

Практическое занятие № 5.

Универсальный язык моделирования UML (Unified Modelling Language).

Пример (продолжение).

Цель практического занятия: изучить правила моделирования программного обеспечения с помощью UML. Построение диаграммы последовательности действий. Пример - "Проектирование фрагмента библиотечной поисковой системы". Формирование диаграммы последовательности действий. Формирование диаграммы классов уровня проектирования.

План проведения занятия

1. Ознакомиться с лекционным материалом по UML.
2. Ознакомиться с материалами практических занятий № 4,5 по UML.
3. Построить диаграмму классов уровня проектирования.
4. Дополнить диаграмму классов, отражающую модель предметной области, операциями.

Диаграммы последовательности действий: базовые понятия

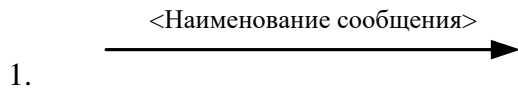
Диаграмма последовательности действий – одна из двух диаграмм взаимодействий. На этих диаграммах показывают связи, включающие множество объектов и отношений между ними, в том числе сообщения, которыми объекты обмениваются. При этом диаграмма последовательности акцентирует внимание на временной упорядоченности сообщений, а диаграмма кооперации – на структурной организации посылающих и принимающих сообщения объектов. Данные диаграммы семантически эквивалентны и преобразуются друг в друга без потери информации.

Диаграмма последовательности - диаграмма, отражающая временной порядок сообщений, передаваемых между объектами; используется для распределения операций между классами.

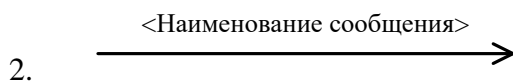
Графически такая диаграмма представляет собой таблицу, объекты в которой располагаются вдоль оси X, а сообщения в порядке возрастания времени – вдоль оси Y. Обычно инициирующий взаимодействие объект размещают слева, а остальные – правее (тем дальше, чем более подчиненным является объект). Причем никакие статические связи между объектами не визуализируются. Затем вдоль оси Y размещаются сообщения, которые объекты посылают и принимают, причем начальному сообщению соответствует самая верхняя часть диаграммы, а более поздние оказываются ниже. При этом масштаб на оси времени не указывается, поскольку моделируется лишь временная упорядоченность взаимодействий типа «раньше - позже». Это дает картину, позволяющую понять развитие потока управления во времени.

Сообщения и действия

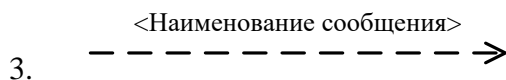
Сообщение - связь между двумя объектами или в пределах одного объекта, означающая какой-либо вид деятельности. Спецификация обмена данными между объектами, при котором передается некая информация в расчете на то, что в ответ последует определенное действие.



Эта разновидность сообщений наиболее распространена: используется для выполнения операций, вызова процедур, обозначения вложенных потоков управления. Начало стрелки соприкасается с фокусом управления того объекта-клиента, который инициирует это сообщение. Конец стрелки соприкасается с линией жизни того объекта, который принимает это сообщение и выполняет в ответ определенные действия. При этом принимающий объект может получить фокус управления, становясь в этом случае активным. Передающий объект может потерять фокус управления или остаться активным.



Данный вид сообщения используется для обозначения простого асинхронного сообщения, которое передается в произвольный момент времени. Передача такого сообщения обычно не сопровождается получением фокуса управления объектом-получателем.

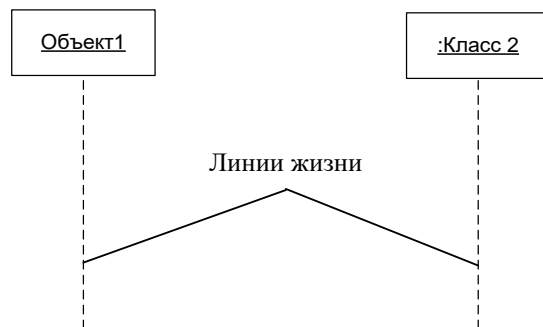


Данный вид сообщения используется для возврата из вызова процедуры. В процедурных потоках эта стрелка может быть опущена, поскольку ее наличие неявно предполагается в конце активизации объекта. Для непроцедурных потоков управления, включая параллельные и асинхронные сообщения, стрелка возврата должна указываться явным образом.

