

# Esercizio sui Semafori

Allocazione di una risorsa con politica  
prioritaria (SJF)

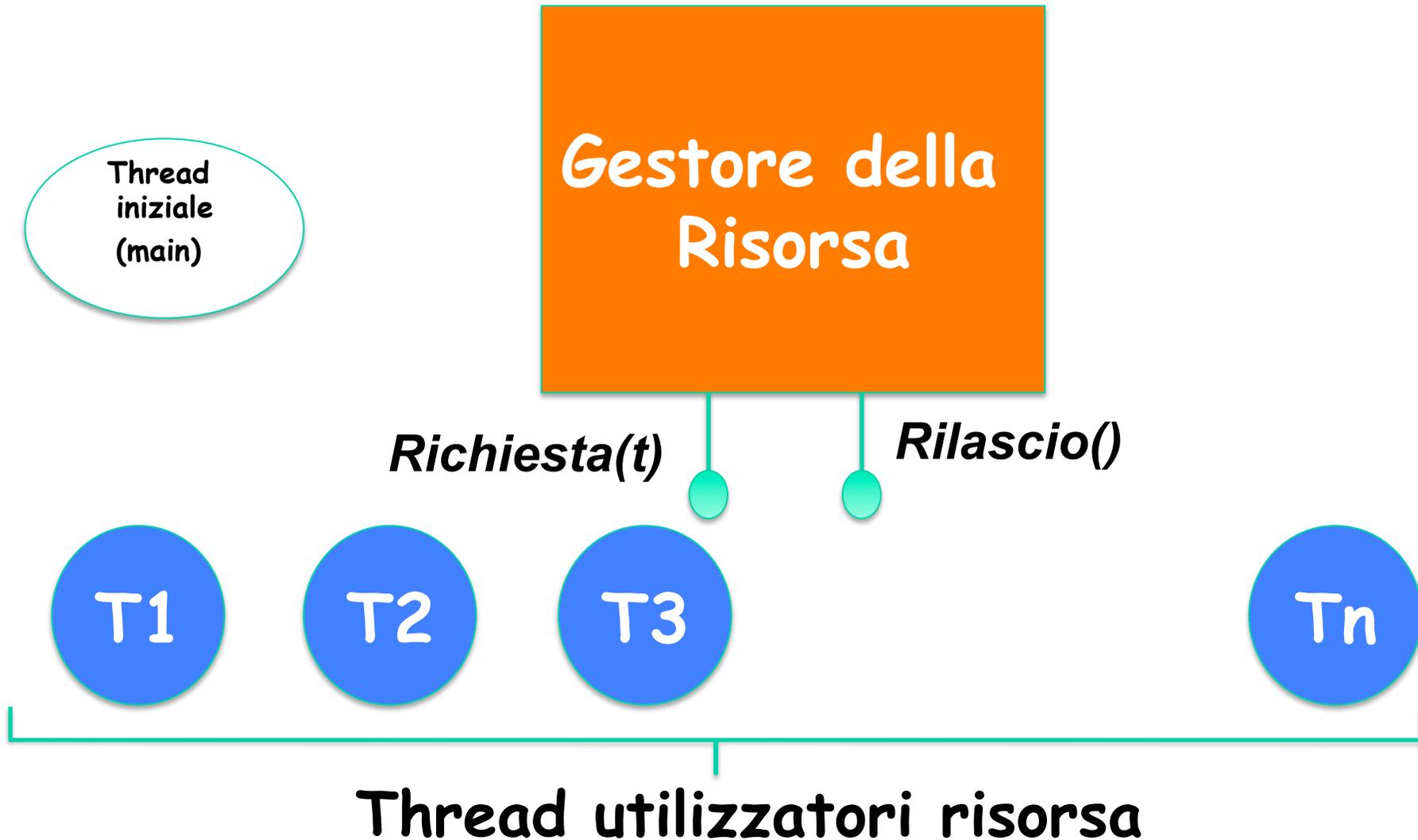
(v. Esercitazione 9, es.2)

# Traccia (1/2)

Si realizzi una applicazione Java che risolva il problema dell'allocazione di una risorsa secondo la politica "*Shortest Job First*":

- **Una sola risorsa condivisa** da più thread
  - Ogni thread utilizza la risorsa:
    - In modo **mutuamente esclusivo**
    - In modo **ciclico**
    - Ogni volta, **per una quantità di tempo arbitraria** (stabilita a run-time e dichiarata al momento della richiesta).
  - **Politica di allocazione della risorsa:**
    - **SJF**: La precedenza va al thread che intende utilizzarla per il minor tempo.
-

