

ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ НА БАЗЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ИНТЕРНЕТ

Аноприенко А. Я., Акименко Е. Г.

ДонНТУ

Abstract

Anoprienko A., Akimenko E. The basic functional concepts and analysis of requirements to system of engineering calculations on the basis of Internet-infrastructure. In this article the question on the analysis of functional requirements to online calculation system is considered. The analysis is based on research of the different software, the specialized packages and Internet – technologies.

Интернет в настоящее время используется не только как практически неограниченное информационное пространство, но и в качестве мощной вычислительной и моделирующей среды. В связи со стремительным развитием Интернет в этом направлении с помощью Интернет-технологий можно создавать не только информационные сайты и страницы, но и целые системы расчетов, которые на основе введенных данных производят вычисления и выдают результат в требуемом виде. Это направление сейчас очень актуально.

На страницах Интернет уже работают OnLine-калькуляторы, производящие различные инженерные и научные расчеты для большого круга областей: машиностроение, экономика и менеджмент, математика, физика, химия, биология и др. На сайтах компаний помещены OnLine-версии выпускаемой ими продукции.

Таким образом, можно выделить несколько возможных вариантов применения расчетных систем на базе инфраструктуры Интернет:

- 1) в образовательных целях для студентов и аспирантов ВУЗа, чтобы помочь в решении их научных и инженерных задач, чтобы предоставить современные обучающие курсы, опубликовать интерактивные электронные книги;
- 2) в рекламных целях предоставлять пользователю Интернет некоторый расчетный сервис для продвижения выпускаемого компанией ПО;

- 3) в целях расширения рынков сбыта выпускаемого ПО. Этот вариант возможен, когда пользователю не требуется полная дорогостоящая версия продукта, так как он пользуется ей очень редко. Тогда этому пользователю через Интернет предоставляется сервис только необходимых ему расчетных модулей. Пользователь может воспользоваться расчетной системой для работы с этими модулями, соответственно оплатив только их.

На сегодняшний день в составе web-ресурсов Донецкого Национального Технического университета нет такой системы расчетов, которая в образовательных и научных целях помогала бы студентам и аспирантам в решении их задач.

Для решения этой проблемы планируется создать специальный Интернет-ресурс, который сможет предоставлять расчетный сервис по различным учебным направлениям и дисциплинам. В составе ресурса предполагается, в частности, наличие на начальном этапе следующих модулей:

- Конвертация единиц измерения.
- Теория массового обслуживания.
- Математика.
- Комбинаторика.
- Физика.
- Машиностроение.
- Сопротивление материалов.
- Прикладная механика.
- Химия.
- Экономика и менеджмент и др.

Анализ основных концепций функционирования системы инженерных расчетов состоит в исследовании уже существующих расчетных систем и программных средств (CAD/CAM/CAE), обеспечивающих повышение производительности труда путем автоматизации инженерной деятельности.

CAD-системы (computer-aided design – компьютерная поддержка проектирования) предназначены для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации (более привычно они именуются системами автоматизированного проектирования – САПР).

CAM-системы (computer-aided manufacturing – компьютерная поддержка изготовления) предназначены для проектирования обработки изделий на станках с

числовым программным управлением (ЧПУ) и выдачи программ для этих станков (фрезерных, сверлильных, эрозионных, пробивных, токарных, шлифовальных и др.).

CAE-системы (computer-aided engineering – поддержка инженерных расчетов) представляют собой обширный класс систем, каждая из которых позволяет решать определенную расчетную задачу (группу задач), начиная от расчетов на прочность, анализа и моделирования тепловых процессов до расчетов гидравлических систем и машин, расчетов процессов литья. В CAE-системах также используется трехмерная модель изделия, созданная в CAD-системе. CAE-системы еще называют системами инженерного анализа.

По ряду причин наибольшее распространение получили CAD-системы (AutoCAD, ANSYS, COSMOS, SOLIDWORKS).