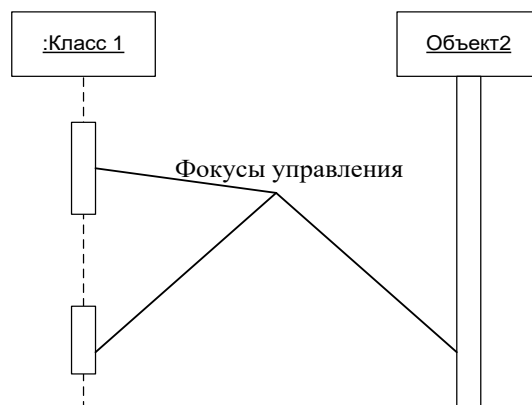
Вид деятельности - набор действий, выполняемых объектом на регулярной основе. Вид деятельности неатомарен - он разбивается на более мелкие виды деятельности.

Действие, являющееся результатом получения сообщения – это исполняемое выражение, приводящее к изменению одного или нескольких атрибутов объекта или к возврату некоторого значения (значений) объекту, отправившему сообщение. Действие атомарно - его нельзя прервать.

Линия жизни объекта - обозначение периода времени, в течение которого объект существует в системе и, следовательно, может потенциально участвовать во всех ее взаимодействиях. Линия жизни изображается пунктирной вертикальной линией на диаграмме последовательности.



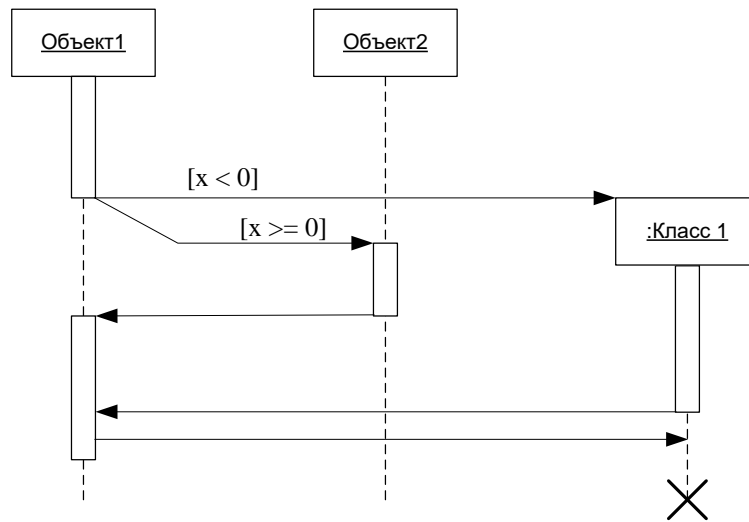
Фокус управления - период времени, в течение которого объект контролирует поток событий (выполняет некоторое действие, находясь в активном состоянии). Фокус управления на диаграмме последовательности указывать не обязательно.



Ветвление потока управления – на данных диаграммах можно визуализировать простое ветвление процесса – изображается необходимое количество стрелок, выходящих из одной точки фокуса управления объекта. При этом рядом с каждой из стрелок явно указывается соответствующее условие ветви в форме булевского выражения.

