

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 la sottomissione 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

Un *Contentitore* è in grado di conservare valori di tipo intero. Su un contenitore sono possibili due operazioni fondamentali: l'aggiunta di un nuovo valore e la verifica della presenza di un certo valore nel contenitore. Le operazioni di verifica possono essere eseguite in contemporanea ad altre operazioni di verifica (la struttura dati contenitore non viene modificata). L'aggiunta di nuovi valori avviene in modo mutuamente esclusivo rispetto a altre operazioni di aggiunta e di verifica (in quanto l'aggiunta di un valore richiede di modificare la struttura dati contenitore). Realizzare una classe *Contentitore* dotata almeno dei seguenti metodi e costruttori:

- *Contentitore(int s, int q, int m)*: crea un contenitore in grado di ospitare al più s interi. Il contenitore che viene creato contiene q interi casuali compresi tra 1 e m (estremi inclusi). I valori sono memorizzati in un array in ordine crescente.
- *void aggiungi(int v) throws ContentitorePienoException*: aggiunge il valore v mantenendo l'ordinamento. Se non c'è spazio per il nuovo valore il metodo lancia *ContentitorePienoException* (da definire). Il metodo può essere bloccante, nel caso in cui siano già in corso delle operazioni di aggiunta o di verifica.
- *boolean verifica(int v)*: restituisce *true* se il valore v è presente nel contenitore, *false* altrimenti. Il metodo può essere bloccante, nel caso in cui siano già in corso operazioni di aggiunta. E' possibile avere esecuzioni concorrenti del metodo *verifica()* sullo stesso oggetto contenitore.
- *String toString()*: restituisce una rappresentazione in formato stringa del contenitore secondo il formato illustrato dal seguente esempio:

```
< 23 49 201 367 543 666 898 981 >
```

Realizzare anche una classe *Scrittore* che aggiunge mille valori a caso a un contenitore e una classe *Lettore* che verifica se un contenitore contiene già mille valori a caso.

Esercizio 2

Un sistema di *environmental crowdsensing* consente il rilevamento di un parametro ambientale (es. il livello di inquinamento dell'aria) attraverso misure provenienti da terminali mobili distribuiti nel territorio. Per maggiore affidabilità ci sono molti terminali per ogni area, in comunicazione secondo una configurazione ad albero binario. I terminali sono interrogati in ordine anticipato (radice, ramo sinistro, ramo destro), e così via in profondità finché il valor medio dei campioni rilevati, arrotondato al valore intero più vicino, non risulta identico tra due successivi campioni. A quel punto tale valor medio arrotondato diventa il parametro rilevato, e quindi la visita dell'albero binario completerà il livello corrente, ritornerà al livello superiore, e via via fino alla radice. Una nuova richiesta di calcolo è elaborata solo quando la richiesta corrente è ritornata alla radice.

