

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

Национальный исследовательский Томский государственный университет  
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники  
Болгарская Академия наук  
ООО «ЛИТТ»

# **ИННОВАТИКА-2015**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

**XI Международной школы-конференции студентов,  
аспирантов и молодых ученых  
21–23 мая 2015 г.  
г. Томск, Россия**

**Под ред. проф. А.Н. Солдатова, доц. С.Л. Минькова**

Scientific & Technical Translations



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Томск – 2015

Для того чтобы обеспечить сайту должную работоспособность, следует выполнять целый комплекс мер, общее название которых – администрирование сайта.

### Литература

1. Арышев А.И., Миньков С.Л. Автоматизация работы программного комитета Всероссийской школы- конференции «Иноватика» с помощью технологий WEB 2.0 // Иноватика-2013: сб. материалов IX Всероссийской школы-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием (23–25 апреля 2013 г.). / под ред. А. Н. Солдатова, С.Л. Минькова. – Томск: ТГУ, 2013. С.328-335/

2. Администрирование сайта: что это такое. [Электронный ресурс]. – URL: <http://studystuff.ru/articles/it/administrirovanie-sajta:-chto-eto-takoe.html>.

3. Администрирование сайта. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.wmz-portal.ru/page-id-24.html>.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОЙ СИСТЕМЫ

**Д.Н. Кузнецов , В.И. Сырямкин**

*Национальный исследовательский Томский государственный университет*

*e-mail: kyznetsov@km.ru*

## DESIGN OF TELEMEDICAL SYSTEM

**D.N. Kuznetsov, V.I. Siryamkin**

*National Research Tomsk State University*

*Today in Russia interest of the Russian organizations in attraction of telemedical services is considered. In this article such questions, as are raised: need of application with design of telemedical systems in health sector in the territory of the Russian Federation. Today process of formation of telemedical services is rather difficult especially in the remote regions of Russia.*

*Key words: Russian organizations, design of telemedical systems, Medical organizations, systems of remote consultation, resources for development.*

Предмет телемедицины заключается в обмене медицинской информацией между отдаленными друг от друга пунктами, где находятся пациенты, врачи, провайдеры медицинской помощи и другие субъекты. Телемедицина становится экономически эффективным способом для промышленно развитых стран в вопросах оказания помощи для наращивания потенциала систем здравоохранения в развивающихся странах.

Целью написания данной статьи является раскрытие роли телемеди-

цины в качестве нового направления здравоохранения в современном мире, направленной на повышения качества медицинских услуг на территории Российской Федерации, а также проектирование телемедицинских систем.

Для достижения указанной цели в данной статье рассмотрены решения следующих задач:

1. Исследовать предметную область телемедицинских информационных систем.
2. Рассмотреть проекты телемедицинских систем как инструменты повышения эффективности лечебно-диагностического процесса на территории Российской Федерации и в странах зарубежья.
3. Разработать структуру (состав элементов, принципы их взаимодействия) системы, структуру базы данных и схему информационных потоков.

Предметом исследования являются информационные и коммуникационные технологии, направленные на повышение эффективности функционирования телемедицинской информационной системы на территории Российской Федерации и в странах зарубежья.

Телемедицинский центр (пункт) – структурная единица, оснащенная телекоммуникационными, компьютерными, информационными средствами, оргтехникой, каналами связи и подготовленным персоналом и осуществляющая как непосредственную деятельность по оказанию телемедицинских услуг, так и выполняющая организационно-методическую деятельность в масштабах поддерживаемой телемедицинской сети. При проектировании Телемедицинского Центра (ТМЦ) для больницы необходимо обеспечить возможность проведения как индивидуальных, так и групповых телемедицинских мероприятий в помещении ТМЦ. ТМЦ оснащен необходимыми средствами отображения информации - ТВ мониторами и мультимедийным проектором, а также аудиосредствами - акустическими колонками, усилителем, микшером, проводными и беспроводными микрофонами. ТМС должна соответствовать требованиям к системам подобного типа:

1. Обеспечивать постоянный доступ ко всем сервисам.
2. Эффективно защищать всю информацию и обеспечивать идентификацию пользователей.
3. Обеспечивать возможность необходимого географического и функционального расширения.
4. Предоставлять необходимый и достаточный набор функций для

решения задач диагностики, лечения и реабилитации больных, обучения и повышения квалификации медицинских работников, а также сбора и распространения управленческой информации.

