



НОВОСИБИРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



Разработка менеджера блокировок для распределённых систем

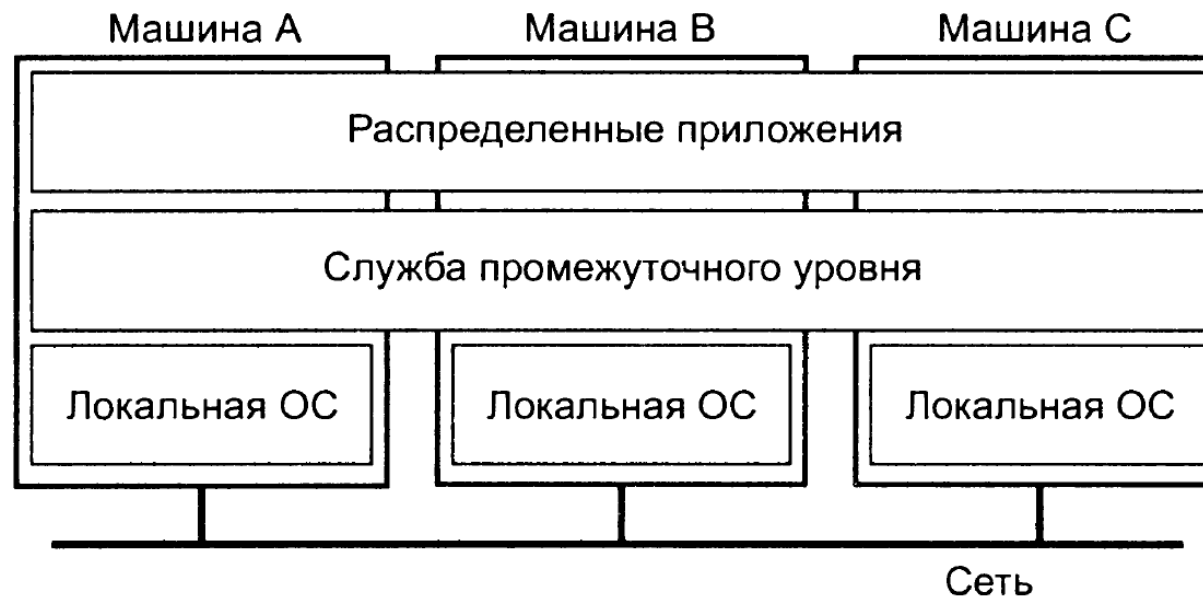
Ильин Александр Владимирович, группа 0203

Научный руководитель: Кренделев Сергей Федорович, к.ф.-м.н., доцент

Работа выполнена в НГУ при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (договор №02.G25.31.0054).

