Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского федерального университета
Дата подписания: 23.08.2023 15:56:28
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по выполнению лабораторных работ
по дисциплине
«РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗАЩИЩЕННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»
для направления подготовки **10.03.01 Информационная безопасность**
направленность (профиль) **Безопасность компьютерных систем**

Пятигорск
2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

ВВЕДЕНИЕ

В методических указаниях содержатся материалы, необходимые для самостоятельной подготовки студентов к выполнению лабораторных работ. В описание работ включены цель работы, порядок ее выполнения, рассмотрены теоретические вопросы, связанные с реализацией поставленных задач, приведена необходимая литература.

Методические указания посвящены курсу «Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных информационных систем».

Практикум построен на принципе последовательного изучения объекта исследования с развитием и закреплением знаний и навыков работы.

Результаты работы представляются, как правило, в виде файлов, формат и наименование которых определяется требованиями по оформлению.

Каждая работа заканчивается контрольными вопросами, позволяющими провести самоконтроль и укрепить теоретические знания и практические навыки.

Состав и оформление проекта приводится в соответствие с действующими на сегодняшний день нормами и требованиями государственных стандартов РФ.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Дисциплина «Разработка и эксплуатация защищенных автоматизированных информационных систем» имеет целью изучение основных понятий, методологии и практических приемов проектирования, разработки и внедрения информационных систем с учетом требований по обеспечению информационной безопасности.

Задачами дисциплины являются:

Приобретение обучаемыми необходимого объема знаний и практических навыков в области стандартизации и нормотворчества в области защиты информационных систем.

Формирование у обучаемых целостного представления об организации и содержании процессов проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации защищенных информационных систем.

2. Оборудование и материалы

Аппаратные средства: персональный компьютер.

Программные средства: ОС MS Windows, MS Office.

Учебный класс оснащен IBM-совместимыми компьютерами, объединенными в локальную сеть. Локальная сеть учебного класса имеет постоянный доступ к сети Internet по выделенной линии. Для проведения лабораторных работ необходимо 10 ПК.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

3. Указания по технике безопасности

Перед началом работы следует убедиться в исправности электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, наличии заземления компьютера, его работоспособности.

Для снижения или предотвращения влияния опасных и вредных факторов необходимо соблюдать санитарные правила и нормы, гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам.

Во избежание повреждения изоляции проводов и возникновения коротких замыканий не разрешается: вешать что-либо на провода, закрашивать и белить шнуры и провода, закладывать провода и шнуры за газовые и водопроводные трубы, за батареи отопительной системы, выдергивать штепсельную вилку из розетки за шнур, усилие должно быть приложено к корпусу вилки.

Для исключения поражения электрическим током запрещается: часто включать и выключать компьютер без необходимости, прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании мокрыми руками, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе, класть на средства вычислительной техники и периферийном оборудовании посторонние предметы.

Запрещается под напряжением очищать от пыли и загрязнения электрооборудование.

Во избежание поражения электрическим током, при пользовании электроприборами нельзя касаться одновременно каких-либо трубопроводов, батарей отопления, металлических конструкций, соединенных с землей.

После окончания работы необходимо обесточить все средства вычислительной техники и периферийное оборудование. В случае непрерывного учебного процесса необходимо оставить включенными только необходимое оборудование.

4. Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
Тема 1. Принципы системного подхода при создании сложных систем			
1	Изучение инструментального средства для моделирования на языке UML Visual Paradigm for UML	6	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Тема 4. Модели жизненного цикла информационных систем			
2	Моделирование компьютерных сетей на базе программного обеспечения CCNA Network Visualizer 6.0	6	
Тема 5. Оценка процессов создания информационных систем			
3	Введение в операционную систему IOS	3	
Тема 8. Постановка проблемы комплексного обеспечения информационной безопасности информационных систем			
4	Обеспечение защиты маршрутизаторов и коммутаторов	6	
Тема 9. Особенности проектирования на современном уровне и синтез комплексной системы информационной безопасности			
5	Межсетевые экраны	3	
6	Средства шифрования	3	
	Итого за 7 семестр:	**27**	
8 семестр			
Тема 13. Особенности эксплуатации комплексных систем безопасности на объекте защиты			
7	Программные продукты для анализов рисков информационной безопасности	9	
	Итого за 8 семестр	**9**	
	Итого	**36**	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

5. СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа № 1

«Изучение инструментального средства для моделирования на языке UML Visual Paradigm for UML»

1. Цель занятия

1. Изучить инструментальное средство UML Visual Paradigm for UML.
2. На примере проектирования системы регистрации студентов на курсы изучить процесс проектирования ИС с применением диаграмм языка UML.

2. Подготовка к занятию

1. Изучить теоретический материал лекций №1-№8.
2. Ознакомиться с заданием на лабораторную работу.
3. Ответить на контрольные вопросы.

3. Распределение времени занятия:

Всего: 180 мин

Вступительная часть 2

мин

Проверка готовности студентов к занятию 5 мин

Программа лабораторной работы

1. Изучить теоретический материал по построению диаграмм UML.

2. Выполнить поэтапно моделирование системы регистрации, описанное в практическом разделе лабораторной работы.

3. Выполнить самостоятельное задание:

Создать описание потока событий и построить диаграммы деятельности для основного и альтернативного потока событий варианта использования согласно варианту в таблице. Построить диаграмму последовательности и кооперативную диаграмму для потока событий согласно варианту в таблице. Построить самостоятельно диаграмму классов варианта использования «Закрыть регистрацию».

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

4. Методические рекомендации по выполнению лабораторной работе

В лабораторной работе рассматривается процесс моделирования предметной области проектирования ИС на примере создания системы регистрации студентов университета на дополнительные платные курсы.

№	Вариант использования	Альтернативный поток событий	Диаграмма последовательности и кооперативная диаграмма
1	«Зарегистрироваться на курсы»	«Сохранить график»	CreateShedule
2	«Зарегистрироваться на курсы»	«Не выполнены предварительные требования или курс заполнен»	UpdateShedule
3	«Зарегистрироваться на курсы»	«График не найден»	DeleteShedule
4	«Зарегистрироваться на курсы»	«Система каталога курсов недоступна»	CreateShedule
5	«Зарегистрироваться на курсы»	«Регистрация на курсы закончена»	UpdateShedule
6	«Закрыть регистрацию»	«Регистрация не завершена»	DeleteShedule
7	«Закрыть регистрацию»	«На курс записалось менее трех студентов»	CreateShedule
8	«Закрыть	«Курс н	UpdateShedule

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	регистрацию»	е никто ведет»	
9	«Закрыть регистрацию»	«Отмена курса»	DeleteShedule
1 0	«Закрыть	«Расчетная	CreateShedule

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	регистрацию»	система недоступна»	
11	«Закрыть регистрацию»	«Отмена курса»	UpdateShedule
12	«Зарегистрироваться на курсы»	«Не выполнены предварительные требования или курс заполнен»	DeleteShedule

1. Описание деятельности подразделений университета в отсутствии ИС

После того как преподаватели примут решение, какие курсы они собираются преподавать в очередном семестре, сотрудник деканата вводит полученную информацию в базу данных, содержащую всю информацию о курсах (каталог курсов) и распечатывает отчет, содержащий сведения о распределении педагогической нагрузки. Соответствующий каталог курсов также публикуется и передается студентам. Информация о каждом курсе включает имя преподавателя, наименование кафедры и требования к предварительному уровню подготовки (прослушанным курсам).

Каждый студент заполняет специальную форму, отмечает выбранные курсы и передает форму в деканат. Студент в течение семестра может посещать занятия по четырем курсам. На каждый курс может записаться не более 10 и не менее 3 студентов (если менее 3, то курс не состоится). Данные из форм, полученных от студентов, поступают в систему. Как только вся информация будет введена, выполняется процедура формирования учебного плана. В большинстве случаев первый вариант выбора, предъявленный студентом, оказывается окончательным. Если возникают разногласия или несоответствия, студента приглашают в деканат, где его требования и предпочтения уточняются и учитываются вновь. По завершении согласования студентам рассылаются "твердые" копии расписаний занятий. На весь процесс обычно уходит одна-две недели.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

После того как процесс регистрации студента завершен, сотрудник деканата направляет информацию в расчетную систему, чтобы студент мог внести плату за семестр.

После окончания регистрации преподавателям передаются списки студентов по каждому курсу.

2. Создание модели вариантов использования для бизнес-процессов

Моделирование бизнес-процессов предусматривает построение двух моделей:

- модели вариантов использования для бизнес-процессов;
- модели бизнес-анализа.

Модель вариантов использования для бизнес-процессов — модель, описывающая бизнеспроцессы организации в терминах ролей и их потребностей. Она представляет собой расширение модели вариантов использования UML за счет введения набора стереотипов ~ Business Actor (стереотип действующего лица) и Business Use Case (стереотип варианта использования).

Business Actor (действующее лицо бизнес-процессов) - это некоторая роль, внешняя по отношению к бизнес-процессам организации.

Потенциальными кандидатами в действующие лица бизнес-процессов являются:

- акционеры;
- заказчики;
- поставщики;
- партнеры;
- потенциальные клиенты;
- местные органы власти;
- сотрудники подразделений организации, деятельность которых не охвачена моделью;
- внешние системы.

Список действующих лиц составляется по результатам ответов на следующие вопросы:

- кто извлекает пользу из существования организации?
- кто помогает организации осуществлять свою деятельность?

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

• кому организация передает информацию и от кого получает?

Для правильного распознавания состава действующих лиц следует в первую очередь определить рассматриваемую организацию или область деятельности. В данном случае роль такой организации выполняет деканат, отвечающий за регистрацию студентов на курсы, а следовательно, действующими лицами бизнес-процессов являются:

• студент — записывается на курсы;

• преподаватель — выбирает курсы для преподавания.

3. Создание модели вариантов использования в среде VisualParadigm

При запуске VisualParadigm появляется окно “Start Page” (рис. 1), которое позволяет начать новый проект с создания диаграммы одного из типов. Для создания новой диаграммы вариантов использования выберете из списка New Use Case Diagram.

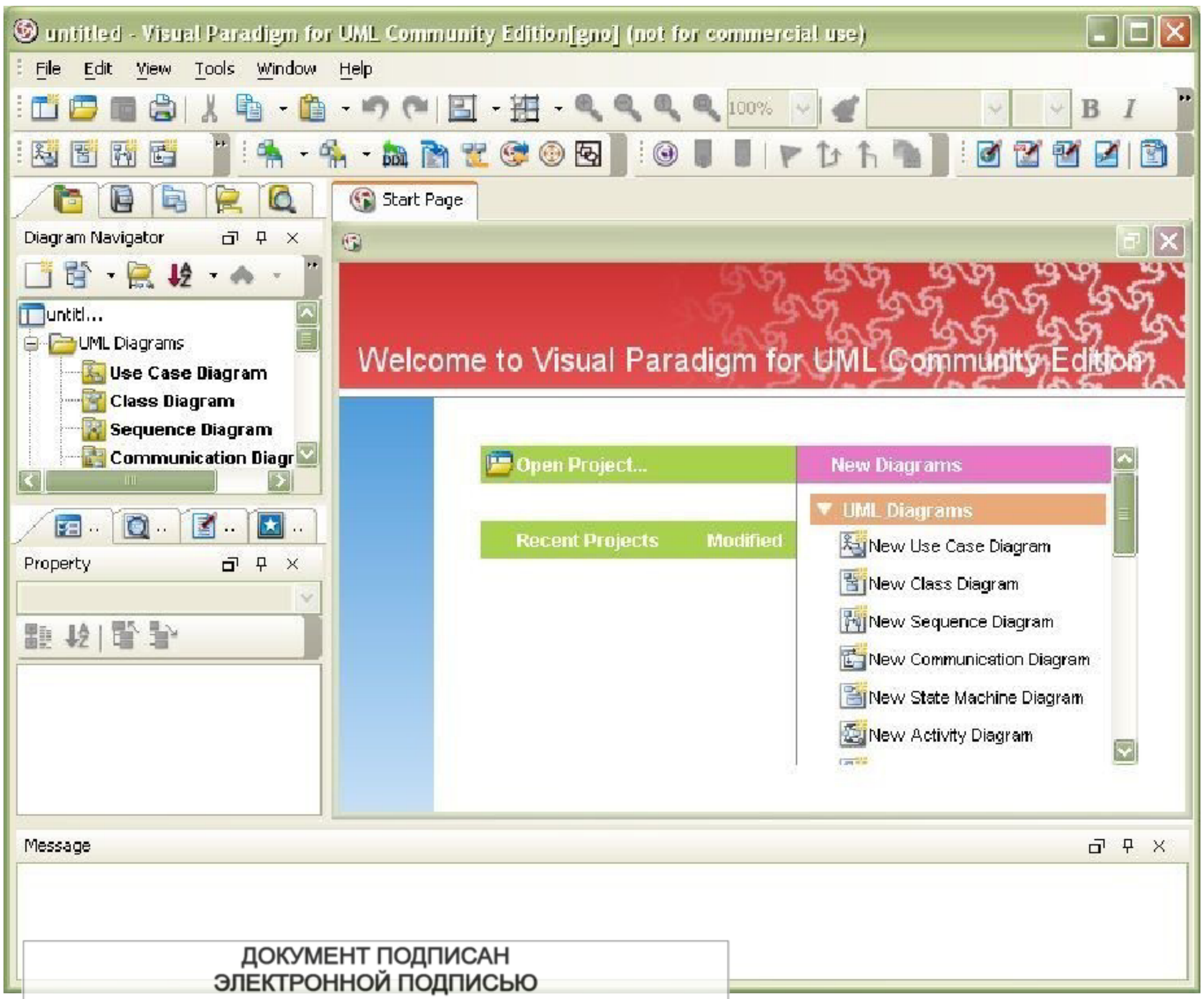


Рис. 1. Окно VisualParadigm при первоначальном запуске

Построение диаграммы начинается с добавления действующего лица. Чтобы добавить действующее лицо:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

1. Выберете Actor на панели инструментов диаграммы Use Case (рис. 2).

2. По умолчанию действующее лицо имеет имя «Actor». Измените его на «Студент».

3. Во вкладке Property определите для действующего лица стереотип «Business» (рис. 3).

Аналогично добавьте на диаграмму действующее лицо «Преподаватель».

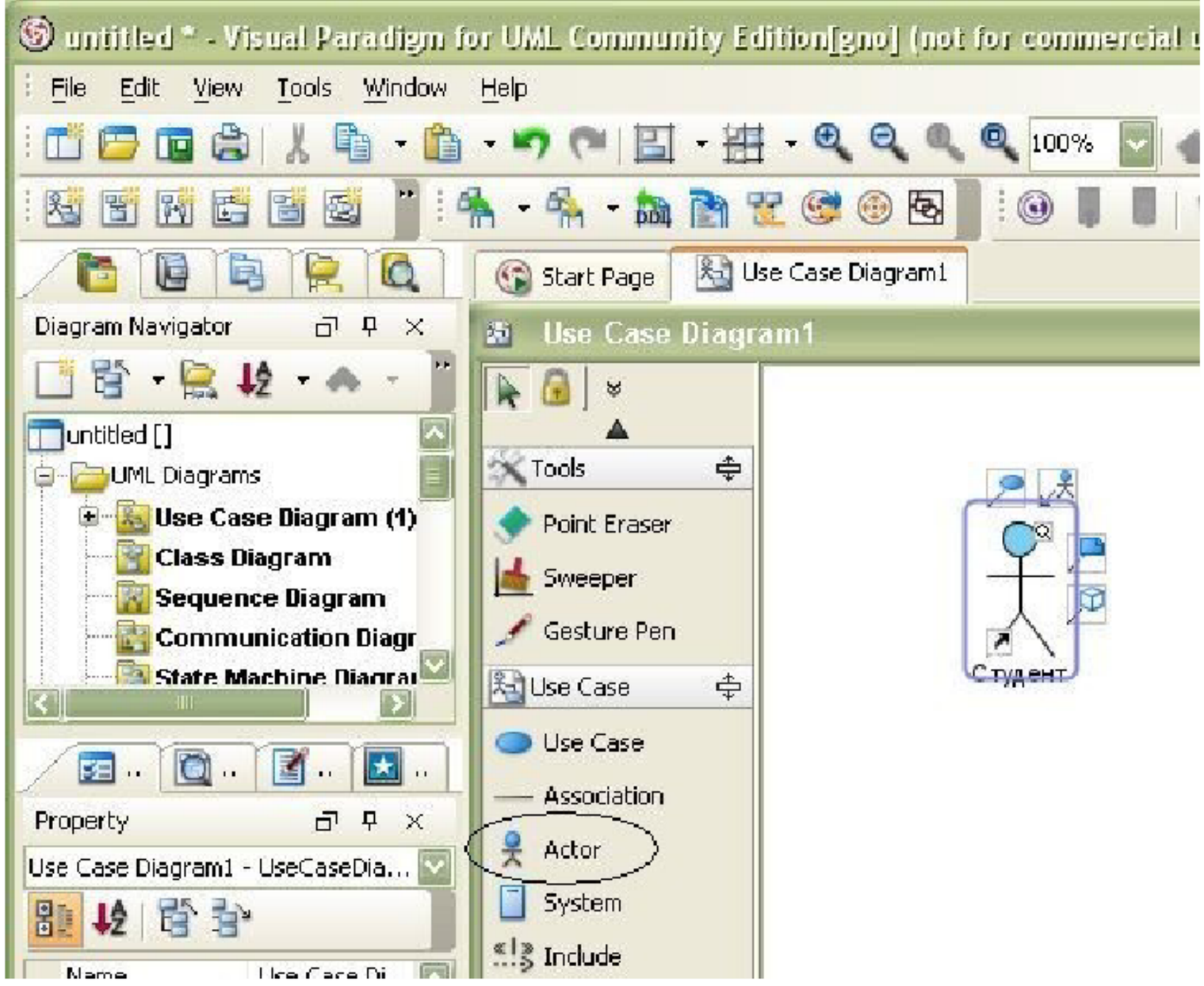


Рис. 2. Добавление действующего лица на диаграмму Use Case

Рис. 3. Определение стереотипа для действующего лица

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Business Use Case (вариант использования с точки зрения бизнес-процессов) определяется как описание последовательности действий в рамках

некоторого бизнес-процесса, приносящих ощутимый результат конкретному действующему лицу.

При использовании данной методики необходимо сосредоточить внимание в первую очередь на *элементарных* бизнес-процессах. Элементарный бизнес-процесс можно определить как задачу, выполняемую одним человеком в одном месте в одно время в ответ на некоторое событие, приносящую конкретный результат и переводящую данные в некоторое устойчивое состояние (например, подтверждение платежа по кредитной карточке). Решение такой задачи обычно включает от 5 до 10 шагов и может занимать от нескольких минут до нескольких дней, но рассматривается как один сеанс взаимодействия действующего лица с исполнителями.

Каждый Business Use Case отражает цель или потребность некоторого действующего лица. Исходя из потребностей действующих лиц (студентов и профессоров), можно выделить следующие варианты использования: Зарегистрироваться на курсы и Выбрать курсы для преподавания.

Чтобы создать вариант использования:

Щелкните мышью по действующему лицу.

В выпадающей линейке инструментов для дейтсвующего лица выберете инструмент Association -> UseCase (рис. 4). В этом случае будет создан новый вариант использования и установлена связь между действующим лицом и вариантом использования.

Определите для варианта использования стереотипы Business и Process (рис. 5).

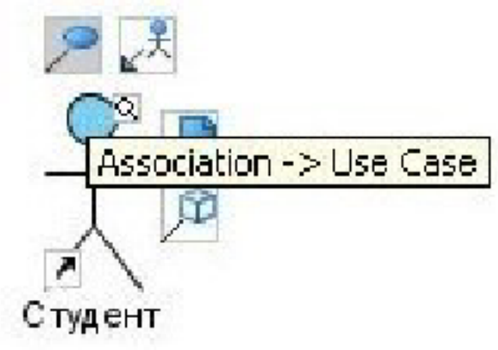


Рис. 4. Добавление варианта использования и связи его с действующим лицом

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

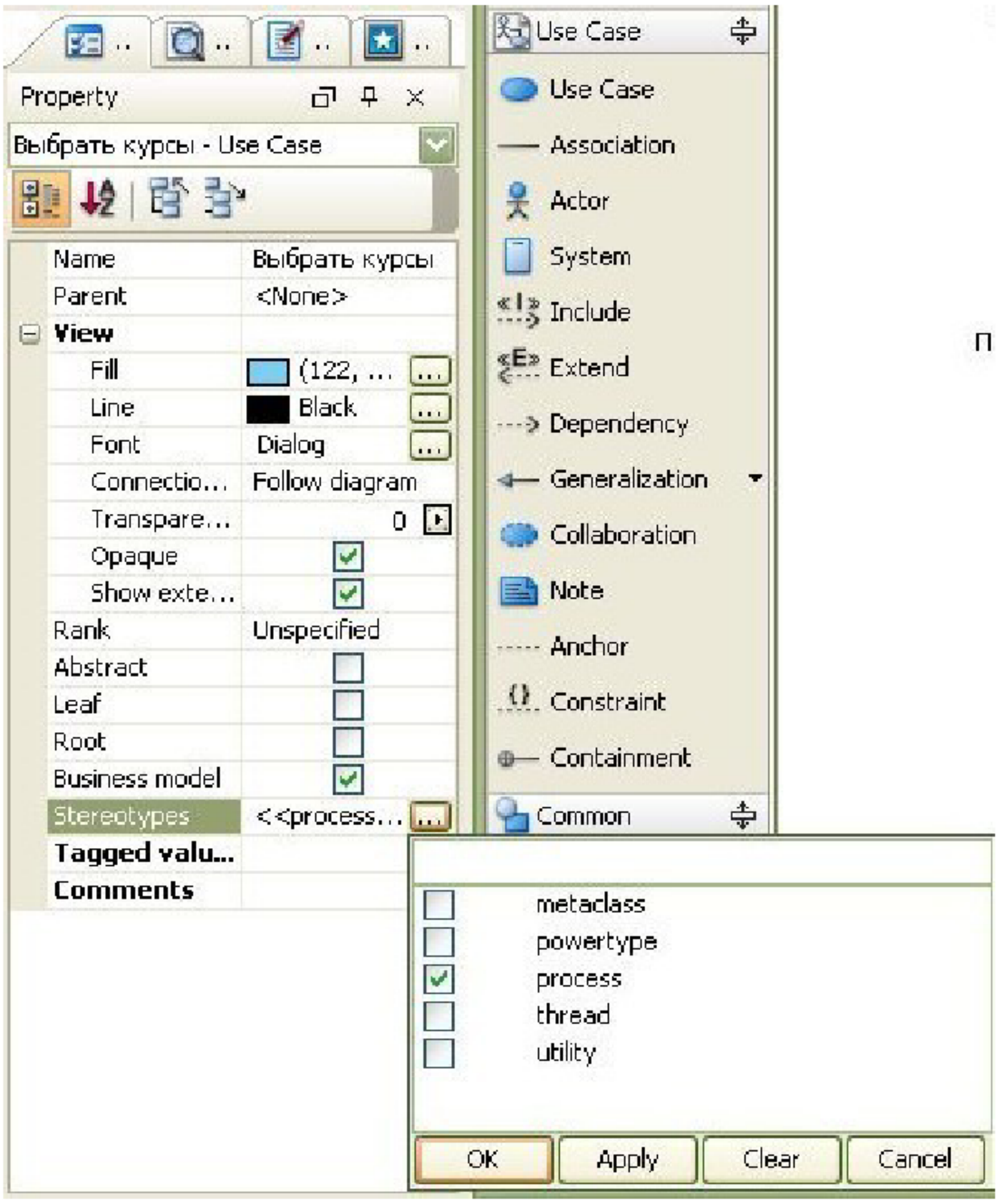


Рис. 5. Определение стереотипов варианта использования

4.Создание диаграммы деятельности

Для описания процесса формирования каталога курсов и рассылки его студентам можно построить следующую диаграмму деятельности (рис. 6).

