

Compito Scritto di Ingegneria del Software

11 Febbraio 2005 – punti 32/30

Tempo a disposizione: 2 ore e mezza

Esercizio n. 1

Modellare con una rete di Petri un sistema di controllo degli accessi a un laboratorio analisi. L'accesso avviene attraverso una porta solitamente chiusa e richiede il riconoscimento della persona tramite un tesserino magnetico. Un lettore di tessera magnetica provvede a questo scopo.

Quando la tessera viene inserita nel lettore, si apre la porta. L'ingresso della persona è rilevato da una cellula fotoelettrica. Quando la cellula rileva il passaggio, la porta si richiude.

PUNTI 6

Esercizio n. 2

Un laboratorio analisi di un ospedale ha quattro macchinari identici, ciascuno in grado di eseguire venti diversi tipi di analisi (identificate con un numero da 1 a 20). Le analisi vengono richieste dai medici dei vari reparti dell'ospedale. Ciascun medico è identificato da un codice, assegnato all'atto dell'assunzione del medico. I macchinari sono disponibili dalle 8 del mattino sino alle 19 e si suppone che ciascuna analisi richieda duri un'ora.

Quando un medico prenota un'analisi, deve specificare il proprio codice e il tipo di analisi (da 1 a 20). Accertato che il medico appartenga all'ospedale, gli viene assegnato un orario (il più presto possibile) e un macchinario. Non c'è limite al numero di richieste che un medico può fare nel corso della giornata.

Un macchinario non può svolgere più di un'analisi allo stesso tempo.

La prenotazione va a buon fine solo se esiste un macchinario libero su cui svolgere l'analisi.

Per semplicità si ipotizzi che:

- 1) Le prenotazioni possano essere effettuate solo per il giorno corrente;
- 2) L'ora sia individuata da un intero (compreso fra 8 e 18).

Si specifichi in Z un tale sistema di gestione delle prenotazioni delle analisi.

PUNTI 9

Esercizio n.3

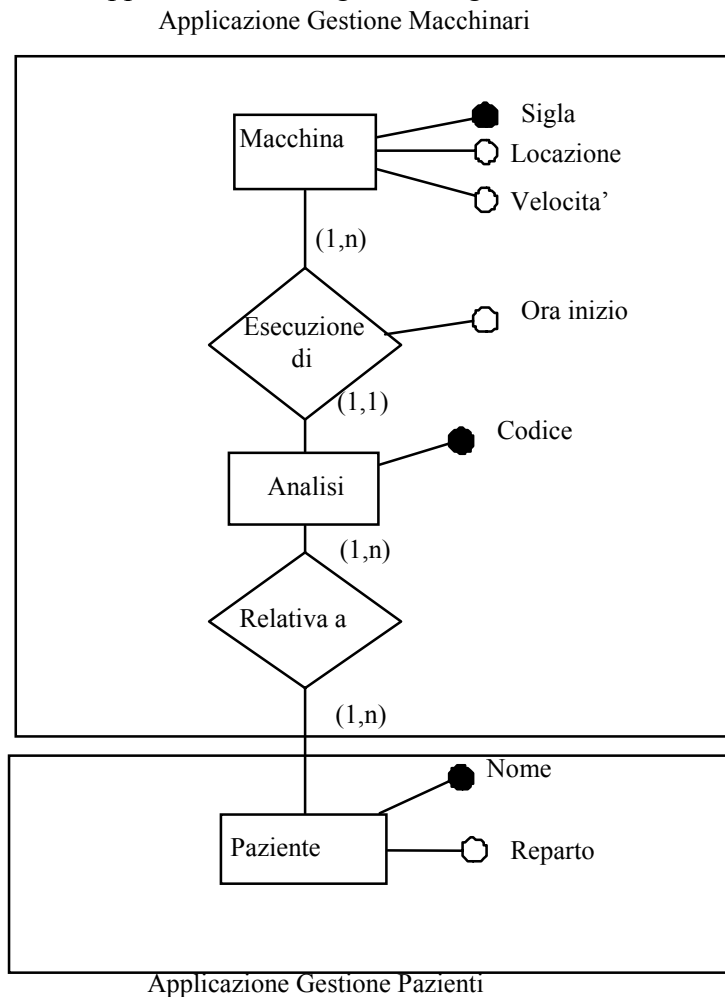
Si trovino le espressioni regolari D-U per le variabili del seguente programma. Cosa suggerisce il risultato?

```
program quindici
var A,B,C: integer;
begin
  read(A);
  read(B);
  if A>B
    then C=3*A+B
    else B=B-A;
  while B > 0 do
    begin
      B:= B-A;
      C = C - A;
    end;
  if C >= 0
    then write(Z)
end.
```

PUNTI 7

Esercizio n. 4

Si consideri l'applicazione Gestione Macchinari di un laboratorio analisi di un ospedale. L'organizzazione dei dati è rappresentata dal seguente diagramma ER:



Le linee tratteggiate indicano i confini dell'applicazione Gestione Macchinari, che si deve contare, e dell'applicazione Gestione Pazienti.