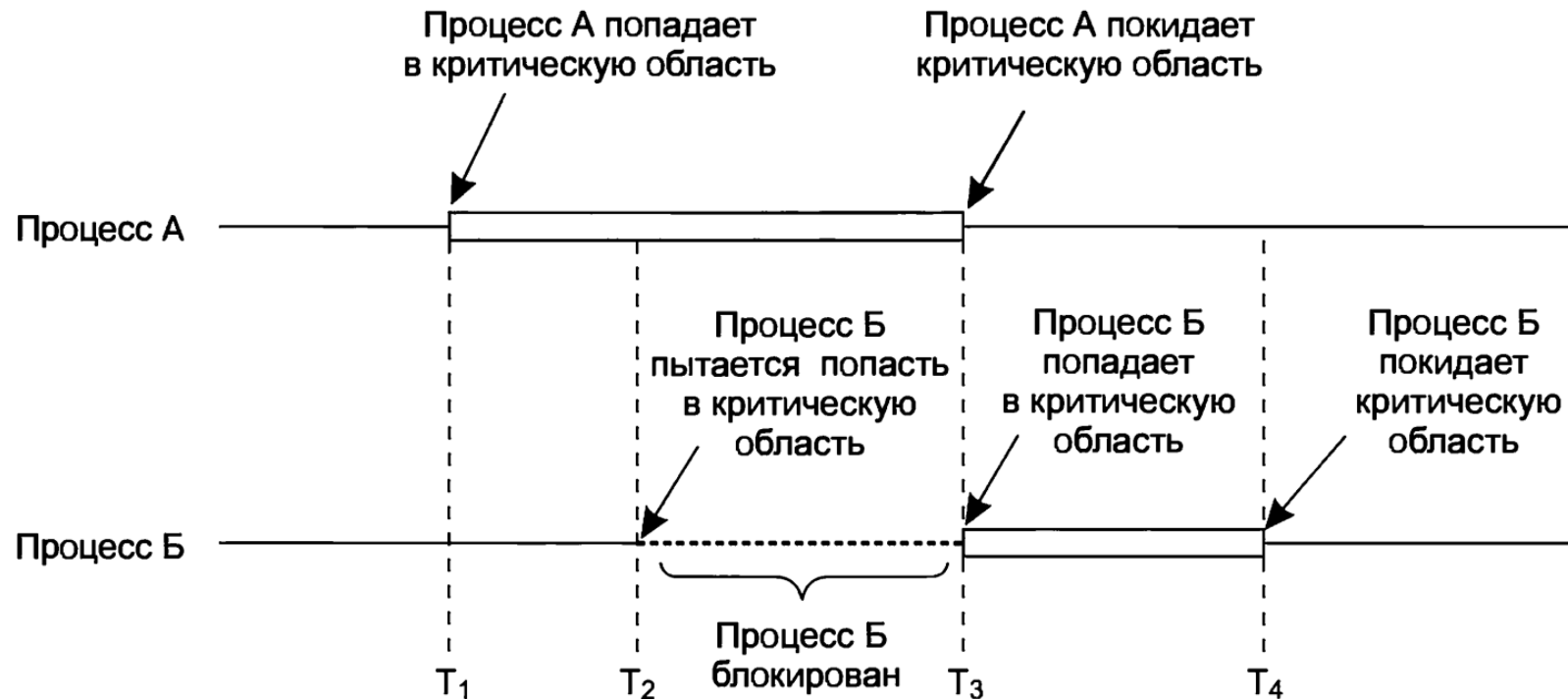
Предметная область

Распределенная система — это набор независимых компьютеров, представляющий их пользователям единой объединенной системой.



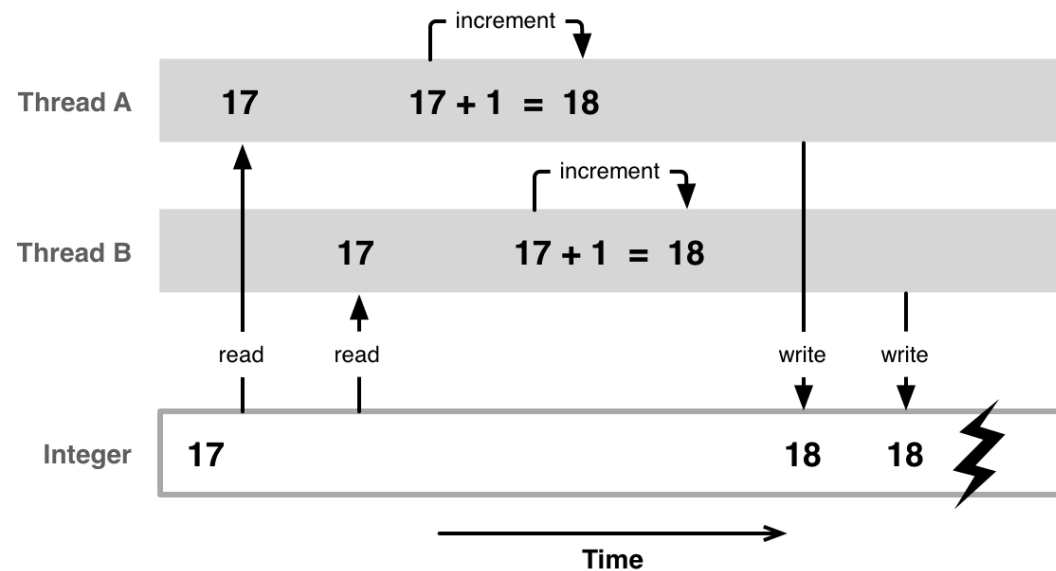
Предметная область

Критическая секция – часть программы, в которой используется доступ к разделяемому между несколькими процессами ресурсу.