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Visual Paradigm for UML Community Edition [not for commercial use]

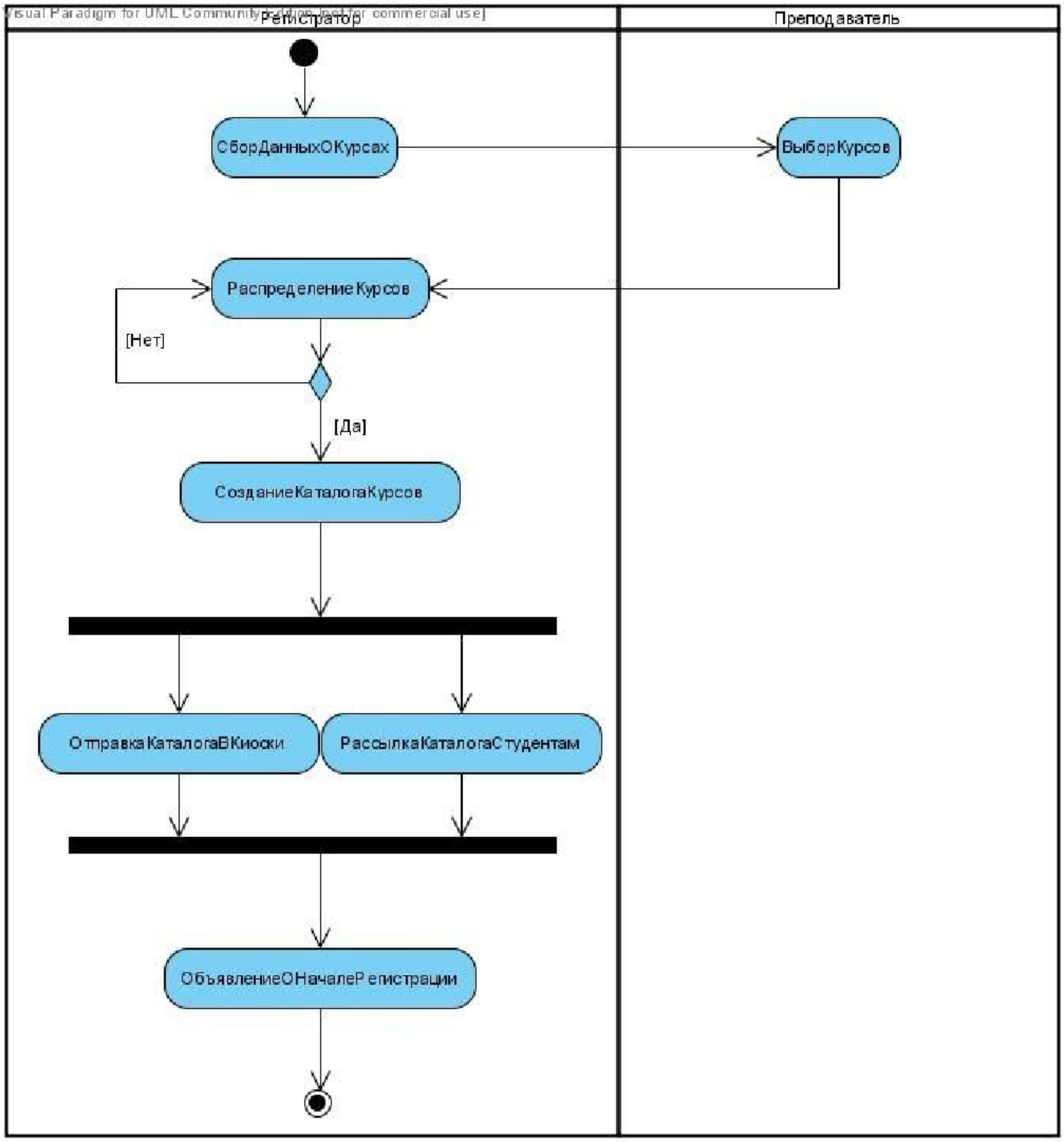


Рис. 6. Диаграмма деятельности

Чтобы добавить к проекту диаграмму деятельности, щелкните правой кнопкой мыши по строке Activity Diagram во вкладке Diagram Navigator (рис. 7). В выпадающем меню выберете New Activity Diagram. Присвойте имя диаграмме. Постройте диаграмму деятельности:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

1. Добавьте на диаграмму плавательные дорожки «Регистратор» и «Преподаватель». Для этого

1.1. Выберете на панели инструментов диаграммы инструмент Vertical SwimLane (рис. 8).

1.2. Назначьте имя каждой плавательной дорожке.

2. Добавьте начальное состояние на диаграмму, выбрав инструмент Initial Node на панели инструментов диаграммы.

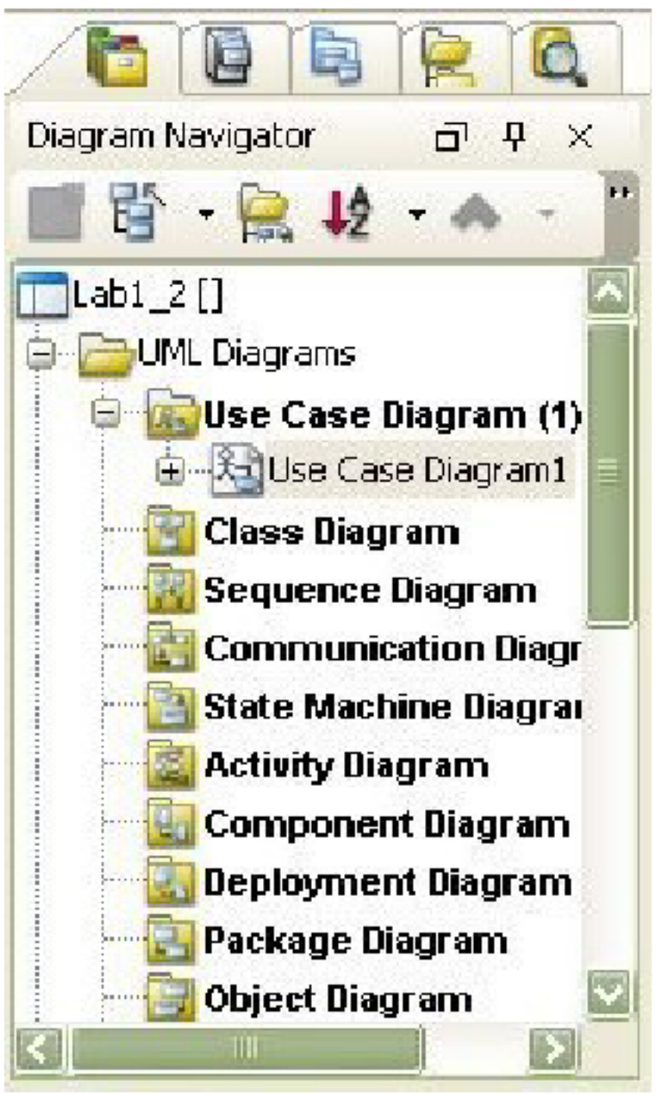


Рис. 7 Вкладка Diagram Navigator

3. Добавьте действие на диаграмму, выбрав в выпадающей линейке инструментов для начального состояния инструмент Control Flow -> Action.

4. Чтобы добавить новое действие, необходимо в появляющемся диалоговом окне выбрать New Action (по умолчанию).

5. Если необходимо присоединить связь к уже существующему действию или узлу, то в этом диалоговом окне необходимо ввести имя действия или узла. Таким образом можно добавлять несколько связей к линейке синхронизации.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Рис. 8. Панель инструментов диаграммы деятельности

6. Завершите построение диаграммы.

6.1. Для добавления условия выберете в выпадающей линейке инструментов для действия инструмент Control Flow -> Decision Node.

6.1.1. При создании условия необходимо определить в каком случае какой переход будет осуществляться, т.е. задать ограничения для перехода. Для этого щелкните правой кнопкой мыши по линии перехода и в выпадающем меню выберете Open Specification.

6.1.2. В диалоговом окне Control Flow Specification (рис. 9) в поле Guard введите значение.

6.2. Для добавления линейки синхронизации выберете в выпадающей линейке инструментов для действия инструмент Control Flow -> Fork Node.

6.3. Для добавления конечного состояния выберете в выпадающей линейке инструментов для действия инструмент Control Flow -> Final Node.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

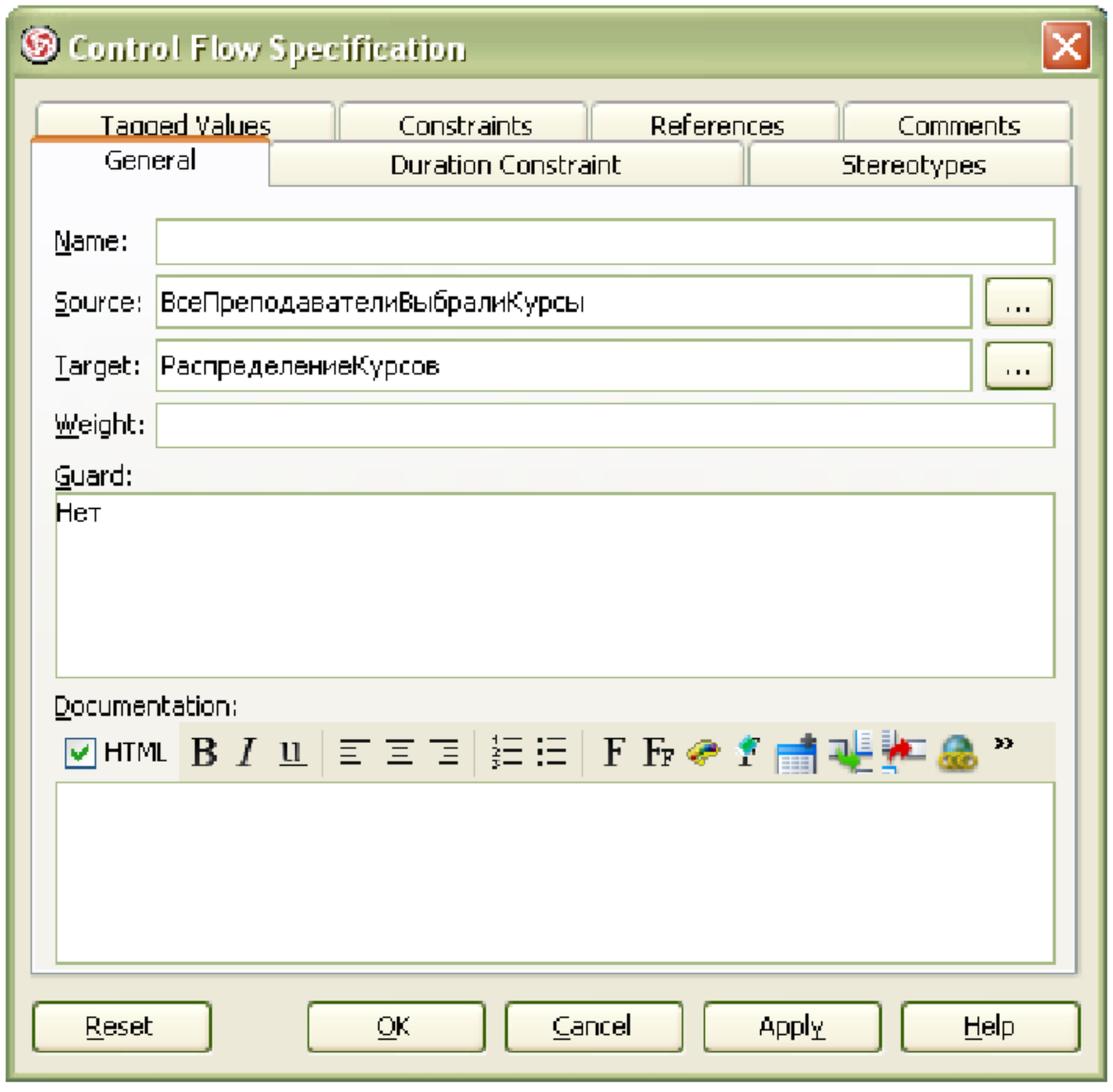


Рис. 9. Задание ограничения для перехода

2. Постановка задачи разработки новой системы регистрации

Требования к ПО документируются в виде ряда документов и моделей. К основным документам относятся:

- концепция — определяет глобальные цели проекта и основные особенности разрабатываемой системы. Существенной частью концепции является постановка задачи разработки, определяющая требования к выполняемым системой функциям;
- словарь предметной области (глоссарий) – устанавливает общую терминологию для всех моделей и описаний требований к системе. Глоссарий предназначен для описания терминологии предметной области и может быть использован как словарь данных системы;
- дополнительные спецификации (технические требования) - содержат описание нефункциональных требований к системе, таких, как надежность, удобство использования, производительность, сопровождаемость и др.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

В целях ускорения и повышения эффективности процесса регистрации на курсы университета перед руководителем информационной службы университета ставится задача разработки клиент-серверной системы регистрации студентов. Система должна позволять студентам регистрироваться на курсы и просматривать свои табели успеваемости с персональных компьютеров, подключенных к локальной сети университета. Преподаватели должны иметь доступ к онлайновой системе, чтобы указать курсы, которые они будут читать, и проставить оценки за курсы.

Университет не в состоянии заменить сразу всю существующую систему из-за недостатка средств. База данных, содержащая всю информацию о курсах (каталог курсов), остается функционировать в прежнем виде, она поддерживается реляционной СУБД. Новая система будет работать с существующей БД в режиме доступа, без обновления.

В начале каждого семестра студенты могут запросить каталог курсов, содержащий список курсов, предлагаемых для изучения в данном семестре. Информация о каждом курсе должна включать имя преподаватели, наименование кафедры и требования к предварительному уровню подготовки (прослушанным курсам).

Новая система должна позволять студентам выбирать четыре курса в предстоящем семестре. В дополнение каждый студент может указать два альтернативных курса на тот случай, если какой-либо из выбранных им курсов окажется уже заполненным или отмененным. На каждый курс могут записаться не более 10 и не менее 3 студентов (если менее 3, то курс будет отменен). В каждом семестре существует период времени, когда студенты могут изменить свои планы. В это время студенты должны иметь доступ к системе, чтобы добавить или удалить выбранные курсы. После того как процесс регистрации некоторого студента завершен, система регистрации направляет информацию в расчетную систему, чтобы студент мог внести плату за семестр. Если курс окажется заполненным в процессе регистрации, студент должен быть извещен об этом до того, как его личный учебный план будет окончательно сформирован.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

В конце семестра студенты должны иметь доступ к системе для просмотра своих электронных табелей успеваемости. Поскольку эта информация конфиденциальная, система должна обеспечивать ее защиту от несанкционированного доступа.

Преподаватели должны иметь доступ к онлайновой системе, чтобы указать курсы, которые они будут читать, и просмотреть список студентов, записавшихся на их курсы. Кроме этого, преподаватели должны иметь возможность проставить оценки за курсы.

4.Создание начальной версии модели вариантов использования

Функциональные требования к системе моделируются и документируются с помощью вариантов использования (use case), которые трактуются следующим образом:

- вариант использования фиксирует соглашение между участниками проекта относительно поведения системы;
- вариант использования описывает поведение системы при различных условиях, когда система отвечает на запрос одного из участников, называемого основным действующим лицом;
- основное действующее лицо инициирует взаимодействие с системой, чтобы добиться некоторой цели. Система отвечает, соблюдая интересы всех участников.

Варианты использования — это вид документации, применяемой, когда требуется сконцентрировать усилия на обсуждении принципиальных требований к разрабатываемой системе, а не на подробном описании их. Стиль их написания зависит от масштаба, количества участников и критичности проекта. При описании вариантов использования (расположенных по степени повышения точности) существуют четыре уровня точности:

- действующие лица и цели (перечисляются действующие лица и все цели, которые будет иметь система);
- краткое изложение варианта использования (в один абзац) или основной поток событий (без анализа возможных ошибок);

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

• условия отказа (анализ мест возникновения возможных ошибок в основном потоке событий);

• обработка отказа (написание альтернативных потоков событий).

При переходе от бизнес-модели к начальной версии модели вариантов использования выполняются следующие правила:

• для каждого исполнителя в модели бизнес-анализа, который в перспективе станет пользователем новой системы, в модели вариантов использования создается действующее лицо с таким же наименованием. В состав действующих лиц включаются также внешние системы, играющие в бизнес-процессах пассивную роль источников информации;

• варианты использования для данного действующего лица создаются на основе анализа обязанностей соответствующего исполнителя (в простейшем случае для каждой операции исполнителя создается вариант использования, реализующий данную операцию в системе).

Такая начальная версия модели описывает минимальный вариант системы, пользователями которой являются только исполнители в бизнес- процессах. Если в дальнейшем в процессе развития системы ее непосредственными пользователями будут действующие лица бизнес- процессов, то модель вариантов использования начнет модифицироваться.

Применение данных правил для системы регистрации приводит к появлению следующего списка действующих лиц для начальной версии системы:

• регистратор — формирует учебный план и каталог курсов, записывает студентов на курсы, ведет все данные о курсах, преподавателях, успеваемости и студентах;

• расчетная система - получает информацию по оплате курсов от данной системы;

• каталог курсов - база данных, содержащая информацию о курсах.

3.Модификация модели вариантов использования

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Согласно постановке задачи в состав пользователей системы следует ввести студентов и преподавателей. При этом в описание действующих лиц и вариантов использования вносятся изменения.

Модифицированная версия диаграммы вариантов использования показана на рис. 10. Поскольку вход в систему абсолютно одинаков для регистратора, студента и преподаватели, их поведение можно обобщить и ввести новое действующее лицо "Пользователь" (супертип) с общим вариантом использования "Войти в систему", подтипами которого являются Регистратор, Студент и Преподаватель. Действующие лица:

- Студент — записывается на курсы и просматривает табель успеваемости.
- Преподаватель — выбирает курсы для преподавания и ставит оценки.
- Регистратор — формирует учебный план и каталог курсов, ведет все данные о курсах, преподавателях и студентах.
- Расчетная система — получает от данной системы информацию по оплате за курсы.

Варианты использования:

- Войти в систему;
- Зарегистрироваться на курсы;
- Просмотреть табель успеваемости;
- Выбрать курсы для преподавания;
- Проставить оценки;
- Вести информацию о преподавателях;
- Вести информацию о студентах;
- Закрыть регистрацию.

Создайте новый проект и в нем модифицированную диаграмму вариантов использования.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

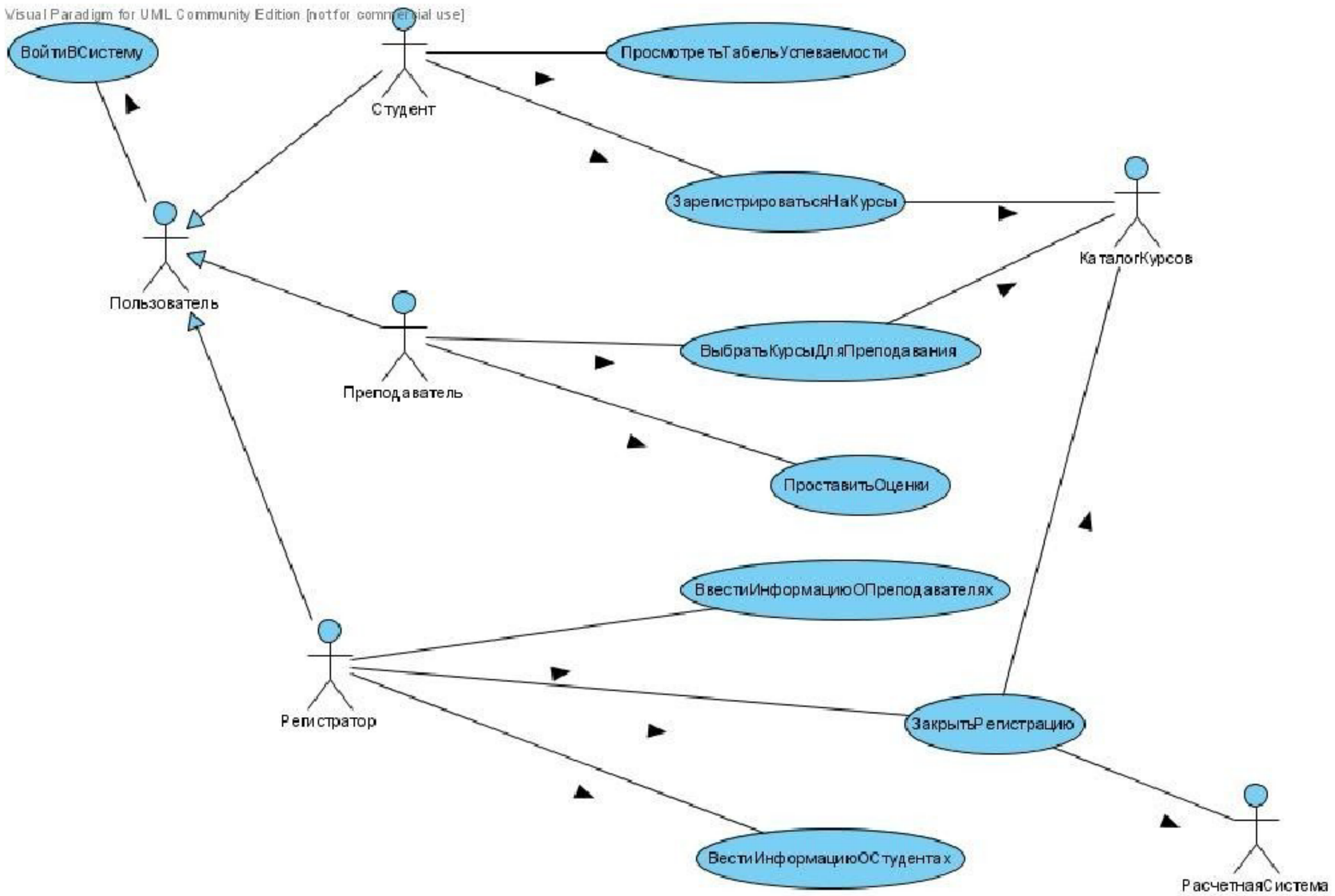


Рис. 10. Модифицированная диаграмма вариантов использования для системы

Вариант использования "Войти в систему"

Краткое описание:

Данный вариант использования описывает вход пользователя в систему регистрации курсов.

