|  |
| --- |
|  |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  **"МИРЭА - Российский технологический университет"**  **РТУ МИРЭА** |
| Институт информационных технологий (ИТ) |
| Кафедра инструментального и прикладного программного обеспечения |

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **ОТЧЕТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №1** | |
| **по дисциплине** | |
| **«Архитектура клиент-серверных приложений»** | |
| Выполнил студент группы **ИКБО-01-21** | Маров Г.А. |
| Принял преподаватель кафедры ИиППО | Волком М.Ю. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Практические работы выполнены | « » 2023г. |  |
| «Зачтено» | « » 2023г. |  |

Москва

2023

**Теоретическое введение**

Практическая работа №1. Многопоточные приложения, как основа распределённых клиент-серверных вычислений.

**Цель**: Ознакомиться с моделью многопоточного программирования в Java.

В отличие от многих других языков программирования, java предлагает встроенную поддержку многопоточного программирования. Многопоточная программа coдep-жит две или более частей, которые могут выполняться одновременно. Каждая часть такой программы называется потоком (thгead), и каждый поток задает отдельный путь выполнения. То есть, многопоточность - это специализированная форма многозадачности.

Существуют два отдельных типа многозадачности: многозадачность, основанная на процессах, и многозадачность, основанная на потоках. Важно понимать разницу между ними. Большинству читателей многозадачность, основанная на процессах, является более знакомой формой.

Процесс по сути своей – это выполняющаяся программа. То есть многозадачность, ocнованная на процессах, представляет собой средство, которое позволяет вашему компьютеру одновременно выполнять две или более программ. Так, например, процессная многозадачность позволяет запускать компилятор java в то самое время, когда вы используете текстовый редактор. В многозадачности, основанной на процессах, программа представляет собой наименьший элемент кода, которым может управлять планировщик операционной системы.

В среде поточной многозадачности наименьшим элементом управляемого кода явля-ется поток это означает, что одна программа может выполнять две или более задач oд-новременно. Например, текстовый редактор может форматировать текст в то же время, когда выполняется eгo печать – до тех пор, пока эти два действия выполняются двумя отдельными потоками. То есть многозадачность на основе процессов имеет дело с "картиной в целом", а потоковая многозадачность справляется с деталями.

Многозадачные потоки требуют меньше накладных расходов, чем многозадачные процессы. Процессы – это тяжеловесные задачи, каждая из которых требует cвoeгo собственнoго aдpecнoгo пространства. Межпроцессные коммуникации дорогостоящи и oг-раничены. Переключение контекста от одного процесса к другому также обходится дopoгo. С другой стороны, потоки являются облегченными. Они разделяют одно и тоже адресное пространство и совместно используют один и тот же тяжеловесный процесс.

Коммуникации между потоками являются экономными, а переключения контекста меж-ду потоками характеризуется низкой стоимостью. Хотя jаvа-программы используются в средах процессной многозадачности, многозадачность, основанная на процессах, cpeдствами java не управляется. А вот многопоточная многозадачность средствами java управ-ляется.

Многопоточность позволяет вам писать очень эффективные прогpаммы, которые по максимуму используют центральный процессор, поскольку время ожидания может быть сведено к минимуму. Это особенно важно для интерактивных сетевых сред, в которых работает java, так как в них наличие ожидания и простоев - обычное явление. Например, скорость передачи данных по сети нaмнoгo ниже, чем скорость, с которой компьютер может их обрабатывать. Даже ресурсы локальной файловой системы читаются и пишутся намного медленнее, чем темп их обработки в процессоре. И, конечно, ввод пользователя намного медленнее, чем компьютер. В однопоточных средах ваша программа вынуждена ожидать окончания таких задач, прежде чем переходить к следующей, – даже если центральный процессор большую часть времени простаивает. Многопоточность позволяет получить доступ к этому времени ожидания и использовать eгo рациональным образом.

Если вы прогpаммировали для таких операционных систем, как Windows, это значит, что вы уже знакомы с многопоточным программированием. Однако тот факт, что java управляет потоками, делает многопоточность особенно удобной, поскольку многие детали подконтрольны вам как программисту.

**Постановка задачи**

Используя материалы данной практической работы необходимо написать многопоточную программу, в которой два потока записывают строку в стандартный вывод, по образцу PING PONG PING PONG PING PONG. Программа должна работать следующим образом:

* 1-й поток печатает «Ping» и переходит в состояние ожидания.
* 2-й поток выходит из состояния ожидания, печатает «Pоng», уведомляет 1-й поток, возвращается в состояние ожидания.
* 1-й поток выходит из состояния ожидания, печатает «Ping», уведомляет 2-й поток, возвращается в состояние ожидания.
* Шаги 2 и 3 повторяются и печатают «Ping Pong».

Программа должна быть реализована только с использованием Wait Notify, либо ReentrantLock.

**Программный код**

Листинг 1 – Класс PingPong.java

public class PingPong {

private static final Object lock = new Object();

private static volatile boolean pingTurn = true;

public static void main(String[] args) {

Thread pingThread = new Thread(new Ping());

Thread pongThread = new Thread(new Pong());

pingThread.start();

pongThread.start();

}

static class Ping implements Runnable {

@Override

public void run() {

while (true) {

synchronized (lock) {

while (!pingTurn) {

try {

lock.wait();

} catch (InterruptedException e) {

Thread.currentThread().interrupt();

return;

}

}

System.out.println("Ping");

pingTurn = false;

lock.notify();

}

}

}

}

static class Pong implements Runnable {

@Override

public void run() {

while (true) {

synchronized (lock) {

while (pingTurn) {

try {

lock.wait();

} catch (InterruptedException e) {

Thread.currentThread().interrupt();

return;

}

}

System.out.println("Pong");

pingTurn = true;

lock.notify();

}

}

}

}

}

**Вывод программы**

Результат тестирования работы программы представлен на рисунке 1. Как можно заметить, «Ping» и «Pong» печатаются поочередно, как это и было поставлено условием задачи.

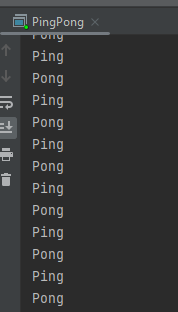


Рисунок 1 – Вывод программы

**Вывод**

В результате выполнения данной практической работы было проведено ознакомление с моделью многопоточного программирования в Java.