

КОРПОРАТИВНЫЙ ПОРТАЛ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА ПЕРЕСТРАИВАЕМЫХ СТРУКТУР

8.1. ВВОДНЫЕ ПОНЯТИЯ

Развитие наукоемких технологий, включая Web-технологии, на современном этапе требует нового подхода к созданию современных управляющих сред, одним из вариантов которого является создание корпоративного портала. Под корпоративным порталом далее будем понимать корпоративный Web-сайт, предназначенный для внутреннего пользования и предоставляющий сотрудникам организации доступ к корпоративной информации, площадкам аппаратно-программного обеспечения, а также к ограниченному количеству внешних Web-сайтов.

Для взаимодействия конечных пользователей с порталом необходимо организовать обмен информацией между ними. Здесь существует два наиболее ярких способа обмена информацией:

- в реальном масштабе времени;
- в виде подачи запросов и протоколов отчетности.

В первом случае, для проведения комфортной работы, пользователь должен обладать информационными каналами связи с большой пропускной способностью. Как правило, это возможно только при работе в определенной части сети, если не вводить дополнительные функциональные возможности корпоративной среды.

В случае второго подхода необходимо создание специального программного обеспечения и оснащение им вычислительных средств всех пользователей. С этим связан ряд неудобств как для пользователя, так и для рабочей группы создания корпоративного портала.

Существенным достоинством первого способа является возможность доступа к корпоративному portalу стандартными средствами, поддерживающими протокол HTTP (Hyper Text Transport Protocol – протокол для передачи данных в виде гипертекста), которыми оснащены все современные операционной системы.

Как показывает мировой опыт работы с электронными документами [4], пользователю, как правило, необходима какая-либо часть запрашиваемого документа, но приложения, функционирующие в гиперпространстве, как правило, возвращают на запрос весь документ с избыточными данными, что и приводит к повышенной загрузке информационных каналов.

Данная проблема решается при использовании технологии XML (eXtensible Markup Language – расширяемый язык разметки). Далее рассмотрим более подробно, какие дополнительные возможности при разработке автоматических систем, функционирующих в гиперпространстве, дает вышеупомянутая технология.

8.2. XML КАК ИНСТРУМЕНТАРИЙ СОЗДАНИЯ ГИПЕРМОДЕЛЕЙ ОДНОРОДНЫХ СТРУКТУР

В настоящее время большинство систем автоматического управления сталкивается с рядом трудностей, которые зачастую связаны с невозможностью приспособляться к окружающим условиям. Применение специализированных процессоров, способных вывести систему из сложившейся ситуации, получило довольно широкое распространение. В работах [10, 12] предлагается использовать для построения этих спецпроцессоров многофункциональные логические модули с однородной структурой, позволяющие создавать универсальные электронные устройства с перестраиваемой структурой, которые за счет программной настройки в процессе или перед началом работы могут эффективно решать различные задачи.

Системам автоматического управления, функционирующим в гиперпространстве, для создания подобных вычислительных сред требуется некая платформа, способная впитать всю простоту и мощь однородных структур.

Язык разметки XML описывает и структурирует содержание документа XML или пакета данных, более известного как сущность XML. Эта разметка состоит из тегов (ячеек) и содержит ссылки на специальные символы или текстовые макросы, а также передает специальные инструкции программному обеспечению приложения и комментарии редакторам документа [5].

Правильно оформленные документы XML определяются в форме иерархического дерева, причем каждый документ имеет один и только

один корневой узел, называемый сущностью (корнем) документа. Этот узел может содержать команды обработки и/или комментарии и всегда содержит ветвь элементов, корень которой называется элементом документа. Этот элемент порождает все остальные элементы документа и не может содержаться ни в каком другом элементе. Таким образом, XML-документ можно представить в виде однородной структуры элементарных ячеек (тегов), соединенных иерархическим образом в соответствии с определенными правилами.

Обобщенную структуру объекта данных XML можно представить в виде двухуровневого обобщенного каскада (рис. 8.1, а). Вкладывая каскад, например в однородную линейную структуру, мы при определенной настройке соответствующих ячеек можем добиться реализации желаемой функции. На рис. 8.1, б приведен пример реализации исходного обобщенного каскада, описываемый формулой [7]:

$$f = [(x_1 * x_2) * (x_3 * x_4)] * (x_5 * x_6),$$

где * – необходимые логические операции.