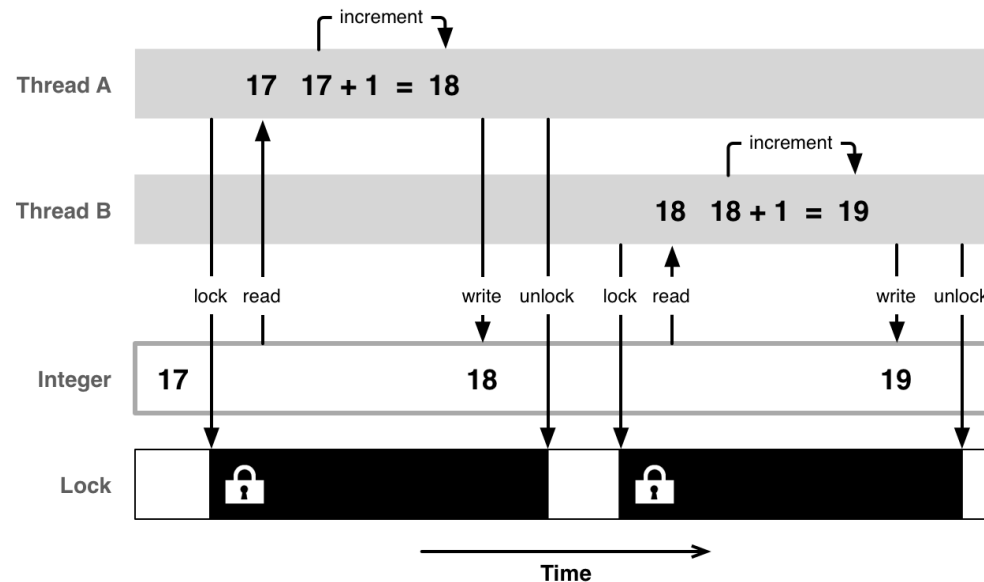
Предметная область

Состязательная ситуация (race condition) – ситуация, когда два или более процесса обращаются к одному и тому же разделяемому ресурсу, а окончательный результат зависит от того, в каком порядке выполняются процессы.



Предметная область

Взаимное исключение – некое правило, по которому если разделяемый ресурс используется одним процессом, то возможность его использования всеми другими процессами исключается.



Цель работы

Реализация **менеджера блокировок** для использования в распределённых системах.

Задачи

- Сформулировать требования к менеджеру блокировок.
- Детально изучить уже существующие реализации.
- Разработать собственный продукт, готовый к использованию.

Требования к менеджеру блокировок

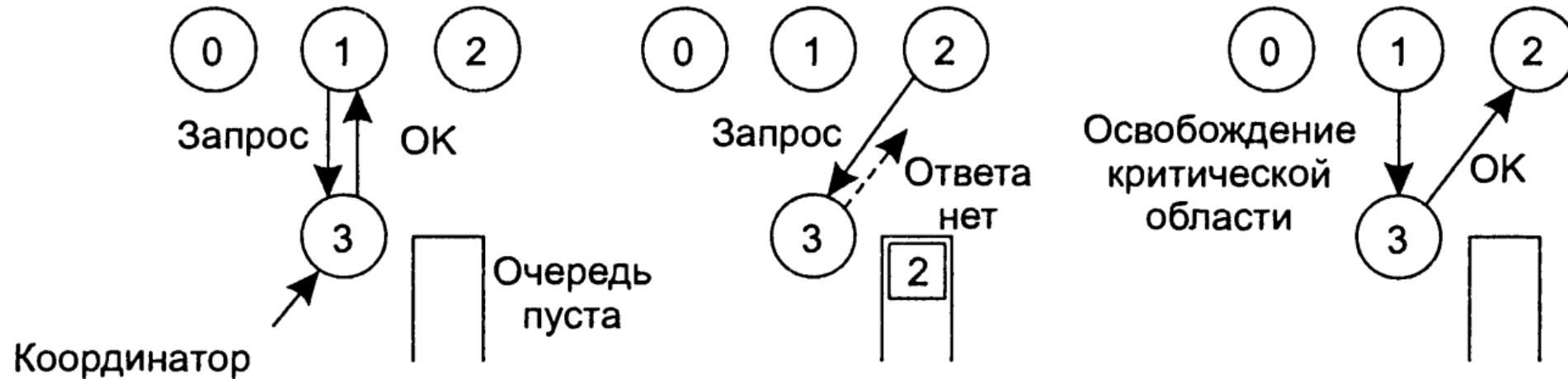
- Ограничения по потребляемым ресурсам
- Обеспечение одновременного выполнения операций
- Гарантированное время отклика
- Возможность использования менеджера блокировок как в виде библиотеки, так и в виде веб-сервиса
- Отсутствие лицензионных ограничений
- Удобство внедрения и поддержки

