

Билет 21.

1. Метод SOR и его преимущества.

Мы получим лучший алгоритм – один из самых распространенных до семидесятых годов прошлого века - если мы скорректируем величину $\mathbf{x}^{(r)}$ на r -м шаге итераций Гаусса-Зейделя. Из метода Гаусса-Зейделя следует:

$$\mathbf{x}^{(r)} = \mathbf{x}^{(r-1)} - (L+D)^{-1} \cdot [(L+D+U) \cdot \mathbf{x}^{(r-1)} - \mathbf{b}] \quad (4.16)$$

Член в квадратных скобках – вектор невязки $\xi^{(r-1)}$ т.е.

$$\mathbf{x}^{(r)} = \mathbf{x}^{(r-1)} - (L+D)^{-1} \cdot \xi^{(r-1)} \quad (4.17)$$

Для улучшения сходимости введем так называемый параметр «сверхрелаксации» ω :

$$\mathbf{x}^{(r)} = \mathbf{x}^{(r-1)} - \omega (L+D)^{-1} \cdot \xi^{(r-1)} \quad (4.18)$$

Метод, использующий эту схему, назвали методом SOR (successive overrelaxation).

Можно доказать следующие теоремы:

Метод сходится только для $0 < \omega < 2$, если $0 < \omega < 1$, то говорят о недостаточно быстрой релаксации

При определенных математических ограничениях, которым удовлетворяют матрицы, получающиеся в методах конечных разностей только при $1 < \omega < 2$ этот метод сходится быстрее метода Гаусса-Зейделя.

Если ρ_{Jacobi} спектральный радиус итерационной схемы Якоби, квадрат его – спектральный радиус метода Гаусса-Зейделя), то оптимальное значение ω имеет вид:

$$\omega = \frac{2}{1 + \sqrt{1 - \rho_{\text{Jacobi}}^2}} \quad (4.19)$$

Спектральный радиус при этом равен

$$\rho_{\text{SOR}} = \left(\frac{\rho_{\text{Jacobi}}}{1 + \sqrt{1 - \rho_{\text{Jacobi}}^2}} \right)^2 \quad (4.20)$$

Если использовать выражение для радиуса Якоби из формулы (4.11), то получим:

$$\omega \simeq \frac{2}{1 + \pi/J} \quad (4.21)$$

(4.22)

$$\rho_{\text{SOR}} \simeq 1 - \frac{2\pi}{J}$$

Для достижения точности 10^{-p} необходимо следующее число итераций:

$$r \simeq \frac{pJ \ln 10}{2\pi} \simeq \frac{1}{3} pJ$$

(4.23)

Отсюда следует, что метод SOR для достижения точности 10^p требует количества итераций, пропорционального J , а не J^2 .

При помощи этого численного метода можно с успехом решать граничные задачи для уравнений в частных производных.

2. Понятие прецедентов и их описания. Форматы прецедентов. Диаграммы прецедентов. Идеальные и реальные прецеденты.

Описание процессов: прецеденты

Для того чтобы определить требования, лучше всего создать прецеденты — описания происходящих в предметной области процессов. В этой главе содержится введение в концепцию прецедентов, а также иллюстрируется ее использование на примере системы розничной торговли.

Прецеденты и диаграммы прецедентов входят в состав языка UML

Виды деятельности и зависимости

Прецеденты оказываются зависимыми как минимум от частичного понимания требований к системе, а в идеале отражаются в документах, содержащих спецификацию требований.

Прецеденты

Прецедент (use case) представляет собой документ, описывающий последовательность событий, связанных с исполнителем (внешним агентом), который для завершения требуемого процесса использует создаваемую систему. Прецеденты являются описанием или вариантами использования системы. Они не совпадают с требованиями или функциональными спецификациями, однако, в то же время предоставляют описание и иллюстрируют требования. Для обозначения прецедента используется пиктограмма, изображенная на рисунке



Пиктограмма языка UML, используемая для обозначения прецедента

Прецедент является описанием относительно большого, завершенного процесса, в который обычно входит много шагов или транзакций. Как правило, отдельные шаги или виды деятельности в виде прецедента не представляются.