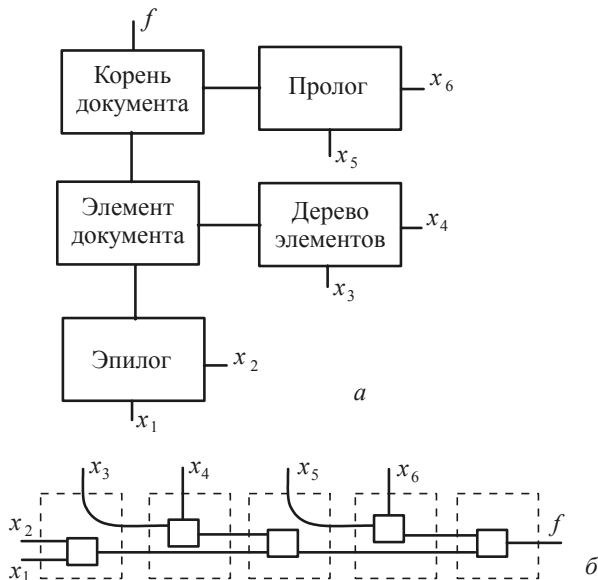


Рис. 8.1. Пример реализации структуры объекта данных XML в двухканальной однородной структуре

Рассмотренные выше принципы проиллюстрируем на примере образовательных технологий (рис. 8.2).

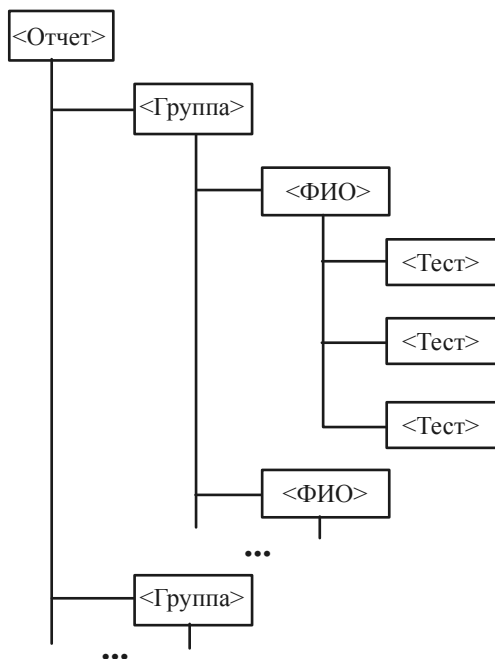


Рис. 8.2. Пример журнала отчетности в XML-форме

Результаты тестирования принадлежат обучаемым, прошедшим этот тест, а они, в свою очередь, записаны в соответствующую группу, которая входит в список групп, прошедших тестирование.

Физически выполненное тестовое задание не может частично принадлежать одному обучаемому, а частично другому. Кроме того, обучаемый может заниматься только в одной группе, а не в двух одновременно. Наконец, список группы должен быть размещен в журнале отчетности.

Данный пример показывает чрезвычайно важное ограничение, налагаемое на элементы языком XML, – их правильную вложенность. Здесь можно провести аналогию с физическим объектом, более того, элементы XML представляют собой объекты, которые должны подчиняться тем же правилам, что и физический объект [5].

Немаловажным достоинством XML-технологии является способность трансформировать. При работе на различных платформах и взаимодействиях с другими приложениями данный аспект очень важен, так как не все имеют возможность использовать для своих данных ту же структуру, что и мы.

Сгенерированный приложением или сохраненный в текстовом файле XML-документ содержится в фиксированном формате. Хотя XML-документ не зависит от платформы и может передаваться между различными частями приложения, в некоторых случаях требуется информация из других структур. Кроме того, может потребоваться трансформировать динамически структуру документа в интерактивный документ, например, для того, чтобы привести ее в соответствие с запросом пользователя.

Выделим три основные категории трансформации:

- структурные – преобразование структуры данных из одного словаря XML в другой;
- создание динамических документов – у пользователя появляется возможность изменять порядок, сортировать и фильтровать части документа XML;
- трансформация в язык формирования изображения – подготовка документа для визуального представления в какой-либо форме браузера пользователя.

Схема структуры трансформации части документа XML представлена на рис. 8.3.

Информация при попадании в ячейки XML, соединенные определенным образом по наборам правил трансформации, осуществляет настройку и перенастройку модели на все заданные алгоритмы функционирования.

