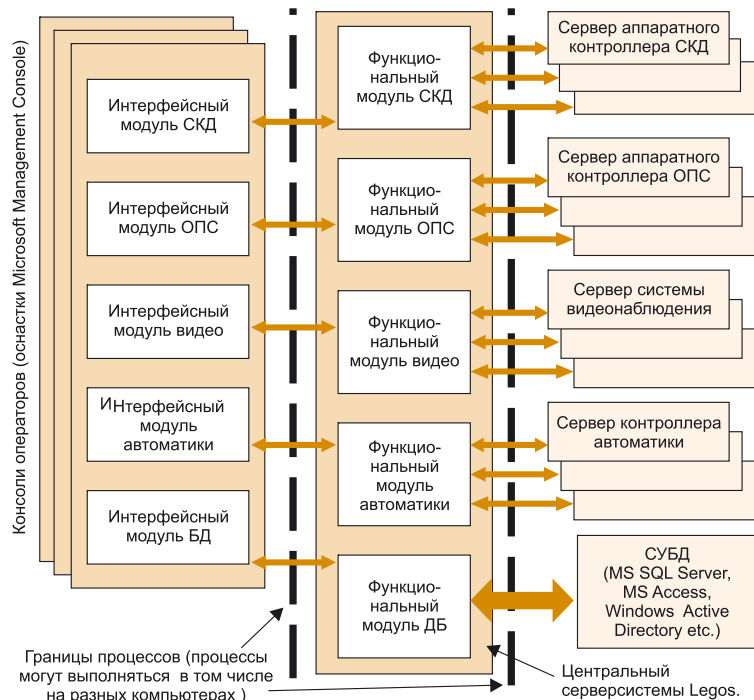


Рис. 2

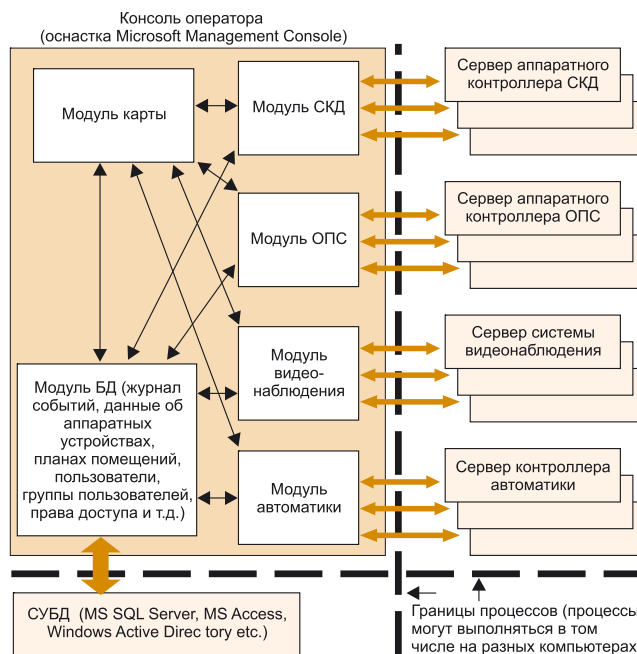


Рис. 3

па к ним. Автоматическая процедура репликации может происходить по назначенному расписанию, например, раз в сутки или раз в час.

Приведем несколько примеров успешной установки и использования системы Legos на крупных российских предприятиях.

**Производственный комплекс транснациональной пищевой корпорации (ООО "Марс", г. Ступино, Московской обл.)**

Два завода, расположенные на расстоянии 10 км друг от друга, и административное здание на территории одного из них. Между заводами реализован канал



связи с пропускной способностью 2 Мбит/с. 126 точек прохода оборудованы контроллерами СКД L504 (4000 ключей) и электромагнитными замками, восемь точек прохода оборудованы контроллерами СКД L532Т (32000 ключей) и турникетами. Также в производственных помещениях установлены 33 устройства учета рабочего времени и кассовых расчетов CM4532 (clock-машина). На каждом заводе функционирует центральный сервер Legos, взаимодействующий с собственной копией общей БД. Все контроллеры объединены в линии и подключены к центральным серверам. Обе копии БД хранятся под управлением Microsoft SQL Server 2000 и полностью идентичны. Между экземплярами центрального сервера установлена периодическая репликация данных.