При создании автоматизированных систем используются различные компьютерные технологии, различающиеся своими возможностями: языки программирования (Microsoft Visual C++, Delphi, Borland C, Visual Basic, Fortran, Pascal), специализированные пакеты (MATLAB, Maple, Mathematica). А особый интерес представляют Интернет-технологии: HTML, XML, Flash, JavaScript, Java, CGI, Perl, PHP. Интернет-технологии позволяют организовать эффективное функционирование вычислительных ресурсов, доступных в виде соответствующих Web-страниц. С их помощью можно создать расчетную систему, обладающую дружественным интерфейсом и довольно большими вычислительными мощностями, что резко уменьшает затраты времени на решение сложных инженерных задач. Главная задача состоит в том, чтобы определить какие имеющиеся Интернет-технологии использовать.

Основное требование к расчетной системе состоит в обеспечении интерактивности. Анализ современных Интернет-технологий позволяет выделить следующие средства для разработки интерактивных систем инженерных расчетов: JavaScript, Flash, Java.

В зависимости от используемых Интернет-технологий и средств существующие расчетные OnLine-системы могут существенно различаться степенью сложности и/или функциональными возможностями. При этом вычисления могут производиться как на клиентском, так и на серверном уровне.

В расчетных системах, реализованных с помощью языка **JavaScript**, все вычисления производятся на клиентском уровне. HTML-страницы, в которых сгенерирован JavaScript-код, могут быть сохранены на локальном компьютере, и в

дальнейшем работать без использования Интернет. Язык JavaScript – это интерпретируемый объектно-ориентированный язык, который управляется событиями. Язык JavaScript стал стандартным языком сценариев для Web. Но основной недостаток этого языка заключается в том, что он слабо типизирован, не имеет традиционной для обычных объектно-ориентированных языков системы наследования. Вместо иерархии классов, привычной для C++, которая является основой наследования, объектная модель JavaScript – это иерархия контейнеров. Тем не менее, язык JavaScript может достаточно эффективно применяться для создания интерактивной системы расчетов.

Flash-технологии или технологии интерактивной Web-анимации объединили в себе множество мощных технологических решений в области мультимедийного представления информации. Ориентация на векторную графику в качестве основного инструмента разработки Flash-программ позволила реализовать все базовые элементы мультимедиа: движение, звук и интерактивность объектов. При этом размер получаемых программных модулей минимален и результат их работы не зависит от разрешения экрана у пользователя – а это одно из основных требований, предъявляемых к Интернет-проектам.

Неоспоримым достоинством Flash является возможность получения красочных анимированных динамических интерактивных страниц очень небольшого размера, что является идеальным для использования в Интернете. Это обеспечивается использованием векторной графики и мощных алгоритмов сжатия информации. Также надо отметить, что Flash позволяет использовать формы для создания запросов к серверу, а следовательно и потенциальную возможность подключения к базе данных. При создании Flash-страниц имеется возможность управлять процессом загрузки сайта и отображать, например, процент загрузки в виде шкалы.

Однако у Flash также имеется ряд недостатков. Основным серьезным недостатком Flash-объектов является необходимость для конечного пользователя иметь установленный плагин, дополняющий возможности браузера для обеспечения работы с Flash-страницами. Второй недостаток заключается в высоких требованиях к ресурсам компьютера, на котором просматривается Flash-ролик. Проигрыватель анимации отнимает достаточно много ресурсов процессора, а скорость проигрывания сильно зависит от размеров экрана. Но, тем не менее, программа для проигрывания Flash-роликов работает на любом компьютере под управлением ОС Windows любых версий. Она не предъявляет жестких требований ни к количеству оперативной памяти, ни к типу процессора. Единственным различием будет скорость работы.

Пока Flash-технология в явном виде не поддерживает трехмерную графику, однако мощный набор инструментов и утилит позволяет создавать двумерные структуры, зрительно неотличимые от трехмерных.