Проиллюстрируем, как данный подход может отразиться на вышеприведенном примере (см. рис. 8.2). При желании пользователь может произвести сортировку, фильтрацию результатов тестирования в таблице и/или отобразить их в виде графика успеваемости за промежуток времени. В данном случае достигается интерактивность, т.е. пользователю предоставляется возможность выбрать и влиять на конечный результат функционирования системы. При этом нет необходимости обращаться к серверу, так как вся необходимая информация уже находится у пользователя портала, нужно только выбрать форму представления

данных, в которой заложена информация о выборе стратегии изменения структуры гипермодели. Последняя информация перестраивает структуру на один из заранее определенных алгоритмов управления. В итоге у пользователя появляется требуемая информация в желаемой форме представления. Этот нюанс также позволяет снизить нагрузку на информационные каналы.

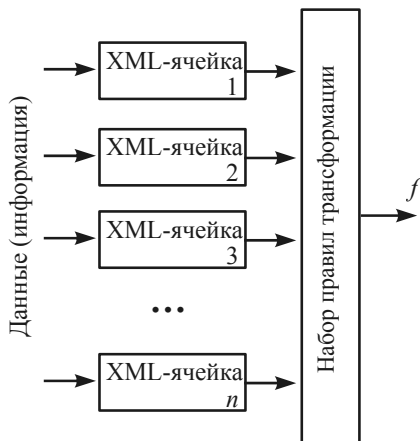


Рис. 8.3. Структура трансформации данных в XML-технологии

Таким образом, при построении аппаратно-программной площадки рассматриваемая технология позволяет создавать полноценные приложения, способные функционировать в гиперпространстве и взаимодействовать с другими приложениями, использующими иные структуры при передаче данных.

8.3. СХОДСТВО ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И ОБУЧЕНИЯ

В настоящее время планирование процесса обучения осуществляется главным образом на основе эмпирически накопленных знаний, экспертных оценок, сформировавшихся на основе самооценок и самоанализа. Сложный и многогранный характер обучения не позволяет делать какие-либо однозначные утверждения относительно его результата.

Для организации обучения необходимо иметь информацию об: исходных или начальных знаниях и умениях обучаемого; особенностях и

характере процесса их формирования; знаниях и умениях, приобретаемых в процессе обучения; критериях и способах контроля результатов обучения, а также способах коррекции процесса при отклонении от цели. Особое значение в этой системе имеет обратная связь, которая тесно связана с мотивацией и активизацией обучения. Обратная связь в процессе обучения, реализуя контроль и самоконтроль, направлена на выявление соответствия достигнутых результатов намеченным целям.

Наиболее важным компонентом системы организации обучения являются критерии обучения, благодаря которым соблюдается постоянство в оценке знаний и умений. При формулировании критериев необходимо учитывать условия протекания реального процесса обучения и ограничения, основывающиеся на существующих теоретических представлениях, экспериментальных данных и т.п.

Применение новых технологий и технических средств в организации обучения видоизменяет характер деятельности обучаемых; требует более глубокого изучения самого процесса обучения.

Использование новых технологий и технических средств требует определенной стандартизации, т.е. преподаватель, управляющий процессом обучения с помощью технических средств, должен иметь перечень указаний, в соответствии с которыми он организует свою деятельность и деятельность обучаемых. Индивидуальный, эмпирически сформировавшийся опыт преподавателя уступает место осознанным закономерностям учебно-воспитательной деятельности. В связи с этим возникла задача представления образовательного процесса в виде динамической системы.

Динамическая система в общем случае представляет собой совокупность организационных, технических и педагогических мероприятий, направленных на оптимальную индивидуализацию и управляемость процессом обучения. Система позволяет создавать учебные программы следующих режимов работы: обучение, контроль, справочно-информационный поиск, диалоговые вычисления, моделирование, программирование, управление системой исследования и др.

Когда говорят об обучении, то всегда имеют в виду существование той или иной цели, которая в результате обучения должна быть достигнута. В общей форме цель обучения представляет собой то состояние, к которому должна прийти обучающаяся система в результате обучения.

Необходимость в обучении возникает всякий раз, когда имеющаяся в нашем распоряжении априорная информация неполна. Тот или иной вид обучения зависит от степени неполноты априорной информации.

Различают два вида обучения: обучение с поощрением и обучение без поощрения [6].

При обучении с поощрением предполагается, что в каждый момент времени мы заранее знаем желаемую реакцию обучающейся системы и используем разность между желаемой и действительной реакцией, т.е. ошибку обучающейся системы, для изменения в нужном направлении ее свойств.

При обучении без поощрения заранее не известна желаемая реакция обучающейся системы, и в явном виде ее невозможно сформулировать, а значит, и использовать ошибку этой системы для изменения ее свойств.

Обобщая вышесказанное, можно провести следующую аналогию. Обучение с поощрением соответствует очному обучению, при котором преподаватель может ответить на все вопросы, возникающие у обучаемого. Обучение без поощрения соответствует заочному, т.е. обучению по неким методическим указаниям, учебным пособиям, составленным преподавателем, и обучаемый не имеет непосредственной возможности выяснить неясные вопросы.