Основной поток событий:

Данный вариант использования начинает выполняться, когда пользователь хочет войти в систему регистрации курсов.

1. Система запрашивает имя пользователя и пароль.
2. Пользователь вводит имя и пароль.
3. Система подтверждает имя и пароль, после чего открывается доступ в систему.

Альтернативные потоки:

Неправильное имя пользователя

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Если во время выполнения основного потока обнаружится, что пользователь ввел неправильное имя и/или пароль, система выводит сообщение об ошибке. Пользователь может вернуться к началу основного потока или отказаться от входа в систему, при этом выполнение варианта использования завершается.

Вариант использования "Зарегистрироваться на курсы"

Краткое описание:

Данный вариант использования позволяет студенту зарегистрироваться на предлагаемые курсы в текущем семестре. Студент может изменить свой выбор (обновить или удалить курсы), если изменение выполняется в установленное время в начале семестра. Система каталога курсов предоставляет список всех предлагаемых курсов текущего семестра.

Основной поток событий:

Данный вариант использования начинает выполняться, когда студент хочет зарегистрироваться на конкретные курсы или изменить свой график курсов.

1. Система запрашивает требуемое действие (создать график, обновить график, удалить график).
2. Когда студент указывает действие, выполняется один из подчиненных потоков (создать, обновить, удалить или принять график).

Создать график:

1. Система выполняет поиск в каталоге курсов доступных предлагаемых курсов и выводит их список.
2. Система отображает пустой график для заполнения.
3. Студент выбирает из списка четыре основных и два альтернативных курса для включения в график.
4. Для каждого выбранного курса выполняется подчиненный поток "Добавить курс в график".
5. Система сохраняет график студента.

Обновить график:

1. Система выводит текущий график студента.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

2. Система выполняет поиск в каталоге курсов доступных предлагаемых курсов и выводит их список.

3. Студент может обновить свой выбор курсов, удаляя или добавляя предлагаемые курсы.

4. Для каждого выбранного курса выполняется подчиненный поток "Добавить курс в график".

5. Система сохраняет график студента.

Удалить график:

1. Система выводит текущий график студента.

2. Система запрашивает у студента подтверждение удаления графика.

3. Студент подтверждает удаление.

4. Система удаляет график. Если график включает предлагаемые курсы, на которые записался студент, он должен быть удален из списков этих курсов.

Добавить курс в график:

Для каждого выбранного курса система проверяет факт выполнения студентом предварительных требований (прохождение определенных курсов) и наличие приема на предлагаемый курс. Затем система добавляет студента в список выбранного курса. Курс отмечается в графике как "зарегистрированный".

Альтернативные потоки:

Сохранить график:

Студент может сохранить график в любой момент, не фиксируя в нем выбранные курсы. В этом случае график сохраняется в системе, но система не добавляет студента в списки выбранных курсов. Курсы отмечаются в графике как "выбранные".

Не выполнены предварительные требования или курс заполнен:

Если во время выполнения подчиненного потока "Добавить курс в график" система обнаружит, что студент не выполнил необходимые предварительные требования или выбранный им курс заполнен, то выдается сообщение об ошибке. Студент может либо выбрать другой курс и продолжить выполнение варианта использования, либо отменить операцию, после чего основной поток

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

График не найден:

Если во время выполнения подчиненных потоков "Обновить график" или "Удалить график" система не может найти график студента, то выдается сообщение об ошибке. После того как студент подтвердит это сообщение, основной поток начнется сначала.

Система каталога курсов недоступна:

Если окажется, что установить связь с системой каталога курсов невозможно, то будет выдано сообщение об ошибке. После того как студент подтвердит это сообщение, вариант использования завершится.

Регистрация на курсы закончена:

Если в самом начале выполнения варианта использования окажется, что регистрация на текущий семестр закончена, будет выдано сообщение и вариант использования завершится.

Предусловия:

Перед началом выполнения данного варианта использования студент должен войти в систему.

Вариант использования "Закрыть регистрацию"

Краткое описание:

Данный вариант использования позволяет регистратору закрывать процесс регистрации. Предлагаемые курсы, на которые не записалось достаточного количества студентов (менее трех), отменяются. В расчетную систему передается информация о каждом студенте по каждому предлагаемому курсу, чтобы студенты могли внести оплату за курсы.

Основной поток событий:

Данный вариант использования начинает выполняться, когда регистратор запрашивает прекращение регистрации.

1. Система подтверждает завершение процесса регистрации.
2. Для каждого предлагаемого курса система проверяет, ведет ли его какой-либо преподаватель, записалось ли на него не менее трех студентов. Если эти условия выполняются, система окончательно фиксирует курс в каждом профиле, который включает данный курс.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

3. Система закрывает все курсы, рассчитывает плату за обучение для каждого студента в текущем семестре и направляет информацию в систему оплаты счетов. Система оплаты счетов посылает студентам счета для оплаты с копией их окончательных графиков.

Альтернативные потоки:

Регистрация не завершена:

Если при проверке завершения процесса регистрации выясняется, что регистрация еще выполняется, выдается сообщение и вариант использования завершается.

На курс записалось менее трех студентов:

Если во время выполнения основного потока обнаруживается, что на некоторый курс записалось менее трех студентов, то этот курс отменяется и выполняется подчиненный поток "Отмена курса".

Курс никто не ведет:

Если во время выполнения основного потока обнаруживается, что некоторый курс не ведется никаким преподавателем, то этот курс отменяется и выполняется подчиненный поток "Отмена курса".

Отмена курса:

Система отменяет предлагаемый курс. Для каждого студента, записавшегося на отмененный курс, система модифицирует его график. Первый доступный альтернативный курс подставляется вместо отмененного курса. Если альтернативных курсов нет, то подстановки не происходит и управление передается в основной поток событий для обработки следующего предлагаемого курса. После обработки всех графиков текущего семестра система по электронной почте извещает студентов об изменениях в их графиках.

Расчетная система недоступна:

Если невозможно установить связь с расчетной системой, система вновь попытается связаться с ней через некоторое установленное время. Попытки будут повторяться до тех пор, пока связь не установится.

Предусловия:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Перед началом выполнения данного варианта использования регистратор должен войти в систему.

8. Добавление потока событий к варианту использования

1. Щелкните правой кнопкой мыши по варианту использования и в контекстном меню выберете пункт Use Case Details… (рис. 11).
2. В диалоговом окне New Use Case Description введите имя потока событий и выберете Main для описания основного потока событий (рис. 12).
3. В рабочей области откроется новое окно, название которого будет состоять из наименования варианта использования и слова Details (рис. 13).
4. В открывшемся окне во вкладке Info в поле Documentation введите краткое описание варианта использования (рис. 13).

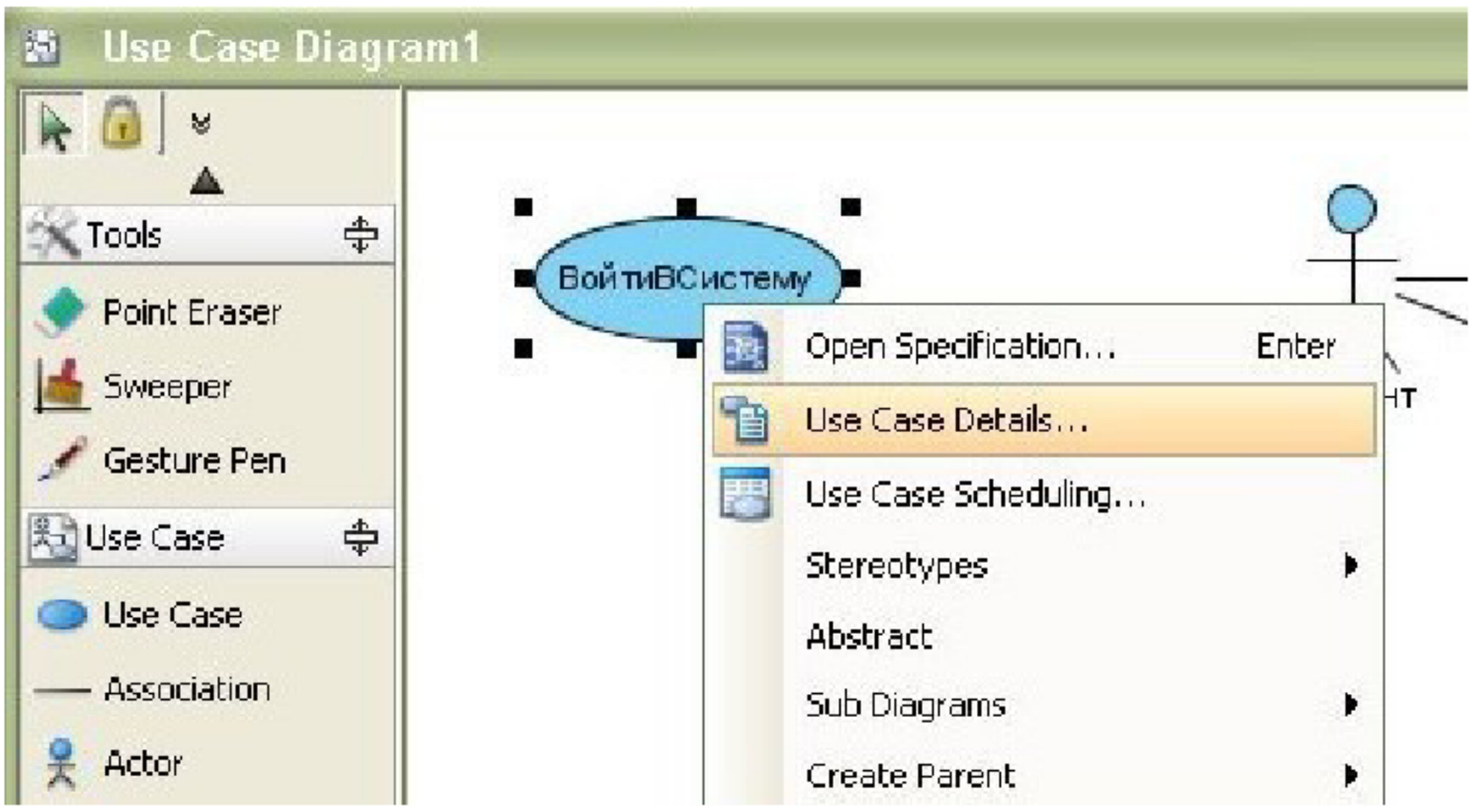


Рис. 11. Контекстное меню варианта использования

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

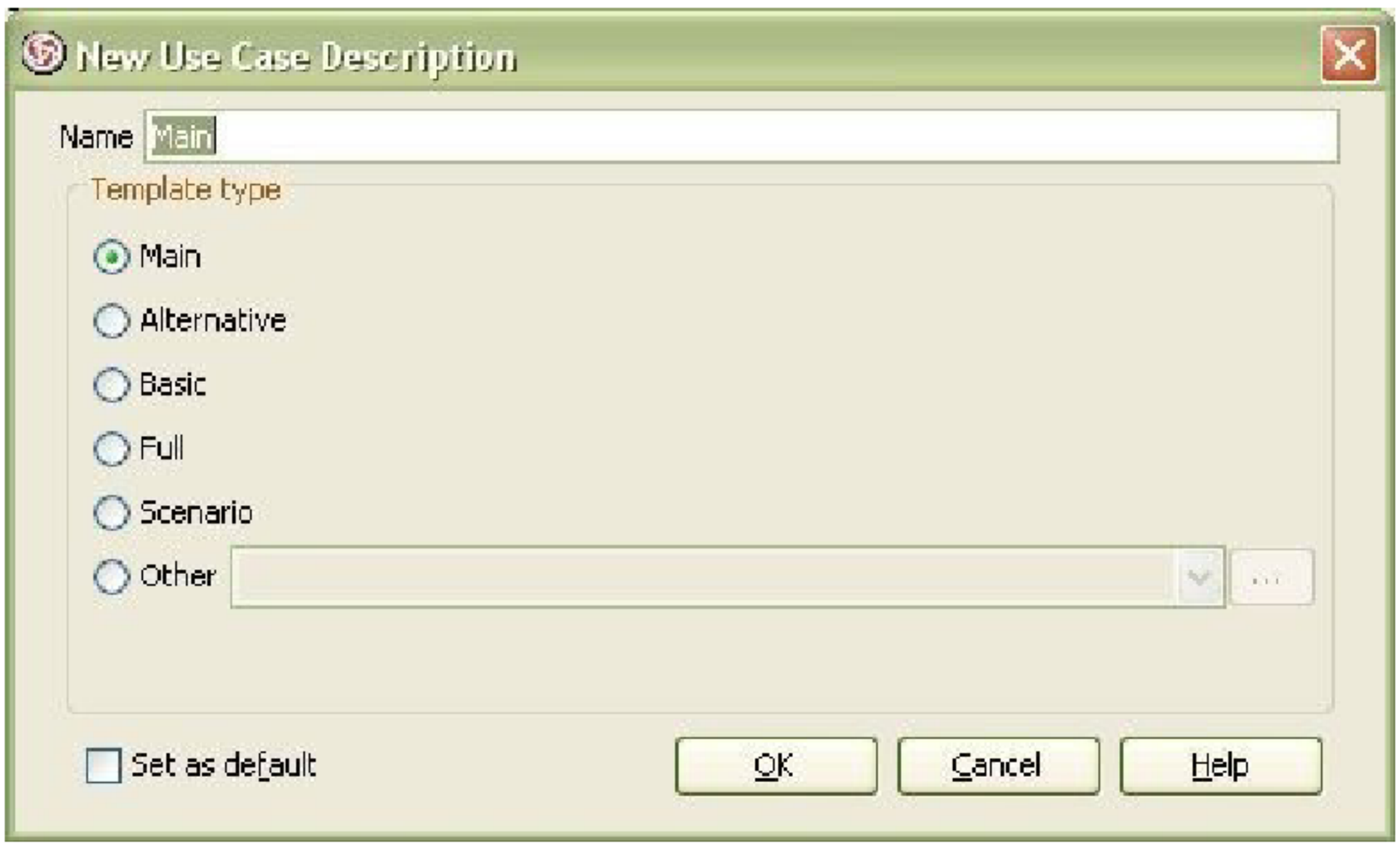


Рис. 12. Диалоговое окно New Use Case Description

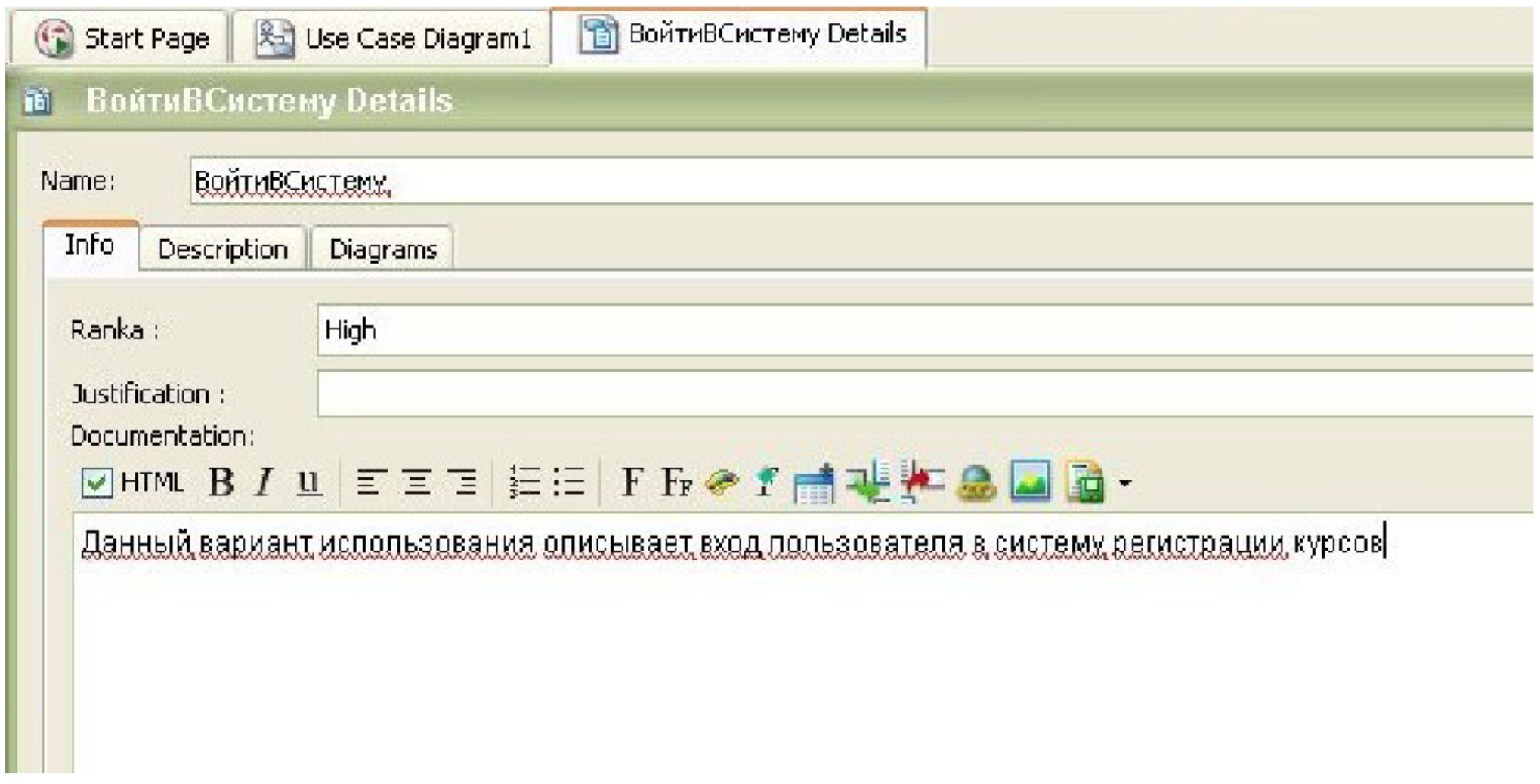


Рис. 13. Добавление потока событий к варианту использования

5. Во вкладке Description в поле Brief Description введите краткое описание потока событий (рис. 14).

6.В поле Preconditions введите предусловия выполнения потока событий.

7.В поле Post-conditions введите постусловия выполнения потока событий.

8. В поле Flow of Events введите последовательно действия, выполняемые действующим лицом (столбец Actor Input) и системой (столбец System Response) в ходе выполнения потока событий. Для

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

1. добавления дополнительных строк к потоку событий используйте клавишу Tab для перемещения по ячейкам таблицы.

