

СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ МОСТОВ ХАРЬКОВА

Кислов А.Г.
Безбабичева О.И.
Коровниченко А.В.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

В настоящее время в Украине планируется и ведется строительство и серьезная реконструкция автомобильных дорог и транспортных сооружений. Соответствующие весьма дорогостоящие программы требуют четкого планирования, грамотной стратегии, направления на наиболее эффективное использование выделяемых денежных средств и материальных ресурсов, включая инвестиции и кредиты иностранных партнеров.

Изучение и понимание оценки технического состояния и стоимости ремонтных работ мостовых сооружений возможны после выполнения трех задач [1]:

- 1) оценки технического состояния автодорожного моста;
- 2) определения грузоподъемности железобетонного пролетного строения;
- 3) разработки ремонтных мероприятий по приведению транспортно-эксплуатационного состояния моста в соответствие с требованиями нормативных документов.

Особенности функционирования городских мостов, сложность расчетов, большой объем справочной информации, необходимость накопления информации обо всех изменениях в жизненном цикле каждого сооружения указывают на возможность применения средств автоматизации. В свою очередь, отсутствие доступных специализированных программ вызывает необходимость разработки собственного приложения, отвечающего, в первую очередь, требованиям ведомственных строительных стандартов и норм, а также учитывающего специфику поставленных задач и дополнительные пожелания заказчика. По заказу Департамента строительства и дорожного хозяйства городского исполнительного комитета Харькова в ХНАДУ была разработана «Концепция сохранения и развития мостовых сооружений г. Харькова до 2012 с прогнозом до 2014г.» [2-4]. Одной из необходимых составляющих ее реализации для планирования очередности ремонтов и соответствующих затрат должна быть удобная база данных с визуализацией всех сооружений города на интерактивной карте.

Для поставленной задачи возможно использовать растровую карту Харькова.

Для визуального отображения и работы с картой была выбрана программная среда разработки приложений Adobe Macromedia Flash CS3 Professional [5]. Она наиболее подходит для разработки динамических Internet-приложений и на выходе даёт скомпилированный Flash-объект, вставляемый в тело HTML документа и легко отображаемый Интернет-браузерами. Также разработка приложений в этой среде даёт возможность написания своих обработчиков событий, вызываемых пользователем приложения.

Всего представлено три уровня отображения и детализации объекта на карте. На первом уровне отображаются все объекты – искусственные сооружения. Этот уровень представляет собой отображение карты с нанесенными объектами – кнопками типа Button().

Эти объекты имеют следующее визуальное оформление (рис. 1-3)



Рис. 1. Визуальное оформление объектов на карте

При наведении курсора мыши отображается информация о наименовании объекта.