Количество ветвей может быть произвольным, однако наличие большого количества ветвлений может усложнить интерпретацию диаграммы последовательности. Условие должно быть явно указано для каждой ветви и записываться в форме обычного текста, псевдокода или выражения языка программирования. Это выражение всегда должно возвращать некоторое булевское выражение. Запись условий должна исключать

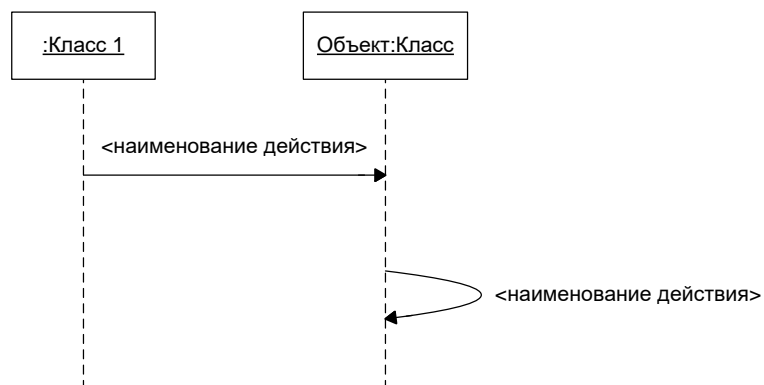
одновременную передачу альтернативных сообщений по нескольким ветвям (двум и более), иначе может возникнуть конфликт ветвления.



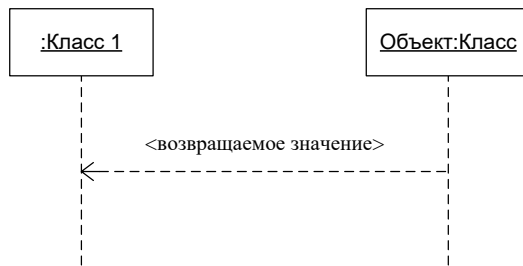
Типы действий

1. *Вызов и возврат.*

Действие вызова - вызов метода объекта (вызывает операцию, применяемую к объекту). Объект может производить действие вызова по отношению к другому объекту или по отношению к самому себе. Действие вызова обозначается стрелкой, направленной от вызывающего объекта к вызываемому.



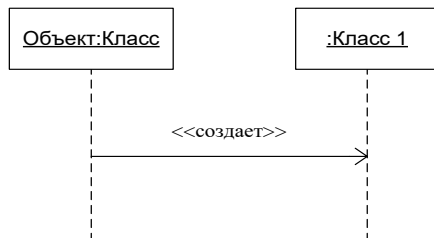
Действие возврата - возврат значения в ответ на действие вызова. Действие возврата обозначается пунктирной линией со стрелкой, направленной от объекта, отправляющего значение, к объекту, получающему значение.



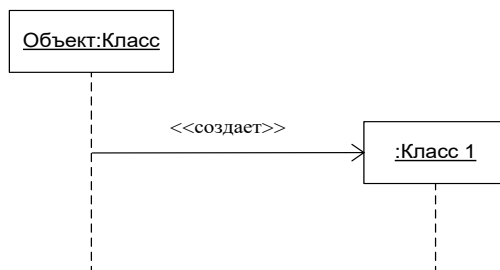
Действие возврата может не отображаться вместе с действием вызова, если возвращаемое значение очевидно из контекста.

2. Создание и уничтожение.

Действие создания – создание нового объекта (отправка запроса классу на создание его экземпляра).



Создаваемый объект можно помещать справа от линии "создания". Линия жизни этого объекта начинается с момента совершения действия создания.

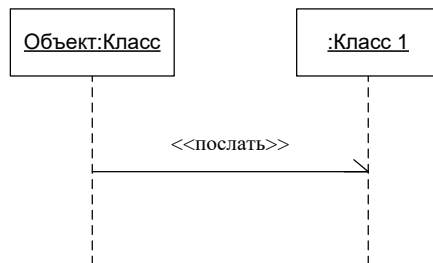


Действие уничтожения - уничтожение объекта. Символ X на конце линии - завершение линии жизни объекта. Объект может совершать действие уничтожения по отношению к другому объекту или по отношению к самому себе.



3. Послание

Действие «послать» - посылает объекту сигнал. Сигнал – это именованный объект, который асинхронно возбуждается одним объектом и принимается (перехватывается) другим. (создание и уничтожение объектов – тоже разновидность сигналов.)