Si realizzi un' applicazione Java distribuita, composta dalle classi *Parametro* e *Terminale*. La classe *Parametro* mantiene ed elabora i campioni per ottenere il parametro. La classe *Terminale* svolge le operazioni di trasmissione in formato XML di istanze di *Parametro*, in accordo al protocollo di cui sopra. Si assuma che le visualizzazioni di qualsiasi messaggio o contenuto non avvengano su console, ma tramite archiviazione su un database condiviso, visualizzato tramite MySQL Client. **Attenersi esattamente a quanto espresso dalle seguenti figure.** Fig.1 mostra una configurazione di test con cinque terminali, con rispettive porte di ascolto. Fig.2 mostra lo schema del database e i file dell'applicazione. 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. Si noti che il terminale posto sulla radice si distingue per avere la porta di ascolto 8080, mentre i nodi interni dell'albero con figli si distinguono per avere quattro variabili di ingresso. Fig.5 mostra la sequenza di passi (ad alto livello) che le istanze di Terminale svolgono in un caso di test. La logica di Terminale e Parametro dovrà essere valida a prescindere dai numeri di porta diversi da 8080 e dal numero di terminali.

```
@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 "color 2F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% Terminale 10.4 8084 8082"
start cmd /k "color 2F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% Terminale 10.0 8083 8084"
start cmd /k "color 2F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% Terminale 10.2 8082 8080 8083"
start cmd /k "color 2F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% Terminale 10.3 8081 8082"
start cmd /k "color 2F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% Terminale 10.2 8080 8081"
pause
taskkill /f /im "java.exe"
rem campioni stabili a media 10.0 su Host1
pause

start cmd /k "color 3F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% Terminale 15.4 8084 8082"
start cmd /k "color 3F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% Terminale 11.0 8083 8084"
start cmd /k "color 3F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% Terminale 17.8 8082 8080 8083"
start cmd /k "color 3F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% Terminale 19.3 8081 8082"
start cmd /k "color 3F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% Terminale 7.5 8080 8081"
pause
taskkill /f /im "java.exe"
rem campioni stabili a media 14.0 su Host4
pause

start cmd /k "color 4F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% Terminale 30.4 8084 8082"
start cmd /k "color 4F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% Terminale 50.0 8083 8084"
start cmd /k "color 4F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% Terminale 17.8 8082 8080 8083"
start cmd /k "color 4F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% Terminale 19.3 8081 8082"
start cmd /k "color 4F && c:\prg\jdk8\bin\java -classpath %LIBS% Terminale 7.5 8080 8081"
pause
taskkill /f /im "java.exe"
rem i campioni a media 25.0 su Host0, ma non stabili
pause
```

Fig.4 - File make.bat, da non modificare.

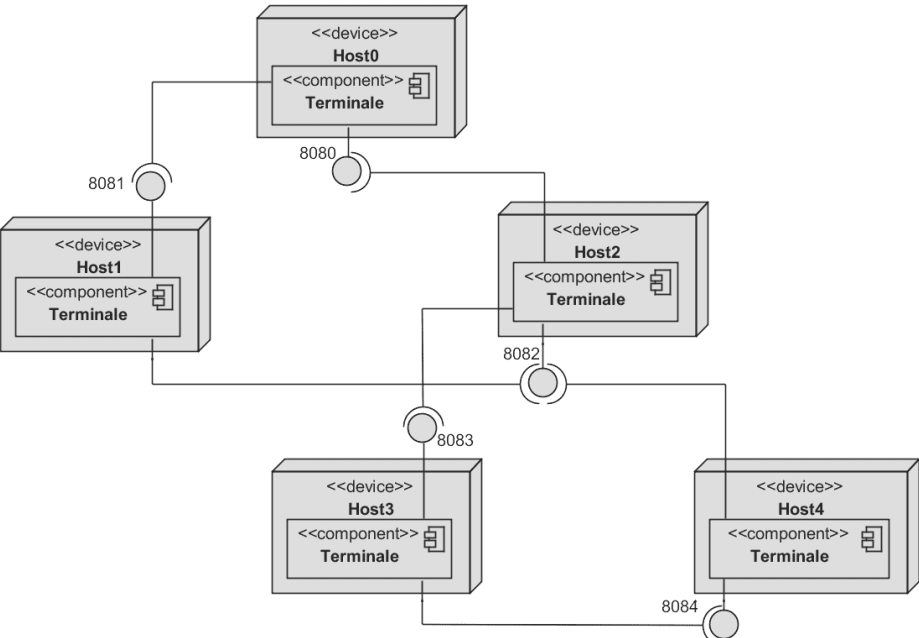


Fig.1 - Cinque istanze di Terminale e relative porte di ascolto

Column	Type
idprocesso	int(11)
operazione	varchar(45)
risultato	text

```
SELECT * FROM terminale.log;
```

idprocesso	operazione	risultato
8080	inizio	*****...
8080	nuovoParametro	<Parametro> ...
8080	invia	<Parametro> ...
8081	ricevi	<Parametro> ...

make.bat
 Parametro.class
 Parametro.java
 Terminale.class
 Terminale.java

(viene fornito solo make.bat)