Покажем сходства между процессом обучения и технологическим процессом, описываемым с помощью аппарата теории автоматического управления. Представим обучаемого в качестве объекта управления, а преподавателя – в качестве устройства управления (рис. 8.4, где s – величина, соответствующая в теории автоматического управления сигналу задания, в процессе обучения – цели обучения). В дальнейшем по тексту в процессе установления соответствия между процессом обучения и технологическим процессом, описываемым с помощью теории автоматического управления, примем следующее обозначение: термины, находящиеся в скобках, относятся к теории автоматического управления, а ставящиеся им в соответствие высказывания находятся рядом вне скобок. Величина f – внешние возмущающие факторы, влияющие на обучаемого (внешнее возмущающее воздействие, действующее на

объект управления); y – результат, полученный от обучаемого (выходная управляемая величина); z – контроль обучения (ошибка управления), достигаемый с помощью отрицательной обратной связи, т.е. установление соответствия достигнутых результатов в процессе обучения заданным критериям и принятие необходимых решений; u – поощрение или рекомендации (управляющее воздействие); g – информация, воспринимаемая обучаемым с учетом возмущающих факторов (величина, характеризующая сумму управляющего воздействия и внешнего возмущения).

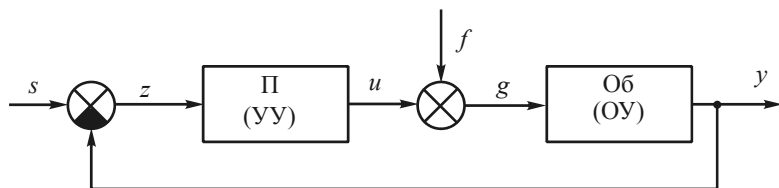


Рис. 8.4. Система автоматического управления технологическим процессом:

П (УУ) – преподаватель (устройство управления);

Об (ОУ) – обучаемый (объект управления)

Процесс обучения можно рассматривать как процесс приближения динамической модели, формирующейся в сознании обучаемого, к модели содержания изучаемого предмета (классическое выделение ошибки между эталонной моделью и объектом управления). Структурная схема этого процесса приведена на рис. 8.5.

Активность обучаемых является основным фактором, влияющим на эффект процесса обучения. Она очень чувствительна к изменениям условий обучения как в положительном смысле (повышение активности), так и в отрицательном (снижение и торможение). Взаимосвязь между активностью и достигаемым результатом выражается перевернутой параболой [1]. Эта кривая показывает, что результаты достигают максимума при определенном среднем уровне активности и удаляются от максимума тем дальше, чем больше уровень активности отстает от своего оптимального значения.

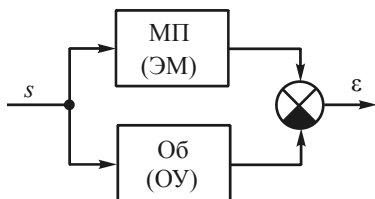


Рис. 8.5. Структура выделения ошибки с помощью эталонной модели: МП (ЭМ) – модель предмета (эталонная модель); Об (ОУ) – обучаемый (объект управления); s – цель обучения (сигнал задания); ε – ошибка в явной форме (сигнал рассогласования)

Таким образом, преподаватель (устройство управления) в процессе обучения должен проводить непрерывную оценку обучаемого (объекта управления) на основе своих знаний о предметной области и на основе этой информации выдавать рекомендации, направляющие обучаемого к цели. Исходя из этого, схему, представленную на рис. 8.4, можно преобразовать (рис. 8.6).

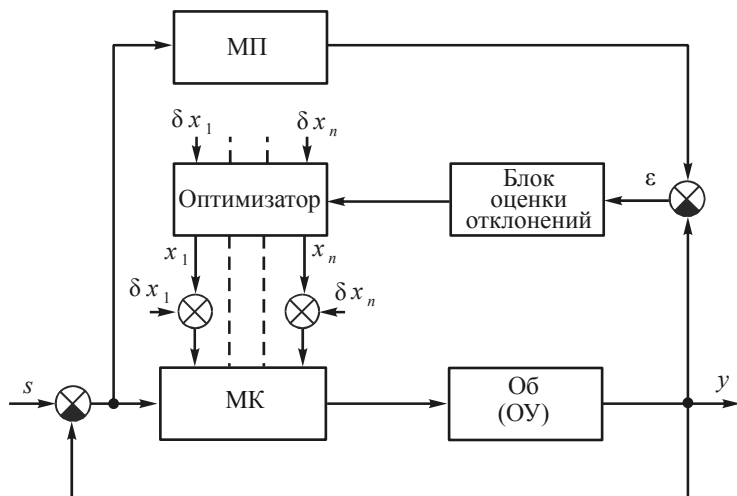


Рис. 8.6. Обобщенная схема системы обучения: МК – модель контроля учебно-познавательной деятельности