Стереотипы сообщений

Сообщение	Наименование сообщения	Пояснения
<<call>>	вызвать	Сообщение, требующее вызова операции или процедуры объекта-получателя. Если сообщение с этим стереотипом рефлексивное, то оно инициирует локальный вызов операции у пославшего это сообщение объекта.
<<return>>	возвратить	Сообщение, возвращающее значение выполненной операции или процедуры вызвавшему ее объекту. Значение результата может инициировать ветвление потока управления.
<<create>>	создать	Сообщение, требующее создания другого объекта для выполнения определенных действий. Созданный объект может стать активным (ему передается поток управления), а может остаться пассивным.
<<destroy>>	уничтожить	Сообщение, требующее уничтожения соответствующего объекта. Посылается в случае, когда объект больше не нужен, когда необходимо прекратить действия со стороны существующего в системе объекта.
<<send>>	послать	Обозначает посылку другому объекту сигнала, который асинхронно инициируется одним объектом и принимается другим. Отличие сигнала от сообщения в

		том, что сигнал должен быть явно описан в том классе, объект которого инициирует его передачу.
--	--	--

Элементы, связи, ограничения, манипуляции UML

Элементы и связи

Элементы и связи между элементами UML для диаграммы последовательности - таблица 6.1.

Табл. 5.1

Обозначение элемента	Название элемента	Что отражает
Главная последовательность	Текст последовательности действий в прецеденте	Текстовое описание последовательности действий
Альтернативная последовательность		
	Класс или объект	Объект предметной области или класс
	Линия жизни	Период существования объекта, класса
	Фокус управления	Период времени, в течении которого объект выполняет некоторое действие, является активным
	Сообщения	Используется для вызова процедур, выполнения операций и ли обозначения вложенных потоков управления.
		Используется для обозначения простого асинхронного сообщения, которое передается в произвольный момент времени.
		Используется для возврата из вызова процедуры.
	Передача управления	Передача управления другому прецеденту.

Ограничения и манипуляции

На диаграмме последовательности изображаются исключительно те объекты, которые непосредственно участвуют во взаимодействии и не показываются возможные статические ассоциации с другими объектами.

Крайним слева на диаграмме изображается объект, который является инициатором взаимодействия. Правее изображается объект, который непосредственно взаимодействует

с первым. Таким образом, все объекты на диаграмме образуют некоторый порядок, определяемый степенью активности этих объектов при взаимодействии друг с другом.

Сообщения, расположенные на диаграмме последовательности выше, инициируются раньше тех, которые расположены ниже.

Построение диаграммы последовательности действий.

Диаграмма последовательности действий формируется для каждого прецедента (варианта использования).

При построении диаграммы последовательности действий формируются два заголовка: *вертикальный*, отражающий последовательность действий в прецеденте и *горизонтальный*, отражающий классы, участвующие в прецеденте.

На поле, сформированном заголовками, отражаются сообщения, которыми классы обмениваются между собой. Сообщение представляет собой законченный фрагмент информации, который отправляется одним объектом другому. Прием сообщения инициирует выполнение определенных действий, направленных на решение отдельной задачи тем объектом, которому это сообщение отправлено.

Диаграмма классов уровня проектирования.

Для того, чтобы построить диаграмму классов уровня проектирования необходимо дополнить диаграмму классов, сформированную на предыдущем этапе, интерфейсными классами и для всех классов определить операции. Операции добавляются в описания классов на основании диаграммы последовательности действий.