Алгоритмы реализации

- Централизованный
- Распределенный
- Алгоритм маркерного кольца

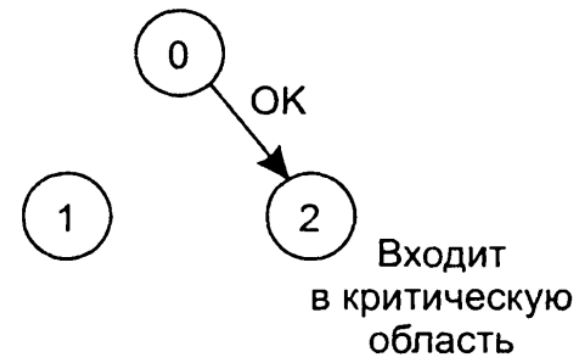
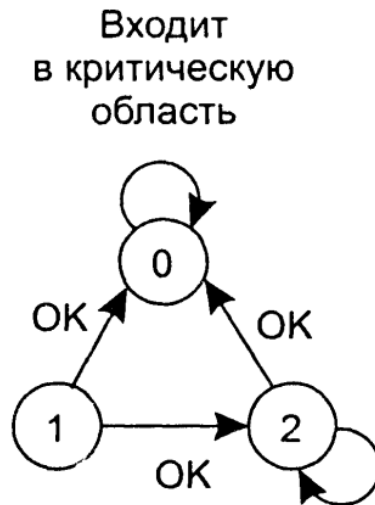
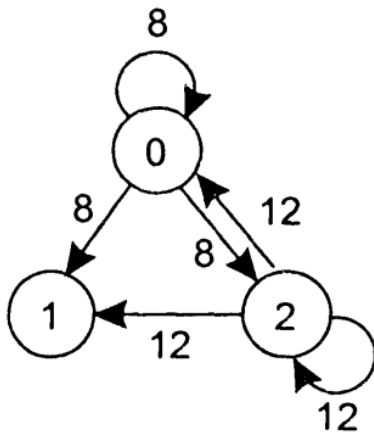
Алгоритмы реализации

- **Централизованный**
- **Распределенный**
- **Алгоритм маркерного кольца**



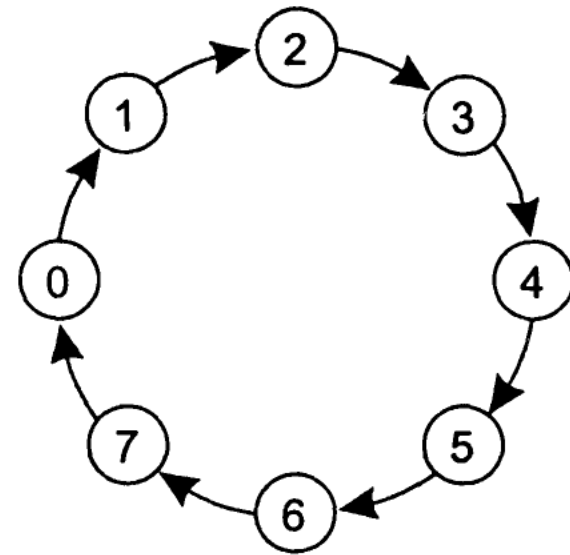
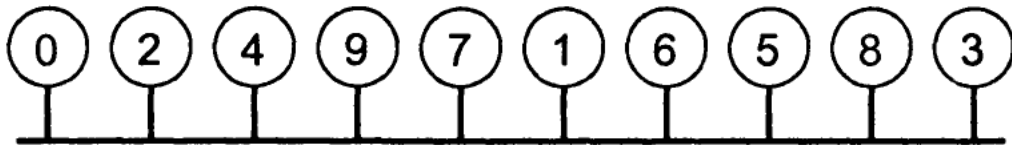
Алгоритмы реализации