Определение прецедентов

Каждый из последующих шагов определения прецедентов подразумевает использование "атаки мозгового штурма" и анализа имеющихся документов, в которых содержатся спецификации требований.

Один метод, используемый для идентификации прецедентов, основан на анализе исполнителей.

1. Идентифицируйте исполнителей, связанных с системой или организацией.

2. Для каждого исполнителя определите процессы, которые они инициируют или в которых участвуют.

Другой метод основан на анализе событий.

1. Идентифицируйте внешние события, на которые должна реагировать система.

2. Свяжите события с исполнителями и прецедентами.

Для приложения терминала розничной торговли к некоторым возможным исполнителям и инициируемым ими процессам можно отнести следующие.

Кассир	Регистрация.
--------	--------------

	Работа с деньгами
Покупатель	Покупка товаров,
	Возврат товаров

Прецеденты и процессы предметной области

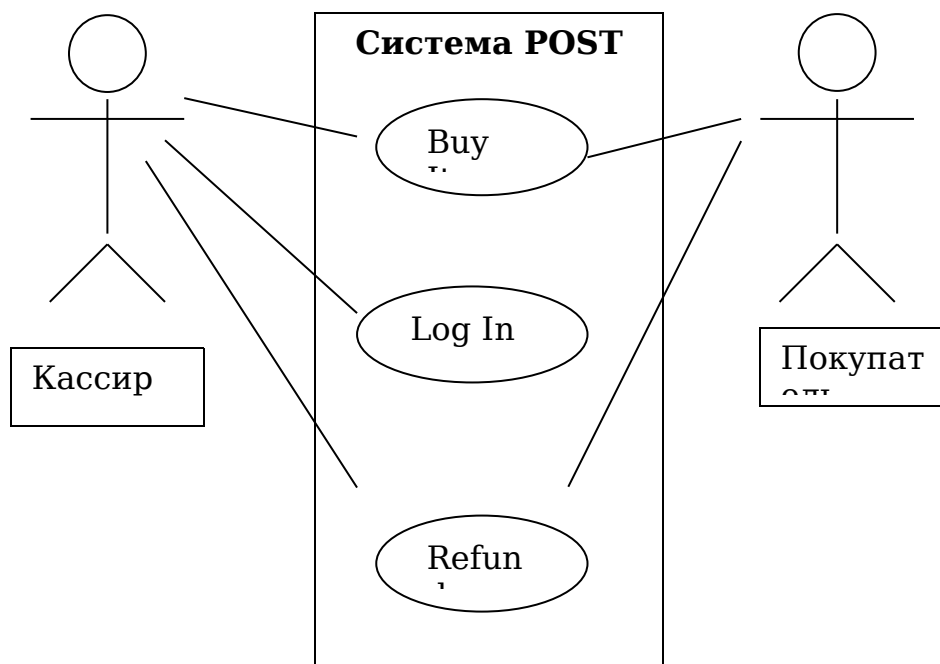
С помощью прецедента описывается некоторый процесс, например обработка деловой информации. *Процесс* (process) от начала и до конца описывает последовательность событий, действий и транзакций, требуемых для достижения какого-либо результата или предоставления некоторого значения организации или исполнителю.

В качестве примера можно привести следующие процессы-

- Получение денег из банкомата.
- Заказ продукции
- Регистрация учебных курсов в школе
- Проверка орфографии в документе, созданном в текстовом процессоре
- Обработка телефонного звонка

Диаграммы прецедентов

Для системы розничной торговли пример диаграммы прецедентов представлен на рисунке



Частичная диаграмма прецедентов

На *диаграмме прецедентов* (use case diagram) иллюстрируется набор прецедентов системы и исполнителей, а также взаимосвязи между ними. Прецеденты представляются овалами, а исполнители — условными обозначениями. Между прецедентами и исполнителями имеются линии взаимодействия. Для отображения потоков данных и влияющих объектов могут использоваться стрелки.

Назначение диаграммы - представить некоторую контекстную диаграмму, позволяющую быстро определить внешних исполнителей системы и ключевые методы их использования.

