Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский Университет

Информационных Технологий, Механики и Оптики

Кафедра Информатики и Прикладной Математики

Распределенные системы

Лабораторная работа №2

«Разработка и реализация оптимистического алгоритма синхронизации»

Работу выполнил

студент группы Р4115

Назукин Дмитрий

Санкт-Петербург

2017

**Постановка задачи**

Разработать оптимистический алгоритм синхронизации для имитации взаимодействия покупателя, банка и магазина:

Предположим, что имитационная модель представляет собой совокупность трёх взаимодействующих процессов

Покупатель в магазине делает покупку в кредит. Магазин сообщает о сделке банку, в котором открыт счёт покупателя. Покупатель приходит в банк, чтобы снять со счёта некоторую сумму. Если деньги на счёте есть, он получает эту сумму, если нет, то ему отказывают и рекомендуют пополнить счёт.

**Описание оптимистического алгоритма Джефферсона**

Когда логический процесс получает событие, имеющее временную отметку меньшую, чем уже обработанные события, он выполняет откат и обрабатывает эти события повторно в хронологическом порядке. Откатываясь назад, процесс восстанавливает состояние, которое было до обработки событий (используются контрольные точки) и отказывается от сообщений, отправленных "откаченными" событиями. Для отказа от этих сообщений используется механизм антисообщений.

**Реализация алгоритма**

После обработки каждого сообщения процесс Банк сохраняет точку для возможного отката TimeBackUp. Точка содержит временную отметку, балансы пользователей, обработанное сообщение, и отправленные сообщения в магазин и покупателю для последующего возможного создания антисообщений:



Получив сообщение, временная метка которого меньше последнего обработанного, производится откат (метод rollBackTo). Откатывается состояние банка (балансы покупателей). Все откаченные сообщения помещаются в очередь сообщений обратно в хронологическом порядке, а для отправленных ими сообщений создаются антисообщения в соответствующих очередях.

Получив антисообщение процесс ищет в очереди сообщение с таким же id и удаляет его, таким образом сообщение нейтрализуется антисообщением.





В данной имитационной модели покупатель имеет определенную сумму денег в банке (20000 у.е.), совершает покупку в магазине на эти деньги, а потом приходит в банк чтобы снять деньги. Для проверки алгоритма сообщение о покупке от магазина приходит в банк позже чем сообщение о снятии денег покупателем.



Результат работы программы с использованием оптимистического алгоритма:



Как можно заметить по логам, сначала пришло сообщение о снятии денег 8000. Оно обработалось. Затем пришло сообщение из магазина о снятии 10000. Временная метка сообщения из магазина меньше, поэтому происходит восстановление и обработка сообщений в хронологическом порядке.

**Заключение**

В ходе выполнения лабораторной работы реализован оптимистический алгоритм Джефферсона на примере взаимодействия покупателя, магазина и банка. Данный алгоритм выполняет операции вне зависимости от того безопасна она или нет, тем самым предоставляя более высокий уровень параллелизма. Однако требует дополнительную память для хранения точек восстановления.