Programmazione Avanzata 13/01/2022

Note sullo svolgimento della prova

- Non è consentito l'uso di vecchi testi d'esame, libri, o appunti.
- Utilizzare NetBeans o Notepad++ come editor, e finestre DOS per compilare ed eseguire i programmi.
- La cartella C:\prg contiene il JDK da utilizzare e la documentazione delle Java API. Eventuali file ausiliari preparati dal docente devono essere scaricati da elearn.ing.unipi.it
- I file sorgenti relativi all'esercizio 1 devono essere posti nella cartella C:\prg\myapps\esercizio1 mentre quelli relativi all'esercizio 2 devono essere posti nella cartella C:\prg\myapps\esercizio2.
- Al termine della prova, dopo il caricamento degli elaborati su elearn.ing.unipi.it, il docente mostrerà una possibile soluzione. Dopo aver visto la soluzione, gli studenti avranno la possibilità di riprendere il proprio elaborato.

Esercizio 1

Per creare un prodotto finito sono necessari un pezzo di tipo A e un pezzo di tipo B. In un deposito possono essere contenuti pezzi di tipo A e di tipo B. Ogni pezzo è caratterizzato da un livello di qualità, espresso come un numero compreso tra 0 e 1. Il deposito ha una capienza limitata. Un primo produttore immette nel deposito solo pezzi di tipo A con un livello di qualità a caso. Un secondo produttore immette nel deposito solo pezzi di tipo B, sempre con un livello di qualità a caso. Un consumatore estrae pezzi dal deposito solo quando può estrarre contemporaneamente un pezzo di tipo A e un pezzo di tipo B. Un controllore esegue periodiche operazioni di verifica della qualità. Quando viene eseguito un controllo tutti i pezzi contenuti nel deposito che hanno un livello di qualità minore di 0.2 vengono eliminati. Relizzare una classe *Deposito* dotata almeno dei seguenti costruttori e metodi:

- *Deposito(int dim)* crea un deposito in grado di contenere al più *dim* pezzi.
- *void inserisci(Pezzo p)* inserisce il pezzo p nel deposito. Il metodo è bloccante nel caso in cui nel deposito non ci sia spazio oppure se lo spazio disponibile è minore del 50% della capacità del deposito e i pezzi attualemente contenuti sono tutti dello stesso tipo del pezzo che deve essere inserito (per esempio se sto inserendo un pezzo di tipo A c'è meno del 50% di capacità disponibile e ci sono solo pezzi di tipo A).
- *Pezzo[] estrai()* estrae dal deposito un pezzo di tipo A e un pezzo di tipo B contemporaneamente. L'estrazione avviene secondo una logica FIFO compatibilmente con il precedente vincolo. Il metodo è bloccante nel caso in cui non sia possibile estrarre i due pezzi. I due pezzi vengono restituiti con il valore di ritorno.
- *int controlla()* rimuove dal deposito tutti i pezzi con un livello di qualità minore di 0.2. Restituisce il numero di pezzi rimossi.

Realizzare anche le classi *Pezzo*, *Produttore*, *Consumatore* e *Controllore*. La classe Controllore deve eseguire un'operazione di controllo sul deposito ogni secondo.

Esercizio 2

La classe *PCList (Persistent Circularly Linked List*) gestisce una sequenza di valori reali, suddivisa in sotto-sequenze su un numero non predefinito di host comunicanti secondo uno schema ad anello (es. Fig.1). Per gestire in modo coordinato le sotto-sequenze, si adopera una istanza di *PCList* per ognuna di esse. La classe *PCList* non mantiene lo stato della sotto-sequenza, ma lo archivia su database in formato XML, per cui gli attributi e le operazioni della classe sono statici. Ad ogni operazione, il formato XML viene prelevato e convertito in un oggetto ArrayList, sul quale viene svolta l'operazione, e poi archiviato nuovamente in formato XML su database. La Fig.2 mostra (in alto) lo schema del database (da costruire tramite MySQL GUI) e qualche dato di esempio, corrispondente a tre istanze di *PCList*. Nell'esempio le tre istanze risiedono sul medesimo host e ciascuna istanza viene identificata dalla corrispondente porta di ascolto. Le operazioni da svolgere riguardano sempre la sequenza nel suo insieme, e possono essere richieste da qualsiasi oggetto *PCList* (richiedente). Per coordinarsi, gli oggetti *PCList* si scambiano un oggetto *PCStatement* (dal contenuto immutabile durante lo svolgimento di una operazione). Le operazioni possibili sono le seguenti:

- **create**: crea una sequenza fatta da tante sotto-sequenze vuote, in tutti i processi *PCList*. In particolare: il richiedente genera un *ArrayList* vuoto, lo archivia su database in formato XML, lo visualizza, inoltra l'operazione al processo successivo, che fa le medesime azioni, e cosi via fino al processo richiedente, che si limiterà a ricevere l'operazione;
- **add**: inserisce un dato valore nella prima sotto-sequenza di lunghezza minima trovata. In particolare: il richiedente controlla se la propria sotto-sequenza è vuota, nel qual caso inserisce il valore; altrimenti inoltra l'operazione al processo successivo, che fa le medesime azioni, e cosi via. Se nessuno dei processi ha un segmento vuoto, l'operazione ritorna al richiedente. A quel punto si esegue il medesimo protocollo, controllando questa volta se il proprio segmento ha un solo elemento. Se nessuno dei processi ha un segmento di un solo elemento, l'operazione ritorna al richiedente. A quel punto si esegue il medesimo protocollo, controllando questa volta se il proprio segmento ha due soli elementi. Procedendo in questo modo si troverà prima o poi un segmento di dimensione minima dove inserire il nuovo valore. A quel punto l'operazione verrà eseguita, il segmento locale sarà visualizzato, e l'operazione non sarà più propagata;
- **remove**: estrae il valore dal primo segmento che lo contiene, se esiste. In particolare: il richiedente controlla se la propria sotto-sequenza contiene il valore, nel qual caso lo estrae e stampa il contenuto del segmento; altrimenti inoltra l'operazione al processo successivo, che fa le medesime azioni, e cosi via. Se nessuno dei segmenti ha il valore, l'operazione ritorna al richiedente, che si limiterà a ricevere l'operazione.

