**Проблемы многопоточности: обращение к общему ресурсу**

[Java Core](https://javarush.ru/quests/QUEST_JAVA_CORE)

[Уровень 7](https://javarush.ru/quests/lectures?quest=QUEST_JAVA_CORE&level=7), Лекция 1

— Привет, Амиго! Вчера мы обсудили преимущества и удобства, которые несет с собой многонитиевость (multithreading). Теперь пора взглянуть и на минусы. А они, к сожалению, не маленькие.

**Раньше мы смотрели на программу, как на набор объектов, которые вызывают методы друг друга.**Теперь все стало немного сложнее. Программа – это скорее набор объектов, по которым лазает несколько «маленьких роботиков» – нитей – и выполняют команды, содержащиеся в методах.

Формально – второе не отменяет первое. Это все еще объекты, и они все еще вызывают методы друг у друга. Но нужно не забывать, что нитей – несколько, и каждая нить выполняет свою работу – свое задание.

Программа становится сложнее. Разные нити меняют состояние разных объектов в соответствии с задачей, которую каждая из них выполняет. И могут мешать друг другу.

Но самое страшное происходит глубоко внутри Java-машины. Как я уже рассказывала, видимая одновременность работы нитей достигается за счет того, что процессор постоянно переключается с одной нити на другую. Переключился на нить, поработал 10 миллисекунд, переключился на следующую нить, там поработал 10 миллисекунд и так далее. И тут возникает проблема: переключение может произойти в самый неподходящий момент. Пример:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код первой нити** | **Код второй нити** | |
| System.out.print ("Коле");  System.out.print (" ");  System.out.print ("15");  System.out.print (" ");  System.out.print ("лет");  System.out.println (); | System.out.print ("Лене");  System.out.print (" ");  System.out.print ("21");  System.out.print (" ");  System.out.print ("год");  System.out.println (); | |
| **Ожидаемый вывод на консоль** | |
| Коле 15 лет Лене 21 год | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Итоговый порядок** | **Код первой нити** | | **Код второй нити** |
| System.out.print ("Коле");  System.out.print ("Лене");  System.out.print (" ");  System.out.print (" ");  System.out.print ("15");  System.out.print ("21");  System.out.print (" ");  System.out.print (" ");  System.out.print ("лет");  System.out.println ();  System.out.print ("год");  System.out.println (); | System.out.print ("Коле");  //исполняется другая нить  //исполняется другая нить  System.out.print (" ");  System.out.print ("15");  //исполняется другая нить  //исполняется другая нить  System.out.print (" ");  System.out.print ("лет");  System.out.println ();  //исполняется другая нить  //исполняется другая нить | | //исполняется другая нить  System.out.print ("Лене");  System.out.print (" ");  //исполняется другая нить  //исполняется другая нить  System.out.print ("21");  System.out.print (" ");  //исполняется другая нить  //исполняется другая нить  //исполняется другая нить  System.out.print ("год");  System.out.println (); |
| **Реальный вывод на консоль** | |
| Коле Лене  15 21 лет год | |

Или вот еще пример:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Описание** |
| class MyClass  {  private String name1 = "Оля";  private String name2 = "Лена";  public void swap()  {  String s = name1;  name1 = name2;  name2 = s;  }  } | Метод swap меняет местами значения переменных name1 & name2. |

Что же будет если его вызывать из двух нитей одновременно?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Итоговый порядок** | **Код первой нити** | | **Код второй нити** |
| String s1 = name1; //Оля  name1 = name2; //Лена  String s2 = name1; //Лена(!)  name1 = name2; //Лена  name2 = s1; //Оля  name2 = s2; //Лена | String s1 = name1;  name1 = name2;  //исполняется другая нить  //исполняется другая нить  name2 = s1;  //исполняется другая нить | | //исполняется другая нить  //исполняется другая нить  String s2 = name1;  name1 = name2;  //исполняется другая нить  name2 = s2; |
| **Итог** | |
| Обе переменных имеют значение «Лена». Объект «Оля» был перезатерт и потерян. | |

— Кто бы мог подумать, что при элементарном присваивании возможны такие ошибки?

— Да, но для этой проблемы есть решение. Но об этом немного позже – у меня горло пересохло.