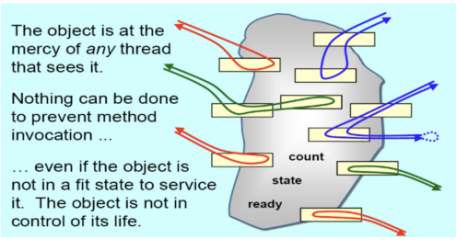
Threads

0. Hardware und Compiler:
Stalking the Lost Write: Memory Visibility in Concurrent Java
Jeff Berkowitz, New Relic
December 2013
(im gleichen Verzeichnis).
Schauen Sie sich die sog. „Executions“ der beiden Threads nochmal an. Erkennen Sie, dass es nur die zufällige Ablaufreihenfolge der Threads ist, die die verschiedenen Ergebnisse erzeugt? Das sind die berüchtigten „race conditions“…
Tun Sie mir den Gefallen und lassen Sie das Programm Mycounter in den se2_examples selber ein paar Mal ablaufen. Tritt die Race Condition auf? Wenn Sie den Lost Update noch nicht verstehen: Bitte einfach nochmal fragen!
Tipp: Wir haben ja gesehen, dass i++ von zwei Threads gleichzeitig ausgeführt increments verliert (lost update). Wir haben eine Lösung gesehen in MyCounter: das Ganze in einer Methode verpacken und die Methode „synchronized“ machen. Also die „Ampellösung“ mit locks dahinter. Das ist teuer und macht unseren Gewinn durch mehr Threads kaputt.
Hm, könnte man i++ ATOMAR updaten ohne Locks??
Suchen Sie mal nach „AtomicInteger“ im concurrent package von Java!

1. Arbeitet Ihr Gehirn concurrent oder parallel (:-)?
parallel

2. Multi-threading hell: helfen „private, protected, public“ dagegen?
Nein eigentlich nicht da man immer über Methoden darauf zugreifen kann.

Ist Ihnen klar warum die OO-Kapselung durch „private“ Felder nicht hilft bei Multithreading?
Nein, weil der Zugriff mit öffentlichen Methoden möglich ist.



3. Muss der schreibende Zugriff von mehreren Threads auf folgende Datentypen synchronisiert werden?
- statische Variablen
- Felder/Attribute in Objekten
- Stackvariablen
- Heapvariablen (mit new() allokierte..)

Aber sicher, denn damit können Lost-Update Probleme gelöst werden.

4. Machen Sie die Klasse threadsafe (sicher bei gleichzeitigem Aufruf). Gibt‘s Probleme? Schauen Sie ganz besonders genau auf die letzte Methode getList() hin.

```
class Foo {
private ArrayList aL = new ArrayList();
public int elements;
private String firstName;
private String lastName;
public Foo () {};
public void synchronized setfirstName(String fname) {
firstName = fname;
synchronized Elements{
```

```
elements++;
}
public synchronized void setlastName(String lname) {
lastName = lname;
synchronized Elements{
elements++;
}
public synchronized ArrayList getList () {
return aL;
}
}
```

5. kill_thread(thread_id) wurde verboten: Wieso ist das Töten eines Threads problematisch? Wie geht es richtig?
Der Thread könnte unterbrochen werden. Mit beispielsweise yield() kann verhindert werden, dass falsche Objekte hinterlassen werden.

6. Sie lassen eine Applikation auf einer Single-Core Maschine laufen und anschliessend auf einer Multi-Core Maschine. Wo läuft sie schneller?
Wenn die App für mehrere Threads ausgelegt ist, dann auf der Multicore-Maschine.

7. Was verursacht Non-determinismus bei multithreaded Programmen? (Sie wollen in einem Thread auf ein Konto 100 Euro einzahlen und in einem zweiten Thread den Kontostand verzehnfachen)
Phantom-Read-Problem → Zugang auf schmutzige Daten

8. Welches Problem könnte auftreten wenn ein Thread produce() und einer consume() aufruft? Wie sähen Lösungsmöglichkeiten aus?

```
public class MyQueue {
2
3 private Object store;
4 int flag = false; // empty
5 public void produce(Object in) {
6    while (flag == true) ; //full
7    store = in;
     flag = true; //full
9 }
10   public Object consume() {
Object ret;
11   while (flag == false) ; //empty
12   ret = store;
13   flag = false; //empty
14   return ret;
15 }
```

Problem: Endlosschleife
Lösung: thread.sleep(5000)

9. Fun with Threads:

```
public class C1 {
      public synchronized void doX (C2 c2) {
      c2.doX();
      }
      public synchronized void doY () {
      System.out.println("Doing Y");
      }
```

```
public static void  main (String[] args)  {
C1 c1 = new C1();
C2 c2 = new C2();
Thread t1 = new Thread(() -> { while (true) c1.doX(c2);});
Thread t2 = new Thread(() -> { while (true) c2.doY(c1);});
t1.start();
t2.start();
}
};
public class C2 {
public synchronized void doX () {
System.out.println("Doing X");
}
public synchronized void doY ( C1 c1) {
c1.doY();
```

1. Was passiert mit dem Programm?
X Y abwechselnd ausgegeben

2. Was kann auf der Konsole stehen?
Ein Deadlock der sich gegenseitig behindert