Sapienza - Università di Roma
Facoltà di Ingegneria dell'Informazione, Informatica e Statistica
Corso di Laurea in Ingegneria Informatica ed Automatica, Ingegneria dei Sistemi Informatici

Esercitazioni di Progettazione del Software

A.A. 2010/2011

Esercitazione (Prova al calcolatore del 18 giugno 2010)

Requisiti

L'applicazione da realizzare riguarda la simulazione di una gara ciclistica. Ogni gara è caratterizzata dal nome (stringa) e dalla distanza partenza-traguardo, misurata in chilometri (reale). Ad una gara partecipano almeno due ciclisti, ciascuno caratterizzato dal proprio nome. Un ciclista può partecipare ad al più una gara per volta. Per ogni gara e per ciascun ciclista che vi partecipa, è d'interesse conoscere quanti chilometri il ciclista ha percorso nella gara. Tra i ciclisti che partecipano ad una gara, alcuni sono vincitori (è considerato anche il pari merito), stabiliti al termine della gara in base al numero di chilometri percorsi. Ogni gara ha almeno un vincitore. In Figura 1(a) è mostrato il diagramma delle classi corrispondente al dominio.

La gara si svolge come segue. I ciclisti sono inizialmente nello stato *pronto*, in attesa del segnale di partenza (evento *start*). Quando ricevono il segnale, entrano nello stato *inGara* ed iniziano a correre (evento *corri*). Durante la gara, *finché nessun partecipante ha raggiunto o superato il traguardo* (condizione !*arrivato*), ciascun ciclista si comporta come segue:

- quando è nello stato *inGara* o *inTesta*, se è tra i partecipanti che hanno percorso il maggior numero di chilometri (condizione *primo*) – possono essercene diversi a pari merito – allora entra (o rimane) nello stato *inTesta*;
- quando è nello stato *inGara* o *inTesta*, se *non* è tra i partecipanti che hanno percorso il maggior numero di chilometri (condizione !*primo*) allora entra (o rimane) nello stato *inGara*;
- da entrambi gli stati *inGara* e *inTesta*, quando qualcuno (incluso egli stesso) raggiunge o supera il traguardo (condizione *arrivato*), entra nello stato *finito*.

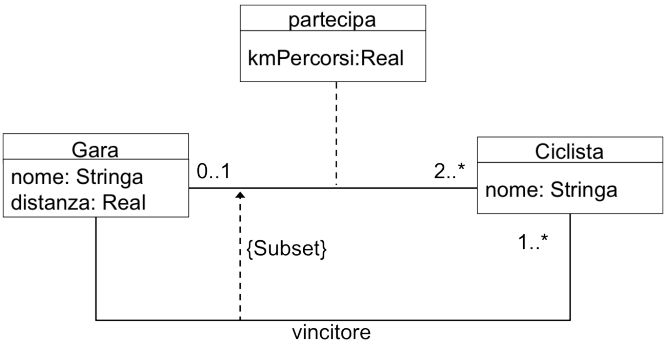
I ciclisti, ad ogni passo, avanzano con un ritmo che dipende dallo stato in cui si trovano:

- nello stato *inGara*, un ciclista avanza di una distanza $d = l/100 \cdot (1 + r)$, dove l è la distanza partenza-traguardo della gara, ed r un valore reale casuale nell'intervallo $[0, 1)$; [1]
- nello stato *inTesta*, un ciclista avanza di una distanza $d = l/100 \cdot (1.1 - r)$, con l ed r definiti come al punto precedente (quando è in testa, il ciclista procede più lentamente perchè non può seguire la scia del ciclista che lo precede).

