

МНОГОАГЕНТНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ON-LINE РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УЧЕБНОГО РАСПИСАНИЯ

Валерий ГАЛИЦ, Эмилиан ГУЦУЛЯК

Universitatea Tehnică a Moldovei

***Аннотация:** Для создания учебного расписания многие учебные учреждения применяют программу aSc “Расписание 2012”. Среди её online возможностей можно отметить: уведомление преподавателей по электронной почте и SMS, мобильная версия программы, модуль online расписания. Основным недостатком ее работы является ориентация на преподавательский состав и отсутствие механизма автоматизированного online распределения расписания среди учащихся. В данной статье рассмотрено решение данной проблемы на базе многоагентной системы, посредством применения экспортных возможностей программы aSc “Расписание 2012”.*

***Ключевые слова:** информационная система, информационный агент, online распределение, учебное расписание, программа aSc “Расписание 2012”.*

1. Введение

В настоящее время полностью организовать процесс создания учебного расписания с учетом всех параметров невозможно. Это связано с тем, что: нагрузку преподавателей, учет аудиторий, дневная и недельная распределенность предметов по уровню их сложности - предусмотреть можно, но а форс-мажорные обстоятельства (болезнь, отпуск и т.д.) нельзя.

Несмотря на это, применение специализированных программ по составлению учебного расписания позволяет в несколько раз сократить затраты на его создание и расширить его интеграцию в другие программные продукты.

Одной из наиболее известных программ по созданию учебного расписания является - aSc “Расписание 2012” [1].

В современные online возможности данной программы входит:

1. мобильная версия Расписания в Интернете;
2. уведомления по электронной почте и SMS учителя о изменении в его расписании;
3. ведение учета занятий, которая включает в себя: заметки занятия, проделанную работу, отсутствующие учащиеся, домашнюю работу;
4. модуль aSc “Расписания Online” – позволяет получить и использовать данные расписания в сети Интернет.

Одной из наиважнейших её особенностей является возможность организации экспорта расписания в файл: 1) XML; 2) HTML; 3) Excel; 4) Mobile.

Основным недостатком системы является ориентация её механизма автоматического online распределения на преподавательский состав, а не на учащихся.

В данной работе описано, как организовать полноценную информационную автоматизированную многоагентную систему online распределения расписания с использованием экспортного XML [2] файла программы aSc “Расписание 2012”.

2. Архитектура информационной автоматизированной многоагентной системы

Схематически, архитектура информационной автоматизированной многоагентной системы [3, 4] представлена на рис. 1. В общем виде она состоит из следующих основных блоков:

1. Информационная база системы;
2. Агенты работы с информационной составляющей системы и управлением процессом автоматизации;
3. Агенты распределения расписания по контактными данным пользователя.

Информационная база системы служит для того, чтобы:

1. получить данные расписания из экспортного XML файла программы aSc “Расписание”;