Fig.2 - schema del database e contenuto di c:\prg\esercizio2 e db

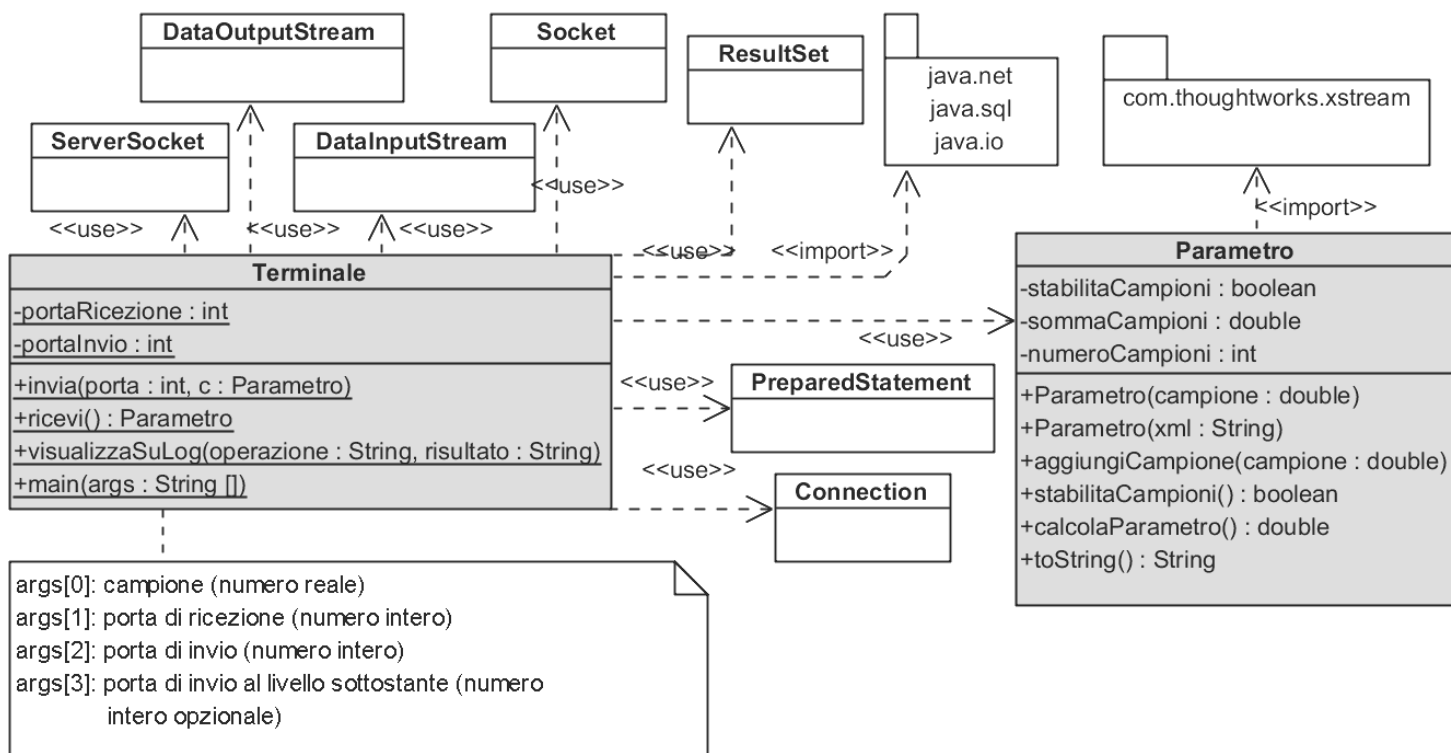


Fig.3 - Classi di cui deve essere composta l'applicazione (in grigio) e classi/package da usare (in bianco)

NOTE SU MYSQL CLIENT

- Per poter rendere editabile la tabella *log* del database opinionista, in MySQL client :
Selezionare "Edit" > "Preferences" > "SQL Queries" > togliere la spunta da "Safe Updates"
Per svuotare il log ad ogni avvio: DELETE FROM terminale.log;
- Per ordinare le colonne in ordine di inserimento, cliccare sull'icona gialla sopra la tabella "Reset all sorted columns"
- Per visualizzare il testo XML con indentazione cliccare sull'icona sopra la tabella accanto a "Wrap Cell Contents"
- Indirizzo per connettersi al database: "jdbc:mysql://localhost:3306/terminale"