- Централизованный
- **Распределенный**
- Алгоритм маркерного кольца



Алгоритмы реализации

- Централизованный
- Распределенный
- **Алгоритм маркерного кольца**

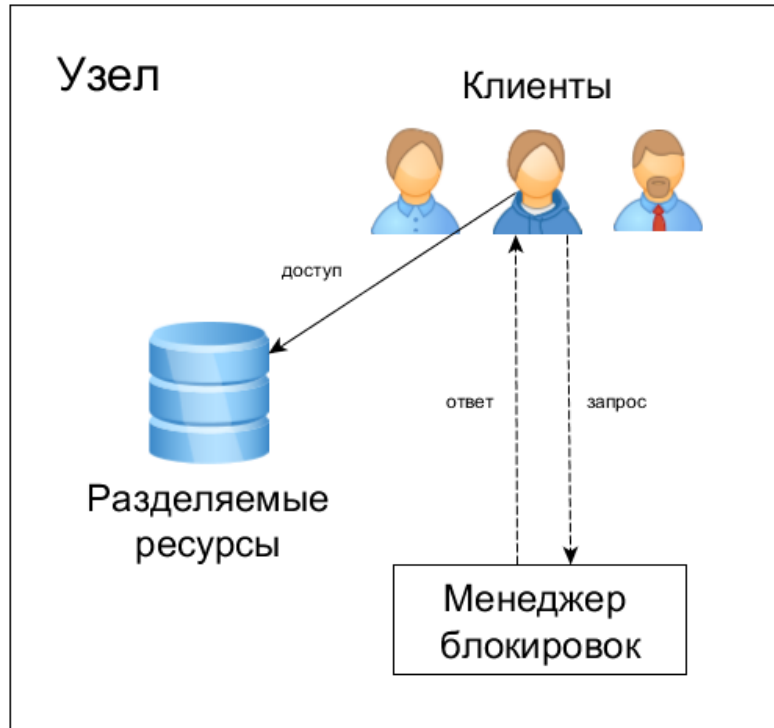


Существующие реализации

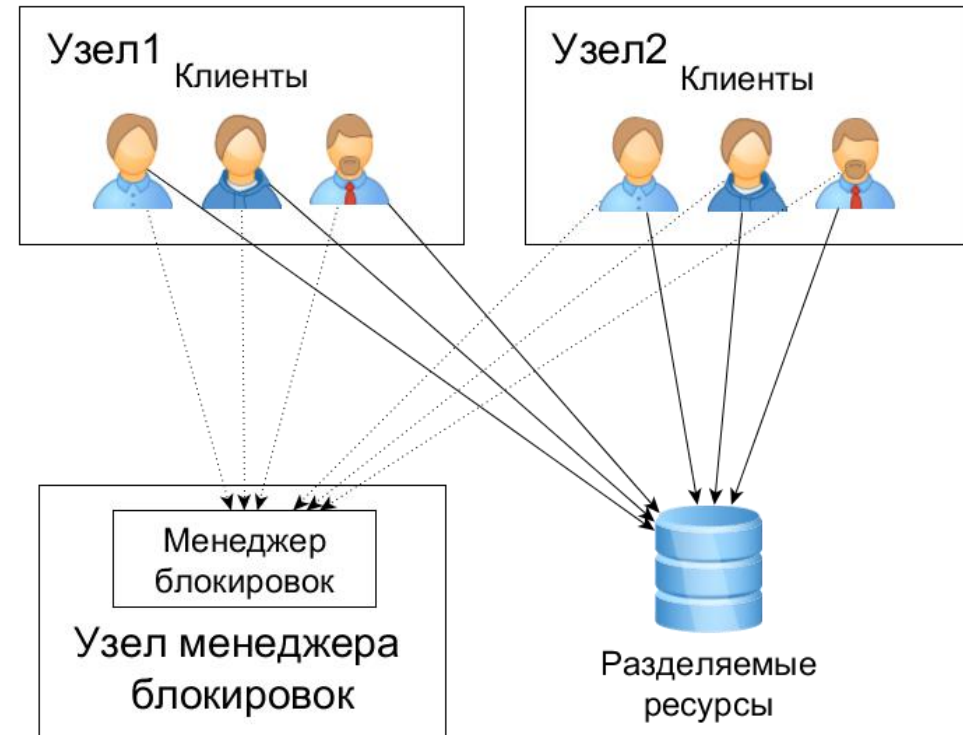
Название	Ключевой недостаток
Apache ZooKeeper	Java
Google Chubby	Проприетарный
OpenDLM	GNU GPL