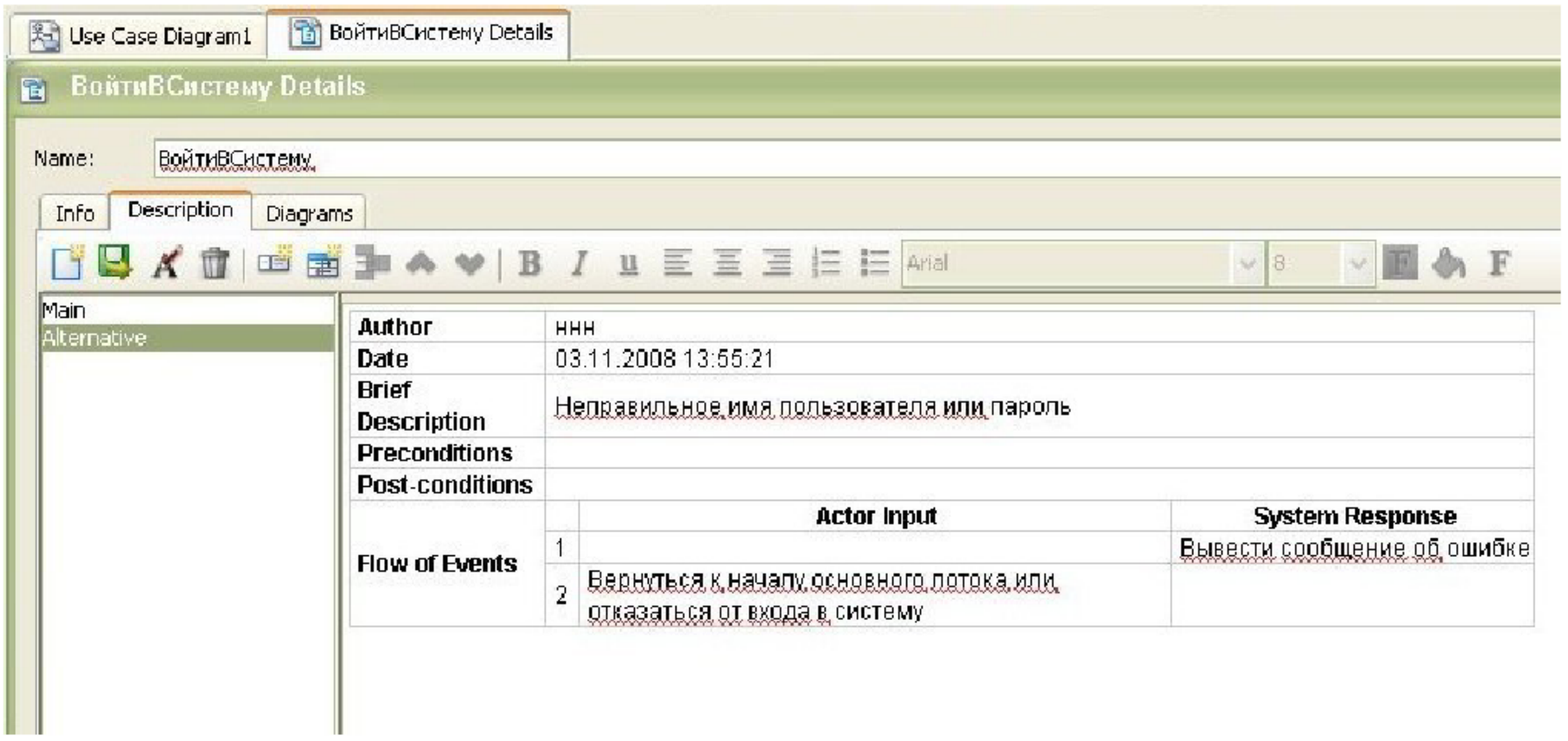
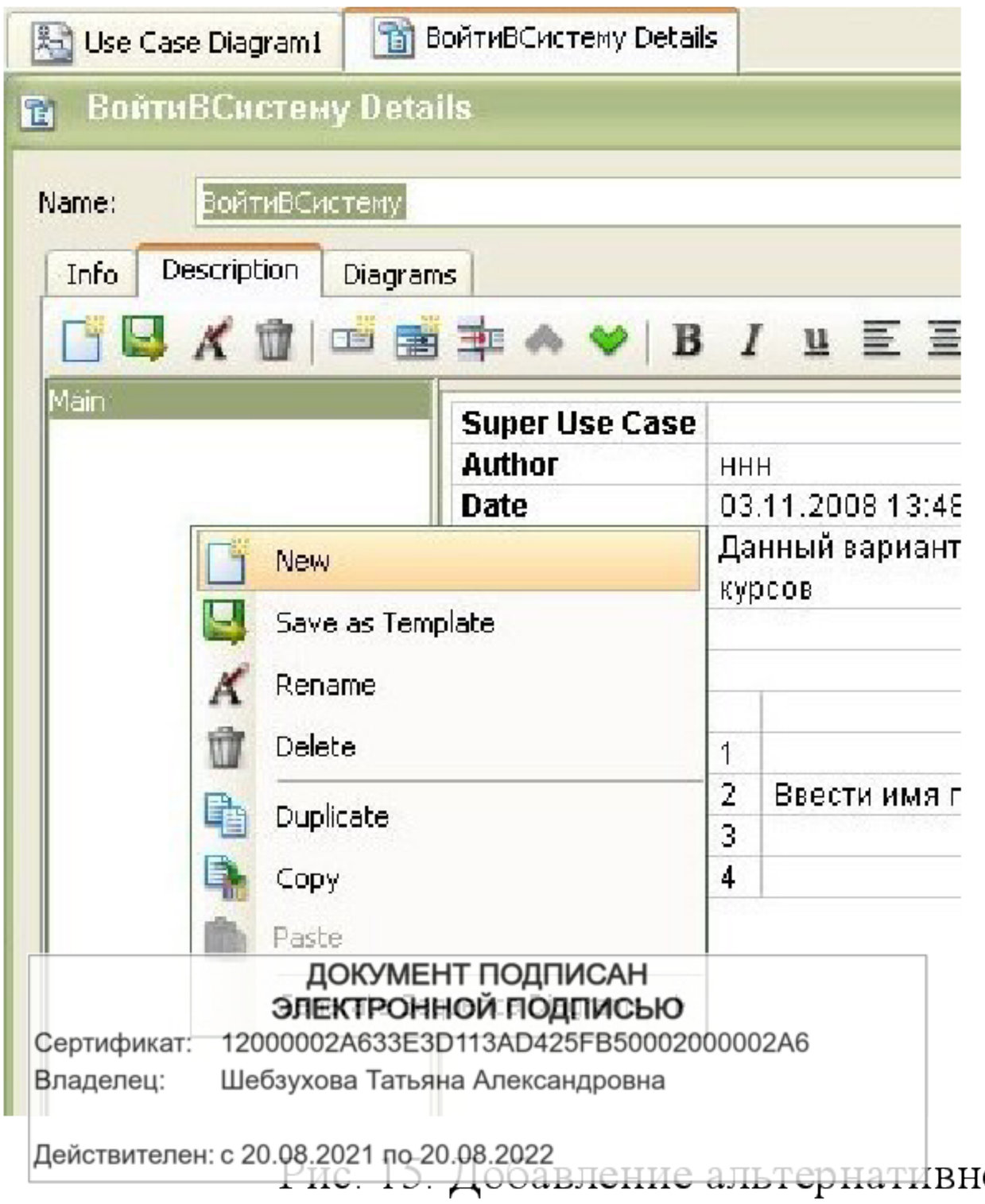


Рис. 14. Описание потока событий

Добавьте альтернативный поток событий к варианту использования. Для этого:

1. Щелкните правой кнопкой мыши в поле, где перечисляются потоки событий. В контекстном меню выберете New (рис. 15).



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Рис. 15. Добавление альтернативного потока событий

2. В диалоговом окне New Use Case Description (рис. 12) выберете Alternative.

Добавьте описание основного и альтернативного потока событий к варианту использования согласно варианту задания.

9. Создание диаграммы деятельности для варианта использования

1. В окне ВойтиВСистему Details во вкладке Diagrams нажмите на кнопку Add и создайте диаграмму деятельности (Activity Diagram) для описания основного потока событий варианта использования.
2. Откройте созданную диаграмму и постройте ее как показано на рис. 16.

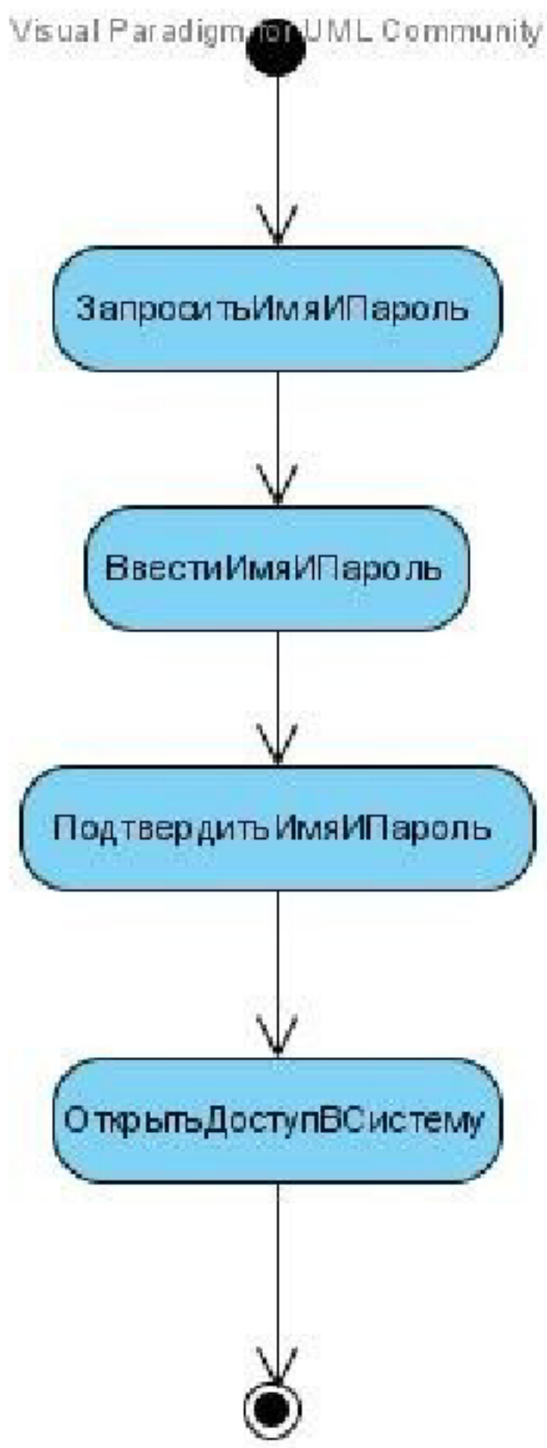


Рис. 16. Диаграмма деятельности основного потока событий варианта использования ВойтиВСистему.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Создайте диаграммы деятельности для описания основного и альтернативного потока событий согласно варианту задания.

10. Анализ вариантов использования

Анализ вариантов использования включает:

• идентификацию классов, участвующих в реализации потоков событий варианта использования;

• распределение поведения, реализуемого вариантом использования, между классами (определение обязанностей классов);

• определение атрибутов и ассоциаций классов;

• унификацию классов анализа.

11. Идентификация классов

В потоках событий варианта использования выявляются классы трех типов:

*1. **Граничные классы*** (Boundary) — посредники при взаимодействии внешних объектов с системой. Как правило, для каждой пары "действующее лицо — вариант использования" определяется один граничный класс. Типы граничных классов: пользовательский интерфейс (обмен информацией с пользователем без деталей интерфейса ~ кнопок, списков, окон), системный интерфейс и аппаратный интерфейс (используемые протоколы без деталей их реализации).

*2. **Классы-сущности*** (Entity) — ключевые абстракции (понятия) разрабатываемой системы. Источники выявления классов-сущностей: ключевые абстракции, созданные в процессе архитектурного анализа, глоссарий, описание потоков событий вариантов использования.

*3. **Управляющие классы*** (Control) — обеспечивают координацию поведения объектов в системе. Могут отсутствовать в некоторых вариантах использования, ограничивающихся простыми манипуляциями с хранимыми данными. Как правило, для каждого варианта использования определяется один управляющий класс. Примеры управляющих классов: менеджер транзакций, координатор ресурсов, обработчик ошибок.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Классы анализа отражают функциональные требования к системе и моделируют объекты предметной области. Совокупность классов анализа представляет собой начальную концептуальную модель системы. Пример набора классов, участвующих в реализации варианта использования "Зарегистрироваться на курсы", приведен на рис. 17.

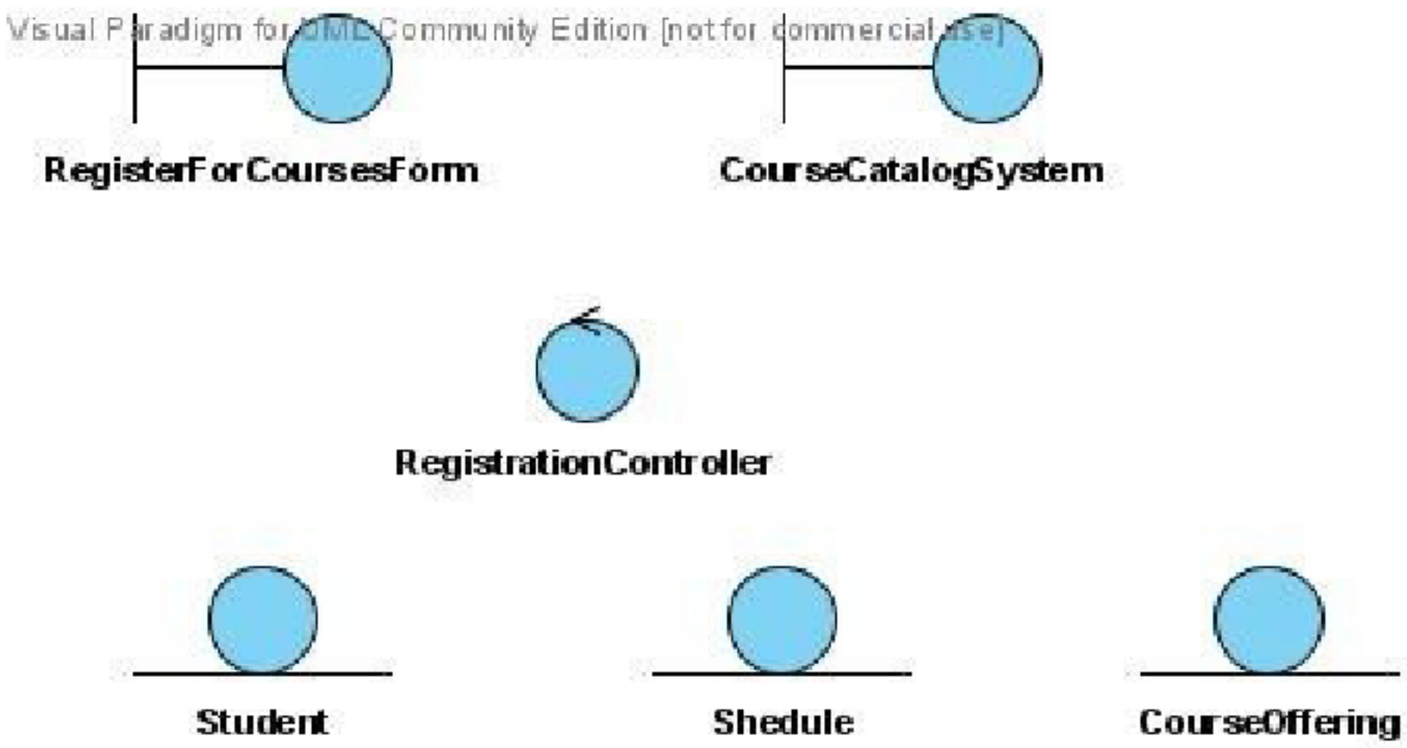


Рисунок 17. Диаграмма классов варианта использования «Зарегистрироваться на курсы»

11. Распределение обязанностей между классами

Исходя из назначения трех выделенных типов классов, можно кратко охарактеризовать распределение обязанностей между ними:

- граничные классы отвечают за взаимодействие с внешней средой системы (действующими лицами);
- классы-сущности отвечают за хранение данных и манипулирование ими;
- управляющие классы координируют потоки событий варианта использования.

Более детальное распределение обязанностей (в виде операций классов) выполняется для диаграмм взаимодействия (диаграмм последовательности и кооперативных диаграмм). В первую очередь строится диаграмма (одна или больше), описывающая основной поток событий и его подчиненные потоки. Для каждого альтернативного потока событий строится отдельная диаграмма.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Примеры:

- обработка ошибок;
- контроль времени выполнения;
- обработка неправильных вводимых данных.

Нецелесообразно описывать тривиальные потоки событий (например, в потоке участвует только один объект).

12. Построение диаграммы последовательности

1. Создайте диаграмму последовательности для варианта использования «Зарегистрироваться на курсы» аналогично тому, как создавались диаграммы деятельности.
2. Добавьте действующее лицо на диаграмму. Для этого выберете в линейке инструментов диаграммы инструмент Life line (рис. 18).

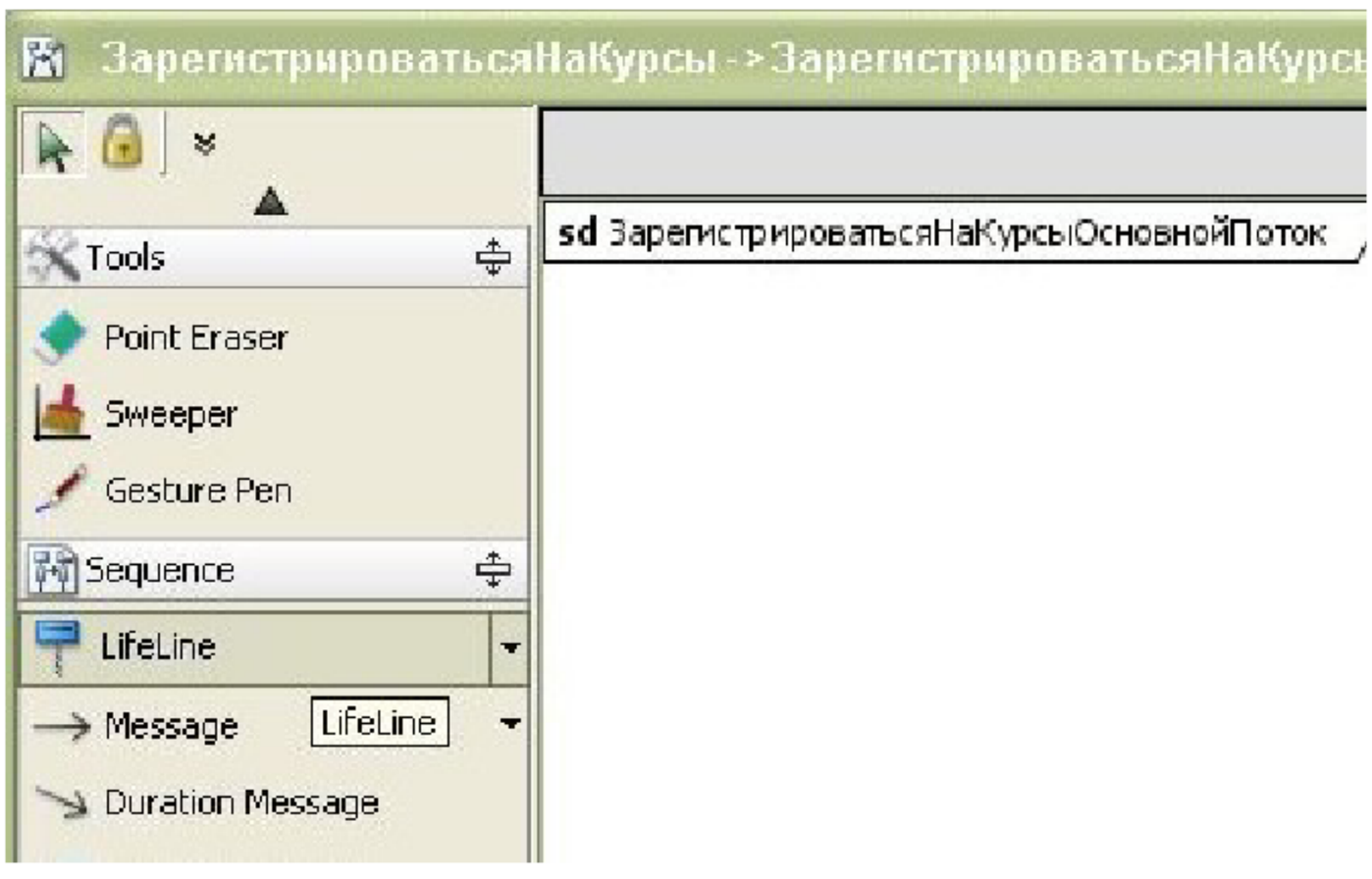


Рис. 18. Добавление действующего лица на диаграмму последовательности.

3. В контекстном меню элемента LifeLine выберете Open Specification.
4. Задайте имя действующего лица Student и стереотип класса Entity.
5. Добавьте сообщение как показано на рисунке 19. При этом будет

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB5002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

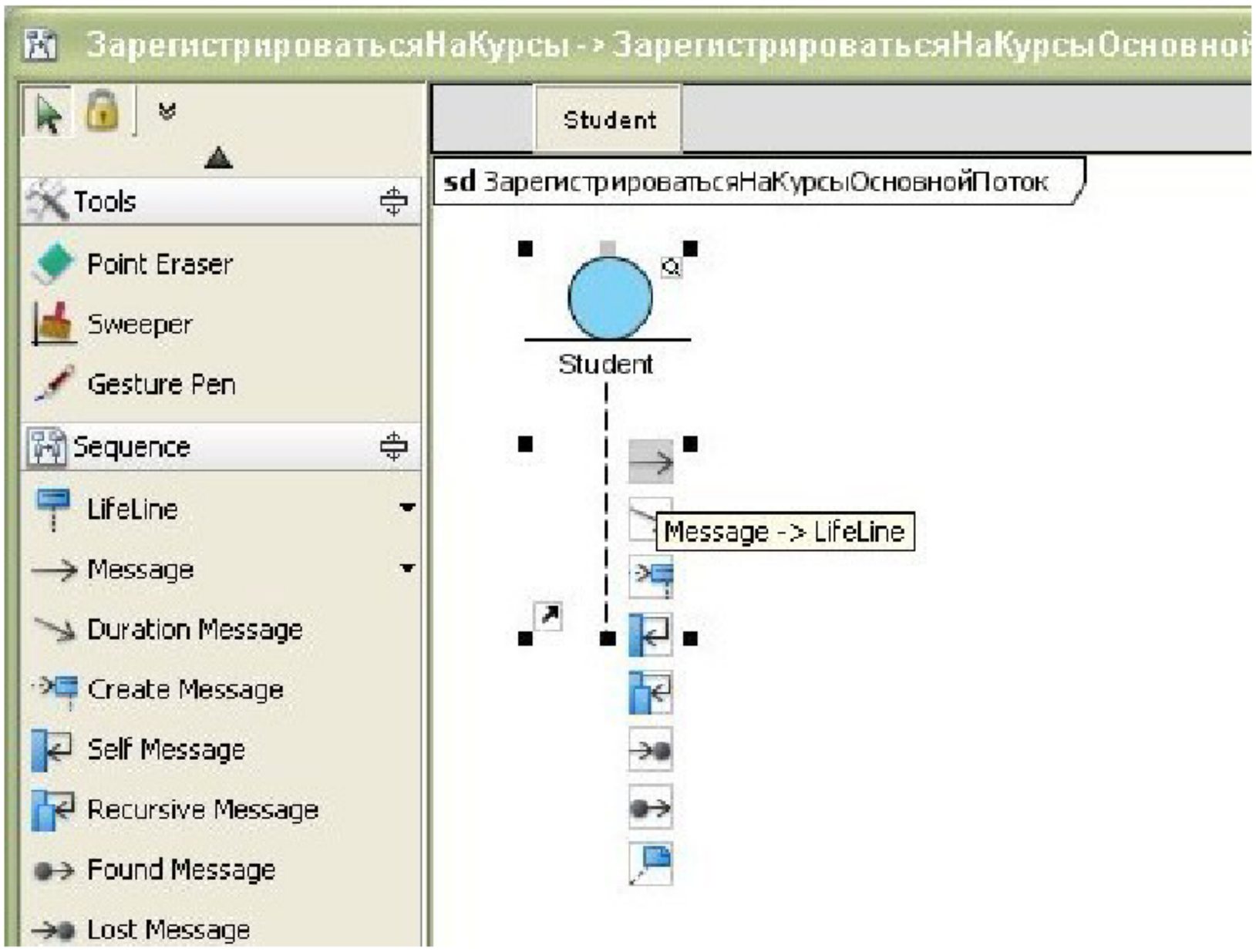


Рис. 19. Добавление сообщения на диаграмме деятельности

6. Задайте имя созданной линии жизни и стереотип класса (рис. 20).

7. Завершите построение диаграммы последовательности согласно рис. 20.

Используйте самовызов для сообщения DisplayPossibleOperations, как показано на рис. 21.

Постройте самостоятельно диаграмму последовательности для подчиненного потока событий согласно варианту задания.

