

Разработка информационной системы для лингвистического центра

Д.Г. Олейников, Г.Б. Анисимова

Донской государственный технический университет Ростов-на-Дону

Аннотация: Анализируются и оптимизируются требования к создаваемой информационной системе, автоматизирующей деятельность лингвистического центра. Представлены первый и второй этапы ЖЦ-создания ИС. Проведен анализ предметной области и проектирование информационной системы с использованием средств и методов объектно-ориентированного подхода. При помощи CASE-средства RationalRose построены UML-диаграммы, описывающие деятельность лингвистического центра «Language Link». Средствами AnyLogic проведено имитационное моделирование и разработана модель тестирования студентов для определения уровня владения языком и категории экзамена. Сформулированы требования к проектируемой информационной системе деятельности лингвистического центра. С использованием CASE-средства ERWin построены логическая и физическая ERD-модели структуры базы данных. Выполнено проектирование пользовательского интерфейса информационной системы для лингвистического центра.

Ключевые слова: Анализ предметной области, проектирование, информационная система, объектно-ориентированный подход, моделирование, имитационная модель, язык UML, CASE-средство, UML-диаграмма, ERD-диаграмма.

1. Введение

При текущем уровне развития компьютерных технологий ни одна сфера деятельности не может обойтись без применения специализированных программных комплексов, существенно облегчающих работу. Деятельность в сфере образования не является исключением. Разработка информационной системы для лингвистического центра ЧОУ ДО «Лингвистический центр» – филиал международного языкового центра «Language Link» в г. Ростове-на-Дону (далее «Language Link»), который занимается обучением студентов иностранному языку должна позволить дистанционно управлять всеми процессами от заключения договора на обучение, тестирования уровня знаний, зачисления клиентов по группам, получения оплаты и до выдачи сертификата и анализа деятельности центра.

В данной статье рассматриваются первые два этапа жизненного цикла разработки информационной системы для автоматизации деятельности языкового центра «Language Link». Для этого проведен выбор методологии анализа и проектирования информационной системы [1]. Выбрана методология объектно-ориентированного подхода.

2. Первый этап жизненного цикла разработки информационной системы

2.1 Анализ предметной области

Первый этап жизненного цикла разработки информационной системы заключается в анализе предметной области. После проведения данного анализа, формулируются требования к разрабатываемой информационной системе. В связи с тем, что для проведения анализа и проектирования информационной системы был выбран объектно-ориентированный подход, в качестве платформы проектирования диаграмм наиболее предпочтительным выглядит использование CASE-средства RationalRose компании Rational Software Corporation (USA, California) [2]. Данный программный продукт обладает наиболее полным набором средств для построения диаграмм в нотации Unified Modeling Language (далее UML) различных типов [3,4]. Применение данной методологии проводится по аналогии с работами [5,6], в основе которых лежит проектирование информационной системы с использованием средств и методов объектно-ориентированного подхода к разработке информационной системы.

Для полноценного анализа предметной области необходимо провести моделирование внешнего и внутреннего устройства системы, а также отразить взаимодействие процессов каждой роли через элементы интерфейса пользователя. При проведении анализа построены следующие UML-диаграммы:

- диаграмма бизнес-вариантов использования (Business Use Case diagram);
- диаграмма вариантов использования (Use Case diagram), приведена на рис. 1;
- диаграмма деятельности (Activity diagram).