Необходимо определить цель одновременно для обучаемого и модели предмета. Следует заметить, что применение в этой модели прин-

ципов перестраиваемых структур позволяет использовать информацию из различных предметных областей. Результаты обучаемого и модели содержания учебного материала сопоставляются, и из их различий формируется оценка отклонений.

На модель контроля учебно-познавательной деятельности (корректирующее устройство), помимо основных рекомендаций по достижению требуемой цели x_i ($i = 1, 2, \dots, n$), подаются наводящие вопросы (поисковые составляющие) δx_i .

Для поддержания активности обучаемого применяется оптимизатор, который, используя информацию о наводящих вопросах (поисковых составляющих) δx_i , выявляет отклонения от экстремума оценки и вырабатывает требуемые рекомендации, тем самым сводя ошибку между знаниями обучаемого и моделью содержания учебного материала к минимуму, а значит, повышает эффект процесса обучения.

Таким образом, использование данного подхода позволяет создавать гипермодели, имитирующие процесс обучения, что наделяет разрабатываемый корпоративный портал широкими возможностями при функционировании в условиях неполной информации.

8.4. ОБОБЩЕННАЯ СТРУКТУРА ПОРТАЛА

Исходя из рассмотренных в предыдущем разделе подходов к синтезу систем управления, выделим основные модули, на которые опирается разработанный корпоративный портал:

- базы знаний;
- модуль контроля;
- модуль лабораторного практикума;
- модуль оперативного обмена данными.

При построении подобных систем обычно возникает вопрос, что такое знания и чем они отличаются от обычных данных. Под данными будем понимать информацию, полученную в результате наблюдений или измерений отдельных свойств, характеризующих объекты, процессы и явления предметной области. Под знаниями же будем понимать связи и закономерности предметной области (принципы, модели, законы), полученные в результате практической деятельности и профессионального опыта, позволяющего специалистам ставить и решать задачи в данной области.

При работе со знаниями ключевым этапом является формирование поля знаний (выявление и определение объектов и понятий предметной области, их свойств и связей между ними, а также представление их в наглядной и интуитивно понятной форме).

Обобщенную синтаксическую структуру поля знаний (Pz) можно представить как

$$Pz = (I, O, M),$$

где I – структура исходных данных, подлежащих обработке и интерпретации в системе; O – структура выходных данных, т.е. результат работы системы; M – операционная модель предметной области, на основании которой происходит модификация I в O .

Без тщательной проработки поля знаний не может быть речи о создании базы знаний. В разработанном портале база знаний включает термины, определения, утверждения, иллюстративные примеры, типовые задачи и методы их решения, а также интерактивные видеоматериалы и гипердокументы предметной области.

Поскольку система знаний ценна не сама по себе, а именно возможностями ее использования, а использовать эту систему можно лишь выполняя над ней те или иные операции, алгоритмика которых определяется особенностями языка представления знаний, любой современный метод представления знаний является совокупностью взаимосвязанных средств формального описания знаний и оперирования этими описаниями. Под системой знаний будем понимать совокупность знаний, хранящихся в вычислительной среде и необходимых для решения комплекса прикладных задач конечным пользователем.

Для такого манипулирования представленными знаниями созданы модули контроля и лабораторного практикума. Используя эти модули, конечный пользователь испытывает потребность в получении недостающей информации из той или иной предметной области базы знаний.

В модуле контроля собран ряд методов тестирования и оценки знаний. Для возможности оценки знаний конечного пользователя вычислительной средой предложен подход, базирующийся на оценке основных показателей качества переходного процесса в системах автоматического управления.

Данный подход рассматривается по аналогии с процессами, протекающими в обучении и системах автоматического управления. Под основными показателями качества управления будем понимать величины, характеризующие систему в переходном процессе, вызванном определенными внешними воздействиями [9]:

- 1) ошибка регулирования;
- 2) время регулирования;
- 3) перерегулирование;
- 4) показатель колебательности.

График переходного процесса системы автоматического регулирования по каналу задания представлен на рис. 8.7.