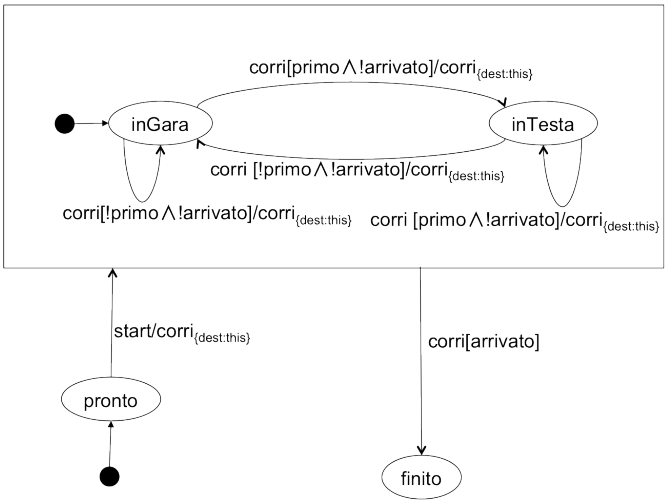
In Figura 1(b) è mostrato il diagramma degli stati e delle transizioni relativo alla classe *Ciclista*.

L'applicazione deve:

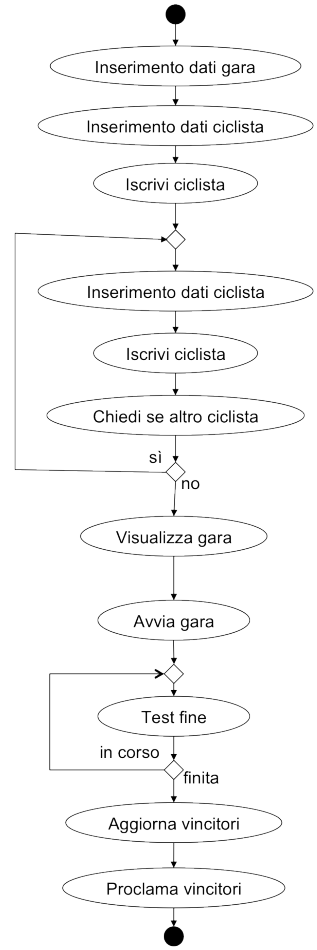
[1] Si ricorda che il metodo statico `random()` della classe `Math` resituisce un `double` scelto casualmente nell'intervallo $[0, 1)$.



(a) Diagramma UML delle classi



(b) Diagramma UML degli stati e delle transizioni della classe *Ciclista*



(c) Diagramma UML delle attività

- creare una nuova gara a partire dai dati (nome e distanza partenza-traguardo) forniti in input;
- creare i ciclisti (almeno 2) ed iscriverli alla gara, a partire dai dati (nome) forniti in input;
- simulare la gara, visualizzandone l'evoluzione mediante opportuna interfaccia grafica;
- al termine della simulazione, aggiornare i vincitori della gara e stamparne i nomi.

In Figura 1(c) è riportato il diagramma delle attività corrispondente.

La prova consiste nel completare o modificare il codice fornito insieme al testo, in modo da soddisfare i requisiti sopra riportati. Seguendo le indicazioni riportate nei commenti al codice[2], si chiede di intervenire sulle seguenti classi:

- `ListenerFinestraPrincipale` (package `app.gui`): alla pressione del pulsante deve corrispondere l'avvio dell'attività principale.
- `Gara` (package `app.dominio`)
- `CiclistaFired` (package `app.dominio`)
- `AttivitaPrincipale` (package `app.attivita.complesse`)
- `IscriviCiclista` (package `app.attivita.atomiche`)
- `ManagerPartecipa` (package `app.dominio`)

Tempo a disposizione: **3 ore.**

Gli elaborati non accettati dal compilatore saranno considerati insufficienti.

Per facilitare la comprensione del codice e lo svolgimento della prova, nel seguito sono riportati i documenti di specifica risultanti dalle fasi di analisi e di progetto.