Диаграмма последовательности действий для прецедента «Искать книги»

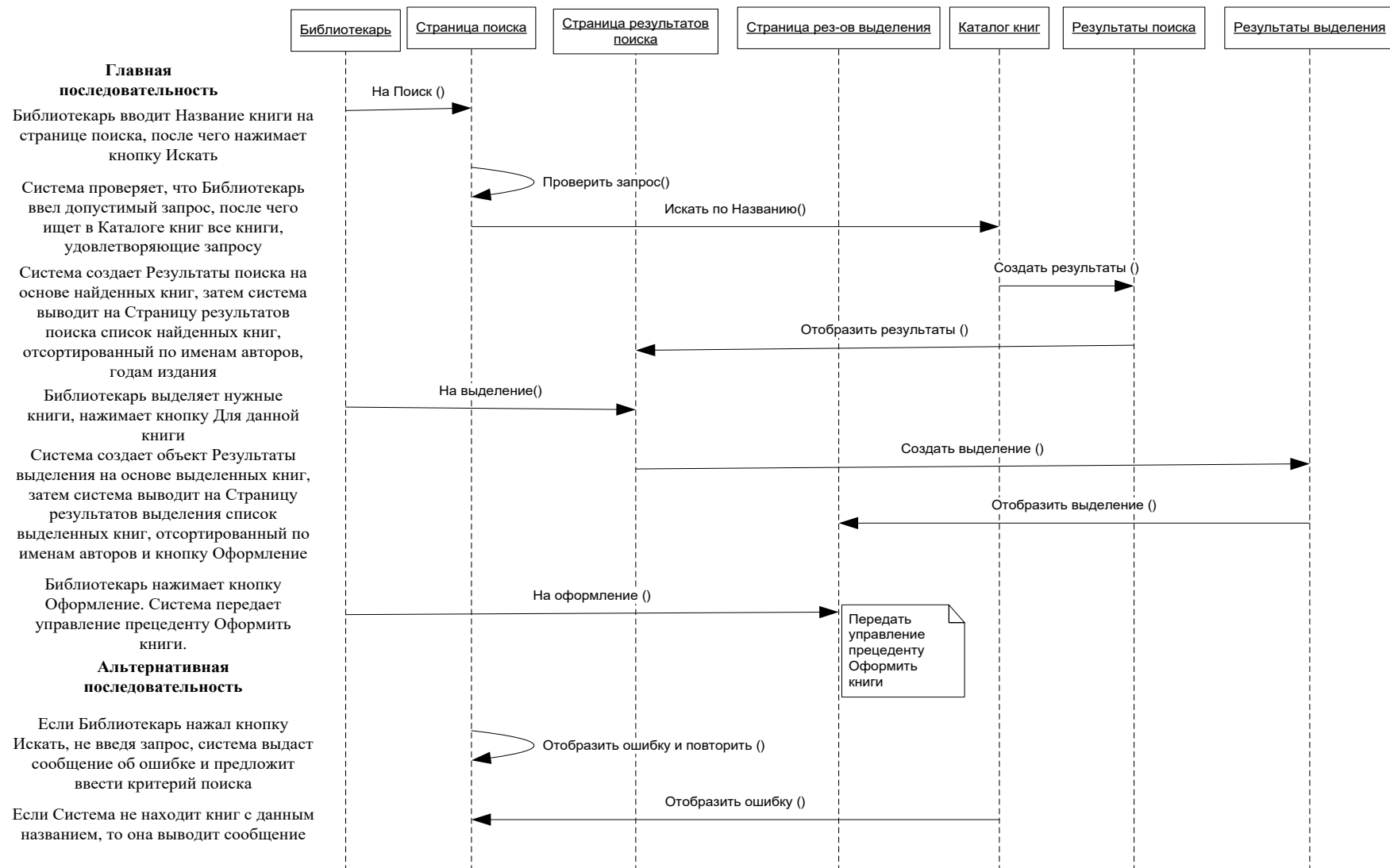
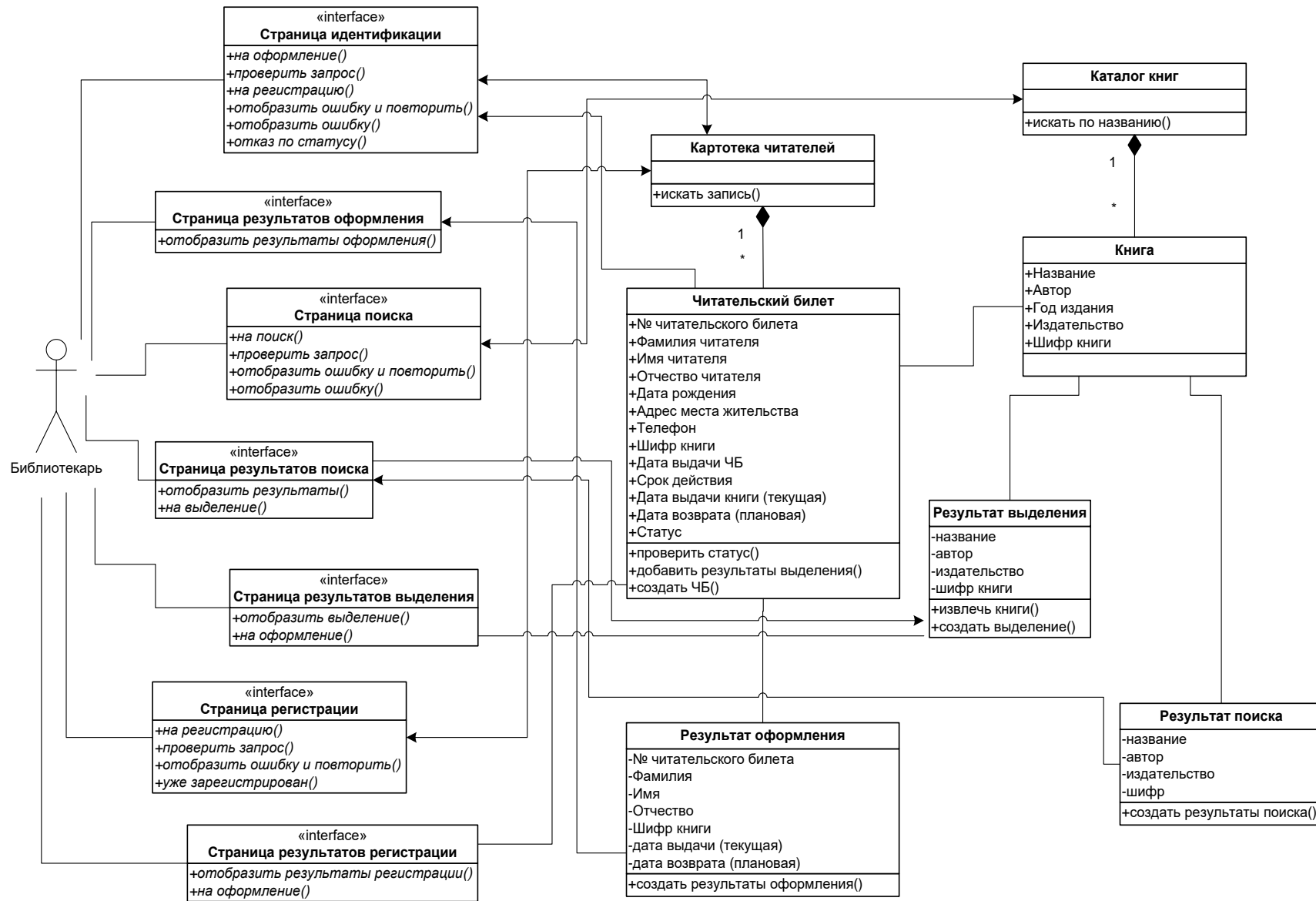


Диаграмма классов уровня проектирования



Список контрольных вопросов:

1. Дайте определение объектно-ориентированному подходу в проектировании.
2. Для чего предназначена диаграмма последовательности действий?
3. Назовите базовые элементы и структуры, используемые в диаграмме последовательности действий.
4. Назовите виды сообщений, применяемых в диаграмме последовательности.
5. Назовите стереотипы сообщений, применяемых в диаграмме последовательности.
6. Сформулируйте правила формирования диаграммы последовательности.
7. Назовите правило, по которому дополняется диаграмма классов операциями.