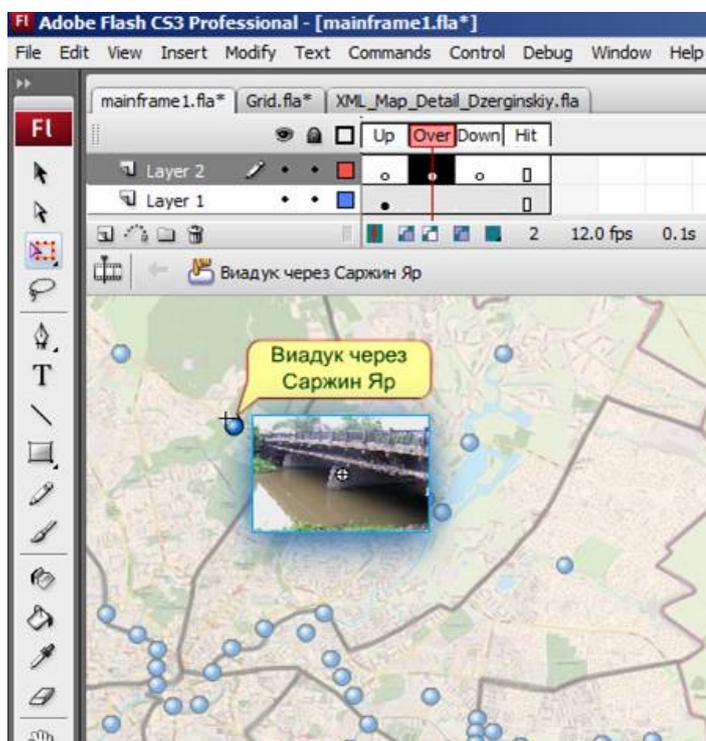


Рис. 2. Среда разработки объектов

При нажатии кнопки мыши мы сразу передвигаемся на 3 уровень предоставления информации об объекте, содержащей более укрупненную ситуацию искусственного сооружения, а также ссылки на характеристики и таблицы паспорта моста.

В конце HTML страницы этого уровня представлена флеш-фотогалерея взятого нами искусственного сооружения. Фотогалерея использует подпрограмму-скрипт gal.swf, в котором данные о локальном расположении файлов фотографий берутся из XML-файла data.xml. Редактируя этот файл, можно легко добавлять новые фотографии, предварительно записав их в нужную директорию.

КУПЕЧЕСКИЙ МОСТ через р.Лопань

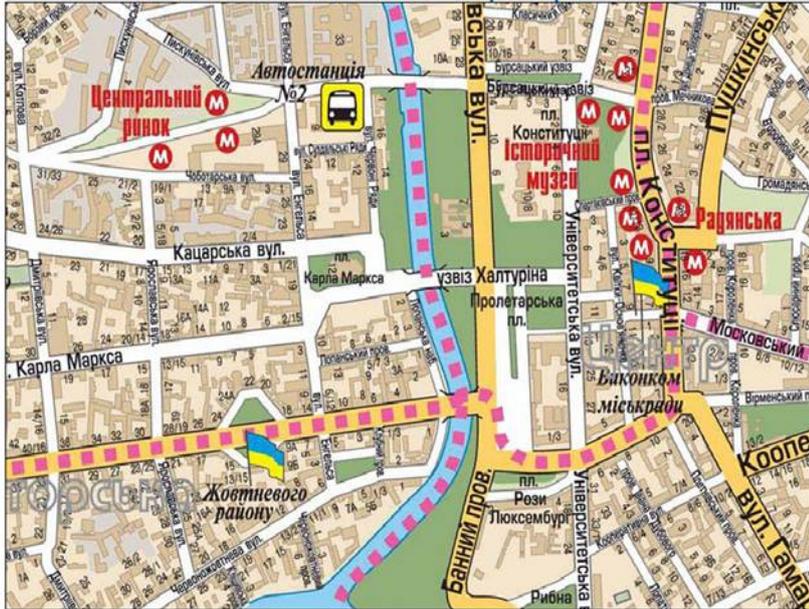


Таблица характеристик данного объекта

Адрес моста
Общие сведения
Пролётные строения
Опоры
Список имеющейся технической документации
Ведомость дефектов
Состояние моста
Фотографии основных дефектов
Общий вид моста (чертеж, схема)
Дополнительные материалы

Фотогалерея



Рис. 3. Пример отображения: Купеческий мост

На общей карте выделены кнопками типа Button() также и районы города. Мы сделали это для того, чтобы можно было попасть в конкретный район города и посмотреть 2 уровень предоставления информации, а именно: искусственные сооружения, находящиеся в том или

ином районе. Для каждого из 9 районов города объекты наносятся с помощью флеш-программы, которая берёт данные о координатах объекта, а также краткую информацию о нём из XML файлов. Эти файлы можно менять, дополняя информацию об искусственном сооружении, а также добавлять новые точки-объекты с информацией о них. Информация об объекте отображается в виде раскрывающегося окна. В конце каждого листинга существует ссылка для перехода на 3 уровень предоставления информации по данному выбранному объекту. Программа отображения информации запускается с помощью файла index.html в браузере Internet Explorer с установленным флеш-плеером не ниже 8 версии. Просматривать полную информацию о конкретном объекте возможно лишь на 3 уровне отображения нашей карты, а чтобы выбирать объект, а также просматривать краткую информацию об объекте нужно использовать 1 и 2 уровни. Находясь на 3 уровне, мы имеем возможность заполнить все паспортные данные объекта, используя технологию описанную ниже Microsoft. XMLDOM. Для получения и ввода исходных данных требуется использовать результаты мониторинга при эксплуатации мостов. Рассмотрим на примере ведомости дефектов форму внесения данных. Форма представлена в виде элементов TextArea, при желании тип полей ввода можно поменять (рис. 4).

