

УДК 004.912

СИСТЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА НА БАЗЕ СОВРЕМЕННЫХ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ

Морозов Д.С., Теплинский С.В.

Донецкий национальный технический университет

Рассмотрена задача построения комплексной инфраструктурной системы для инженеров технических центров. Предложен подход для проектирования корпоративных Web-ориентированных приложений. Исследованы технологии и методы построения единой системы по составлению схем, работы с документацией и дополнительными возможностями. Обсуждаются сценарии применения и возможные методы внедрения.

Идея создания системы моделирования технологической схемы производства возникла в недрах инженерно-технического центра (далее – ИТЦ), сотрудники которого проектируют комплексные решения для предприятий металлургической отрасли. Упомянутые выше проекты заключаются в формировании модели отдельно взятой структурной единицы предприятия (например, цеха) в системе Autodesk® AutoCAD. Однако довольно часто ИТЦ получает заказы от представителей металлургической отрасли на формирование комплексных решений с целью изменения определенных характеристик функционирования предприятия в целом. Например, необходимо снизить энергопотребление завода на некоторую величину или увеличить производительность отдельной фабрики. Для таких ситуаций инженерам ИТЦ необходимо иметь самую общую модель структуры предприятия.

Именно для этих целей техническому центру требуется продукт, который удовлетворял бы следующим требованиям:

1. Система должна иметь возможность работы со структурными схемами предприятия (создание,

- редактирование).
2. В системе должны быть предусмотрены функции получения доступа к репозиторию цифровой документации, связанной с проектом конкретного предприятия.
 3. Система должна запускаться в интернет-браузере на компьютере инженера технического центра и по возможности быть легко интегрируема и конфигурируема в рамках имеющейся информационной инфраструктуры предприятия (на базе стандартных продуктов Microsoft Windows, Office, SQL Server, Internet Explorer).

Учитывая вышеупомянутые требования и современные тенденции развития компьютерных систем, было принято решение о разработке программного продукта на базе технологии Microsoft ASP.NET и браузерного плагина Microsoft Silverlight.

Реализуемая при этом схема взаимодействия пользователя с системой моделирования технологической схемы производства изображена на рис. 1.

Проект состоит из главного модуля, написанного на ASP.NET 4, включающего реализацию безопасности приложения, навигации, мастер-страницы и т.д.; а также трех специальных приложений, реализующих определенные функции. Последние три приложения логически объединены в навигационное приложение Silverlight,

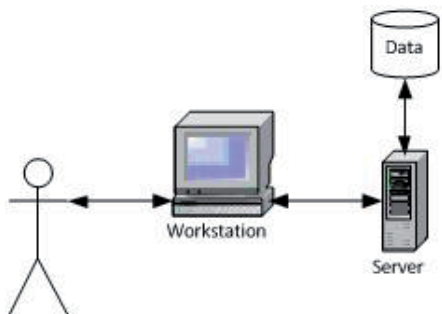


Рисунок 1 – Схема взаимодействия пользователя с системой моделирования технологической схемы производства

хостинг для которого осуществляет ASP.NET приложение. Связь приложения с базой данных (далее – БД) Microsoft SQL Server осуществляется через механизм ADO.NET. Далее каждый компонент системы будет описан более подробно.

Модуль ASP.NET

Данный модуль является основным в проекте. Он реализует центральные функции, необходимые для корректной, удобной и безопасной работы других приложений в системе.

Важнейшей функцией, реализуемой приложением, является безопасность. Безопасность — важнейшая часть Web-приложения, и она должна приниматься во внимание с самого начала процесса разработки. Для обеспечения безопасности используется несколько механизмов, включая идентификацию пользователей, выдачу или ликвидацию прав доступа к важным ресурсам, а также защиту информации, хранящейся на сервере и передающейся по линиям связи.

Система безопасности ASP.NET включает классы для аутентификации и авторизации пользователей, а также для взаимодействия с аутентифицированными пользователями. Более того, каркас .NET Framework сам по себе предоставляет набор базовых классов для обеспечения конфиденциальности и целостности путем шифрования и цифровых подписей.

С появлением версии ASP.NET 2.0 инфраструктура безопасности была существенно расширена за счет высокоуровневой модели управления пользователями и ролями, реализованной как программно, так и с помощью встроенных инструментов администрирования.[1, с. 864]

Дополнительным средством повышения степени безопасности приложения является использование стражей — модели конвейера в организации инфраструктуры безопасности.

Для большинства Web-приложений основные задачи для реализации защиты всегда одни и те же [1, с. 868]:

- Аутентификация.

- Авторизация.
- Конфиденциальность.
- Целостность.

В разрабатываемом приложении дополнительно реализуется также:

- Шифрование всего трафика приложения с помощью SSL.
- Шифрование записей в базах данных.
- Сокрытие действительных символов в строке адреса браузера.

Для придания приложению вида единой законченной структуры в главном модуле используются мастер-страницы, которые предоставляют гибкое и масштабируемое решение для приложений любой сложности.

Для упрощения навигации по страницам приложения применяется карта сайта, которая позволяет пользователю прозрачно переходить с одной страницы приложения на другую.