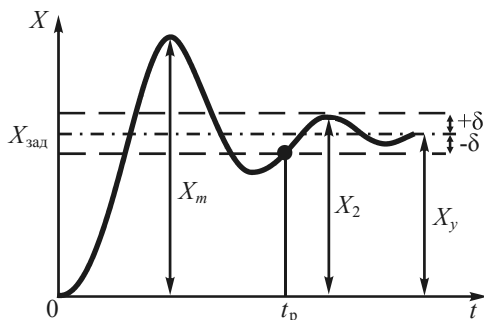


Рис. 8.7. Пример переходного процесса, иллюстрирующий показатели его качества

Величину перерегулирования можно вычислить по формуле

$$\sigma = \frac{x_m - x_y}{x_y} 100\% .$$

Величина перерегулирования — максимальная ошибка, которую допускает конечный пользователь относительно достигнутой цели (задания).

Время регулирования t_p — это время, за которое результаты конечного пользователя начинают отличаться от достигнутой цели менее, чем на заданное δ , где δ — точность. Иногда может возникать ошибка, которая не исчезает даже по истечении длительного интервала времени,

это статическая ошибка регулирования $\epsilon_{ст}$. Данная ошибка не должна превышать некоторой наперед заданной величины.

Степень затухания Ψ показывает, насколько быстро конечный пользователь достиг поставленной цели и вычисляется по формуле

$$\Psi = \frac{x_m - x_2}{x_m}.$$

После того как конечный пользователь ответит на все вопросы, выданные модулем контроля, происходит передача результатов в формате XML на сервер. В этих результатах заложены идентификационный номер конечного пользователя, идентификационный номер вопроса, идентификационный номер выбранного конечным пользователем ответа и количество времени, потребовавшегося ему для этой операции. На сервере происходит обработка полученной информации, преобразование ее в нужную форму и вычисление количественных показателей качества знаний конечного пользователя.

Модуль лабораторного практикума построен на базе Java-апплетов по принципу, базирующемуся на имитационном моделировании. Приоритет этому принцип был отдан не только из-за возможности анализа систем в условиях большой размерности и неполной информации о структуре системы, но и по причине доступности методологии для широкого круга специалистов.

Наряду с универсальным характером и высоким уровнем детализации механизмов функционирования систем дополнительное достоинство имитационного моделирования заключается в возможности синтеза на его основе комплексных моделей, сочетающих преимущества различных подходов.

Для преодоления априорной неопределенности структура имитационных моделей предполагает использование информации эксперта, общих сведений о реальной системе, включая ее аналитическую модель, содержит блоки имитации и обработки их результатов. Выбор той или иной структуры для конкретных условий определяется уровнем исходной информации, что может служить основой классификации методов имитационного моделирования и возникающих при этом задач [3].

Приведем общую структуру имитационной модели, заложенную в программно-аппаратную лабораторную площадку.

Принято под структурой математической модели $y = F(X, < s >)$ понимать алгоритм $< s >$, определяющий порядок расчета выходных переменных Y системы по значениям ее входов X .

Структура, как способ организации целого из составных частей, формируется в процессе декомпозиции системы из множества A моделей ее подсистем, элементов и схем R сопряжения между ними:

$$< s >: (M_a, a \in A, R(A)). \quad (8.1)$$

Степень конкретизации структуры модели, а следовательно и содержание множества A и характер R , зависят от уровня исходной информации об исследуемой системе.

В имитационных моделях для преодоления априорной неопределенности структура (8.1) претерпевает следующие изменения [49]:

– вводится пара (A_n, R_n) , отражающая структуру реальной системы, либо последовательность действий субъекта, принимающего решения. При этом не исключается использование (A, R) и их комбинации с (A_n, R_n) ;

– на основе (A_n, R_n) организуется алгоритм имитации $I(A_n, R_n)$ с целью получения данных V для восполнения недостающих сведений о системе;

– дополнительно строится алгоритм $\psi_n(V)$ обработки результатов имитации V , вид которого зависит от вида показателей эффективности системы. Если показатели являются функцией параметров системы, то при ее восстановлении также возможно использование принципов имитации.

Тогда, по аналогии с (8.1), структура имитационной модели представима в виде

$$< s_n >: \{I(M_a, a \in A_n, R_n(A_n)), \psi_n(V)\}. \quad (8.2)$$

Используя эти принципы, конечный пользователь получает доступ к программно-аппаратной площадке, на которой возведены все необходимые ему модели для имитации и исследования того или иного технологического процесса. Немаловажно, что эти исследования для удаленного пользователя осуществляются в режиме реального времени.