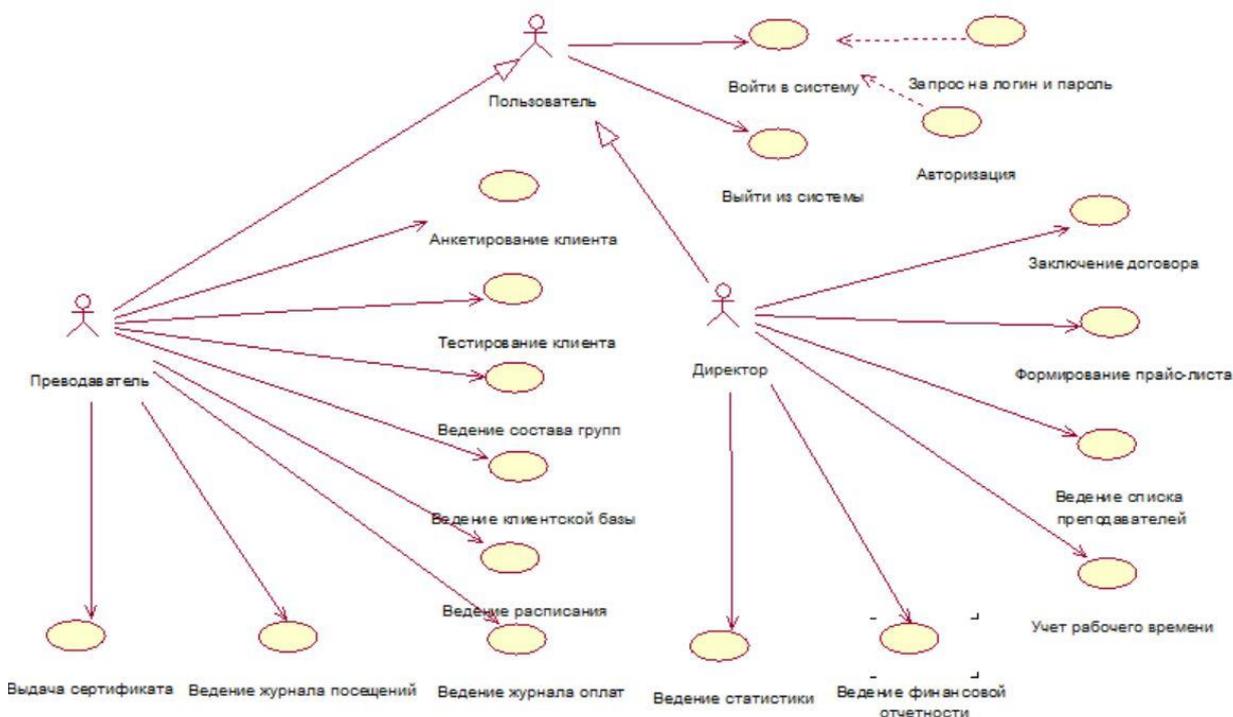


Рис. 1. – Диаграмма вариантов использования – Use Case diagram

На диаграмме вариантов использования для ролей «Директор» и «Преподаватель» представлены все их прецеденты.

2.2 Построение имитационной модели

Построение имитационной модели дает возможность убедиться в полноте охвата процессов, необходимых для деятельности лингвистического центра.

Одним из преимуществ лингвистического центра «Language Link» является возможность сдачи экзамена для подтверждения уровня владения английским языком соответствующей категории, Cambridge English, который проводится лингвистическим центром LanguageLink совместно с Cambridge

Assessment English (UK, Cambridge) при Кембриджском университете. Особенностью экзамена Cambridge English является то, что студент должен самостоятельно определиться, на какой уровень знания он претендует. И по результатам сданного экзамена он может получить сертификат только этого уровня. Если он показал результат ниже, то сертификат не выдается, а если уровень знания языка оказался более высоким, то все равно сертификат, подтверждающий владение языком на том уровне, который был выбран студентом, будет выдан. Если учесть, что стоимость сдачи данного экзамена достаточно высокая (12000 до 15000 в рублевом эквиваленте), то принципиально важно оценить уровень подготовки студента перед сдачей.

Однако на практике оказывается, что студенту достаточно сложно верно оценить свой уровень владения языком. В результате этого, около 25% обучающихся неправильно выбирали уровень владения английским языком, который они пытались подтвердить на экзамене. Причем 18-20% студентов переоценивали свои возможности, в результате чего по результатам сдачи экзамена они вообще не получали сертификат. Оставшиеся 5-7%, наоборот, недооценивали свой уровень, в результате чего они набирали баллы на более высокий уровень, но получали сертификат меньшего уровня владения английским языком. Соответственно, доля так называемых «удовлетворенных» клиентов составляла всего 75%. Такой невысокий результат негативно сказывается на имидже лингвистического центра и ведет к репутационным потерям. Для повышения доли «удовлетворенных» клиентов и успешной сдачи экзамена предполагаем, что недостаточно охвачена деятельность по подготовке к экзамену и проведению предварительного тестирования с последующим выявлением уровня владения английским языком.