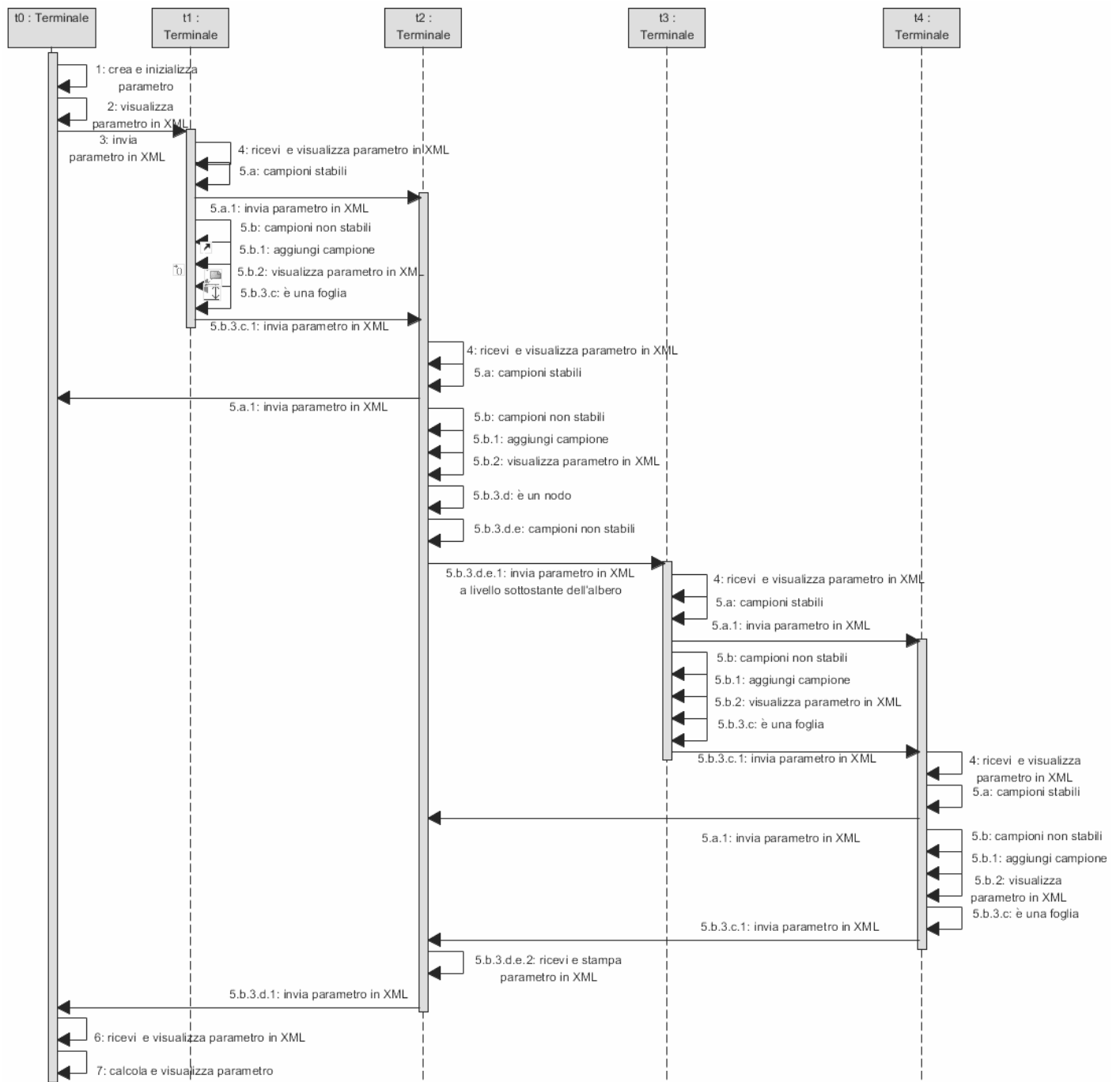


Fig.5 - Sequenza di passi che le istanze di *Terminale* devono svolgere nel un caso di test. Per brevità non viene rappresentata la classe *Parametro*.