Si realizzi un'applicazione Java distribuita composta dalle classi *PCList* e *PCStatement*. Le visualizzazioni, gli invii e le ricezioni dell'operazione siano anche in formato XML. **Attenersi esattamente a quanto espresso dalle seguenti figure**. Fig.1 mostra una configurazione di test con soli tre host. Fig.2 mostra i file dell'applicazione e il database. Fig.3 presenta le classi da realizzare (in grigio), con i relativi campi e i metodi da creare, i package e le classi da importare e usare. Gestire la chiusura di flussi e connessioni aperti. Catturare solo le eccezioni obbligatorie, e gestirle semplicemente stampando le relative informazioni. Fig.4 mostra il file di testing make.bat, con alcuni casi di test. La logica delle due classi dovrà essere valida a prescindere dai numeri di porta e di processi, e dal processo richiedente.**Commentare ogni riga di codice con una breve spiegazione di cosa fa con riferimento a quanto chiesto dalla traccia e dalle figure.**

```
@echo off
c:\prg\jdk8\bin\javac -classpath c:\prg\libs\xstream-1.4.7.jar *.java
pause

set L=c:\prg\libs\
set LIBS=%L%xstream-1.4.7.jar;%L%xmlpull-1.1.3.1.jar;%L%xpp3_min-1.1.4c.jar;%L%mysql-connector-java-5.1.34-bin.jar;

start cmd /k "@echo off && color 2F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8082 8080"
start cmd /k "@echo off && color 2F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8081 8082"
start cmd /k "@echo off && color 2F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8080 8081 create 0"
pause
taskkill /f /im "java.exe"
rem risultato: tutti gli host hanno una lista vuota nel db
pause

start cmd /k "color 3F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8082 8080"
start cmd /k "color 3F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8081 8082 add 3.14"
start cmd /k "color 3F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8080 8081"
pause
taskkill /f /im "java.exe"
rem risultato: lo host 8081 inserisce il dato 3.14
pause

start cmd /k "color 4F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8082 8080"
start cmd /k "color 4F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8081 8082 add 1.72"
start cmd /k "color 4F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8080 8081"
pause
taskkill /f /im "java.exe"
rem risultato: lo host 8082 inserisce il dato 1.72
pause

start cmd /k "color 5F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8082 8080"
start cmd /k "color 5F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8081 8082 add 5.92"
start cmd /k "color 5F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8080 8081"
pause
taskkill /f /im "java.exe"
rem risultato: lo host 8080 inserisce il dato 5.92
pause

start cmd /k "color 6F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8082 8080"
start cmd /k "color 6F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8081 8082 add 2.16"
start cmd /k "color 6F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8080 8081"
pause
taskkill /f /im "java.exe"
rem risultato: lo host 8081 inserisce il dato 2.16
pause

start cmd /k "color 7F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8082 8080"
start cmd /k "color 7F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8081 8082 remove 5.92"
start cmd /k "color 7F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8080 8081"
pause
taskkill /f /im "java.exe"
rem risultato: lo host 8080 rimuove il dato 5.92
pause

start cmd /k "color 8F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8082 8080"
start cmd /k "color 8F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8081 8082 remove 5.9"
```

```
start cmd /k "color 8F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% PCList 8080 8081"
pause
taskkill /f /im "java.exe"
rem risultato: nessuno estrae
pause
```

Fig.4 - File make.bat, l'unico ad essere fornito, da non modificare.

