



Лекция 7

Многопоточность





Содержание

- Возможности и преимущества многопоточности
- Способы реализации
- Механизмы синхронизации





Возможности и преимущества МНОГОПОТОЧНОСТИ

- Одновременное обслуживание нескольких клиентов в конфигурации клиент-сервер
- Реализация систем с активным участием пользователя в процессе вычислений (например, игры)
- Оптимизация скорости работы за счет распараллеливания работы с «медленными» периферийными устройствами

Многопоточность не ускоряет систему





Приоритеты и типы потоков

- Приоритет потока определяет долю квантов времени, выделяемых ему.
 - ☐ потоки низкого приоритета все равно продолжают исполняться
- Потоки-демоны (daemon) – потоки специального назначения, чаще всего – обслуживающие
- Приложение исполняется, пока существует хотя бы один «не-daemon» поток





Поточная модель Java

- Поток – экземпляр класса Thread
- Методы класса Thread:

`public static Thread currentThread()` – возвращает ссылку на поток из которого вызывается метод;

`final String getName()` – получить имя потока;

`final void setName(String s)` – задать имя потока;

`final int getPriority()` – приоритет потока (+
`setPriority(int n)`, `MIN_PRIORITY = 1`, `MAX_PRIORITY = 10`,
`NORM_PRIORITY = 5`);

`final boolean isAlive()` – позволяет выяснить
исполняется поток или нет;

`final void join() throws InterruptedException` –
ожидание завершения потока;

`static void sleep(long n) throws InterruptedException` –
приостанавливает выполнение потока на n миллисекунд;

`void run()` – определяет точку входа в поток;

`void start()` – запускает поток, вызывая его метод `run()`





Поточная модель Java

- Конструкторы класса Thread:

```
Thread(Runnable threadOb) ;
```

```
Thread(Runnable threadOb, String name) ;
```

```
...
```

при запуске программы начинает выполняться главный поток, в котором уже могут порождаться дочерние. Главный поток создается автоматически. В идеале программа начинает выполняться с главного потока и завершается с завершением главного потока.





Как создать поток?

- Поток в Java – экземпляр класса Thread
 - Реализуем класс-наследник Thread
 - Переопределяем метод `void run()`
 - Создаем экземпляр класса
 - Вызываем метод... **start()**
 - Виртуальная машина Java принимает решение о моменте запуска потока, производит его инициализацию и сама вызывает метод `run()`





Как создать поток?

```
public class MyThread extends Thread {  
    public void run() {  
        // вычисления  
    }  
    // метод start() реализовывать нельзя!  
}
```

```
MyThread t = new MyThread();  
t.start();
```





Как создать поток?

- Наследование от Thread может привести к конфликту
- Реализуем интерфейс Runnable
 - Создаем класс, реализующий интерфейс Runnable
 - Реализуем метод `void run()`
 - Создаем экземпляр класса
 - Создаем экземпляр класса Thread, передавая в виде параметра ссылку на созданный экземпляр Runnable
 - Вызываем метод `start()` у класса Thread





Как создать поток?

```
public class MyThread  
    implements Runnable {  
    public void run() {  
        // ВЫЧИСЛЕНИЯ  
    }  
}
```

```
Runnable r = new MyThread();  
Thread t = new Thread(r);  
t.start();
```





Методы управления потоком

- Изнутри

- `static void sleep(int mseconds)` – приостановка работы на указанное число миллисекунд
- `static void yield()` – приостановка работы и передача управления другим потокам (если они есть)

- Снаружи

- `interrupt()` – прерывание работы потока, у которого этот метод вызван. Порождает `InterruptedException` «внутри» `run()`





Синхронизация

- При одновременной работе с общими переменными результат непредсказуем:
 - Изменение переменной = чтение; вычисления; запись (т.е. делается в несколько этапов)
 - Примеры: банковский счет, продажа билетов





Блокировка

- Блокировка устанавливается на объект
- Блокировка объекта может быть установлена только одним потоком
 - Прочие действия с объектом остаются доступными
 - Все другие потоки, попытавшиеся установить блокировку, ждут освобождения объекта
- При выполнении блокировки локальная память потока полностью синхронизируется с общей; при снятии – аналогично (в обратную сторону)

Блокировка используется для обеспечения предсказуемости изменений объекта.





Модификатор **synchronized**

- Объявление **synchronized**-блока

```
synchronized (object) {
```

```
...
```

```
}
```

Устанавливается блокировка на `object`

- Объявление **synchronized**-метода

```
public void synchronized process() {
```

```
...
```

```
}
```

Устанавливается блокировка на весь объект, содержащий **synchronized**-метод





Deadlock

- Взаимная блокировка потоков
 - После блокировки одного объекта поток пытается установить блокировку на второй;
 - Второй поток установил блокировку второго объекта и пытается заблокировать первый;
 - Оба потока находятся в режиме ожидания друг друга.
- В Java отсутствуют средства предотвращения или распознавания deadlock
- Также отсутствует проверка, заблокирован ли объект другим потоком

Вопросы синхронизации должны внимательно решаться на этапе проектирования