Analisi

Specifica del diagramma degli stati e delle transizioni della classe *Ciclista*

```
InizioSpecificaStatiClasse Ciclista
     Stato: {pronto, inGara, inTesta, finito}
     Variabili di stato ausiliarie: –
     Stato iniziale:
        stato = pronto
FineSpecifica

InizioSpecificaTransizioniClasse Ciclista
     Transizione: pronto -> inGara
                     start/corri{dest:this}
         Evento: start
         Condizione: --
         Azione:
             pre: evento.dest = this and  ∃l ∈ Partecipa | l.ciclista = this
             post: nuovoevento = corri{mitt=this, dest=this} and l.kmPercorsi = 0

     Transizione: inGara -> inGara
                     corri[!primo∧!arrivato]/corri{dest:this}
```

[2] le porzioni di codice su cui intervenire sono identificate dal commento `/* DA COMPLETARE A CURA DELLO STUDENTE */`

Evento: corri
Condizione: ([!primo∧!arrivato])
Sia $l \in Partecipa \mid l.ciclista =$ this.
$\forall l' \in Partecipa \mid (l'.gara = l.gara) \rightarrow l'.kmPercorsi < l'.gara.distanza \wedge$ -- !arrivato
$\exists l' \in Partecipa \mid l'.ciclista \neq$ this $\wedge\, l.gara = l'.gara \wedge l.kmPercorsi < l'.kmPercorsi$ -- !primo.
Azione:
pre: evento.dest = this and $\exists l \in Partecipa \mid l.ciclista =$ this
post: nuovoevento = corri{mitt=this, dest=this} and $l \notin Partecipa$ and
$\exists l' \in Partecipa \mid l'.ciclista = l.ciclista \wedge l'.gara = l.gara \wedge$
$l'.kmPercorsi = l.kmPercorsi + (l.gara.distanza/100) \cdot (1 + rand([0,1)))$

Transizione: inTesta -> inTesta
corri[primo∧!arrivato]/corri{dest:this}
Evento: corri
Condizione: ([primo∧!arrivato])
Sia $l \in Partecipa \mid l.ciclista =$ this.
$\forall l' \in Partecipa \mid (l'.gara = l.gara) \rightarrow l'.kmPercorsi < l'.gara.distanza \wedge$ -- !arrivato
$\forall l' \in Partecipa \mid (l.ciclista \neq$ this $\wedge\, l.gara = l'.gara) \rightarrow l'.kmPercorsi \leq l.kmPercorsi$ -- primo
Azione:
pre: evento.dest = this and $\exists l \in Partecipa \mid l.ciclista =$ this
post: nuovoevento = corri{mitt=this, dest=this} and $l \notin Partecipa$ and
$\exists l' \in Partecipa \mid l'.ciclista = l.ciclista \wedge l'.gara = l.gara \wedge$
$l'.kmPercorsi = l.kmPercorsi + (l.gara.distanza/100) \cdot (1.1 - rand([0,1)))$

Transizione: inGara -> inTesta
corri[primo∧!arrivato]/corri{dest:this}
Evento: corri
Condizione: ([primo∧!arrivato])
-- Analoga alla condizione di inTesta -> inTesta
Azione:
-- Analoga all'azione di inGara -> inGara

Transizione: inTesta -> inGara
corri[!primo∧!arrivato]/corri{dest:this}
Evento: corri
Condizione: ([!primo∧!arrivato])
-- Analoga alla condizione di inGara -> inGara
Azione:
-- Analoga all'azione di inTesta -> inTesta

Transizione: inGara -> finito, inTesta -> finito
corri[arrivato]
Evento: corri
Condizione: ([arrivato])
Sia $l \in Partecipa \mid l.ciclista =$ this.
$\exists l' \in Partecipa \mid (l'.gara = l.gara) \wedge l'.kmPercorsi \leq l.gara.distanza$ -- arrivato
Azione:
pre: evento.dest = this and $\exists l \in Partecipa \mid l.ciclista =$ this
post: --

FineSpecifica

Attività di I/O

InizioSpecificaAttivitàAtomica InserisciDatiGara
InserisciDatiGara ():(Gara)
pre: --
post: Legge nome e distanza partenza-traguardo di una gara, forniti in input dall'utente.
result è la gara creata a partire dai dati inseriti.
FineSpecifica

InizioSpecificaAttivitàAtomica InserisciDatiCiclista
    InserisciDatiCiclista ():(Ciclista)
    pre: --
    post: Legge il nome del ciclista, fornito in input dall'utente.
          result è il ciclista creato a partire dai dati inseriti.
FineSpecifica