Форматы прецедентов

На практике, прецеденты могут быть выражены, с различной степенью детализации и связей с проектируемым решением. Другими словами, один и тот же прецедент может быть представлен в различных форматах с разными уровнями детализации. *Прецеденты высокого уровня* описывают процессы очень сжато, обычно в двух или трех предложениях. Такой тип описания удобно использовать на начальном этапе формулирования требований к системе для быстрого осознания степени сложности и функций системы. Прецеденты высокого уровня — это лишь краткое описание, имеющее слабое отношение к конкретным проектным решениям.

Развернутый прецедент описывает процесс более детально, чем прецедент высокого уровня. Основной особенностью развернутого прецедента является наличие раздела "Типичный ход событий", в котором описывается последовательность событий. На этапе формулирования требований в развернутом формате целесообразно представлять лишь наиболее важные и значительные прецеденты, а более подробное описание остальных прецедентов отложить до того цикла разработки, в котором они должны быть реализованы.

Идеальные и реальные прецеденты

Идеальные прецеденты

Идеальные прецеденты (essential use cases) [10] — это развернутые прецеденты, выражающие общую сущность процесса без детализации их реализации. Проектные решения, особенно связанные с интерфейсом пользователя, при этом опускаются. Идеальный прецедент описывает процесс в терминах наиболее существенных видов деятельности и обоснований. Степень абстракции идеальных прецедентов может варьироваться, т.е. прецедент может быть идеальным в большей или меньшей степени.

Прецеденты высокого уровня всегда идеальны по своей природе из-за краткости и абстрактности.

Рассмотрим пример прецедента Withdraw Cash (Получение денег из банкомата), выраженного в относительно идеальной форме.

Идеальный прецедент	
Действия исполнителя	Отклик системы
Покупатель идентифицирует себя.	2, Представляет перечень возможностей.
И т.д.	4. И т.д.

Конкретная реализация процесса идентификации (проектное решение) будет выполнена позднее, однако это действие является частью абстрактного процесса идентификации личности.

Идеальные прецеденты желательно создавать на ранних стадиях формулирования требования. Это обеспечит более полное понимание сущности задачи и функций системы. Выделение идеальных прецедентов играет важную роль, поскольку позволяет увидеть суть процессов и понять их основные причины, не перегружая себя деталями проектирования. Кроме того, идеальные прецеденты остаются истинными в течение длительного времени, поскольку они не включают в себя проектные решения и их создание позволяет глубже понять основные движущие

силы происходящих в системе процессов. Организация может повторно использовать одни и те же идеальные прецедента при разработке новых проектов.

Реальные прецеденты

В отличие от идеальных *реальные прецеденты* (real use cases) конкретно описывают процесс в терминах реальных проектных решений, на основе конкретных технологий ввода-вывода информации и т.д. Когда речь идет об интерфейсе пользователя, реальные прецеденты зачастую определяют содержимое диалоговых окон и описывают способы взаимодействия с конкретными устройствами. Вот пример прецедента Withdraw Cash, выраженного в относительно реальной форме.

Реальный прецедент	
Действия исполнителя	Отклик системы
1. Покупатель вставляет свою карточку.	2. Приглашение к вводу информации.
3. Ввод информации с помощью клавиатуры.	4. Отображение пунктов меню.

Абстрактное действие, «Покупатель идентифицирует себя» из идеального прецедента конкретно реализовано в последовательности действий, начиная с «Покупатель вставляет свою карточку» и т.д.

В идеале реальные прецеденты должны создаваться на стадии проектирования, поскольку они составляют артефакты проектирования. В некоторых проектах на ранних стадиях разработки приходится создавать конкретные проектные решения, относящиеся к интерфейсу пользователя. В таких случаях реальные прецеденты должны создаваться уже на стадии планирования. Однако, реальные прецеденты нежелательно создавать на стадии планирования, поскольку это может, привести к чрезмерному усложнению системы. Тем не менее, некоторые организации составляют контракты на разработку программного обеспечения на основе спецификации интерфейса пользователя.