Модуль оперативного обмена данными представляет собой набор приложений, по средствам которых конечные пользователи могут:

- обсуждать те или иные тематические вопросы предметной области (форум);
- осуществлять передачу коротких сообщений другим пользователям, которые в этот момент находятся на портале (on-line);
- оставлять сообщения для отсутствующих (off-line) пользователей портала;
- производить обмен данными (отчеты, программы и т.д.).

Используя корпоративный портал, преподаватель, располагая значительной электронной образовательной средой, не тратит времени на воспроизведение необходимой информации и использует сэкономленное время для более глубокого объяснения материала [8]. Совместное же использование единого гиперпространства между преподавателем и обучаемым создает творческое информационное поле для получения углубленных практических навыков.

8.5. ИНТЕГРАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ WEB-СЕРВЕРОВ

Конечному пользователю, как упоминалось выше, для проведения комфортной работы необходим канал связи с большой пропускной способностью. К сожалению, на данный момент это может быть реализовано только в отдельно взятых регионах сети (не учитывая коммерческие линии связи) [2].

Эту задачу можно решить путем установления в требуемых частях сети дополнительных Web-серверов, на которых локально хранится информация с центрального сервера, причем при желании ее можно обновлять непосредственно с последнего. Конечный пользователь портала имеет возможность выбирать удаленный сервер для работы (свой регион сети) и выполнять все необходимые операции так же, как если бы он соединялся с центральным сервером (рис. 8.8).

Клиенты 1 и 2 имеют равные возможности, хотя могут располагаться друг от друга на большом расстоянии. Это обеспечивается с помощью вызова удаленных процедур на расширяемом языке разметки XML-RPC (eXtensible Mark-up Language Remote Procedure Call), который представляет собой сравнительно новую технологию вызова методов на распределенных компьютерах и извлечения информации из этих методов. С помощью языка XML передаются структурированные сообщения, инкапсулирующие вызовы функций, которые выполняются в

удаленных системах [11]; таким образом можно бесшовно интегрировать локальные и удаленные системы.

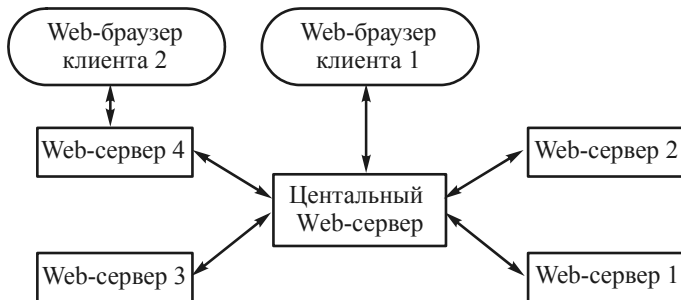


Рис. 8.8. Структура обмена данными между серверами и клиентами

Проиллюстрируем, как это достоинство можно использовать, например, в обучении.

На занятии в классе, оборудованном техническими средствами, – персональными компьютерами (ПК), объединенными в вычислительную сеть с выходом в Internet, большим монитором (БМ), подключенным к главному компьютеру (ГК) класса, – преподаватель с главного компьютера подключается к базе знаний одного из региональных Web-серверов (СР) портала и загружает необходимую ему информацию, причем вся информация, представленная в мультимедийной форме, отображается на большом дисплее (плазменной панели) и дублируется на всех стандартных мониторах персональных компьютеров, расположенных в аудитории. У обучаемых появляется возможность воспринимать информацию в удобной форме (цвет, видео, звук) и воспроизвести ее самостоятельно в любой момент времени из любой части глобальной информационной сети.

Приведем иерархию такого процесса на рис. 8.9. Одновременно с портала можно получать информацию как по одной дисциплине, так и по разным. Например, в момент времени t_1 на ГК₁ и ГК₃ воспроизводится информация по условной дисциплине 1, причем компьютеры могут быть расположены на большом расстоянии друг от друга (разные вузы), а на ГК₂ воспроизводится информация по условной дисциплине 2 и т.д. Достигается это тем, что вся информация, расположенная на сер-

вере, представлена в XML-форме и имеет однородную структуру, поэтому без труда может перестраиваться в нужную форму.