InizioSpecificaAttivitàAtomica ChiediSeAltroCiclista
    ChiediSeAltroCiclista ():(Bool)
    pre: --
    post: Chiede all'utente se vuole iscrivere un altro ciclista alla gara.
          result è true in caso affermativo, false altrimenti.
FineSpecifica

InizioSpecificaAttivitàAtomica VisualizzaGara
    VisualizzaGara (g:Gara):()
    pre: --
    post: mostra la finestra di visualizzazione della gara
FineSpecifica

InizioSpecificaAttivitàAtomica ProclamaVincitori
    ProclamaVincitore (g:Gara):()
    pre: --
    post: Stampa i nomi dei vincitori della gara g
FineSpecifica

Attività Atomiche

InizioSpecificaAttivitàAtomica IscriviCiclista
    IscriviCiclista (c:Ciclista,g:Gara) : ()
    pre: --
    post:
        -- viene creato un link l di tipo $Partecipa$ tale che $l.kmPercorsi = 0$, $l.gara = \mathtt{g}$, $l.ciclista = \mathtt{c}$
FineSpecifica

InizioSpecificaAttivitàAtomica AvviaGara
    AvviaGara(g:Gara):()
    pre: --
    post:
      -- inizializza l'Environment, inserendovi tutti i ciclisti partecipanti alla gara g (come Listener) a cui invia l'evento start;
      -- successivamente, attiva i Listener.
FineSpecifica

InizioSpecificaAttivitàAtomica TestFine
    TestFine(g:Gara):(Bool)
    pre: --
    post:
      -- result è true se tutti i partecipanti alla gara g sono nello stato $finito$,
      -- e false altrimenti.
FineSpecifica

InizioSpecificaAttivitàAtomica AggiornaVincitori
    TestFine(g:Gara):()
    pre: --
    post:
      Per ogni link l di tipo $Partecipa$ tale che $l.gara = \mathtt{g}$,
      se $l.kmPercorsi = \max\{m.kmPercorsi \mid m \in Partecipa \wedge m.gara = \mathtt{g}\}$ allora $l \in Vincitore$
FineSpecifica

Attività Composte

```
InizioSpecificaAttività AttivitaPrincipale

    AttivitaPrincipale():()

    Variabili Processo:
        gara: Gara -- gara corrente
        ciclista: Ciclista -- ciclista corrente
        altro: Bool -- altro ciclista da aggiungere?
        inCorso: Bool -- la gara è ancora in corso?

    Inizio Processo:

        InserisciDatiGara():(gara);
        InserisciDatiCiclista():(ciclista);
        IscriviCiclista(ciclista,gara):();

        do{
          InserisciDatiCiclista():(ciclista);
          IscriviCiclista(ciclista,gara):();
          ChiediSeAltroCiclista():(altro);
        }while{altro}

        VisualizzaGara(gara):();
        AvviaGara(gara):();

        do{
          -- Attendi qualche (e.g., 100) millisecondo
          TestFine():(inCorso);
        }while{inCorso}

        AggiornaVincitori(gara):();
        ProclamaVincitori(gara):();

FineSpecifica
```

Progetto

Responsabilità sulle Associazioni

R: Requisiti; O: Specifica delle Operazioni/Attività; M: Vincoli di Molteplicità

Associazione	Classe	Ha Responsabilità
partecipa	Gara	SÌ (O,M)
	Ciclista	SÌ (O,M)
vincitore	Gara	SÌ (O,M)
	Ciclista	NO

Strutture di Dati

Rappresentiamo le collezioni omogenee di oggetti mediante le classi `Set` ed `HashSet` del Collection Framework di Java.

Tabelle di Gestione delle Proprietà delle Classi UML

Riassumiamo le scelte differenti da quelle di default mediante la tabella delle proprietà immutabili e la tabella delle assunzioni sulla nascita.

Classe UML	Proprietà Immutabile
Gara	nome distanza
Ciclista	nome

	Proprietà	
Classe UML	**Nota alla nascita**	**Non nota alla nascita**
-	-	-

Altre Considerazioni

Non dobbiamo assumere una particolare sequenza di nascita degli oggetti

Non esistono valori di default per qualche proprietà che siano validi per tutti gli oggetti.