5. Объединять объекты регионального здравоохранения в единое информационное телемедицинское пространство.
6. Базироваться на информационной инфраструктуре на основе автоматизированных информационных систем (АИС) в лечебных учреждениях, объединяемых в ТМС.

Наиболее перспективные тенденции в создании современных информационных систем можно объединить понятием «архитектура, обусловленная моделированием» (Model Driven Architecture - MDA) [7]. Философия этого подхода заключается в том, что в сложной системе невозможно предусмотреть всё – все возможные сценарии, платформы, будущее развитие системы и т.д. Поэтому целесообразно разработать некоторую общую для всех участников открытую объектную модель и определить принципы ее наращивания и интеграции приложений в систему: MDA разделяет вопросы проектирования и реализации информационных систем.

MDA отделяет спецификацию фундаментальной логики от спецификаций различного программного обеспечения промежуточного уровня (реализации). Это позволяет быстро разрабатывать и внедрять новые спецификации взаимодействия, используя новые развернутые технологии, базирующиеся на достоверно проверенных моделях. Глобальные информационные системы, построенные на основе MDA-подхода, обеспечивают эффективное решение следующих проблем [7]:

Мобильность – возможность многократного использования приложений, уменьшение стоимости и сложности разработки и управления приложениями.

Межплатформенное взаимодействие – использование строгих методов, стандартов, гарантирующих одинаковое выполнение идентичных функций вне зависимости от технологий реализации.

Независимость от платформ – обуславливает значительное сокращение времени, стоимости и сложности переориентации приложений на другие платформы.

Специализация – выработка специфических для предметной области моделей, адаптированных под специфические для данной индустрии задачи.

Производительность - позволяет разработчикам, дизайнерам и системным администраторам использовать комфортные языки и концепции, с минимальными издержками интегрировать в процесс разработки другие команды разработчиков.

Проектирование MDA-систем на основе методологии и системы нотаций UML признано наиболее адекватным подходом к созданию больших информационных систем - это ключ к пониманию технологии MDA в целом. UML подход позволяет специфицировать, визуализировать, документировать разрабатываемую систему, включая разработку ее структуры, архитектуры и дизайна [8]. Используя большое количество средств, предлагаемых UML, можно с различных точек зрения анализировать требования будущей системы и проектировать их решения.

В рамках объектно-ориентированного подхода UML позволяет выделить основные блоки – классы объектов – для формирования моделей. Эти диаграммы классов в совокупности составляют: базовые информационные модели - информационную модель предметной области и информационную модель сообщений. Дальнейшая работа состоит в уточнении и детализации в рамках соответствующего стандарта содержания объектов-классов и их функционального назначения.

Стандарт UML предлагает следующий набор диаграмм для моделирования [8]:

- диаграммы вариантов использования (use case diagrams) - для моделирования бизнес-процессов в системе (требований к системе);
- диаграммы классов (class diagrams) – для моделирования статической структуры классов системы и связей между ними;
- диаграммы поведения системы (behavior diagrams);
- диаграммы взаимодействия (interaction diagrams) – для моделирования процесса обмена сообщениями между объектами;
- диаграммы состояний (statechart diagrams) – для моделирования поведения объектов системы при переходе из одного состояния в другое;
- диаграммы деятельности (activity diagrams) – для моделирования поведения системы в рамках различных вариантов использования или моделирования деятельности;
- диаграммы реализации (implementation diagrams).