Для правильного выбора категории экзамена проведено имитационное моделирование и разработана модель, позволяющая помочь студентам с

правильным выбором сложности экзамена. Для построения имитационной модели использован метод системной динамики. Построение модели осуществлялось средствами AnyLogic Personal Learning Edition [7] компании The AnyLogic Company (Россия, Санкт-Петербург). Данная имитационная модель применяется на диаграмме потоков и накопителей, изображенной на рис. 2. На диаграмме отображен процесс проведения трехэтапного тестирования для выявления степени подготовки тестируемого и определения категории экзамена Cambridge English.

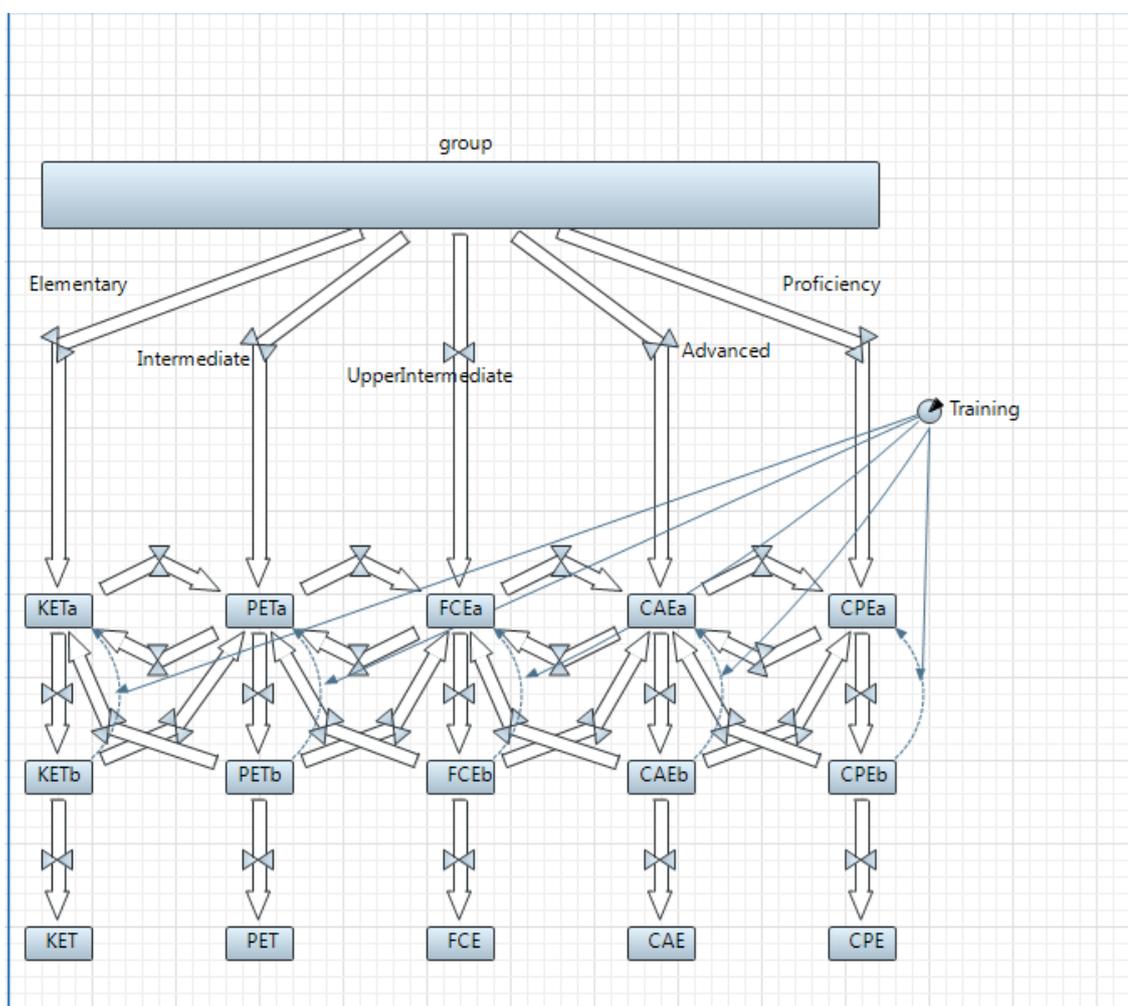


Рис. 2. – Диаграмма диаграммы потоков и накопителей для определения уровня экзамена