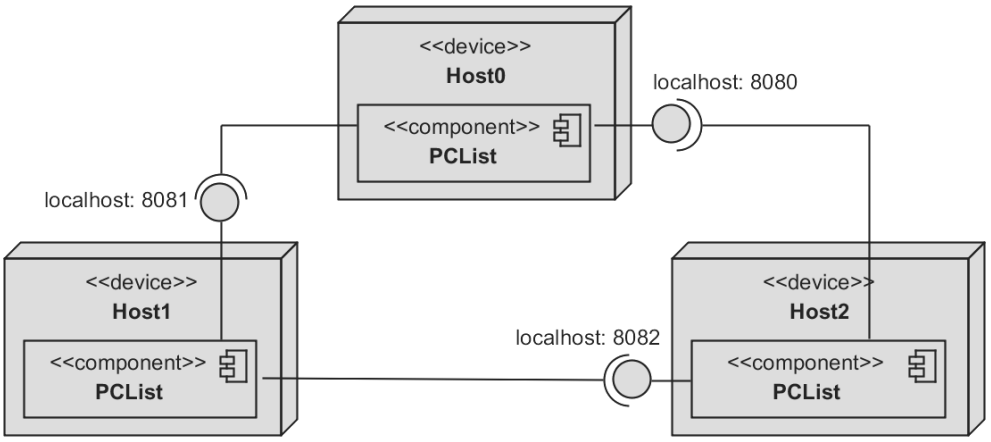

Fig.1 - Tre istanze di *PCList* e relative porte di ascolto

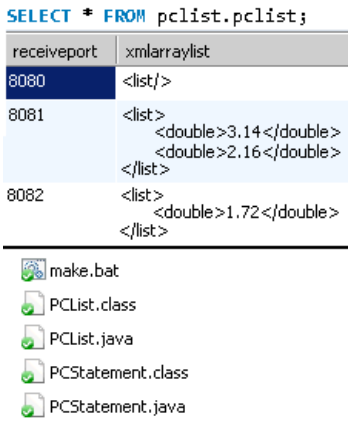

Fig.2 - c:\prg\esercizio2

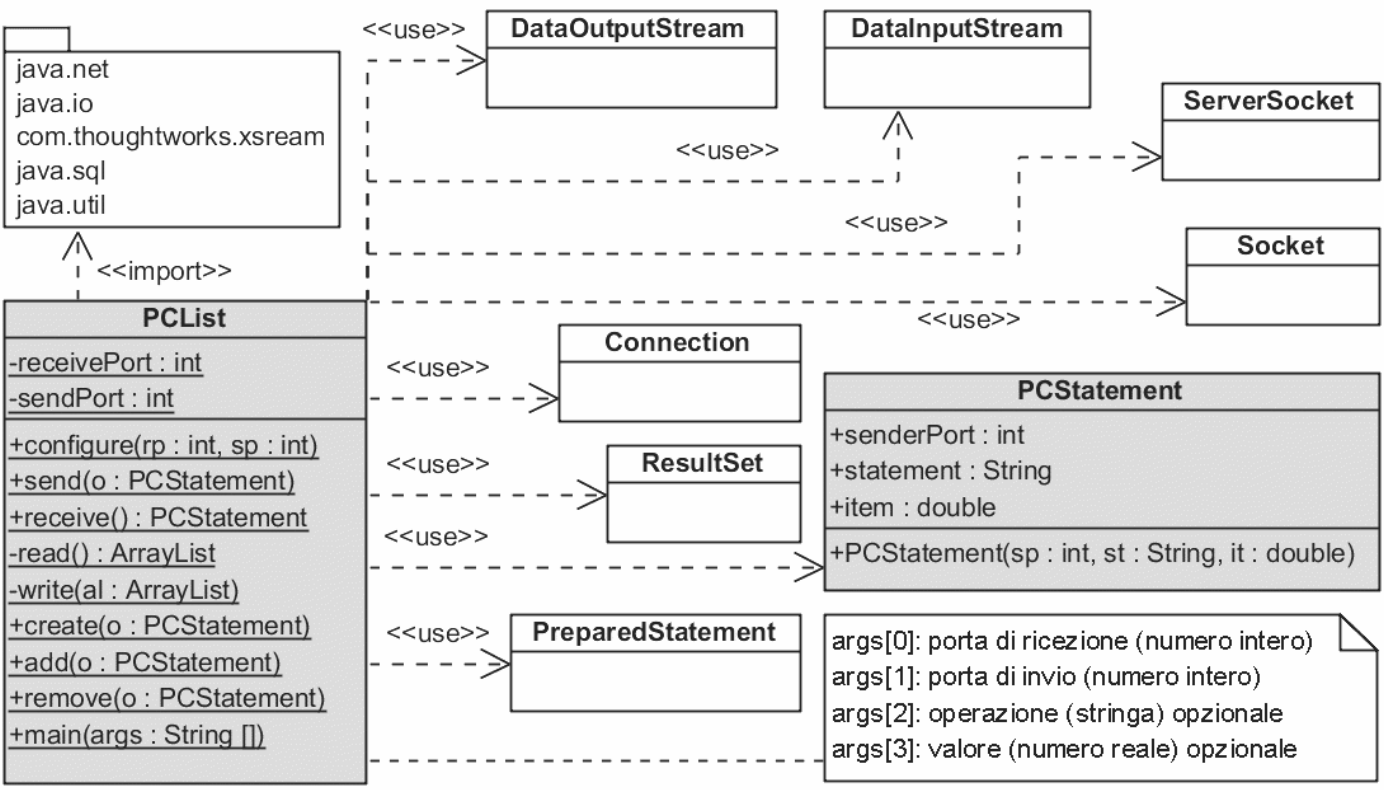

Fig.3 - Classi di cui deve essere composta l'applicazione (in grigio) e classi/package da usare (in bianco)