# Impostazione



# Impostazione

- Quali classi ?
    - **ThreadP**: thread utilizzatori della risorsa; struttura ciclica e determinazione casuale del tempo di utilizzo
    - **Gestore**: mantiene lo stato della risorsa e implementa la politica di allocazione basata su priorità:
      - **Richiesta(t)**: **sospensiva** se
        - ✓ la risorsa è occupata,
        - ✓ oppure se c'è almeno un processo **più prioritario** (cioè che richiede un tempo minore di t) in attesa
      - **Rilascio()**: **rilascio** della risorsa ed eventuale **risveglio** del processo più prioritario in attesa (quello che richiede il minimo t tra tutti i sospesi).
    - **SJF**: classe di test (contiene il main())
-

## Soluzione: classe ThreadP

```
import java.util.Random;

public class ThreadP extends Thread{
    Gestore g;
    Random r;
    int maxt;

    public ThreadP(Gestore G, Random R, int MaxT)
    {
        this.r=R;
        this.g=G;
        this.maxt=MaxT;
    }
}
```

---

...classe ThreadP

```
public void run(){
    int i, tau; long t;
    try{
        this.sleep(r.nextInt(5)*1000
        tau=r.nextInt(maxt);
        for(i=0; i<15; i++) {
            g.richiesta(tau);
            this.sleep(tau);
            System.out.print("\n[" +i+ "]Thread:" +getName()
                + "e ho usato la CPU per " +tau+"ms...\n");
            g.rilascio();
            tau=r.nextInt(maxt); // calcolo nuovo CPU Burst
        }
    }catch(InterruptedException e){}
} //chiude run
}
```

Uso della risorsa.  
UN SOLO THREAD  
ALLA VOLTA!

# Impostazione del gestore

## Due cause di sospensione:

1. **Accessi al Gestore della risorsa mutamente esclusivi: 1 alla volta!** => definisco un semaforo di mutua esclusione

```
semaphore mutex = new Semaphore(1);
```

2. **La risorsa è occupata, oppure c'è almeno un thread più prioritario in attesa:**

Quando la risorsa viene liberata deve essere svegliato il processo più prioritario => creiamo un semaforo per ogni livello di priorità:

```
semaphore []codaproc; //1 per ogni liv. Priorità
```

Necessità di individuare quanti siano i processo in attesa e la loro priorità:

```
int []sospesi; //contatori thread sospesi
```

---

# Classe Gestore

```
public class Gestore {
    int n;                // massimo tempo di uso della risorsa
    boolean libero;
    Semaphore mutex;     //semaforo x la mutua esclusione
    Semaphore []codaproc; //1 coda per ogni liv. Priorità (tau)
    int []sospesi;       //contatore thread sospesi

    public Gestore(int MaxTime) {
        int i; this.n=MaxTime;
        mutex = new Semaphore(1);
        sospesi = new int[n];
        codaproc = new Semaphore[n];
        libero = true;
        for(i=0; i<n; i++) {
            codaproc[i]=new Semaphore(0); //semafori "condizione"
            sospesi[i]=0;
        }
    }
    // continua...
```

---

## ...classe Gestore

```
/*richiesta per tau ms*/
public void richiesta(int tau){
    int i=0;
    try{
        mutex.acquire();
        while(piu_prio(tau) || libero==false){
            sospesi[tau]++;
            mutex.release();
            codaproc[tau].acquire();
            mutex.acquire();
        }
        libero = false;
        mutex.release();
    }catch(InterruptedException e){}
}
```

---

## ...classe Gestore

```
// .. Continua
```

```
public void rilascio() {  
    int da_svegliare, i;  
    try{  
        mutex.acquire();  
        libero=true;  
        da_svegliare = min_sosp();  
        if (da_svegliare>=0)  
        {  
            codaproc[da_svegliare].release();  
            sospesi[da_svegliare]--;  
        }  
        mutex.release();  
    }catch(InterruptedException e){}  
}
```

Sveglio il processo più  
prioritario in attesa.

## ...classe Gestore (metodi utili)

```
private boolean piu_prio(int tau){  
    int i=0;  
    boolean risposta=false;  
    for(i=0; i<tau; i++)  
        if (sospesi[i]!=0)  
            return true;  
    return risposta;  
}
```

c'è qualcuno più prioritario di questo thread che userà la risorsa per tau secondi?

```
private int min_sosp(){  
    int i=0, ris=-1;  
    for(i=0; i<n; i++)  
        if (sospesi[i]!=0)  
            return i;  
    return ris;  
}
```

Chi è il processo più prioritario (con minor tau) sospeso in coda?

---

## Soluzione: classe sjf

```
import java.util.*;
import java.util.Random;

public class sjf{
    public static void main(String args[]) {
        final int NT=10;//thread
        final int MAXT=500; // quanto di tempo massimo
        int i;
        Random r=new Random(System.currentTimeMillis());
        threadP []TP=new threadP[NT];
        gestore G=new gestore(MAXT);
        for (i=0; i<NT; i++)
            TP[i]=new threadP(G, r, MAXT);
        for (i=0;i<NT; i++)
            TP[i].start();
    }
}
```