Технология Java разработана на основе платформенно-независимого, переносимого, объектно-ориентированного языка, обеспечивающего разработчиков инструментарием для создания решений, не зависящих от операционной системы и аппаратной платформы, на которых эти решения будут функционировать. Независимость от платформы достигается за счет того, что уникальные характеристики каждой из поддерживаемых Java платформ, реализованы в виде оболочки, называемой Java Runtime Environment (JRE). Во время создания приложения разработчик пишет код на языке Java так, как если бы в мире была бы всего одна программно-аппаратная платформа. Компилятор языка Java преобразует код в последовательность байт-кодов, которая ориентирована на одну из конкретных платформ в рамках JRE.

Язык Java предоставляет обширные средства разработки, богатый набор Java-библиотек и базовых классов, которые используются для создания графических интерфейсов, доступа к базам данных, реализации сетевых функций, разработки приложений, обеспечивающих распределенные вычисления. В Java есть также специальные средства, которые используются для задания уровней защиты и создания приложений, работающих на удаленных узлах. Особенностью Java является также возможность создания апплетов и сервлетов. Апплет – это мини-приложение, загружаемое из сети и выполняемое в Web-браузере. Сервлет - это Java-код, выполняемый на сервере и обеспечивающий сервисы для клиента. Сервлет является своего рода серверным апплетом.

В настоящее время сервлеты используются в основном на Web-серверах и являются своеобразными аналогами CGI-программ. Сервлеты вполне конкурентно-способны в соревновании с такими технологиями, как Active Server Pages фирмы Microsoft. Преимуществом использования сервлетов является то, что они являются независимыми от платформы и сохраняются в памяти после загрузки (в отличие от CGI-программ). Помимо этого сервлеты имеют полный доступ к платформе Java и могут выполнять такие функции, как связь с базами данных.

Следовательно, технология Java предоставляет в распоряжение разработчиков большой набор разнообразных программных интерфейсов, с помощью которых возможно реализовать практически любые приложения, в том числе и модули систем инженерных расчетов на базе инфраструктуры Интернет.

В целом, реализуемая система должна иметь удобный, интуитивно понятный интерфейс и обладать максимально-возможным быстродействием и универсальностью. А для этого она должна создаваться с привлечением новых современных информационных технологий, наиболее эффективных в каждом конкретном случае. Следовательно, целесообразно использовать JavaScript-технологию и Flash-технологию для оформления интерфейса пользователя, выполнения относительно несложных расчетов и графической визуализации результатов. А возможности Java-технологии будут наиболее эффективны для создания методов и средств выполнения наиболее сложной расчетной части системы.

Прототип такой системы с марта 2002 года успешно функционирует на портале магистров ДонНТУ.

Литература

1. Эккель Б. Философия Java. Библиотека программиста. - СПб: Питер, 2001. – 880 с.: ил.
2. Кингсли-Хью Э., Кингсли-Хью К. JavaScript 1.5: учебный курс. - СПб.: Питер, 2001. - 272 с.: ил.
3. Баррет Д., Браун М., Ливингстон Д. JavaScript. Web-профессионалам. - BHV: Санкт-Петербург, 2001. - 240 с.: ил.
4. Вайк Аллен и др. JavaScript. Перевод с англ./Аллен Вайк и др. - К.: Издательство "ДиаСофт", 2001. - 480 с.
5. Вайк Аллен, Вагнер Ричард. JavaScript в примерах. - К.: Издательство "ДиаСофт", 2000. - 304 с.
6. Сандерс Б. Эффективная работа: Flash 5. - СПб: 2001. - 352 с.: ил.

Как правильно сослаться на эту статью:

Аноприенко А.Я., Акименко Е.Г. Основные концепции функционирования и анализ требований к системе инженерных расчетов на базе инфраструктуры Интернет // Сборник трудов магистрантов Донецкого национального технического университета. Выпуск 2. – Донецк, ДонНТУ Министерства образования и науки Украины, 2003. С. 421-426.