Крупнейшая в области телемедицины американская общественная организация HL7 оформила всю документацию по базовой модели медицины (RIM) именно с использованием UML. Ее опыт повторяет и западно-

европейский комитет CEN/TC 251. Складывается ситуация, когда без владения технологией UML окажется невозможным современное решение задач создания/интеграции в системы телемедицины. В этой связи следует констатировать печальный факт, заключающийся в том, что в отечественной информатике наметилось отставание – специалистов по объектно-ориентированному проектированию мало, а по UML они вообще единичны. В этой связи представляется весьма актуальной подготовка квалифицированных кадров по проектированию и включение соответствующих курсов по UML в программы подготовки специалистов для телемедицины. Наиболее перспективными для представляются языки разметки, в частности, активно развивающаяся технология XML (Extensible Markup Language) [9]. XML - универсальный, не зависящий от платформ стандарт, обеспечивающий концепции и технологии для гибких, открытых, и стандартизованных решений проблем структурирования, хранения и обмена данными. Основное достоинство (и назначение) XML заключается в разделении информационного содержания электронных документов от процедур обработки информации, в частности, способов ее представления. Достоинством XML также является его ориентация на возможность полной автоматизации обработки документов компьютерными системами.

Применительно к вопросам разработки информационных MDA-систем следует отметить, что на сегодняшний день уже существует и продолжает совершенствоваться методология автоматизированного согласования и генерации XML- стандартов (схем) по спроектированным UML-моделям. Более того, разработаны способы реинжиниринга – восстановления моделей по существующим XML – структурам. Таким образом, вопросы проектирования и реализации в технологиях UML- XML связаны и взаимообусловлены в гораздо большей степени, чем это может показаться на первый взгляд.

Модель классов системы может быть конвертирована стандартными средствами в определения типов документов или схемы для использования их в качестве стандартов структур данных, сообщений, документов реальной информационной системы. XML может использоваться в любых приложениях информационной системы - от служебных приложений, с гигантскими объемами передаваемой информации, до пользовательских подсистем, реализующих относительно простые сценарии.

Вышеперечисленные достоинства делают XML наиболее перспективной технологией для хранения, обработки и обмена медицинскими документами и данными.

### Литература

1. Aoki N, Dunn K, Johnson-Throop KA, Turley JP. Outcomes and methods in telemedicine evaluation. *Telemed J E Health*. 2003 Winter;9(4):393-401.
2. Ferrer-Roca O., Sosa-Iudicissa M. *Handbook of Telemedicine*. Amsterdam, Berlin, Oxford, Tokyo, Washington, DC: IOS Press, 1998.- 297 p.
3. Григорьев А. Процесс, который пошел // *Медицинский вестник*.-2002.- №19.- <http://www.medvestnik.ru/Gazeta/2002/19/p08-02.html>.
4. Пивень Д.В. Клиническая и экономическая эффективность телемедицины во фтизиатрии // *Аналитический вестник* №24 (217). Профессия и здоровье (по итогам II Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье»). М.,2003.- С.67-69.
5. Crowe BL. Cost-effectiveness analysis of telemedicine. *J Telemed Telecare*. 1998; 4 Suppl. 1:14-7.
6. Камаев И.А., Леванов В.М., Сергеев Д.В. Телемедицина: клинические, организационные, правовые, технологические, экономические аспекты. - Нижний Новгород: НГМА, 2001. - 98 с.
7. <http://www.omg.org/mda>.
8. [http://www.omg.org/gettingstarted/what\\_is\\_uml.htm](http://www.omg.org/gettingstarted/what_is_uml.htm).
9. [http://www.omg.org/gettingstarted/what\\_is\\_uml.htm](http://www.omg.org/gettingstarted/what_is_uml.htm).

## ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННОГО КОЛЕСНОГО ШАССИ

А.А. Лобачева<sup>1</sup>, С.В. Шидловский<sup>1,2</sup>, Е.В. Сапьян<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Национальный исследовательский Томский государственный университет

<sup>2</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
e-mail: Laa11.11.11@mail.ru

## SIMULATION MODELING OF THE AUTOMATIC CONTROL SYSTEM OF THE ROBOTIZED WHEEL CHASSIS

A.A. Lobacheva<sup>1</sup>, S.V. Shidlovskiy<sup>1,2</sup>, E.V. Sapyan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National Research Tomsk State University

<sup>2</sup>National Research Tomsk Polytechnics University

*This article examines the use of the controller operates on the basis of the theory of fuzzy logic to control the mobile wheeled robot.*

*Key words: control system, fuzzy logic, mobile wheeled robot.*