Изучите самостоятельно построение кооперативных диаграмм (CommunicationDiagram). Постройте кооперативные диаграммы для подчиненного потока событий согласно варианту задания.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

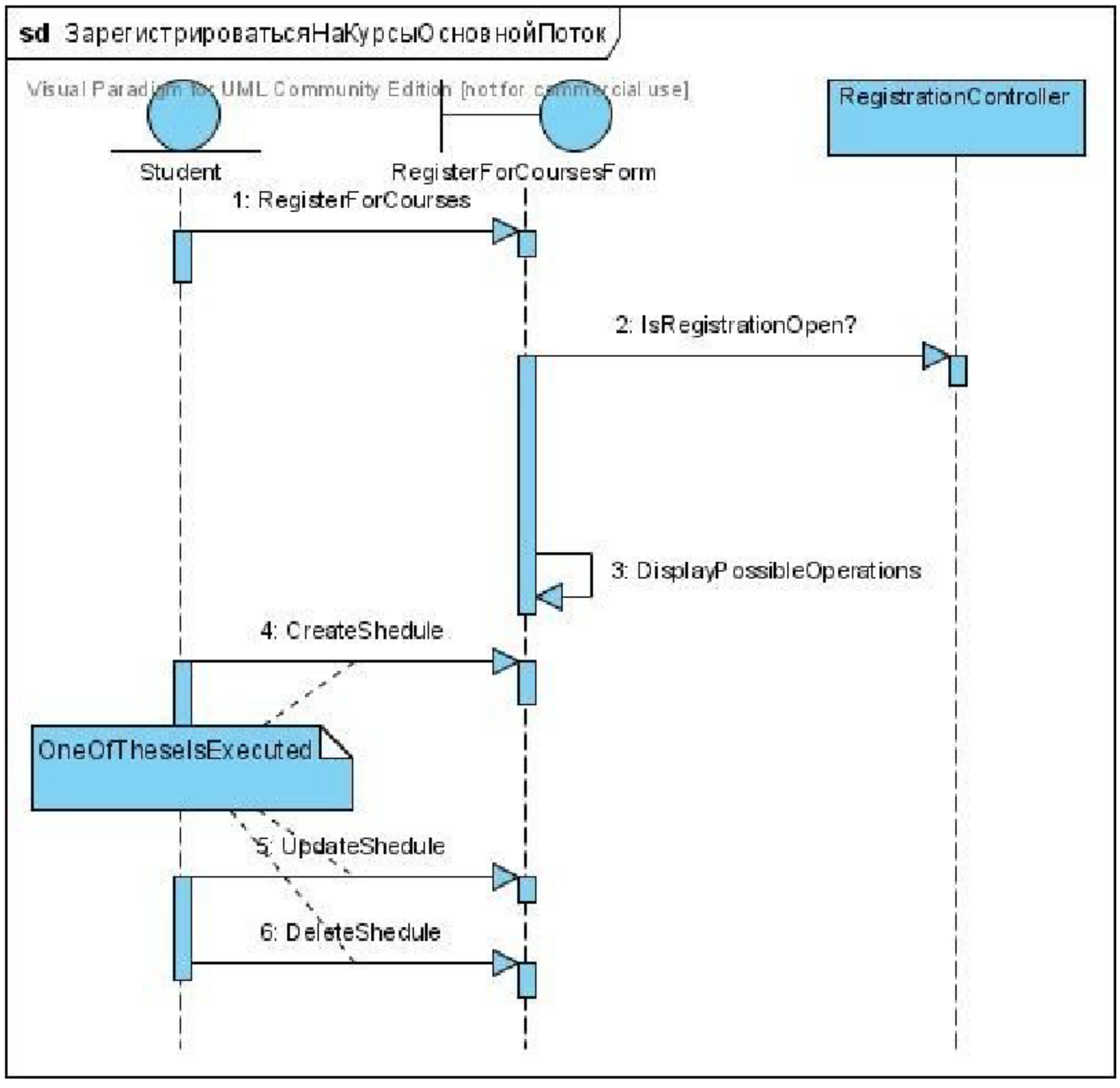


Рис. 20. Диаграмма последовательности для основного потока варианта использования «Зарегистрироваться на курсы»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

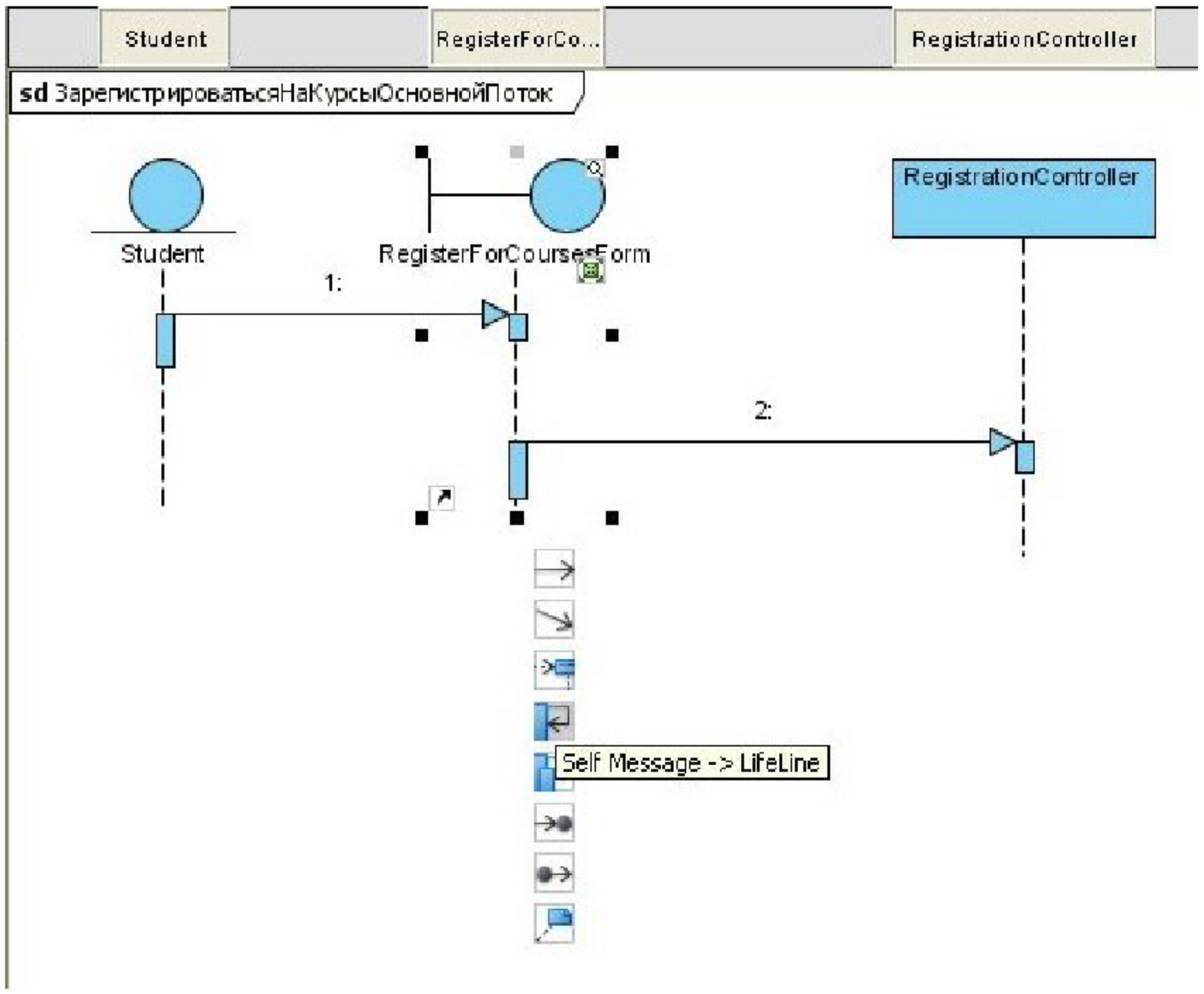


Рис. 21. Добавление самовызова на диаграмму последовательности

13. Определение атрибутов и ассоциаций классов

Атрибуты классов анализа определяются исходя из знаний о предметной области, требований к системе и глоссария.

14. Добавление атрибутов к классу

1. В контекстном меню класса выберете пункт Add->Atribute (рис. 22).
2. В контекстном меню атрибута выберете пункт Open Specification и в открывшемся диалоговом окне задайте имя атрибута и его Visibility.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

15. Добавление операций к классу

1. В контекстном меню класса выберете пункт Add->Operation (рис. 22).

2. В контекстном меню атрибута выберете пункт Open Specification и в открывшемся диалоговом окне задайте имя операции и ее Visibility.

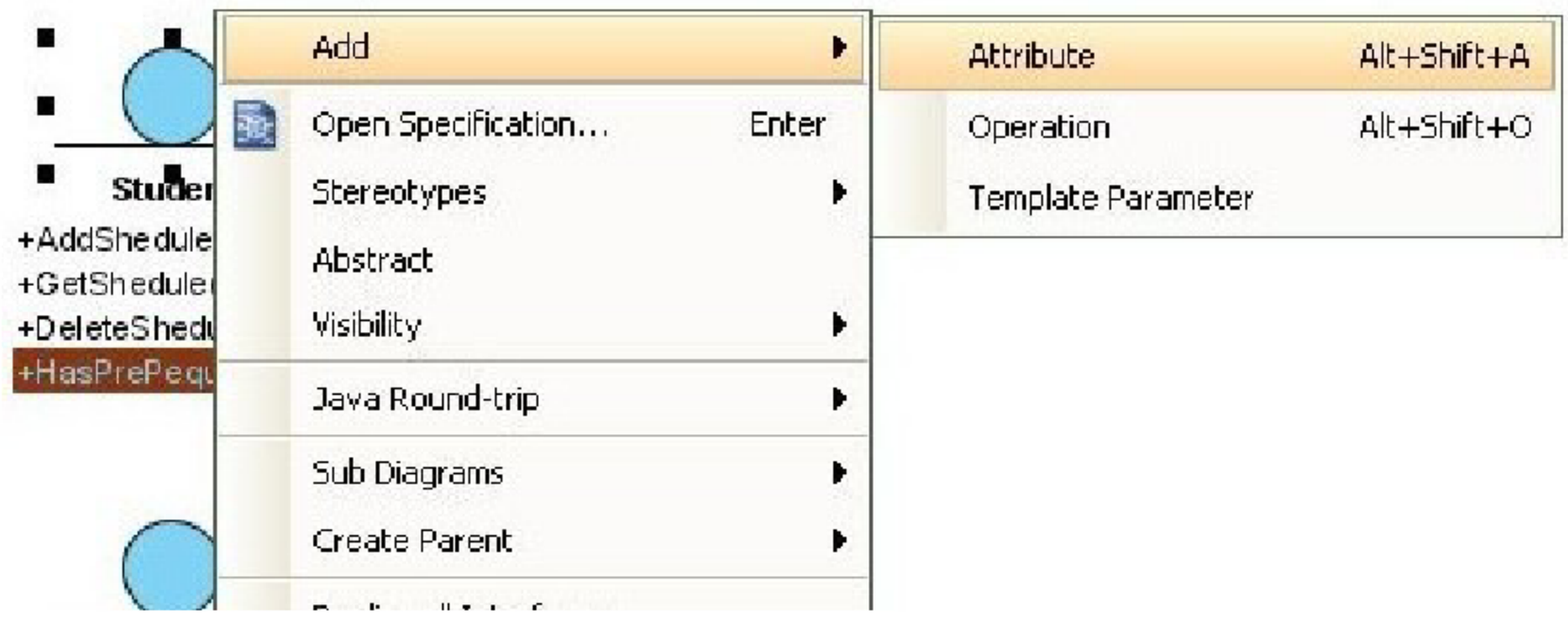


Рис. 22. Добавление атрибута к классу

16. Связи между классами (ассоциации) определяются в два этапа:

Этап 1. Начальный набор связей устанавливается на основе анализа кооперативных диаграмм. Если два объекта взаимодействуют (обмениваются сообщениями), между ними на кооперативной диаграмме должна существовать связь (путь взаимодействия), которая преобразуется в двунаправленную ассоциацию между соответствующими классами. Если сообщения между некоторой парой объектов передаются только в одном направлении, то для соответствующей ассоциации вводится направление навигации.

Этап 2. Анализируются и уточняются ассоциации между классами- сущностями. Задаются мощности ассоциаций, могут использоваться множественные ассоциации, агрегации, обобщения и ассоциации-классы.

17. Добавление ассоциаций между классами

Когда все классы уже созданы, то добавление ассоциаций между ними осуществляется следующим образом:

1. На панели инструментов диаграммы выберете элемент Association (рис. 23).

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

2. Щелкните левой кнопкой мыши по первому из классов, между которыми необходимо установить ассоциацию.
3. Используя Drag&Drop протяните линию до второго из классов, между которыми необходимо установить ассоциацию (рис. 24).
4. Задайте мощность связи. Для этого щелкните правой кнопкой мыши по соответствующему концу связи и в контекстном меню выберете Multiplicity (рис. 25).
5. В том случае если в списке нет необходимой мощности связи, выберете Other и задайте новую мощность связи.
6. Завершите построение диаграммы классов для варианта использования «Зарегистрироваться на курсы» согласно рис. 27.
7. Добавление отношения агрегации между классами выполните, как показано на рис. 26.

Постройте самостоятельно диаграмму классов варианта использования «Закрыть регистрацию».

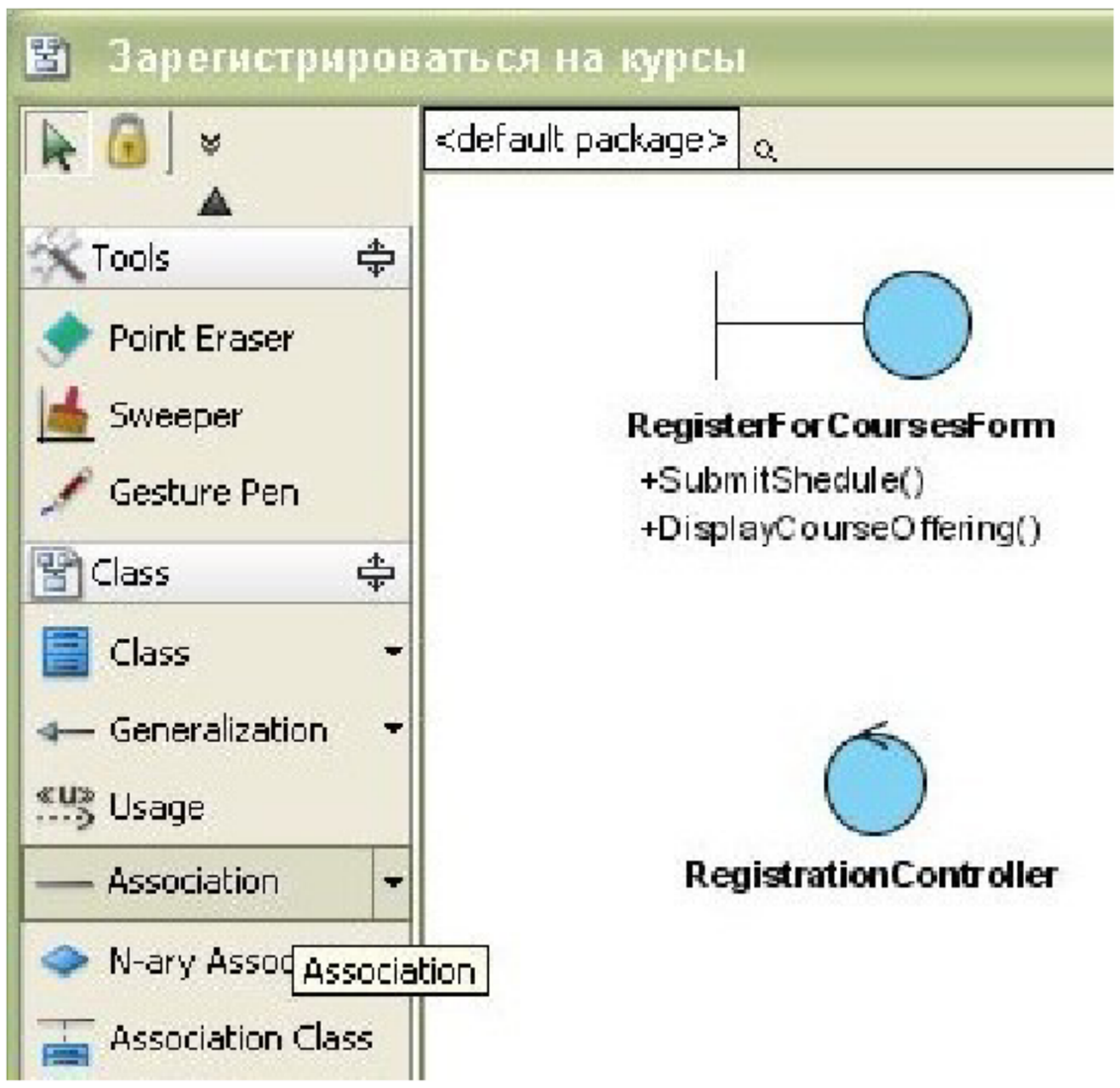


Рис. 23. Добавление ассоциации на диаграмму классов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

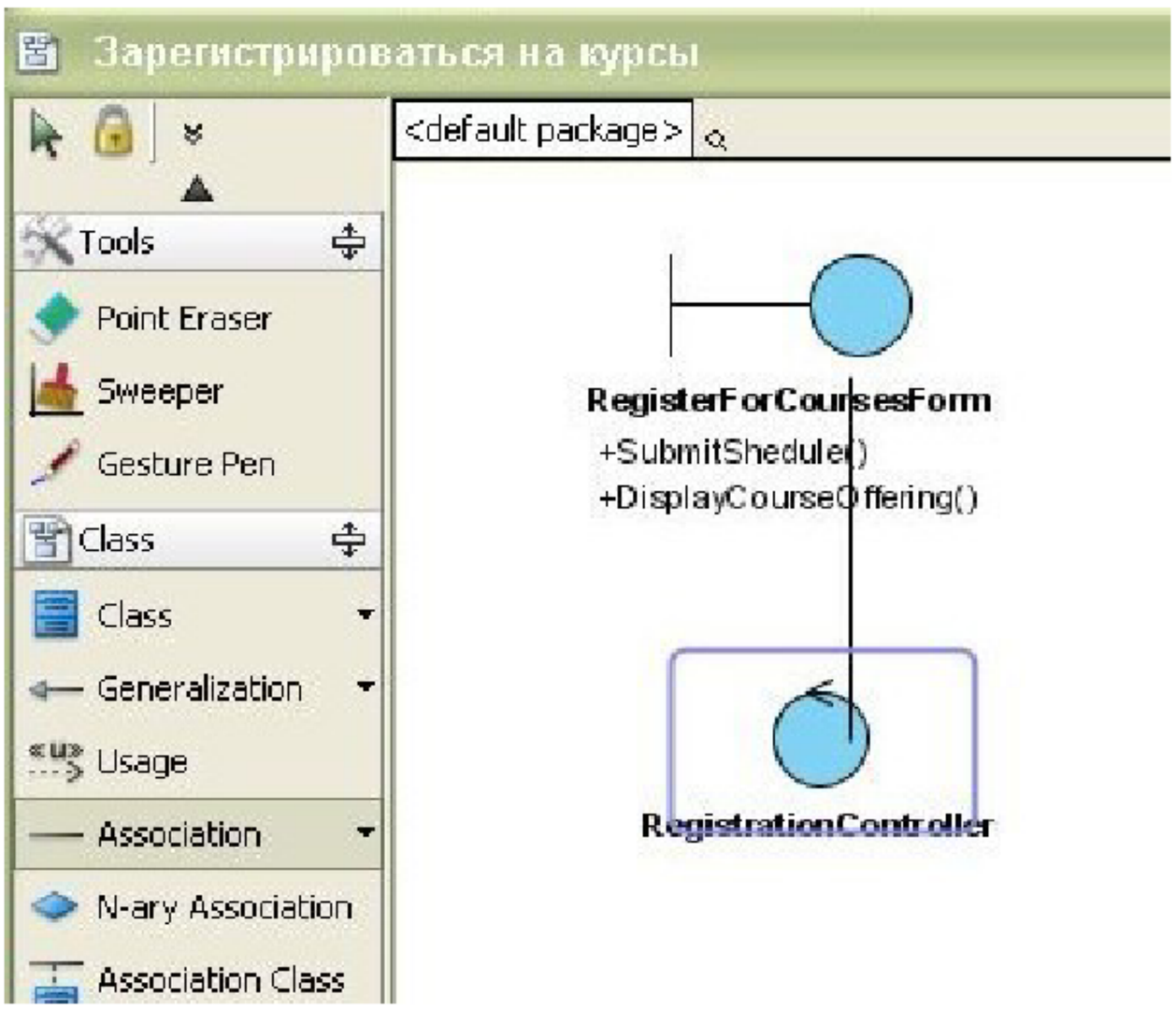


Рис. 24. Установление ассоциации между двумя классами

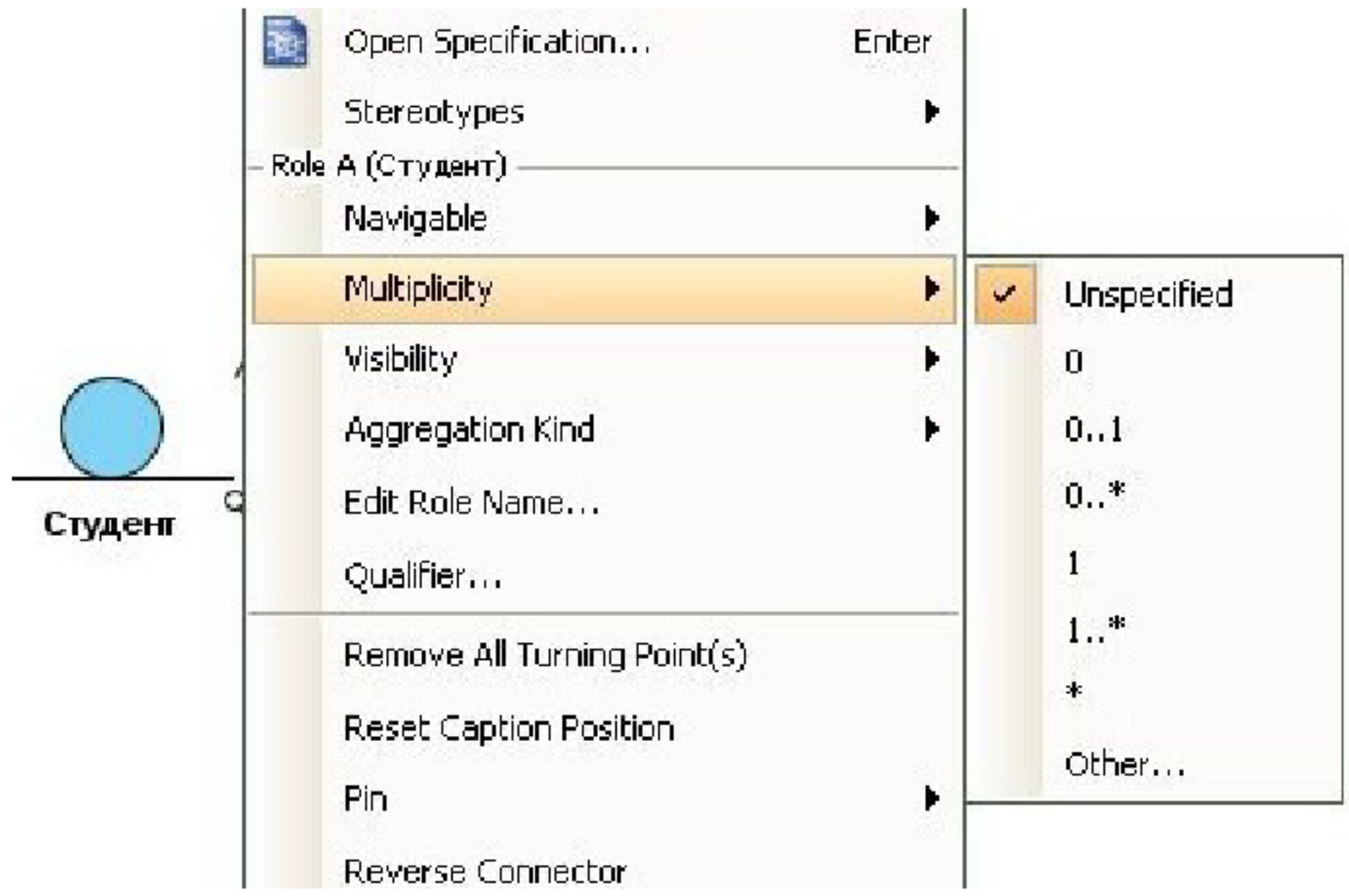
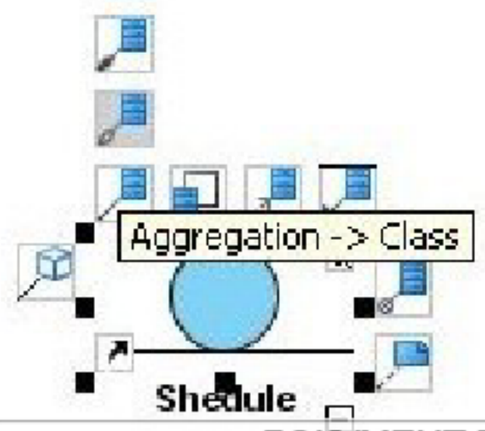