№ п.п.	Место расположение	Тип и описание дефектов	Влияние на эксплуатационные характеристики
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Рис. 4. Форма ввода данных

При заполнении данной формы и записи изменений создаётся XML файл, в котором хранится информация о дефектах данного объекта. Для редактирования данного файла требуется использовать технологию XMLDOM. Для сортировки и фильтрации этих данных можно использовать xls стили представления данных xml формата. Аналогично заполняются и другие паспортные данные объекта.

База данных мостов Харькова в целом представляет собой набор независимых табличных данных, структурно взаимосвязанных с файлами определенного формата. Критериями выбора формата файла стали:

- доступность файла для операций обработки данных в нём;
- взаимосвязь файла с другими системами управления базами данных;
- возможность простого редактирования, не прибегая к средствам визуального отображения структуры файла;
- возможность обработки данных с использованием современных методов сортировки и управления данными;
- возможность удаленного анализа файлов с помощью обычного Internet браузера на любой платформе – как на стороне клиента, так и на стороне сервера;
- объём обрабатываемых данных;
- возможность использования различных языков программирования для обращения к предоставляемой информации.

Руководствуясь данными критериями, мы остановили выбор на технологии XML-*eXtensible Markup Language*. [6]. Подобно многим протоколам, файловым системам и технологиям World Wide Web, Extensible Markup Language (XML) – расширяемый язык разметки – прошел путь от скромного старта к широкому применению за сравнительно короткий период времени.

Первоначально получивший известность среди публикаторов в Web как технология совместного использования документов, XML развился в среду хранения и передачи данных, признанную во всей отрасли. Когда-то документы, публикуемые в Web, состояли почти только из текстов и изображений, ныне же эти документы (уже на основе XML) становятся наиболее предпочитаемой средой для доставки данных, выбранных из баз данных внутренних (back end) систем, а также приложений и документов среднего (middle tier) уровня и внешних (front end) систем.

Но теперь XML начинает проникать и в базы данных [7], становясь обязательным элементом структур хранения данных. Основными преимуществами данного стандарта являются:

- XML— язык разметки, позволяющий отобразить двоичные данные в текст, читаемый пользователем и анализируемый компьютером;
- XML поддерживает Юникод;
- в формате XML могут быть описаны такие структуры данных как записи, списки и деревья;
- XML— это самодокументирующийся формат, который описывает структуру и имена полей также, как и значения полей;
- XML имеет строго определённый синтаксис и требования к анализу, что позволяет ему оставаться простым, эффективным и непротиворечивым. Одновременно с этим, разные разработчики не ограничены в выборе экспрессивных методов (Например, можно моделировать данные, помещая значения в параметры тогов или в тело тогов, можно использовать различные языки и нотации для именования тогов и т. д.);
- XML— формат, основанный на международных стандартах;
- Иерархическая структура XML подходит для описания практически любых типов документов, кроме аудио и видео мультимедийных потоков, растровых изображений, сетевых структур данных и двоичных данных;
- XML представляет собой простой текст, свободный от лицензирования и каких-либо ограничений;
- XML не зависит от платформы;
- XML является подмножеством SGML (который используется с 1986 года). Уже накоплен большой опыт работы с языком и созданы специализированные приложения;
- XML не накладывает требования на расположение символов в строке;
- В отличие от бинарных форматов XML содержит метаданные о именах, типах и классах описываемых объектов, по которым приложение может обработать документ неизвестной структуры (например, для динамического построения интерфейсов);
- XML имеет реализации парсеров для всех современных языков программирования;
- XML поддерживается на низком аппаратном, микропрограммном и программном уровнях в современных аппаратных решениях;
- в XML имеется возможность применения стилей XLS отображения структурированной информации.