Категория уровня владения английским языком, выявленная посредством данного тестирования, будет рекомендована студенту к сдаче на

экзамене. В случае, если студент хочет сдавать экзамен более высокой категории, ему рекомендуется дополнительная подготовка, без которой он не допускается к сдаче экзамена в лингвистическом центре LanguageLink. Данный метод отбора используется с целью повышения доли положительных результатов сдачи экзамена Cambridge English.

В результате деятельности описанной модели происходит трехэтапное тестирование, при котором студенты распределяются по группам в зависимости от категории экзамена. Третий этап распределения студентов по группам для сдачи экзамена приведен на рис. 3.

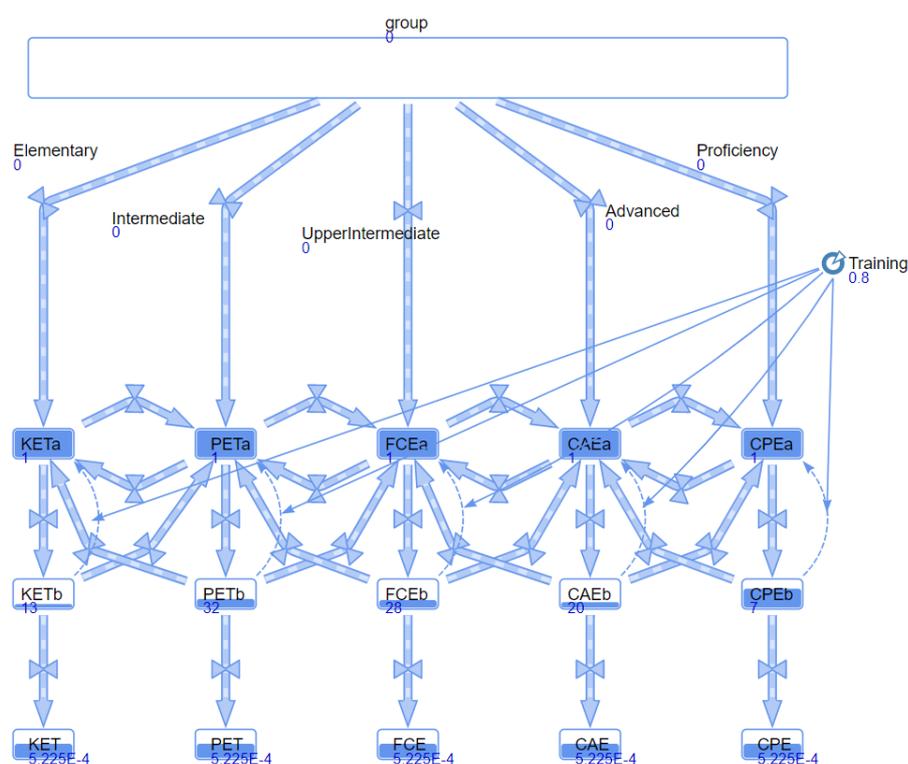


Рис. 3. – Окончательное распределение студентов по группам по категориям экзамена.

Из построенной модели видно, что положительный результат увеличивается с 75% до более 95%. Это связано с проведением поэтапного, объективного тестирования, способного квалифицированно и беспристрастно

оценить уровень подготовки студента и выбрать экзамен, который максимально подходит студенту в данное время.

Таким образом, следует включить проведение тестирования в бизнес процессы лингвистического центра LanguageLink и учесть его при проведении проектирования информационной системы.

Далее, для завершения первого этапа жизненного цикла разработки информационной системы, сформулированы требования к проектируемой системе и сформировано ТЗ.

3. Второй этап жизненного цикла разработки информационной системы

Проектирование – это второй этап жизненного цикла разработки информационной системы. На данном этапе продолжается построение UML-диаграмм с использованием CASE-средства RationalRose. Помимо этого, необходимо провести проектирование архитектуры информационной системы, интерфейса пользователя и структуры базы данных. Для этого строятся ERD-диаграммы с использованием CASE-средства ERWin [8,9] компании CA Technologies (USA, New York), основанные на стандарте IDEF1X.

