**Esercizio 1**

Questo esercizio è simile al problema visto in classe.

**Problemi:**

I membri statici della classe Worker vengono letti e scritti in maniera concorrenziale dai vari thread.

**public static boolean** *isRunning* = **false**;

**public static int** *finished* = 0;

Nel primo caso abbiamo un problema di visibilità (il main thread modifica il valore ma i thread Worker non se ne accorgono).

Nel secondo caso abbiamo un problema di visibilità (i thread Worker modificano i valori e il main thread non se ne accorge) e di “read-modify-write” race condition (i thread Worker possono modificare il valore in concorrenza).

**Soluzione:**

Rendere volatile “isRunning” e atomica “finished”.

**public static volatile boolean** *isRunning* = **false**;

**public static** AtomicInteger *finished* = **new** AtomicInteger(0);

**Esercizio 2**

Le classi CounterNoSync, CounterVolatile, CounterAtomic, CounterExplicitLock, CounterReadWriteLock implementano l’interfaccia **Counter**

Il main crea un oggetto Counter che viene condiviso dai vari Thread Sensor.

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo** | **Comportamento** |
| CounterNoSync | Il Main Thread termina mentre i Thread Sensor continuano a girare. Problema di visibilità. |
| CounterVolatile | Il programma sembra comportarsi bene ma esistono 2 problemi di Race Condition (più evidenti se si aumenta il numero di sensori).  Il metodo **add** esegue un’operazione non atomica **“read/modify/write”**. Il metodo **resetAboveThreshold** soffre del problema **“check-then-act”.** |
| CounterAtomic | Il programma si comporta bene ed ha anche le **migliori prestazioni.** |
| CounterExplicitLock | Il programma si comporta bene. |
| CounterReadWriteLock | Il programma si comporta bene, non migliora le prestazioni rispetto all’explicit lock. |

Test [serie03.CounterAtomic] completed after 313ms . Final counter: 121

Test [serie03.CounterExplicitLock] completed after 1679ms . Final counter: 124

Test [serie03.CounterReadWriteLock] completed after 1564ms . Final counter: 123