На каждом из заводов установлено по четыре АРМ охраны (ПЭВМ с установленной клиентской консолью Legos). Они подключены к центральным серверам и обеспечивают мониторинг перемещения сотрудников и состояния оборудования, выявление нештатных ситуаций и управление оборудованием.

Учет сотрудников, расчет рабочего времени и заработной платы на заводах производится с помощью оригинальной корпоративной системы документооборота FMS. Доступ к информации в этой системе осуществляется через Web-интерфейс в рамках локальной сети. В целях упрощения работы, унификации БД и снижения затрат на обучение операторов силами разработчиков FMS в кратчайшие сроки была произведена интеграция FMS и Legos на уровне объектной модели центрального сервера. Теперь доступ и модификация данных о сотрудниках, а также печать пропусков осуществляется через Web-интерфейс FMS, после этого данные автоматически попадают в БД Legos и средствами Legos записываются в контроллеры. На основании данных о проходах сотрудников, поступающих из Legos, в системе FMS формируются сведения об отработанном времени, а также дополнительные отчеты.

#### **Завод по переработке пищевых отходов (ГУП "ЭкоТехПром", г. Москва)**

Численность персонала — более 500 человек. Установлено три контроллера СКД L504Т (4000 ключей), управляющих турникетами на автоматизированных проходных, и шесть модифицированных контроллеров L504, управляющих шлагбаумами и обеспечивающих удаленное считывание штрих-кодов. Все контроллеры подключены к серверам оборудования Legos, последние по локальной сети взаимодействуют с центральным сервером, который установлен в защищенной серверной комнате. Данные хранятся в СУБД Microsoft SQL Server 2000. Установлены четыре АРМ операторов (клиентские консоли Legos) с полным доступом к контроллерам, сотрудникам, правам

доступа, отчетам и т.д. Одно АРМ (бюро пропусков) оборудовано принтером для печати карточек.

На заводе реализованы два автоматизированных пропускных пункта, оборудованных большегрузными весами для взвешивания автомобилей, доставляющих отходы. Взвешивание и учет производит специально разработанная программная система DustMove. Взаимодействуя на программном уровне с Legos, DustMove получает штрих-коды талонов, приложенных к удаленным считывателям, и управляет шлагбаумными контроллерами. Для автоматического распознавания номерных знаков автомобилей используются четыре видеокamеры и компонент распознавания Legos. Тесная интеграция DustMove, Legos и компонента распознавания номерных знаков позволила организовать полностью автоматизированное прохождение пропускных пунктов со взвешиванием и учетом талонов. На данный момент в БД системы зарегистрировано около 100 автомобилей.

В процессе опытной эксплуатации система Legos продемонстрировала высокую эффективность и надежность, в результате чего принято решение об установке аналогичных систем на других заводах по переработке отходов.

#### **Оператор дальней связи РФ (ОАО "РосТелеком", г. Москва)**

Четыре офиса в разных районах Москвы, связанных сетью Internet. В дальнейшем планируется расширение системы до 120 офисов по всей России. В каждом из офисов установлено по четыре контроллера СКД L532 (32000 ключей) и по два контроллера ОПС, к каждому контроллеру ОПС подключены до 32 охранных датчика. В каждом офисе установлен центральный сервер Legos с БД под управлением Microsoft SQL Server 2000. Между экземплярами центрального сервера реализована репликация данных, при этом один из офисов является головным, и в него стекается полная информация. Централизованная система позволяет обеспечить удаленную выдачу карт, мониторинг, отслеживание нештатных ситуаций, а также построение отчетов по всем сотрудникам и контроллерам, в т.ч. удаленным.

Таким образом, система Legos достаточно универсальна и гибка для использования в самом широком диапазоне объектов от небольших помещений до крупных распределенных офисных сетей и промышленных предприятий, что позволяет ей на равных конкурировать со многими известными российскими и зарубежными торговыми марками в области безопасности. Возможность же быстрой доработки под специфические требования и прозрачной интеграции в уже функционирующие или строящиеся информационные системы может сделать Legos более предпочтительным выбором по сравнению с аналогами.

*Лепешенков Константин Евгеньевич — ведущий разработчик системы Legos компании "Группа "Контур Безопасности", аспирант,*

*Чепин Евгений Валентинович — канд. техн. наук, с. н. с., доцент МИФИ.*

*Контактный телефон (095)956-2-956. E-mail: chepin@dozen.mephi.ru*