XML данные могут размещаться как на стороне клиента в локальной системе пользователя, так и на стороне сервера, обрабатывающего запросы клиента, что даёт возможность дистанционно, используя Интернет технологии, получать нужную нам информацию (рис. 5).

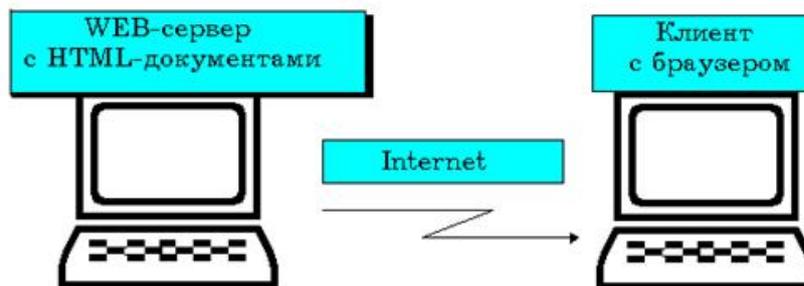


Рис. 5. Взаимодействие клиента с сервером

Структурное представление паспортных данных моста предлагается выполнять, также используя XML. При этом структура каждого файла отражает табличное представление паспорта моста, описанного в ДБН-В.2.3-6-02. Всего файлов формата XML, определяющих искусственное сооружение, создано 6 экземпляров. Каждый из файлов имеет структуру аналогичную паспорту искусственного сооружения.

Таким образом, мы имеем: файлы: bridgeOD.xml – общие сведения, bridgeopori.xml – опоры, bridgeproletstroenie.xml – пролетные строения, bridgesostoyanie.xml – состояние моста, bridgedefektvedomost.xml – ведомость дефектов, bridgespisokTD.xml – список технической документации.

Выводы

1. Разработан вариант визуализации расположения мостовых сооружений на интерактивной карте Харькова.
2. Предусмотрена возможность многоуровневого вывода информации. Просматривать полную информацию о конкретном объекте возможно лишь на 3 уровне отображения карты, а чтобы выбирать объект, а также просматривать краткую информацию об объекте, нужно использовать 1 и 2 уровни. Находясь на 3 уровне, мы имеем возможность заполнить все паспортные данные объекта, используя технологию Microsoft.XMLDOM.
3. В конечном итоге можно создать расширенную функциональную модель оперирования данными паспорта моста. Используя различные языки программирования и NET технологии, можно создать любую расчетно-информационную модель для мониторинга и ведения статистических наблюдений, при этом в нужный момент принять соответствующее решение о ремонте или реконструкции того или иного наблюдаемого объекта.

Литература

1. Шестериков В.И. Оценка и прогнозирование состояния мостов на автомобильных дорогах в системе управления их эксплуатацией. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Москва. 2004. – С. 330.

2. Кислов А.Г., Безбабичева О.И. О разработке концепции сохранения и развития мостовых сооружений // Труды 69 Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспектива развития железнодорожного транспорта».- Днепропетровск, – 2009. – С. 112-114.
3. А.В. Бильченко, О.И.Безбабичева, А.Г.Кислов, Бадаева О.А., Концепція розвитку, будівництва, експлуатації і ремонту мостових споруд до 2012 р. в м. Харкові. Науковий вісник будівництва № 48. Харків. 2008. – С. 3.
4. Концепция сохранения и развития мостовых сооружений г. Харькова до 2012 с прогнозом до 2014 г. – Харьков, ХНАДУ. – 2009. – 39 с.
5. Блэйк Б. Flash 8. Создание и публикация интерактивных проектов. Санкт-Петербург, изд-во “НТ Пресс”. – 2008. – 592 с.
6. П. Спенсер. XML Проектирование и реализация. – Изд-во Лори, 2001. – 518 с.
7. Сергеев А.П. HTML и XML. Профессиональная работа. – М.: «Диалектика», 2004. – 880 с.