Модуль Silverlight

Данное приложение является навигационным и включает в себя три (на момент написания данного доклада) логические части, реализующие функции данного приложения:

1. Составление структурных схем предприятий.
2. Доступ к конструкторской документации.
3. Доступ к мультимедийному содержанию.

Границы между вышеупомянутыми частями весьма размыты и, по сути, вместе они представляют одно приложение для редактирования схем производств с некоторыми дополнениями. Поэтому далее этот модуль рассматривается как единое целое.

Очевидно, что данное приложение активно эксплуатирует содержимое БД. Для обеспечения возможности выполнения запросов к БД у Silverlight предусмотрен механизм WCF RIA Services, который упрощает традиционные многоуровневые приложения [2]. WCF RIA – это своего рода эволюция классического WCF (Windows

Communication Foundation), одного из важнейших нововведений .NET Framework 3.0. В своей работе WCF RIA использует ADO.NET Entity Data Model для доступа к данным и Domain Service для доступа к сущностям ADO.NET.

Многоуровневая модель доступа хорошо согласуется с шаблоном проектирования MVVM (Model-View-ViewModel), который гарантирует изоляцию пользовательского интерфейса (View) от реализации бизнес-логики (Model) при помощи ViewModel.

Из функций, предусмотренных в приложении, можно выделить следующие:

- Создание схем перетаскиванием примитивов на холст, рисованием стрелок различной формы, цвета и толщины.
- Редактирование схемы путем операций с буфером обмена над элементами.
- Группировка элементов схемы.
- Перетаскивание элементов и групп элементов внутри холста.
- Задание размера исходного контейнера в пикселях и миллиметрах с пересчётом в реальные физические размеры ISO.
- Изменение масштаба отдельных элементов и всей схемы в целом.
- Полноэкранные режимы редактирования и предварительного просмотра.
- Экспорт схемы в графические файлы.
- Печать схемы.
- Импорт существующего проекта для редактирования путем XML-десериализации и экспорт при помощи XML-сериализации.
- Поддержка логики «Undo» — «Redo».
- Навигация к документации по выбранному структурному элементу производства или всего предприятия в целом.

Мультимедийное содержимое дает возможность просмотра

фотогалереи завода, цеха или предприятия в целом для визуальной оценки определенных параметров, сохранения изображения на локальный диск пользователя и печати. Также приемливо наполнение страниц приложения другим контентом: аудио- и видеозаписями, вебкастами, подкастами инженеров для обмена идеями и совместного принятия решений, а также добавление текстовых и аудиозаписей к медиаматериалам с комментариями и дополнениями. Расширение функций приложения возможно благодаря применению модуля MEF (Managed Extensibility Framework), который позволяет собирать новое приложение путем добавления интерфейсов.

Для инженера, разрабатывающего проект оптимизации производства, немаловажной является возможность оценить определенные параметры размещения структурных единиц предприятия на местности. Для таких ситуаций планируется внедрение в приложение геолокационных и картографических сервисов.

Администрирование

Как и любое корпоративное приложение, разрабатываемая система требует централизованного управления. Для того, чтобы компания-заказчик получила данный программный продукт, готовый к работе «из коробки», необходим инструментарий по обслуживанию системы ее администратором. В его обязанности входит:

- Управление пользователями, ролями, профилями, правами доступа.
- Управление проектами ИТЦ.
- Наполнение необходимым содержимым (примитивы структурных единиц, новые заказчики и т.д.)

Здесь на помощь приходит интерфейс ASP.NET Membership API. Это каркас, построенный на базе существующей инфраструктуры аутентификации форм. При использовании Membership API не нужно реализовывать страницы регистрации

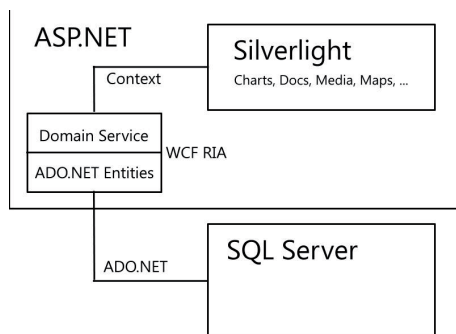


Рисунок 2 – Структура программного обеспечения

или хранилища удостоверений [1, с. 925].

В состав Membership API входят:

- Непосредственно Membership API (управление пользователями).
- Roles API (управление ролями).
- Profiles API (управление профилями).

Исходя из всего вышесказанного предложена структура ПО системы моделирования технологической схемы производства, представленная на рис. 2.

В заключение необходимо отметить, что разрабатываемая система имеет все предпосылки для миграции в облачную инфраструктуру Windows Azure.

Литература

- [1] Мак-Дональд, Мэтью, Шпушта, Марио. Microsoft ASP. NET 3.5 с примерами на C# 2008 и Silverlight 2 для профессионалов. – М, 2009.
- [2] WCF RIA Services. [Электронный ресурс]: Статья. – Режим доступа: <http://www.silverlight.net/getstarted/riaservices/>