Рис. 25. Установление мощности связи



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Рис. 26. Добавление отношения агрегации между классами

Visual Paradigm for UML Community Edition [not for commercial use]

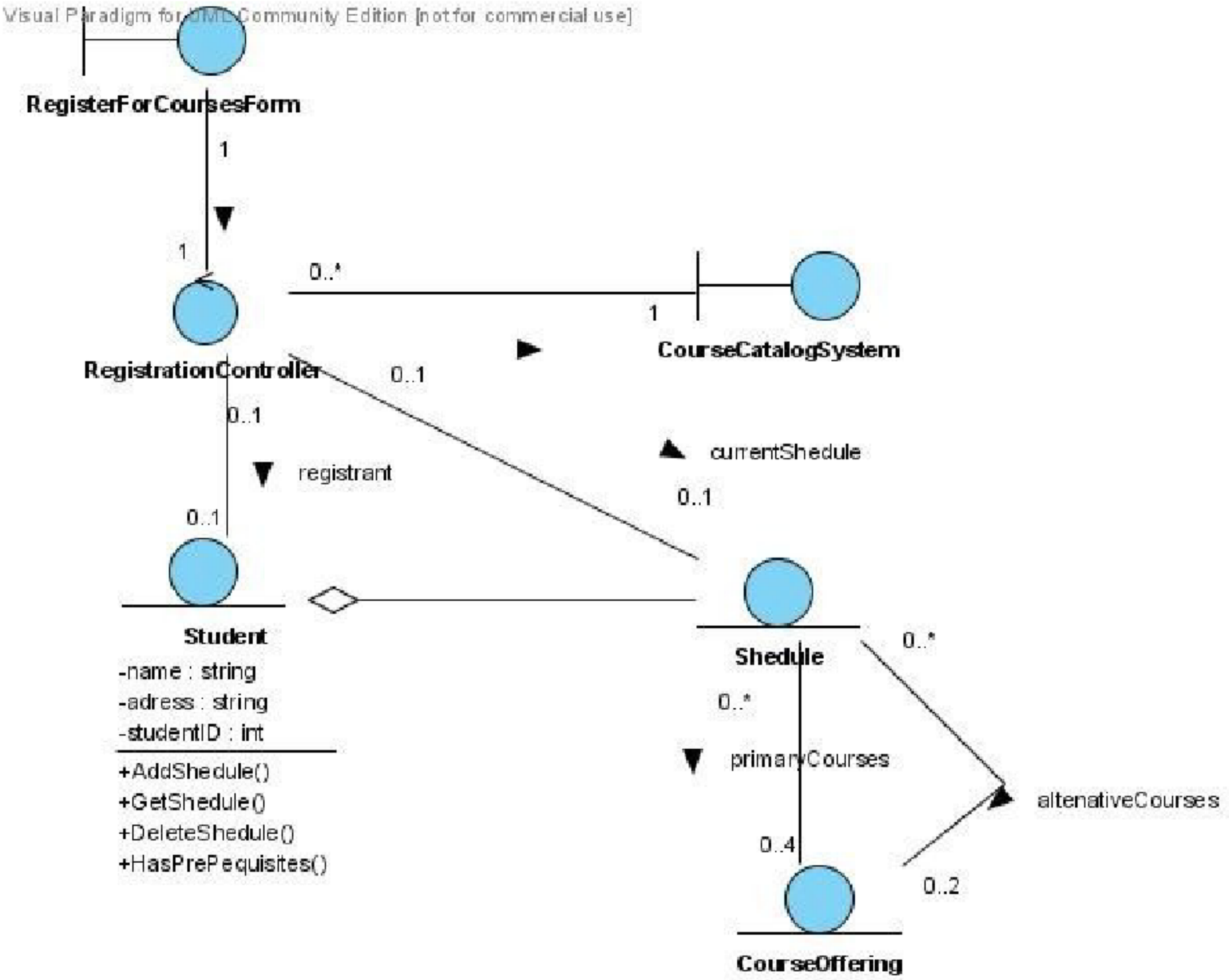


Рис. 27. Полная диаграмма классов варианта использования «Зарегистрироваться на курсы»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Лабораторная работа № 2

«Моделирование компьютерных сетей на базе программного обеспечения CCNA Network Visualizer 6.0»

1. Цель занятия

знакомство с пакетом программ моделирования компьютерных сетей CCNA ™ Network Visualizer® 6.0; овладение интерфейсом программного модуля; получение навыков проектирования, моделирования, конфигурирования локально вычислительной сети и работы в системе моделирования на базе оборудования Cisco.

***2.* Подготовка к занятию**

1. Изучить теоретический материал лекций №9-№10.
2. Ознакомиться с заданием на лабораторную работу.
3. Ответить на контрольные вопросы.

3. Распределение времени занятия:

Всего: 180 мин Вступительная

часть 2 мин

Проверка готовности студентов к занятию 5 мин

Программа лабораторной работы

1. Ознакомиться с пакетом CCNA Network Visualizer 6.0.
2. Овладеть пользовательским интерфейсом программного обеспечения CCNA Network Visualizer 6.0.

4. Методические рекомендации по выполнению лабораторной работе

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Пакет программ CCNA ™ Network Visualizer® 6.0 позволяет получить уверенные начальные знания об устройствах Cisco, операционной системы Cisco IOS и общие понятия об объединенных сетях, что облегчит работу с любыми сетями. После изучения этой программы будущие администраторы сетей и другие специалисты в области ИТ (даже не содержащих устройства Cisco) получат навыки моделирования компьютерных сетей на базе оборудования Cisco.

Указания к выполнению работы

1. Для запуска программы на рабочем столе выберите ярлык *CCNA **Network Visualizer 6.0*** или выполните следующее действия: *Пуск* ♦ *Все программы* ♦ *RouterSim* ♦ *CCNA Network Visualizer 6.0;* запустится диалог, представленный на рис. 1.

Рис. 1. Диалог главного окна программы *CCNA **Network Visualizer 6.0***

2. Нажмите на клавишу **Network Visualizer Screen** и запустите программу ***RouterSim Network Visualizer***, диалог представлен на рис. 2.

Описание интерфейса

Первое окно программы *CCNA **Network Visualizer 6.0*** (см. рис. 1) включает в себя следующие функции.

- Клавиша **Network Visualizer Screen** запускает диалог моделирования ***RouterSim Network Visualizer***, который позволяет создать собственную сеть или использовать стандартную, предложенную разработчиком, а также конфигурировать оборудование.
- Клавиша **Remove License** удаляет лицензию, установленную на данном компьютере, поэтому для работоспособности программного обеспечения не следует экспериментировать с данной функцией программы.
- Клавиша **Help** позволяет получить доступ к иллюстрированным примерам на английском языке.
- Клавиша **Exit** завершает работу программы.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

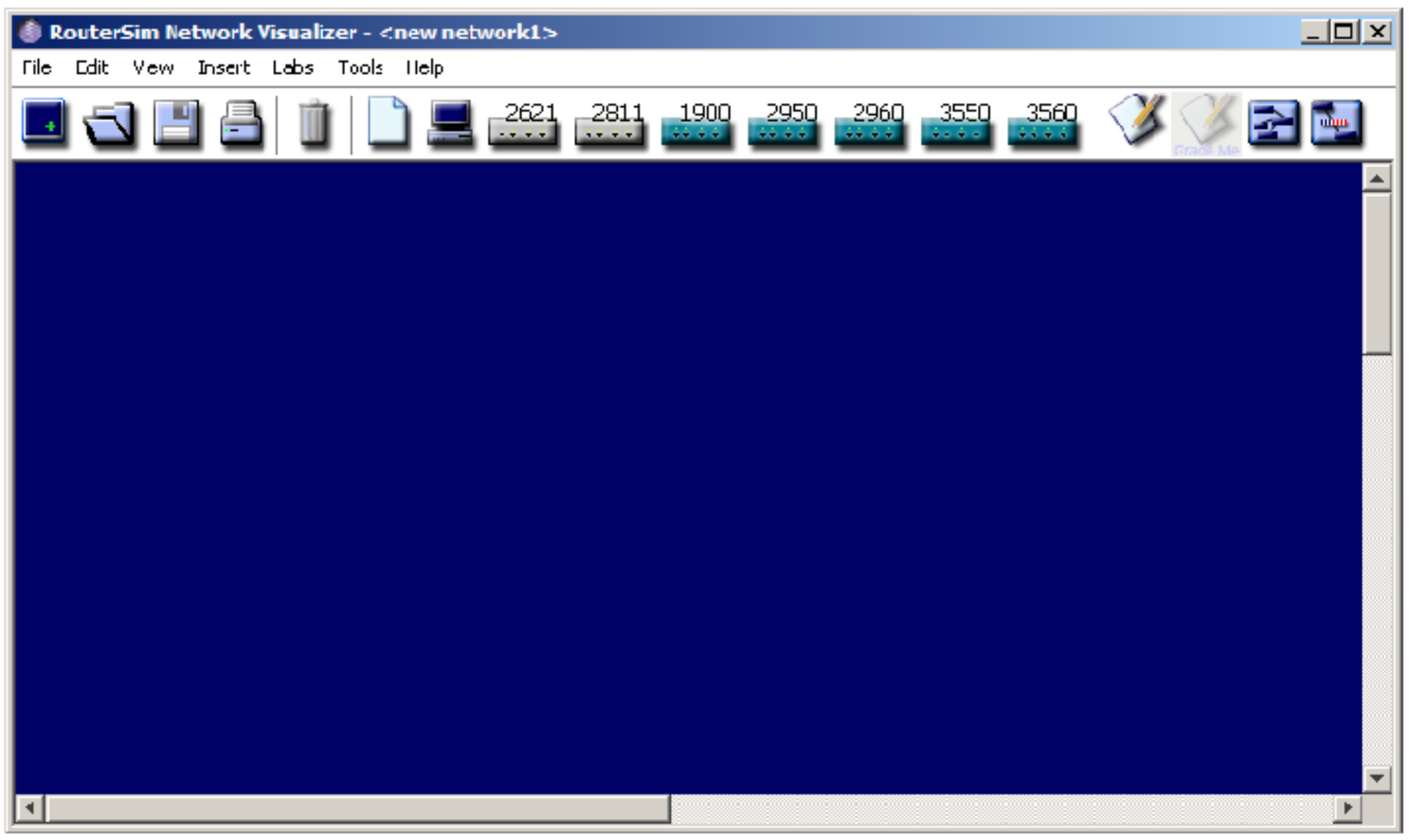


Рис. 2. Диалог **RouterSim Network Visualizer**

Диалог **RouterSim Network Visualizer** (рис. 2) представляет собой главное рабочее окно программы. Диалог оснащён графической панелью инструментов, которая включает панель работы над документами, панель устройств (добавления сетевого оборудования), и возможностью вызова функции **Net Configs** и **Net Packet Monitor**.

В панели устройств находятся следующие устройства, которые можно использовать в лабораторной работе:

- **Host** – имитация узла в сети (например, рабочая станция);
- **1900 Switch** (Коммутатор серии 1900) – содержит двенадцать 10BaseT и два FastEthernet переключаемых портов;
- **2621 Router** (Маршрутизатор серии 2621) – программное обеспечение Enterprise edition версии 12.x. Включает в себя два FastEthernet и два последовательных интерфейса;
- **2811 Router** (Маршрутизатор серии 2811) – программное обеспечение Enterprise edition версии 12.4. Включает в себя четыре последовательных порта и два порта FastEthernet;
- **2950 Switch** (Коммутатор серии 2950) – содержит двенадцать FastEthernet переключаемых портов;
- **2960 Switch** (Коммутатор серии 2960) – содержит восемь FastEthernet портов и один GigabitEthernet порт;
- **3550 Switch** (Коммутатор серии 3550) – содержит десять портов FastEthernet;
- **3560 Switch** (Коммутатор серии 3560) – содержит восемь FastEthernet портов и один GigabitEthernet порт.

Эти устройства представлены кнопками в верхней части экрана диалога RouterSim Network Visualizer, как представлено на рис. 3.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Рис. 3. Панель инструментов

В таблице 1 представлено описание кнопок панели инструментов.

Таблица 1 Описание панели инструментов

	Новое окно Network Visualizer
	Загрузить проект
	Сохранить проект
	Печать схемы сети
	Очистить все устройства программы
	Вставить файл в сеть. Например, это может быть текстовый файл, файл Microsoft Word, файл PDF, графический файл и т.д.
	Вставить новый хост
	Вставить новый 2621 Router
	Вставить новый 2811 Router
	Вставить новый 1900 Switch
	Вставить новый 2950 Switch
	Вставить новый 2960 Switch
	Вставить новый 3550 Switch
	Вставить новый 3560 Switch
	Показать окно Net Assessment
	Показать функцию Net Configs
	Показать функцию Net Packet Monitor

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Добавление устройств

Чтобы добавить одно устройство или более, сначала:

1. Щелкните по кнопке панели устройств (хост, маршрутизатор или коммутатор);
2. Щелкните на рабочее пространство программы (по умолчанию, рабочее пространство синего цвета).

Новый объект появится в левом углу экрана, его можно перетащить и оставить в любом месте рабочего пространства. Устройства обозначены последовательно, например, если выбрать на панели устройств маршрутизатор **Router 2811** (см. рис. 4), то на экране появится устройство с надписью **2811 Router A**. При повторном выборе маршрутизатора **Router 2811** на экране появится устройство с надписью **2811 Router B**, соответственно следующее устройство будет обладать надписью **2811 Router C** и так далее.

Рис. 4. Диалог добавления устройства

В программу CCNA Network Visualizer 6.0 может быть добавлено неограниченное число оборудования, масштаб и количество элементов в виртуальной сети зависит лишь от ресурсов компьютера.

Загрузка проекта

Для выполнения курса лабораторных работ сначала нужно создать модель сети, которая соответствует данной лабораторной работе. Можно создавать сеть вручную, однако в пакете есть модели сети стандартной конфигурации, которые можно загружать. Это избавляет от необходимости добавлять на экран устройства и создавать связи между различными интерфейсами. Для загрузки модели конфигурации лабораторной работы необходимо:

1. На экране **RouterSim Network Visualizer** нажать на меню **File** и затем щелкнуть **Open**, как представлено на рис. 5.

2.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

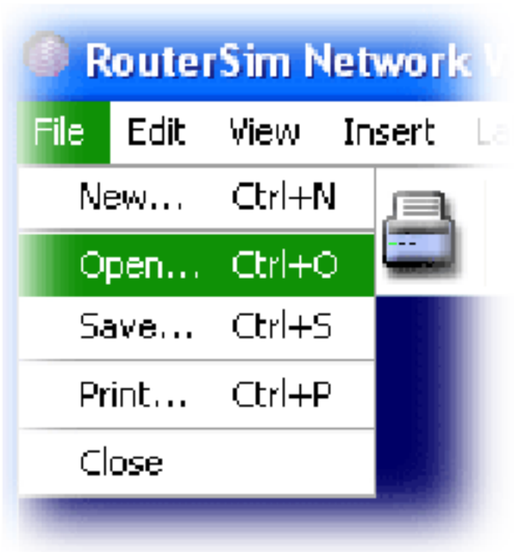


Рис. 5. Диалог загрузки конфигурации лабораторной работы

2. После появления диалога **Open** удостовериться, что вы находитесь в папке **Networks,** так как эта папка содержит необходимые конфигурации лабораторных работ (рис. 6).

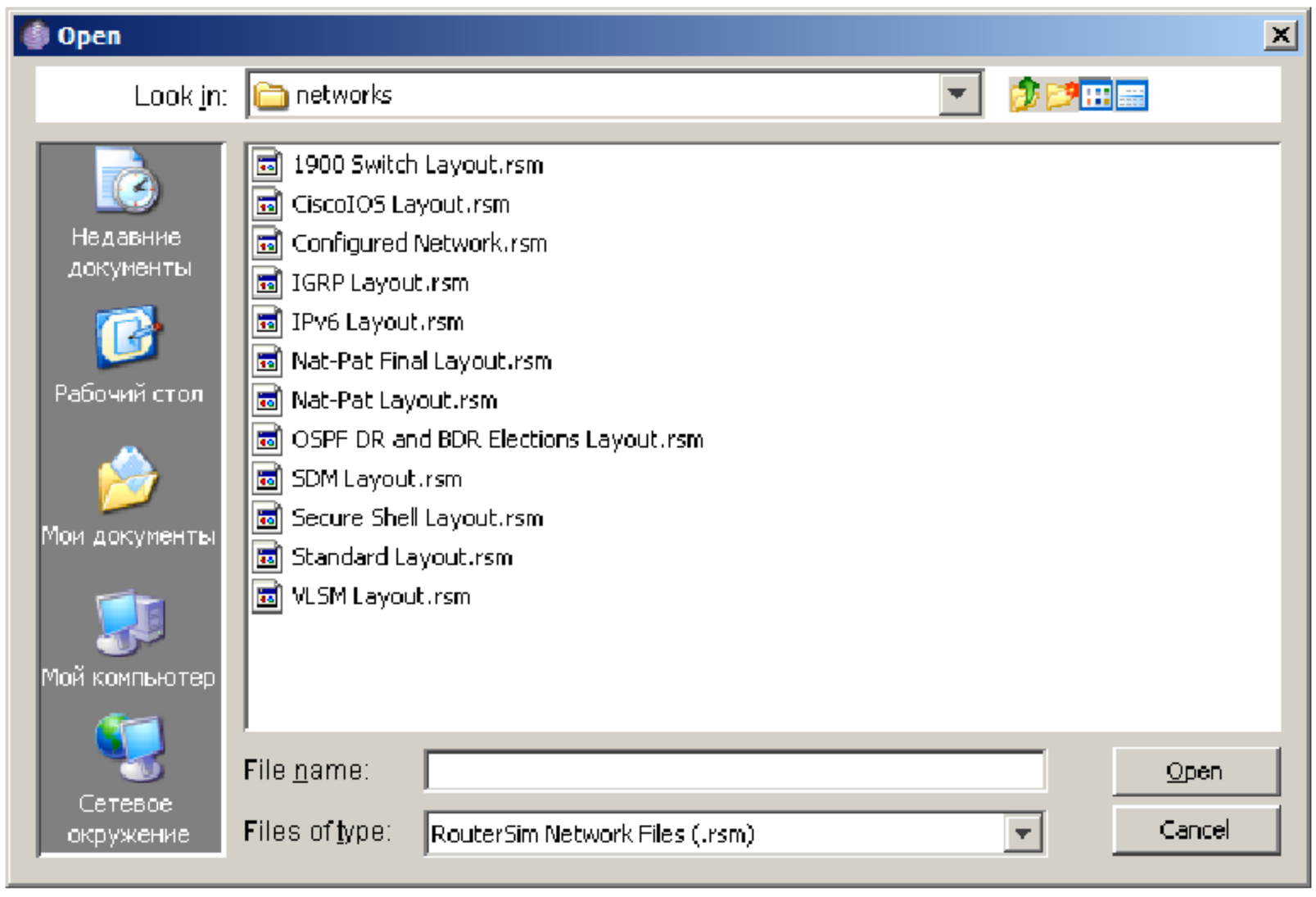


Рис. 6. Диалог выбора конфигурации лабораторной работы

3. Найти соответствующий файл с расширением ***.rsm***, выбрать его и нажать **Open** (в следующем пункте указано имя файла).

Сохранение проекта

В эмуляторе RouterSim проекты следует сохранять под другим именем и, если это возможно, в своем корневом каталоге, расположенном на жестком диске. Это позволит загружать макет сети для выполнения лабораторных работ. Например, для выполнения первой лабораторной работы следует загрузить сеть под именем **CiscoIOS Layout.rsm**. После открытия загрузится макет сети, предназначенный для выполнения лабораторной работы. По окончании

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

конфигурирования устройств сети для сохранения проекта следует выполнить следующие действия:

1. Убедиться в том, что после редактирования конфигурации устройств выполнена команда **copy run start**, которая позволяет вручную сохранять файл из оперативной памяти компьютера (DRAM) в энергонезависимую память (NVRAM).

2. В диалоге RouterSim Network Visualizer выполнить следующее: на меню щелкните *File (Файл)* и выберите *Save*... или на панели инструментов нажмите на кнопку *Save*, изображенную в виде дискеты, как представлено на рис. 7.