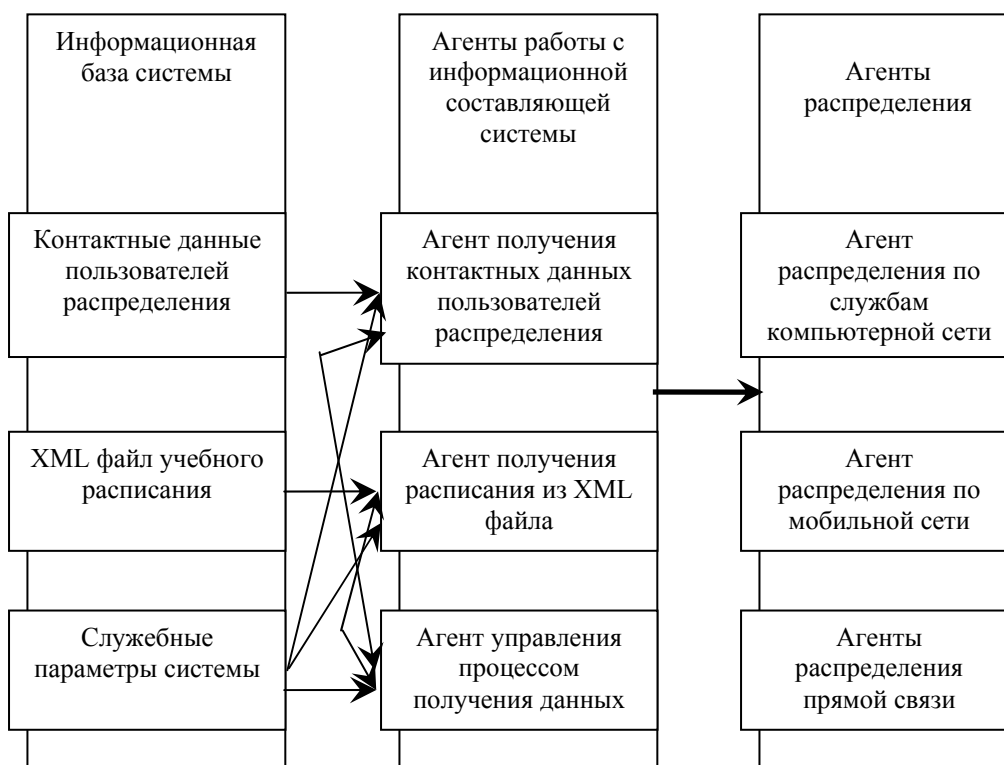


Рис. 1. Блок-схема работы on-line многоагентной информационной системы.

2. получить контактные данные пользователей, которым требуется передать расписание. К контактным данным относится: электронный адрес, мобильный номер телефона, UIN ICQ или Skype. Эти данные могут быть взяты из текстового файла или, если учебное учреждение обладает централизованным управлением, из хранилища данных (например: хранилища службы каталогов Active Directory);
3. также для работы системы требуется определенная служебная информация или информация глобальной настройки. Например: период проверки обновления файла расписания, период проверки обновления данных пользователей, параметры приоритетов контактной информации.

Агенты работы с информационной составляющей системы содержат:

1. программный агент получения контактных данных пользователей;
2. программный агент получение и парсинг XML файла учебного расписания;
3. программный агент управления работой агентов получения контактных данных пользователя и данных учебного расписания. Под процессом управления подразумевается интервалом вызовов, анализ частоты изменения данных и соответственно автоматическое управление межинтервальным временем. В отличие от 2-х вышеуказанных агентов, которые работают по вызову, программный агент управления работает постоянно. Для online распределения его постоянная работа и активация может быть настроена при помощи планировщика задач online серверов, например CRON. Данный агент является ключевым и самым важным элементом системы, он отвечает за ее *Автоматизацию*;
4. агенты распределения отвечают за использования полученной информации от агентов работы с информационной структурой. Современные возможности компьютерной сети позволяют организовать различные типы агентов распределения, например агенты Web, email, ICQ, Skype, RSS, SMS распределения. Процесс реализации, выбор решения и создание агента зависит от выбранных технологий. Например, для создания агента распределения учебного расписания по ICQ можно использовать связку языка программирования PHP и класс WebIcqPro.

Если компьютерная сеть учебного учреждения является централизованно управляемой, например службо каталогов Active Directory, то система может быть развита до вывода практически любой информации учебного процесса:

1. распределение учебных материалов;

2. данных учащихся и преподавателей;
3. новостная лента и т.д.

3. Особенность создания файла экспорта

Процесс экспорта учебного расписания в программе аSc “Расписание 2012” организуется на базе XML файла шаблона. По умолчанию в программе присутствуют несколько шаблонов, данные которых позволяет получить следующие данные: 1) данные о преподавателе. Тег XML – <teachers>; данные о аудиториях. 2) Тег XML – <classes>; 3) данные о предметах. Тег XML – <subjects>; 4) данные о группах учащихся. Тег XML - <groups>; 5) данные о времени обучения. Тег XML - <periods>; 6) данные о днях обучения. Тег XML - <days>; 7) предмет, аудитория, учитель, время обучения и день. Тег XML <cards>. Отсутствует указание группы учащихся.