3.1 Построение UML-диаграмм

При проектировании информационной системы построены следующие UML-диаграммы:

- диаграмма последовательности (Sequence diagram), приведена на рис. 4;
- диаграмма кооперации (Collaboration diagram);
- диаграмма классов (Class diagram).
- диаграмма компонентов (Component diagram);
- диаграмма размещения (Deployment diagram).

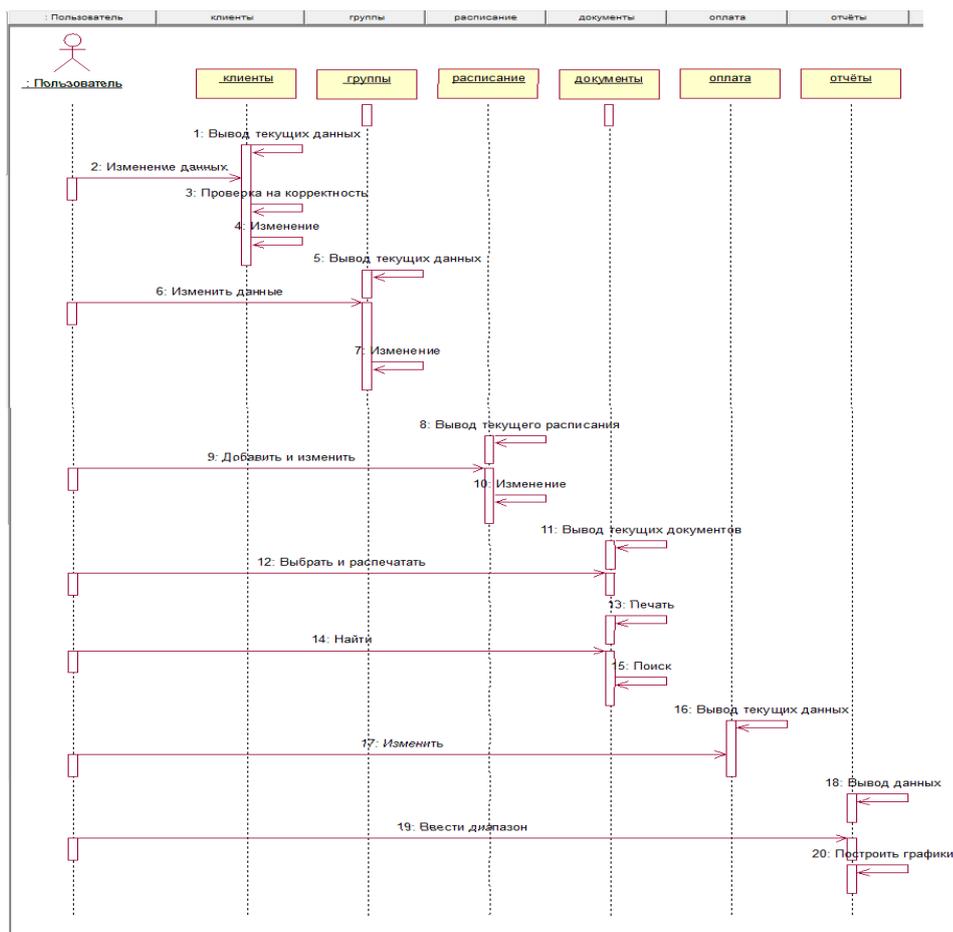


Рис. 4. – Диаграмма последовательности (Sequence diagram)

На данной диаграмме последовательности отображены действия пользователя, упорядоченные по времени.

3.2 Разработка архитектуры информационной системы

Для разработки информационной системы выбрана клиент-серверная архитектура доступа к данным [10]:

– Frontend (видимая для пользователя часть) — клиентское приложение или стандартный web-браузер, с помощью которого пользователь осуществляет ввод, изменение и удаление данных, посылает запросы на выполнение операций и запросы на выборку данных;

– Backend (скрытая от пользователей часть системы) — сервер базы данных, служит для хранения данных, осуществляет инициированную

пользователем обработку данных и возвращает обработанные данные в клиентское приложение.