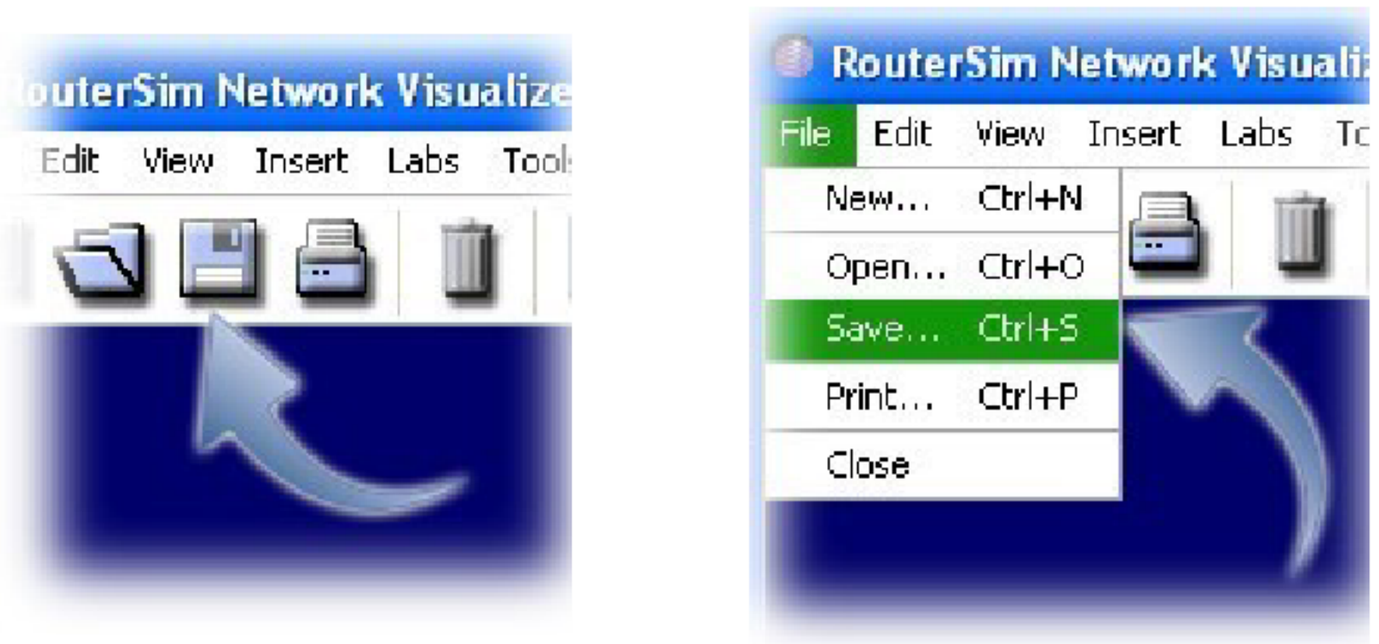


Рис. 7. Варианты сохранения проекта

3. После выполнения операции сохранения появится диалоговое окно **Save**. По умолчанию для сохранения программа предложит имя **CiscoIOS Layout.rsm**. Необходимо переименовать файл, например в **My CiscoIOS Layout.rsm**, или указать группу, например **1151_CiscoIOS Layout.rsm**, и сохранить в своем корневом каталоге на жестком диске, как представлено на рис. 8.

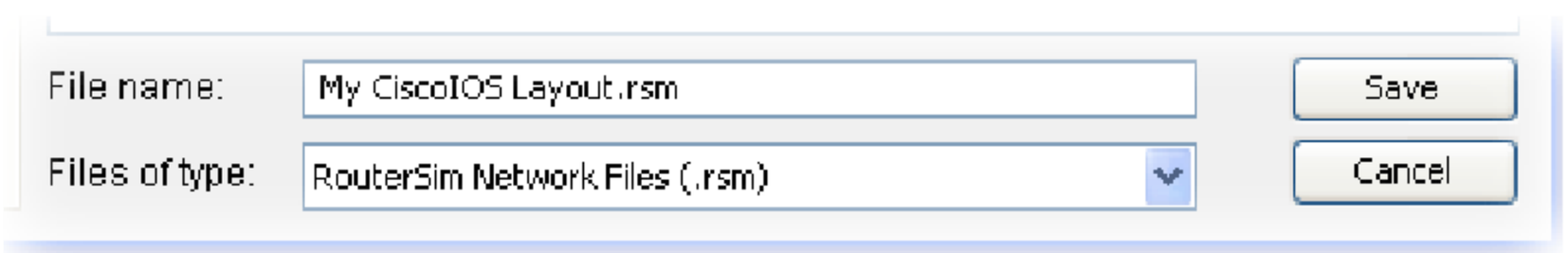


Рис. 8. Диалог сохранения проекта **Save**

4. Для продолжения нажмите кнопку **Save**, после чего проект будет сохранён под другим именем в заданной директории.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Соединение устройств

Для создания сети необходимо соединить устройства между собой с помощью «кабелей», от одного порта до другого. Программа CCNA Network Visualizer 6.0 предлагает для работы три типа кабеля, которые могут использоваться при

создании сетей.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Straight-Through - **прямое соединение**. Через кабель этого типа (на экране Network Visualizer Screen – линия зеленого цвета) обеспечивается соединение узлов (*host*) с коммутаторами (*switches*), а также маршрутизаторов (*routers*) с коммутаторами. При этом моделируется витая пара UTP, использующая разъем RJ-45. Пример прямого соединения представлен на рис. 9.

Рис. 9. Графическое представление связи между устройствами через кабель типа ***Straight-Through***

Cross-Over – **перекрестное (кроссовое) соединение**. Кабель этого типа (на экране Network Visualizer Screen – линия белого цвета) используется для соединения коммутаторов или для коммутирования маршрутизаторов через Ethernet порты. Этот тип не используется для соединения узлов сети с коммутаторами или коммутаторов с маршрутизаторами. Моделируется витая пара UTP, использующая разъем RJ-45. Пример перекрестного соединения представлен на рис. 10.

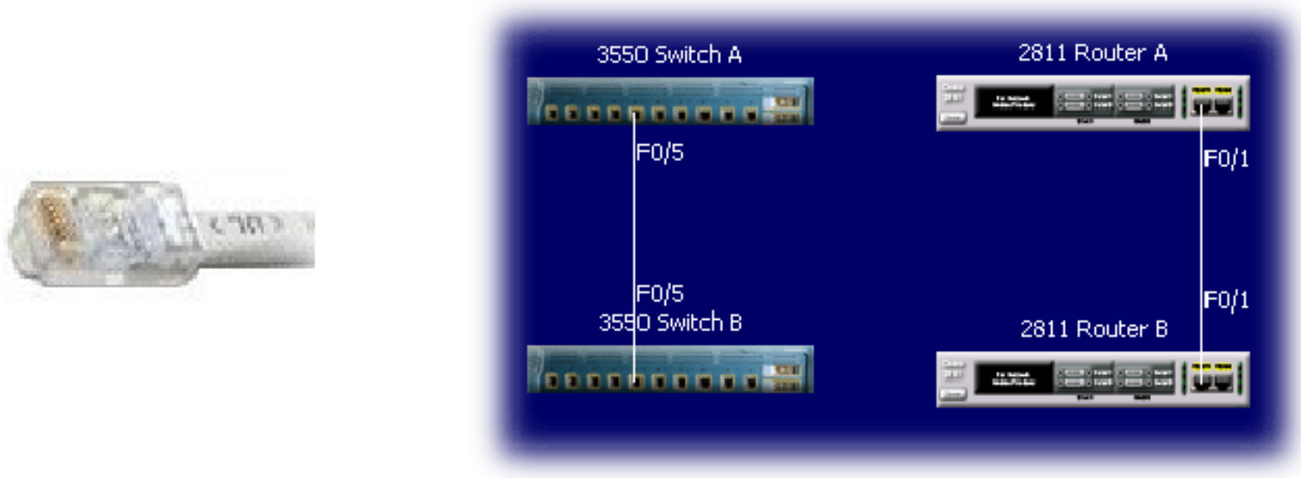


Рис. 10. Графическое представление связи между устройствами через кабель типа ***Cross-Over***

Serial WAN – Этот тип кабеля (на экране Network Visualizer Screen – молниеобразная линия красного цвета) используется, чтобы моделировать последовательные соединения, применяемые в глобальных сетях и может соединять между собой только последовательные интерфейсы маршрутизаторов. Эти кабели обеспечивают связь точка – точка (point–to–point). WAN (Wide-Area Network) - глобальная сеть, обеспечивающая передачу информации на значительные расстояния с использованием коммутируемых и выделенных

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

линий или специальных каналов связи. Кабели типа Serial WAN не могут использоваться для соединения коммутаторов или узлов сети. Пример последовательного соединения представлен на рис. 11.

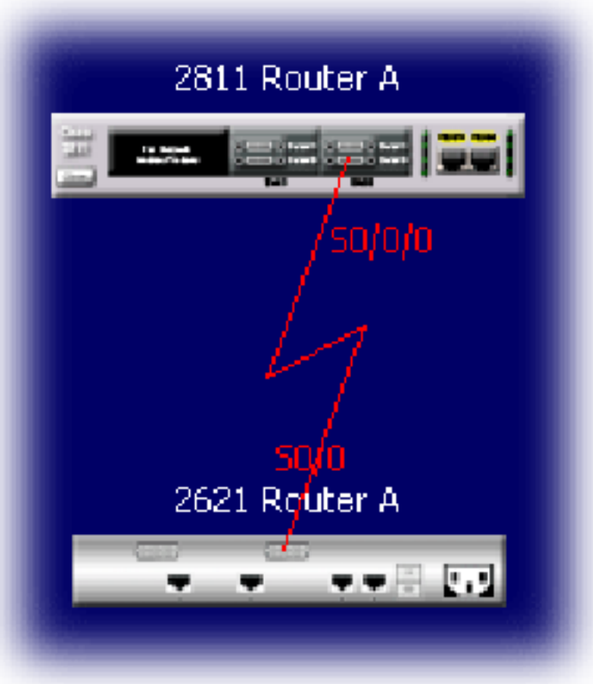


Рис. 11. Графическое представление связи между устройствами через кабель типа Serial WAN

В следующем примере наглядно представлено соединение последовательного интерфейса **serial 0/0/0** маршрутизатора **2811 Router A** к последовательному интерфейсу **serial 0/0/1** маршрутизатора **2811 Router B**.

Объединение выполняется следующим образом:

1. Щёлкните правой кнопкой мыши на маршрутизаторе **2811 Router A**. Поверх маршрутизатора **2811 Router A** появится графическое представление интерфейса его портов, как представлено на рис. 12.

Рис. 12. Графический интерфейс маршрутизатора 2811 Router A

2. Поместите курсор мыши над последовательным интерфейсом **serial 0/0/0** и щелкните левой кнопкой мыши, как представлено на рис. 13.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

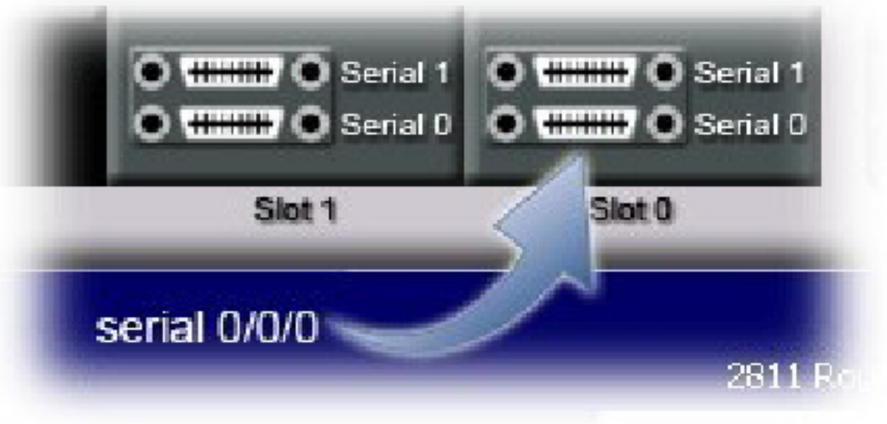


Рис. 13. Выбор интерфейса serial 0/0/0 на маршрутизаторе 2811 Router A

3. Далее щелкните на порт, графический интерфейс исчезнет, и вы увидите линию, прикреплённую к курсору мыши. Переместите курсор на маршрутизатор **2811 Router B** и щелкните правой кнопкой мыши.

4. Как только появится графический интерфейс портов для маршрутизатора **2811 Router B**, щёлкните на последовательный интерфейс **serial 0/0/1**, как представлено на рис. 14.

Рис. 14. Выбор интерфейса serial 0/0/1 на маршрутизаторе 2811 Router B

В итоге графический интерфейс исчезнет, маршрутизаторы **2811 Router A** и **2811 Router B** будут связаны последовательным кабелем между собой, как представлено на рис. 15.

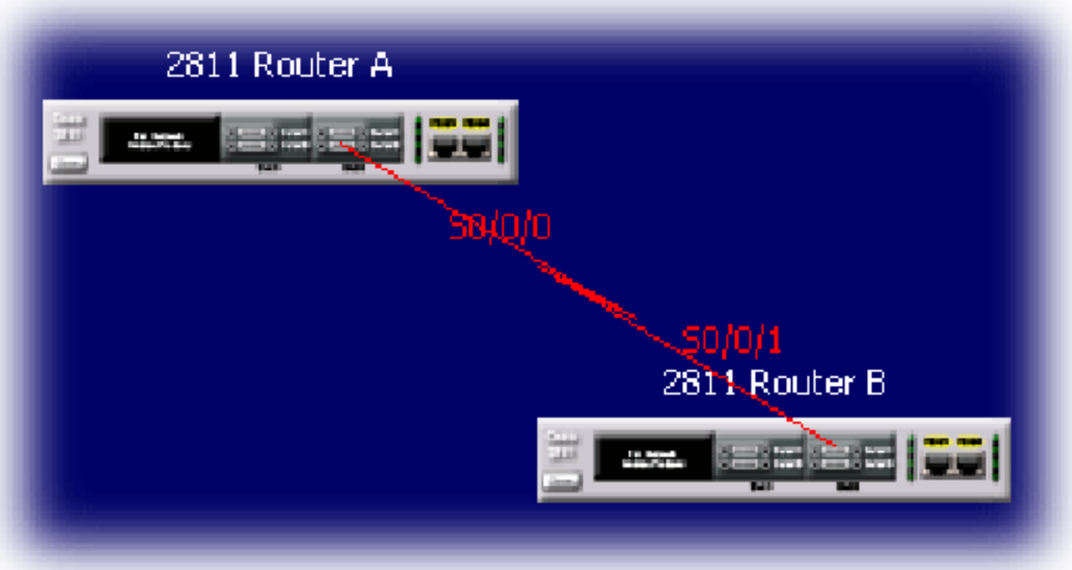


Рис. 15. Графическое представление связи между маршрутизаторами

Для удобства работы программа позволяет изменять толщину кабелей. Изменение толщины линии выполняется следующим образом: на меню окна **RouterSim Network Visualizer** (см. рис. 2) щелкните *View (Вид)*, переместите курсор мыши на *Line Thickness (Толщина линии)* и выберите один из трех уровней толщины линии, как представлено на рис. 16.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

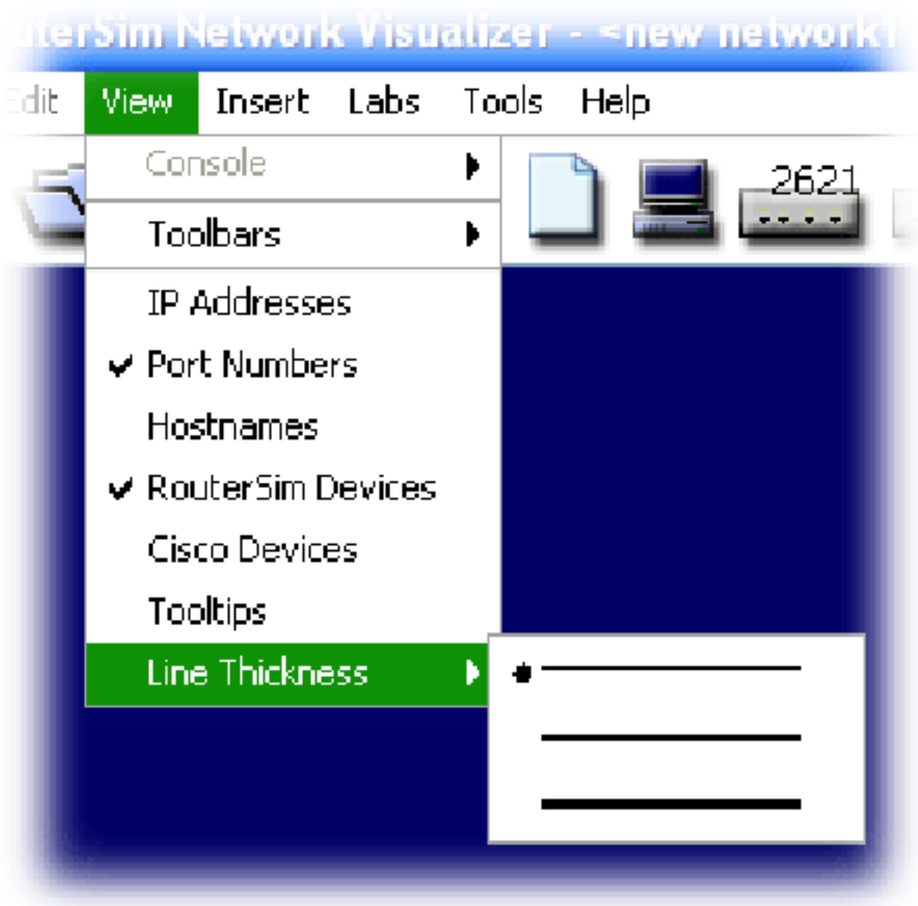


Рис. 16. Диалог выбора толщины линии кабеля

На рис. 17 представлена сеть с наименьшей толщиной провода.

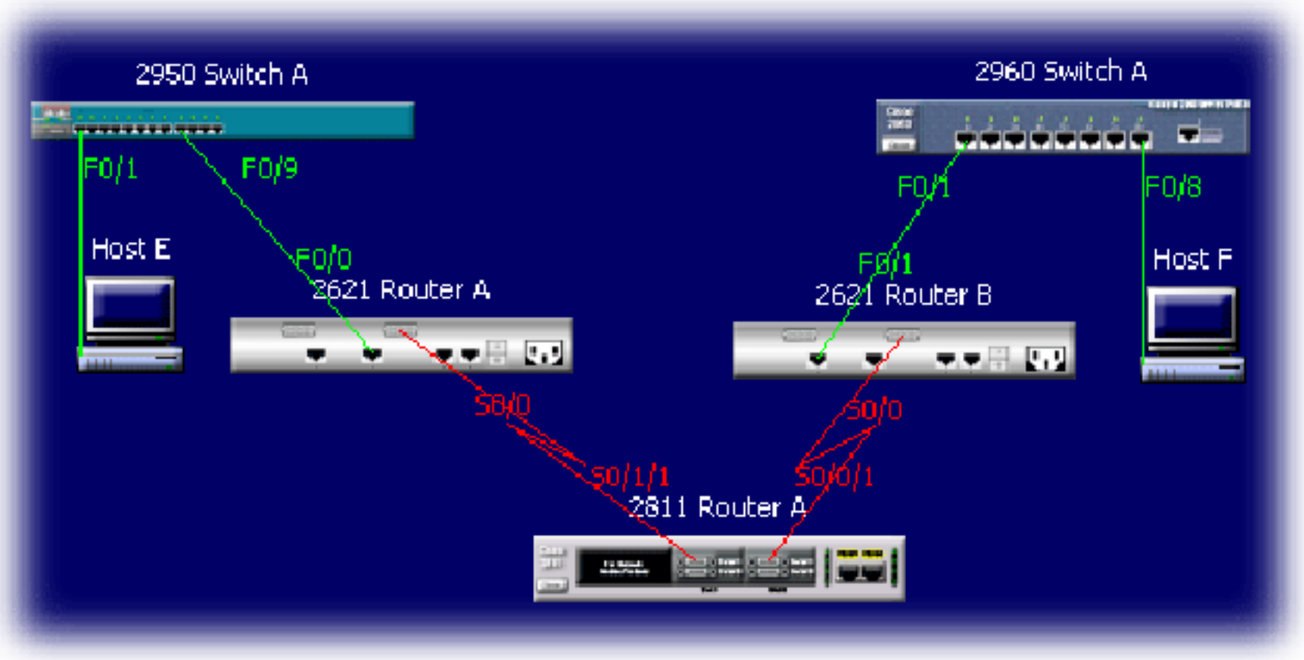


Рис. 17. Сеть с наименьшей толщиной провода

На рис. 18 представлена сеть с наибольшей толщиной провода.

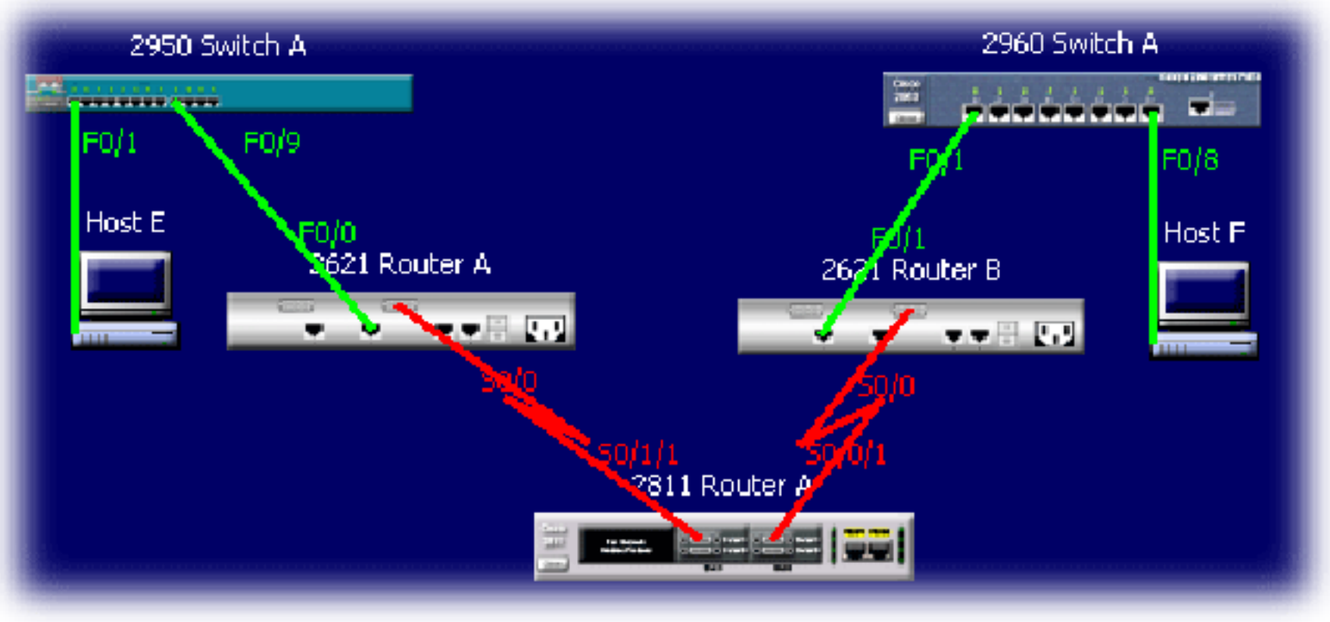


Рис. 18. Сеть с наибольшей толщиной провода

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Разъединение устройств

При необходимости программа позволяет удалять или разъединять связи между устройствами. Разъединение выполняется, поэтапно производя операции над одной парой устройств, разъединение сразу несколько «кабелей» от устройства производится последовательно друг за другом.