Менеджер блокировок

Клиенты, расположенные на одной машине



Клиенты, находящиеся внутри одной сети



Архитектура менеджера блокировок

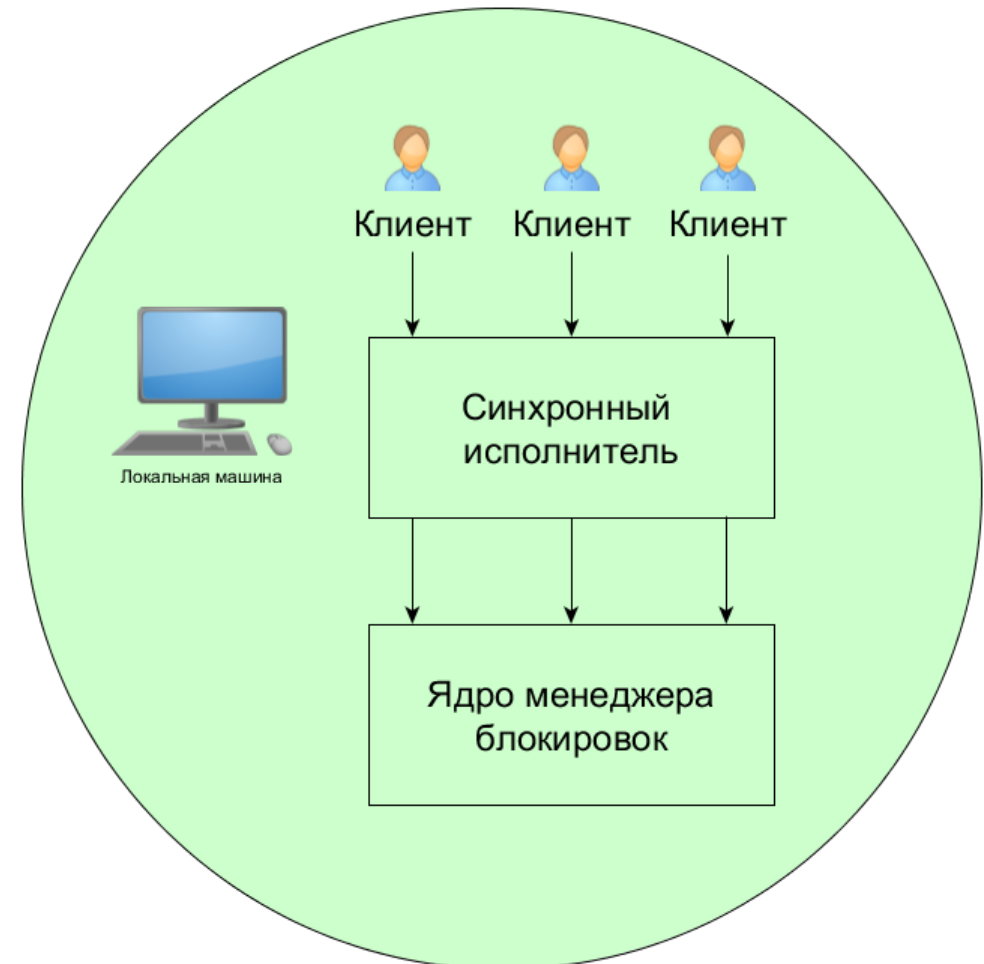
- Выделяется компонент, содержащий всю логику работы с ресурсами, - **ядро менеджера блокировок**.
- Ядро содержит в себе
 - Хранилище блокировок
 - Модуль идентификации клиентов
 - Модуль обнаружения дедлоков
- Состояние ядра хранится в разделяемой памяти операционной системы либо в другом персистентном хранилище.
- Все вызовы ядра являются неблокирующими