3.3 Проектирование структуры базы данных

При проектировании структуры базы данных построены следующие ERD-диаграммы стандарта IDEFX1 [11]:

- логическая модель структуры базы данных (Logical ERD-diagram);
- физическая модель структуры базы данных (Physical ERD-diagram).

Перед проектированием ERD-диаграмм следует провести выбор конкретной СУБД для корректного создания ERD-диаграммы физической модели. Выбрана СУБД Microsoft SQL Server корпорации Microsoft (USA, New Mexico).

Проектирование ERD-диаграмм выполнялось с использованием CASE-средства ERWin. Данное CASE-средство позволяет не только проектировать ERD-диаграммы модели данных логического и физического уровней, но и автоматически сгенерировать SQL-скрипт для создания базы данных в формате выбранной СУБД. Применение данного SQL-скрипта позволит автоматически создать в выбранной СУБД структуру базы данных в виде связанных между собой таблиц, первичных и внешних ключей и т.д.

3.4 Проектирование пользовательского интерфейса

На входе в приложение пользователь должен пройти авторизацию.

Интерфейс пользователя находится на одной странице, на которой располагается множество вкладок:

- расписание;
 - клиенты;
 - документы;
 - группы;
 - оплата;
-

– отчёты.

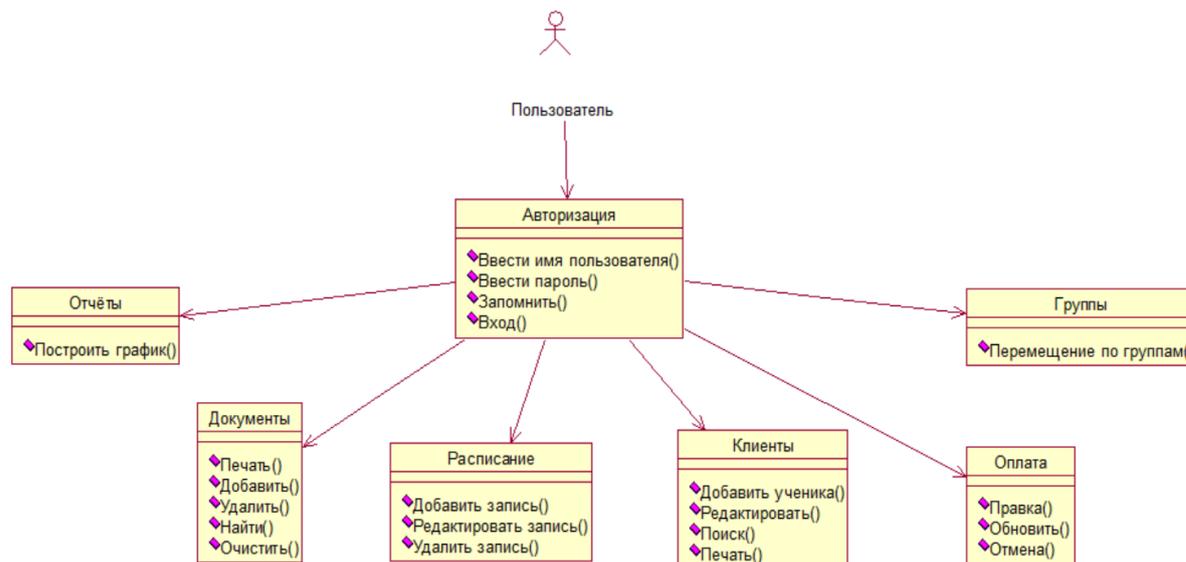


Рис. 5. – Проект пользовательского интерфейса

После того, как пользователь обратился к одной из вкладок, ему доступны следующие действия, такие, как:

- добавление данных;
- редактирование;
- удаление;
- поиск;
- создание документов;
- печать документов;
- создание отчётов.

Заключение

Применение методологии объектно-ориентированного подхода позволяет провести анализ предметной области. Использование средств и методов объектно-ориентированного подхода дало возможность построить модель разрабатываемой информационной системы в UML-диаграммах.