В следующем примере представлено разъединение последовательного кабеля между маршрутизаторами **2811 Router A** и **2811 Router B** (см. рис. 19).

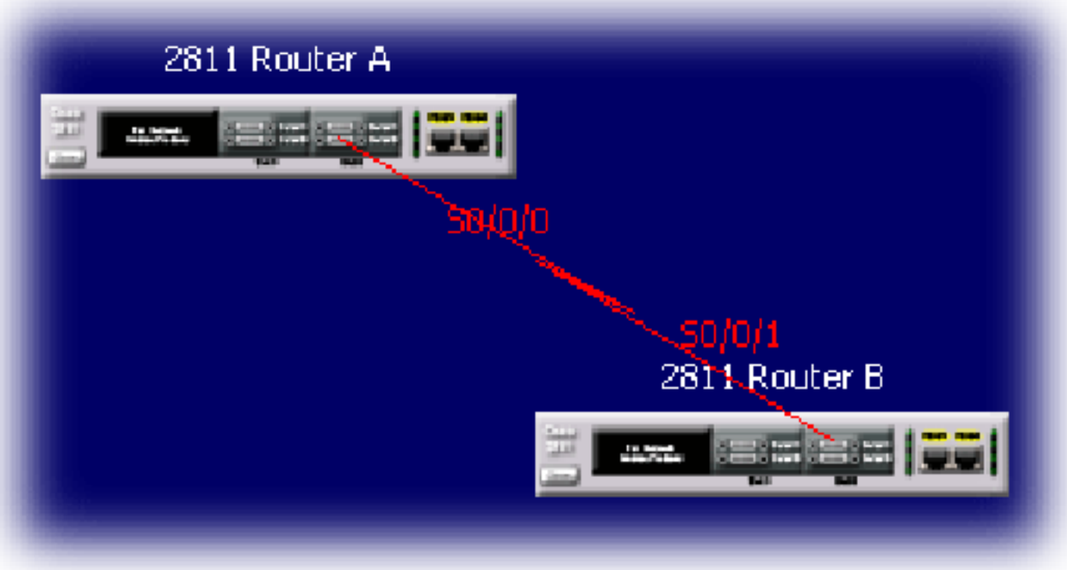


Рис. 19. Маршрутизаторы, подключенные с помощью последовательного кабеля

Разъединение выполняется следующим образом:

1. Поместите курсор мыши на маршрутизатор **2811 Router A** и щелкните правой кнопкой мыши.

2. Поместите курсор над соединением кабеля последовательного интерфейса **serial 0/0/0** и щелкните левой кнопкой мыши, как представлено на рис. 20.

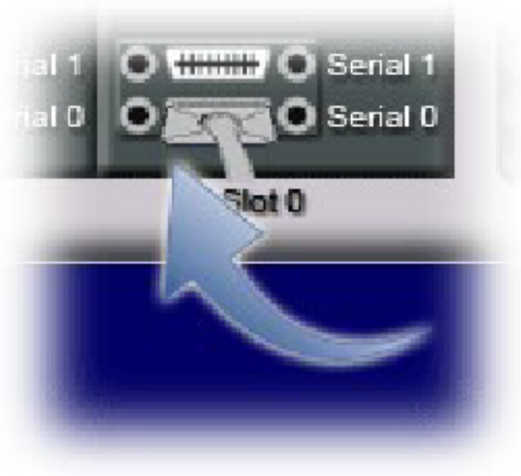


Рис. 20. Выбор последовательного интерфейса serial 0/0/0

3. Диалог **Remove** запросит подтверждение операции. Для продолжения нажмите **Yes**, как представлено на рис. 21.

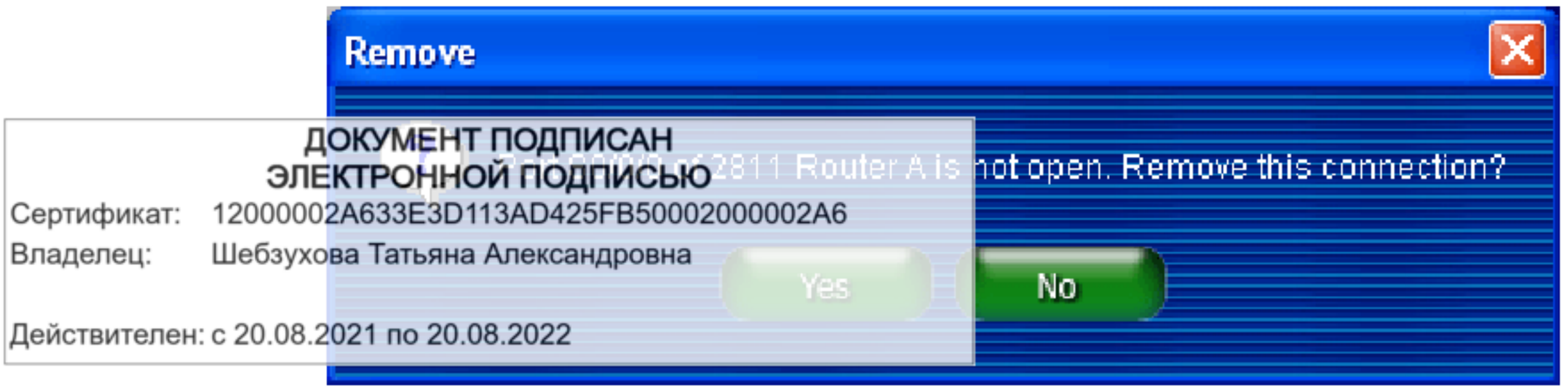


Рис. 21. Диалог подтверждения удаления связи

4. После нажатия кнопки **Yes** соединение успешно удалено. На рис. 22 представлены маршрутизаторы **2811 Router A** и **2811 Router B** без последовательного соединения.

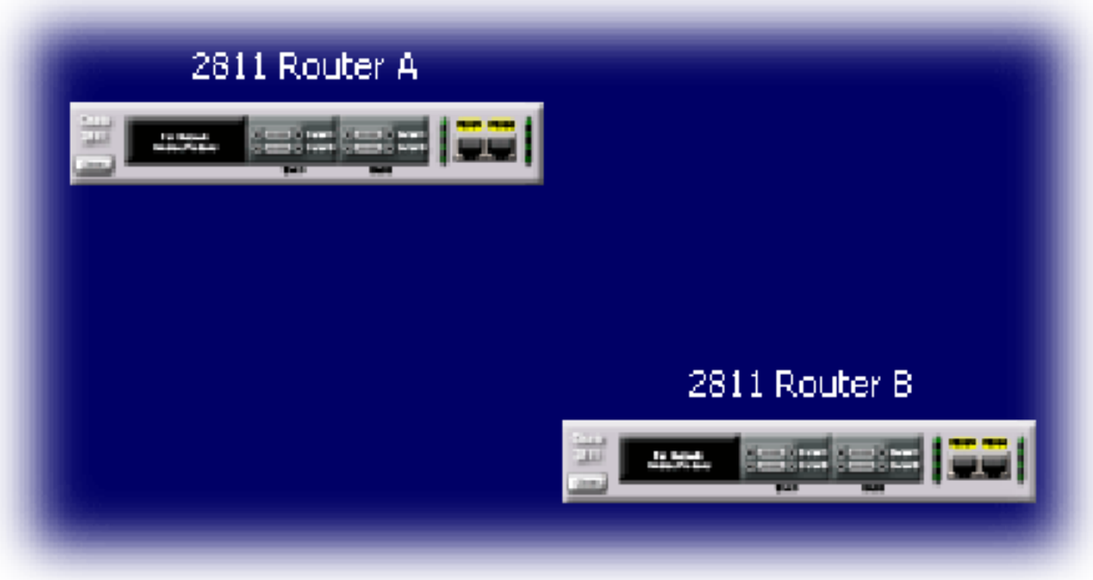


Рис. 22. Маршрутизаторы после удаления соединения

Очистка рабочего пространства программы RouterSim

Программа **CCNA Network Visualizer 6.0** позволяет удалять сеть (очищать экран), размещенную на экране главного окна **RouterSim Network Visualizer**. Очистка экрана выполняется следующим образом:

1. На диалоге главного окна программы щелкните меню *Edit (Правка)*, выберите *Clear (Очистка)* или щелкните по изображению мусорного ведра на рабочей панели, как представлено на рис. 23.

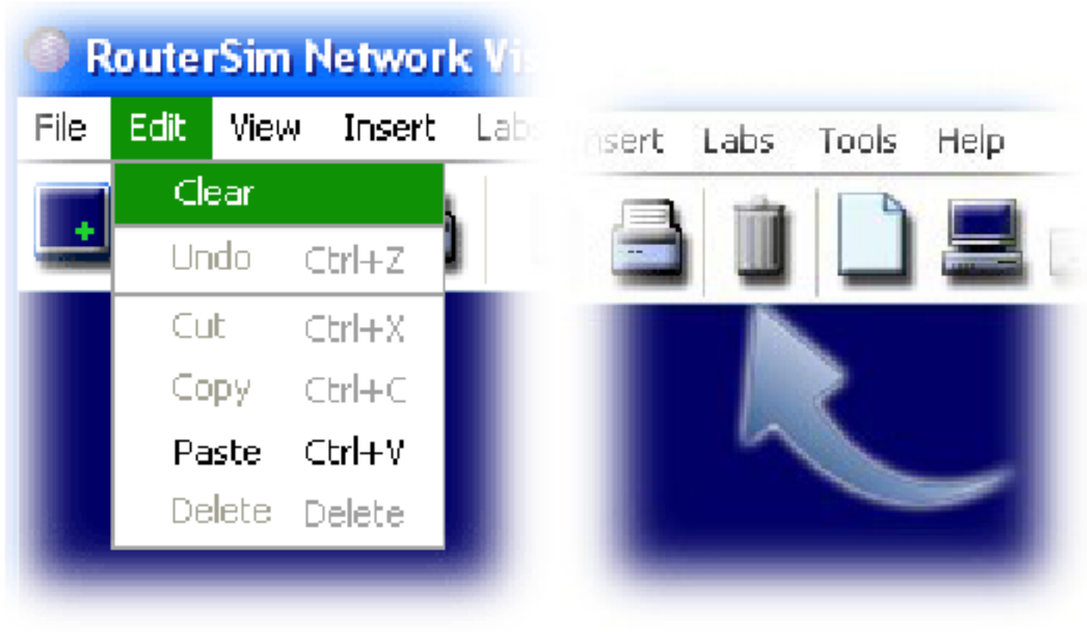


Рис. 23. Варианты выполнения очистки экрана

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

2. После выполнения данных действий диалог **Confirm Clear Visualizer** (см. рис. 24) выведет на экран сообщение выполнения очистки текущей сети, для продолжения очистки сети нажмите **Yes**.

Рис. 24. Диалог подтверждения очистки экрана

Настройка конфигурации устройств

Настройка конфигурации маршрутизаторов и коммутаторов необходима для правильной эксплуатации оборудования в сети. Присвоение IP-адреса, маски сети, имени хоста и т.д. для текущего устройства выполняется через консольный режим программы. Программное обеспечение **CCNA Network Visualizer 6.0** создаёт виртуальное подключение к маршрутизатору, имитируя соединение через последовательные интерфейсы между компьютером и маршрутизатором.

1. Разместите на рабочем пространстве главного окна **RouterSim** два маршрутизатора **2811 Router**, как представлено на рис. 25.

Рис. 25. Маршрутизаторы 2811 Router

2. Наведите курсор на маршрутизатор **2811 Router A** и щелкните два раза левой кнопкой мыши, появится окно редактирования конфигурации, как представлено на рис. 26.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

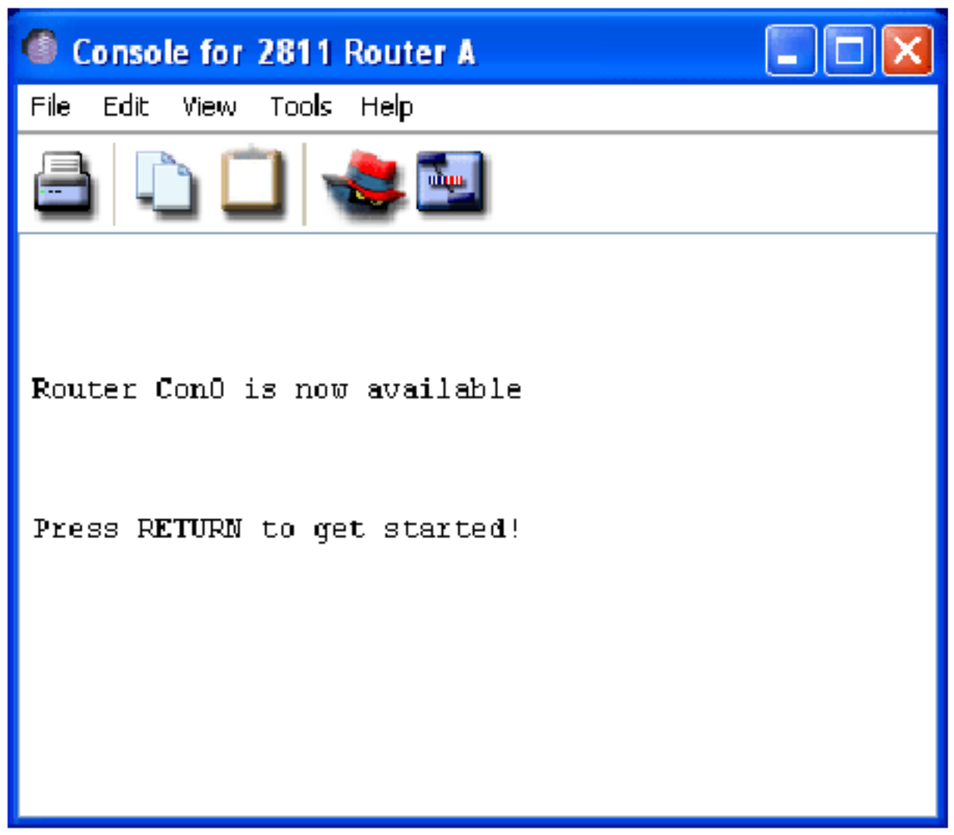


Рис. 26. Окно редактирования конфигурации маршрутизатора 2811 Router A

3. Для начала конфигурирования маршрутизатора нажмите **Enter**. Это действие позволит войти в пользовательский режим конфигурации.

4. Ввод команды **enable** или **en** позволяет зайти в привилегированный режим редактирования конфигурации. В окне редактирования введите **enable** или **en** и нажмите **Enter**.

5. Ввод команды **config t** позволяет зайти в глобальный режим конфигурации. В этом режиме конфигурации выполняются основные команды редактирования, например так, как представлено на рис. 27, на котором при выполнении команды **hostname 2811 A** маршрутизатору присваивается имя **2811 A**.

Введите **config t**, нажмите **Enter**, выполните команду **hostname 2811 A** и нажмите **Enter**.

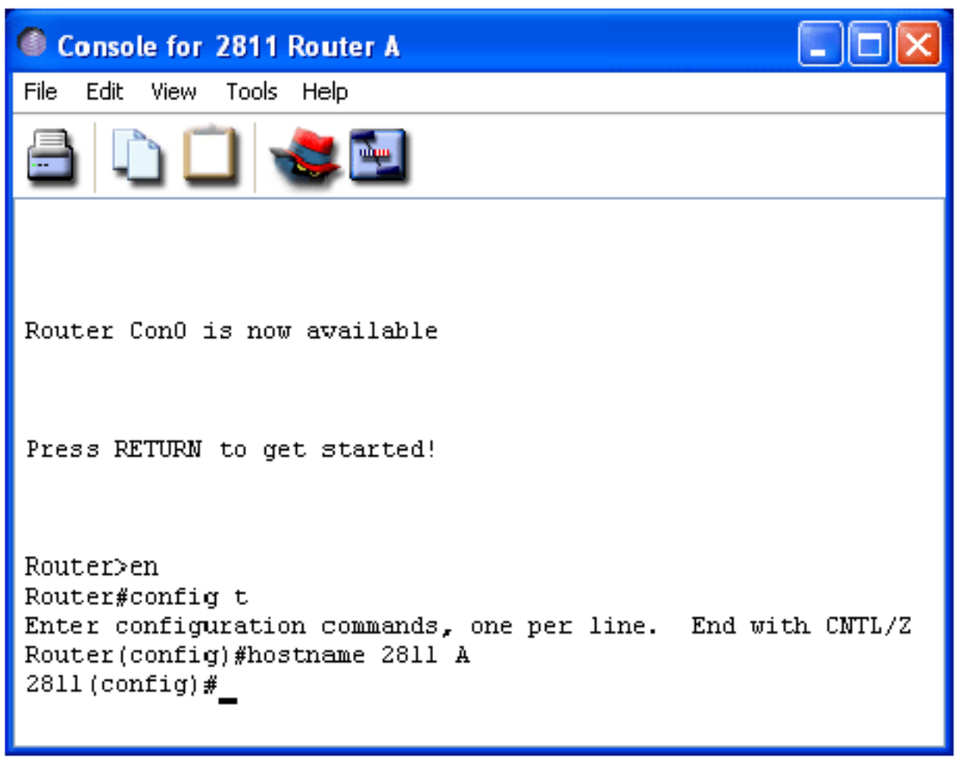


Рис. 27. Окно редактирования конфигурации маршрутизатора 2811 Router A

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Также для просмотра конфигурации или перехода из одной конфигурации в другую любого устройства можно использовать системное меню на панели инструментов окна **RouterSim Network Visualizer**. Для этого щелкните *View (Вид),* выберите *Console*, дождитесь выпадающего меню и найдите желаемое устройство, например, **Switch 3560 A**, как представлено на рисунке 28.

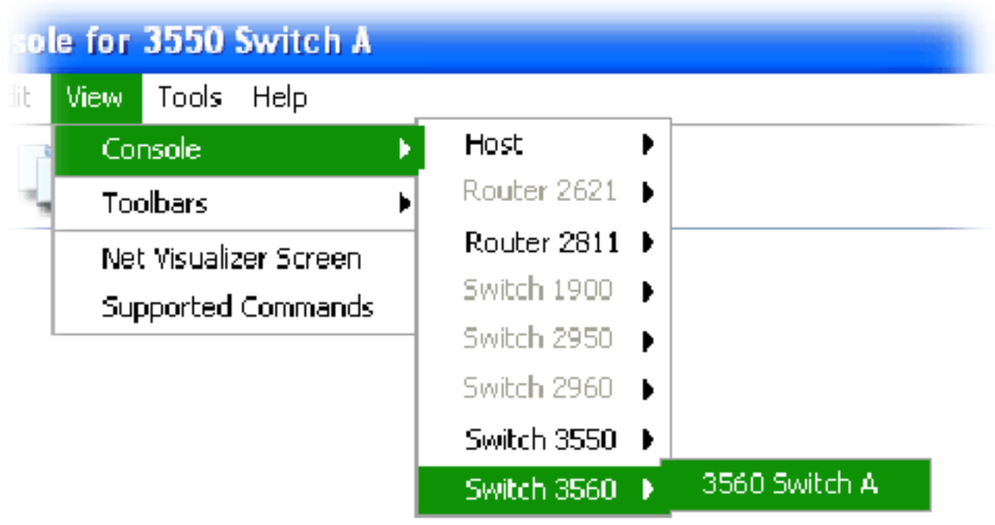


Рис. 28. Выбор устройства, используя системное меню программы

Просмотр конфигураций устройств

Программа **CCNA Network Visualizer 6.0** обладает функцией **Network Configs**, которая позволяет выводить на экран конфигурации всех типов устройств, располагающихся в сети. Для вызова диалога Network Configs выполните следующее:

1. Щелкните меню *Tools (Инструменты)* и выберите *Net Configs* или щелкните кнопкой **Net Configs** на панели инструментов, как представлено на рис. 29.

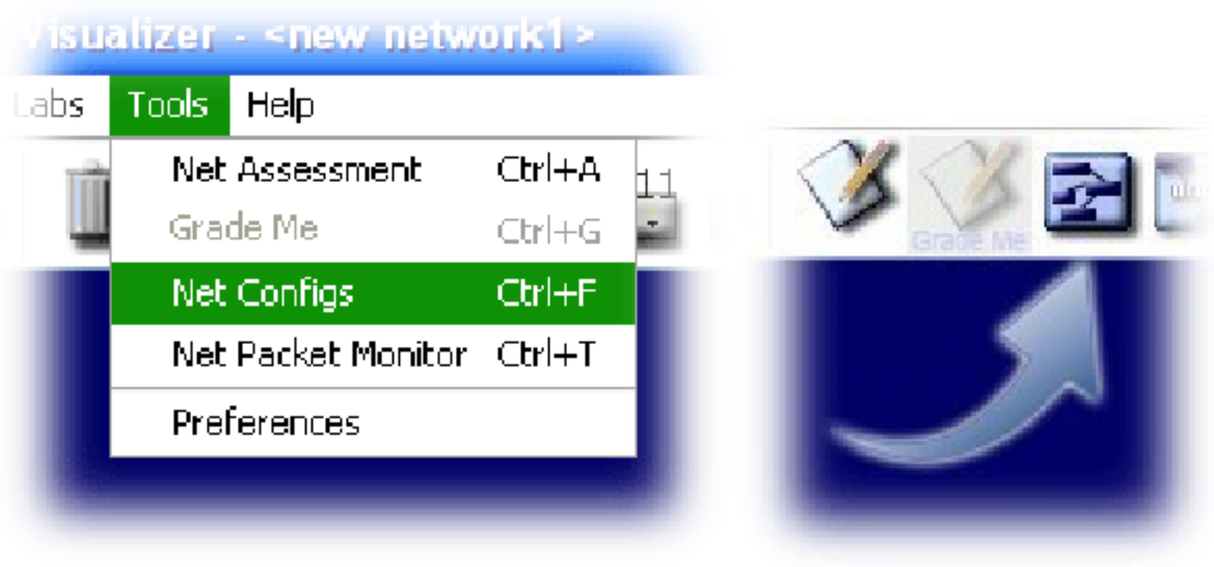


Рис. 29. Варианты вызова Network Config

2. После вышеописанных действий диалог **Net Config** будет запущен, как представлено на рис. 30.

Также Net Config отображает пароли устройств; в случае потери, пароль можно обнаружить в конфигурации устройства.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022