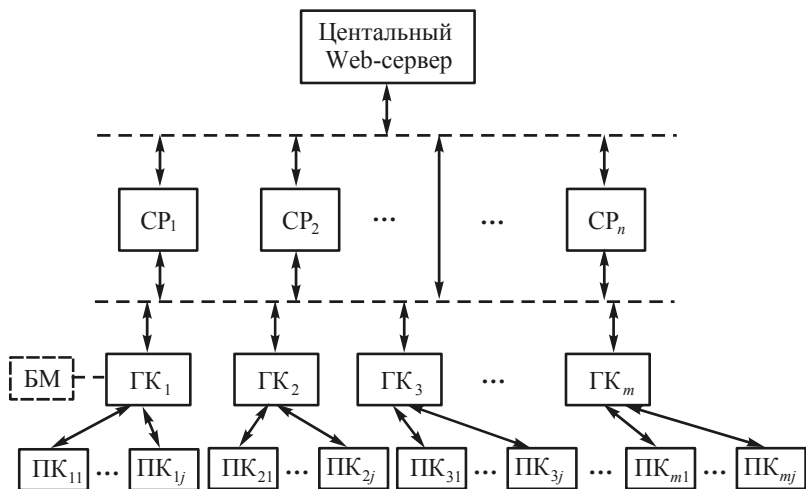


Рис. 8.9. Пример иерархии процесса, основанного на использовании корпоративного портала

Таким образом, использование перестраиваемых структур дает широкие возможности при передаче, обработке информации, задании алгоритмов функционирования того или иного устройства и автоматизации технологических процессов.

8.6. ВЫВОДЫ

Рассмотренные принципы применяются при построении корпоративных порталов различного назначения. Основой для функционирования портала может быть следующее программное обеспечение:

- Web-сервер: Apache ver.1.3.20;
- язык сценариев: PHP ver. 4.2.3;
- СУБД: MySQL ver. 3.23.51.

Применение языка разметки XML дает широкие функциональные возможности при разработке основных приложений и наделяет портал базовыми свойствами однородности. Этот аспект приводит к тому, что взаимодействие между приложениями сервера и клиента существенно

упрощается, поскольку программа может сама определять структуру документа XML. Следовательно, можно написать приложения, создающие документы с новой структурой, и эти документы могут быть интерпретированы без необходимости создания специального программного обеспечения.

В этом случае все элементы обработки данных нашей сети серверов, клиентов и приложений будут использовать один и тот же механизм обмена данными. Такой механизм является расширяемым и позволяет определять структуру документа в процессе работы приложения, т.е. достигается перестраиваемость. Кроме того, он поддерживается практически на каждой платформе, прост в использовании и способен обрабатывать данные разметки из различных источников. Для выполнения запросов клиентов разработчики приложений смогут использовать данные из других серверов и нетрадиционных источников.

Таким образом, Web-приложения смогут перейти от архитектуры клиент/сервер на истинно многоуровневую модель.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Автоматизация* производства и промышленная электроника / Под ред. А.И. Берг, В.А. Трапезникова и др.: В 4 т. – М.: Советская энциклопедия, 1965.
2. *Грейвс М.* Проектирование баз данных на основе XML. – М.: Вильямс, 2002. – 640 с.
3. *Лапко А.В., Ченцов С.В.* Непараметрические системы обработки информации. – М.: Наука, 2000. – 350 с.
4. *Либерти Д., Крейли М.* Создание документов XML для Web: Учебное пособие. – М.: Вильямс, 2000. – 256 с.
5. *Мартин Д., Бирбек М., Кэй М. и др.* XML для профессионалов. – М.: ЛОРИ, 2001. – 866 с.
6. *Цыпкин Я.З.* Адаптация и обучение в автоматических системах. – М.: Наука, 1968. – 400 с.
7. *Шальто А.А.* Логическое управление. Методы аппаратной и программной реализации алгоритмов. – СПб.: Наука, 2000. – 780 с.
8. *Шидловский С.В.* Принципы перестраиваемых структур в Internet-технологии // Научная сессия ТУСУР-2003: Материалы регион. науч.-техн. конф. – Томск: ТУСУР, 2003. – Ч. 3. – С. 101–103.
9. *Шидловский С.В.* Теория автоматического управления: Учебное пособие. – Томск: Изд-во НТЛ, 2003. – 40 с.
10. *Шидловский С.В., Светлаков А.А.* Исследование функциональных возможностей многофункционального логического модуля, реализующего опера-

ции удаления аргументов из булевых функций // Вестник Сибирского отделения АН ВШ. – 2002. – № 1(8). – С. 72–78.

11. Эдду С.Э. XML: Справочник. – СПб.: Питер, 2000. – 480 с.

12. *Shidlovskiy S.V.* Multifunctional Automaton for Computation of Disordered Boolean Functions // The VIII International Scientific and Practical Conference of Students, Post-graduates and Young Scientist «Modern Techniques and Technology» (МТТ'2002). – Tomsk: Tomsk Polytechnic University, 2002.