Использование имитационного моделирования позволило изучить возможность проведения предварительного тестирования студентов перед экзаменом и обосновать его необходимость.

В процессе анализа выявлены узкие места действующей модели. На основании этого сформулированы требования к проектируемой модели лингвистического центра LanguageLink. На их основе произведено проектирование базы данных информационной системы в виде ERD диаграмм. Использование Case технологий, а именно - Erwin, позволяет автоматически создать в выбранной СУБД структуру базы данных в виде связанных между собой таблиц.

Выполнение вышеперечисленных задач дает возможность перейти к разработке базы данных, а в дальнейшем - и к реализации информационной системы для автоматизации деятельности лингвистического центра LanguageLink.

Литература

1. Анисимова Г. Б., Романенко М. В. Выбор методологии проектирования информационных систем. I. Критерии. // Научное обозрение. 2014. No 12-2. с. 539-542.
 2. Booch G., Rumbaugh J, Jacobson I. The Unified Modeling Language. User Guide. Second Edition. Boston: Addison-Wesley. 2004. 742 p.
 3. Booch G. Object-Oriented Analysis and Design with Applications. Rational Santa Clara, California: Addison-Wesley. 2007. 534 p.
 4. Вендров А.М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем URL: citforum.ru/database/case/index.shtml.
 5. Ганнова О.П., Анисимова Г.Б. Проектирование портала для управления «Юго-Западным благочинием» г.Ростова-на-Дону. // Инженерный вестник Дона, 2018, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2018/4893.
-

6. Ганнова О.П., Анисимова Г.Б. Реализация портала для управления «Юго-Западным благочинием» г.Ростова-на-Дону. // Инженерный вестник Дона, 2018, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5487.
7. Григорьев, И. AnyLogic за 3 дня. Практическое пособие по имитационному моделированию. // Интернет-издание, 2016. 202 с.
8. Маклаков С.В. BPWin и ERWin CASE – средства разработки информационных систем. // М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001. 306 с.
9. Маклаков С.В. Создание информационных систем с AllFusion Modeling Suite. // М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2003. 428 с.
10. Gerardus Blokdyk Client Server Architecture a Complete Guide. Emereo Pty Limited, 2020. 310 p.
11. Charles Dickerson, Dimitri N. Mavris Architecture and Principles of Systems Engineering. CRC Press, 2016. 496 p.

References

1. Anisimova G. B., Romanenko M. V. Nauchnoe obozrenie. 2014. No 12-2. pp. 539-542.
 2. Booch G., Rumbaugh J, Jacobson I. The Unified Modeling Language. User Guide. Second Edition. Boston: Addison-Wesley. 2004. 742 p.
 3. Booch G. Object-Oriented Analysis and Design with Applications. Rational Santa Clara, California: Addison-Wesley. 2007. 534 p.
 4. Vendrov A.M. CASE-tehnologii. Sovremennye metody i sredstva proektirovaniya informacionnyh sistem [Case-technologies. State-of-the-art information systems design methods and tools] URL: citforum.ru/database/case/index.shtml.
 5. Gannova O.P., Anisimova G.B. Inzhenernyj vestnik Dona, 2018, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2018/4893.
 6. Gannova O.P., Anisimova G.B. Inzhenernyj vestnik Dona, 2018, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5487.
-



7. Grigor'ev, I. AnyLogic za 3 dnja. Prakticheskoe posobie po imitacionnomu modelirovaniju [AnyLogic in 3 days. Practical manual on simulation modeling]. Internet-izdanie, 2016. 202 p.
8. Maklakov S.V. BPWin i ERWin CASE – sredstva razrabotki informacionnyh system [BPWin and ERWin CASE - Information Systems Development Tools]. M.: DIALOG-MIFI, 2001. 306 c.
9. Maklakov S.V. Sozdanie informacionnyh sistem s AllFusion Modeling Suite [Building information systems with AllFusion Modeling Suite]. M.: DIALOG-MIFI, 2003. 428 c.
10. Gerardus Blokdyk Client Server Architecture a Complete Guide. Emereo Pty Limited, 2020. 310 p.
11. Charles Dickerson, Dimitri N. Mavris Architecture and Principles of Systems Engineering. CRC Press, 2016. 496 p.