Для получения полного расписания из экспортированного XML файла как раз и не хватает указания группы учащихся. Данный недостаток может быть исправлен путем изменения XML файла шаблона экспорта и добавления параметра groupids в процессе получения данных расписания. Полный шаблон файла экспорта приведен в листинге ниже.

```
<timetable importtype="database" options="idprefix:MyApp">
  <days
    options="import:disable,canadd,canremove,canupdate,primarytt,silent"
    columns="day,shortname,name"></days>
  <periods
    options="import:disable,canadd,canremove,canupdate,primarytt,silent"
    columns="period,name,shortname,starttime,endtime">
  </periods>
  <classrooms
    options="import:disable,canadd,canremove,canupdate,primarytt,silent"
    columns="id,name,short">
  </classrooms>
  <teachers
    options="import:disable,canadd,canremove,canupdate,primarytt,silent"
    columns="id,name,short">
  </teachers>
  <classes
    options="import:disable,canadd,canremove,canupdate,primarytt,silent"
    columns="id,name">
  </classes>
  <groups
    options="import:disable,canadd,canremove,canupdate,primarytt,silent"
    columns="id,classid,classids,name">
  </groups>
  <subjects
    options="import:disable,canadd,canremove,canupdate,primarytt,silent"
    columns="id,name,short">
  </subjects>
  <classrooms
    options="import:disable,canadd,canremove,canupdate,primarytt,silent"
    columns="id,name,short">
  </classrooms>
  <groupsubjects
    options="import:disable,canadd,canremove,canupdate,primarytt,silent"
    columns="classids,subjectid,periodsperweek,teacherids">
  </groupsubjects>
  <cards
    options="import:disable,canadd,canremove,canupdate,primarytt,silent"
    columns="day,period,classids,subjectid,teacherids,classroomids,groupids">
  </cards>
</timetable>
```

4. Экономическая составляющая проекта

Экономическая составляющая системы включает в себя затраты на ее реализацию. Если условно предположить, что процесс разработки программных агентов, будет произведен самостоятельно, то затраты на проект включают в себя:

1. покупку программы аSc “Расписание 2012”. Ценовая линейка программы разбита на 3 категории: стандартный функционал – 149Е, расширенный функционал с мобильной версией

- 499Е, профессиональная версия программы с мобильной версией – 1995Е. Единица программы продается для 3-х рабочих мест.
2. Использование online версии программы для представления расписания в виде web страницы также является платной услугой. На официальном сайте разработчика - <http://asctimetable.com> - цена не указана, предположительно (по мнению авторов статьи) она может составлять в год 20-25% от стоимости купленной программы.

Сумма затрат представлена с учетом того, что программный код online распределения будет написан собственными силами, является вполне приемлемой для любого высшего учебного учреждения. Затраты могут быть минимизированы за счет:

1. отказа от online версии программы - её можно создать своими силами;
2. использованию бесплатных Интернет хостингов;
3. использование бесплатных DNS имен.
4. использование пиратской версии программы аSc “Расписание”. Данный пункт может повлечь за собой судебные тяжбы и не рекомендуется в применении.

5. Особенность разработки программных агентов системы

При разработке программных агентов данной системы следует учесть следующие особенности:

1. Автономность. Каждый программный агент должен не зависеть от работы других агентов. Такой подход также позволит без особых трудностей и влияния на всю систему произвести изменение любой из ее частей, добавить нового агента или изменить уже существующего;

2. Обучаемость. Данное свойство агента заключается в том, что в зависимости от условий его работы, он должен оптимизировать процесс выполнения своих задач. Например, если агент получения расписания из XML файла проверяет периодически его через ΔT интервал времени, и всегда перед процессом загрузки он проверяет расписание на изменения. Если с течением долгого периода времени расписание не менялось, то агент период проверки ΔT может увеличить без ущерба для всей системы и таким образом частично нагрузку системы на аппаратные средства;

3. Инкапсуляция (сокрытие способа реализации). Реализация механизма функционала каждого агента должна быть закрытой. Взаимодействие с другими агентами системы производится при помощи определенных, четко заданных параметров.

Заключение

Теория информационных систем определяет понятия многоагентности, как совокупность независимых компонентов (программных, аппаратных, информационных) работающих взаимно для достижения конечного результата. Проектирование информационных многоагентных систем характеризуется процессом анализа основной конечной цели на ее подцели. Каждая из подцелей является независимой, а их совокупность и взаимодействие ведет к получению конечного результата. В данном случае блок реализации подцели является агентов системы и характеризуется автономностью, обучаемостью и инкапсуляцией.

В данной работе приведено описание многоагентной системы автоматизированного online распределения учебного расписания. Приведен общий анализ системы, выделены основные подзадачи и агенты реализации, составлена блок схема ее основных компонентов и экономическая составляющая реализации.

Литература

1. Документация программы аSc “Расписание 2012” [online]. Доступен по адресу: <http://help.asctimetable.com/>.
2. About XML format. *Extensible Markup Language (XML)* [online]. Доступен по адресу: <http://www.w3.org/XML/>.
3. Robbie, A. *Active Directory Cookbook*. Sebastopol: Ed. “O’Reilly Media”, 2003.
4. Fazziki A., Nouzri S., Sadgal M. *Towards an MDA Based Multi-agent Approach for Information System Development*. International Journal of Digital Society (IJDS), Volume 1, Issue 3, September 2010, p. 190-198.