Конфигурации менеджера блокировок

- Библиотека
- Веб-сервис

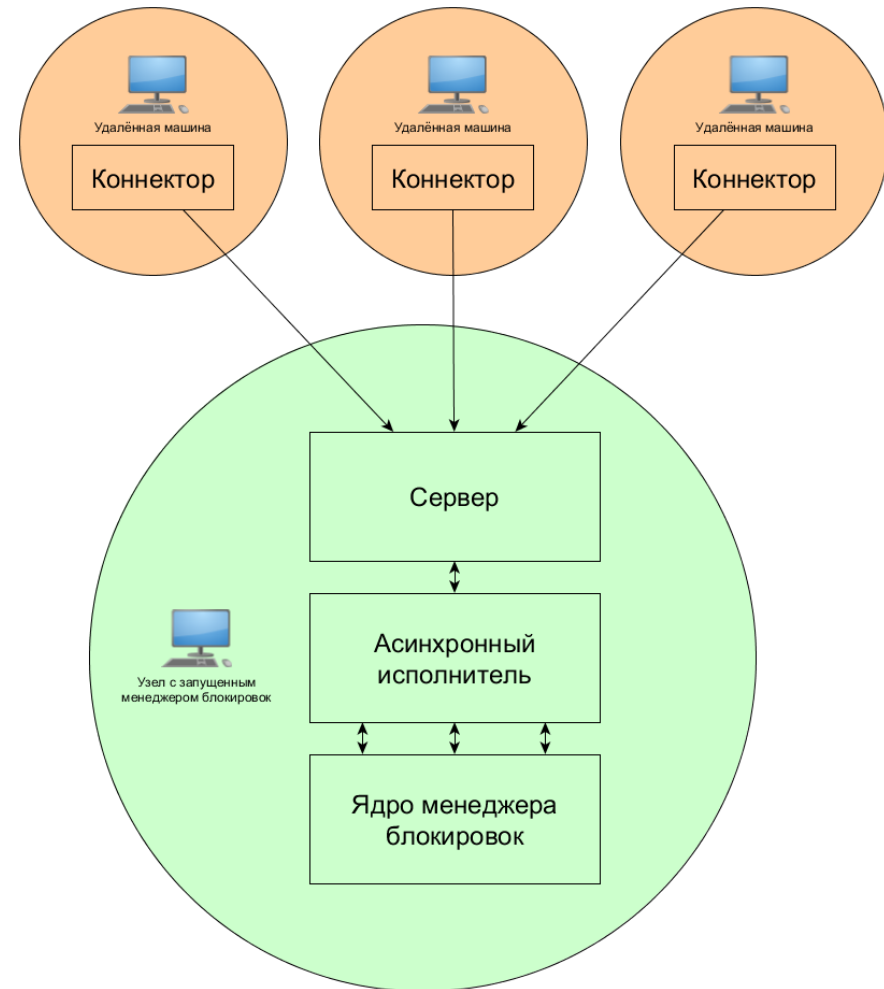
Конфигурации менеджера блокировок

- **Библиотека**
- **Веб-сервис**
- Отсутствие постоянно работающего процесса-сервера
- Все операции производятся в клиентских процессах.
- Блокировка клиентов с помощью ожидания на условных переменных (condition variables).



Конфигурации менеджера блокировок

- Библиотека
- **Веб-сервис**
- На выделенном узле запускается процесс-сервер менеджера блокировок.
- Клиенты взаимодействуют с сервером через сеть.
- Блокировка клиентов с помощью ожидания ответа по сети.



Результаты

- Произведён анализ необходимого научного материала для выполнения поставленной цели.
- Сформулированы требования к разрабатываемой системе.
- Проведены исследования уже существующих реализаций менеджеров блокировок, выявлены их достоинства и недостатки.
- Спроектирована архитектура менеджера блокировок, отвечающая всем поставленным требованиям.

Результаты

- Написан код для конфигураций менеджера блокировок в виде библиотеки и веб-сервиса на языке C++.
- Реализован PHP extension для использования менеджера блокировок из языка PHP.
- Составлены тесты на производительность и функциональные тесты.

Публикации

- Арыков Н.Е., Бобренко С.В., Ильин А.В. «Разработка менеджера блокировок для распределённых систем». 52-ая Международная студенческая конференция «Студент и научно-технический прогресс». Работа опубликована в сборнике материалов конференции.
- Бобренко С.И., Ильин А.В. Разработка менеджера блокировок для распределённых систем. Всероссийская научная конференция молодых учёных «Наука. Технологии. Инновации». Работа опубликована в сборнике материалов конференции.



НОВОСИБИРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



Разработка менеджера блокировок для распределённых систем

Ильин Александр Владимирович, группа 0203

Научный руководитель: Кренделев Сергей Федорович, к.ф.-м.н., доцент

Работа выполнена в НГУ при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (договор №02.G25.31.0054).