L'applicazione Gestione Macchinari deve eseguire le seguenti operazioni:

- 1 Gestione dei dati sui Macchinari
 - 1.1 Inserisci Macchina: inserisci i dati di una nuova macchina. I dati comprendono il Sigla della macchina, la sua Locazione e Velocità;
 - 1.2 Interroga Macchinari: mostra la lista di tutti i macchinari con data Velocità;
- 2 Gestione dei dati sulle Analisi
 - 2.1 Inserisci Richiesta di Analisi: inserisci i dati di una analisi richiesta per un paziente. I dati comprendono il codice dell'analisi, la sigla della macchina su cui verrà eseguita, l'ora di inizio e il Nome del paziente;
 - 2.2 Interroga Richiesta di Analisi per Paziente: dato il nome di un paziente, stampa i dati (codice analisi, sigla macchina e ora di inizio) di tutte le analisi relative a quel paziente.

Si richiede di identificare le funzioni di tipo dati e di tipo transazione e di calcolare la complessità delle funzioni di tipo dati. Si calcoli, inoltre, la complessità della funzione Interroga Richiesta di Analisi per Paziente.

Si tenga presente che Paziente è considerato come ILF per l'Applicazione Gestione Pazienti.

PUNTI 10

SOLUZIONE

Esercizio 2

Tipi definiti dall'utente

[Tipo, Ora, Macchina]

Tipo=1..20 Ora=1..18 Macchina=1..4

Variabili che descrivono lo stato del sistema:

- 1) medici: insieme dei medici dell'ospedale, i medici sono identificati da numeri interi non negativi
- 2) prenotazioni: funzione parziale che associa alle ore e alle macchine il medico che le ha prenotate e il tipo dell'analisi

Laboratorio

medici: $\mathbb{P} \mathbb{N}$

prenotazioni: $\text{Ora} \times \text{Macchina} \rightarrow \mathbb{N} \times \text{Tipo}$

medici $\supseteq \{\text{medico} \mid (\exists \text{tipo} \bullet (\text{medico}, \text{tipo}) \in \text{ran prenotazioni})\}$

InitLaboratorio

$\Delta \text{Laboratorio}$

prenotazioni' = \emptyset

medici' = \emptyset

Successo

rep!: Report

rep! = 'Okay'

Prenota Analisi

Precondizioni:

- 1) il medico appartiene all'ospedale
- 2) c'e' una macchina libera
- 3) non c'e un'ora disponibile prima

Prenota

Δ Laboratorio

codice_medico?: \mathbb{N}

tipo?: Tipo

ora!: Ora

macchina!: Macchina

codice_medico? \in medici

(ora!,macchina!) \notin dom prenotazioni

\exists ora1: Ora, macchina1: Macchina •

((ora1,macchina1) \notin dom prenotazioni \wedge
ora1 < ora!)

prenotazioni' = prenotazioni \cup {(ora!,macchina!) \mapsto (codice_medico?,tipo?)}

MedicoNonAppartenente

\exists Laboratorio

codice_medico?: \mathbb{N}

rep!: Report

codice_medico? \notin medici

rep! = 'Il medico non fa parte dell'ospedale'

NessunaMacchinaLibera

\exists Laboratorio

rep!: Report

\exists ora: Ora, macchina: Macchina •

((ora,macchina) \notin dom prenotazioni)

rep! = 'Nessuna macchina libera'

PrenotaAnalisi \cong Prenota \wedge Successo

\vee

MedicoNonAppartenente

\vee

NessunaMacchinaLibera

Esercizio 4

Regole identificazione ILF

Entità e relazioni	Il gruppo di dati o informazioni di controllo è logico e identificabile dall'utente	Il gruppo di dati è mantenuto all'interno del confine dell'applicazione che si sta contando da un processo elementare
Macchina	Sì	Sì, è mantenuto dal processo Inserisci macchina
Analisi	Sì	No, il processo Inserisci richiesta di analisi inserisce anche i dati riguardanti la macchina su cui verrà eseguita l'analisi
Paziente	Sì	No, i dati sono contenuti nell'Applicazione Gestione Pazienti
Esecuzione di	Sì	No, il processo Inserisci Richiesta di analisi inserisce anche il codice dell'analisi
Relativa a	Sì	No, il processo Inserisci Richiesta di analisi inserisce anche il codice dell'analisi
Analisi – Esecuzione di - Relativa a	Sì	Sì, è mantenuto dal processo Inserisci richiesta di analisi

ILF identificati:

- Macchina
- Analisi – Esecuzione di - Relativa a

Regole identificazione EIF

Entità e relazioni	Il gruppo di dati o informazioni di controllo è logico e identificabile dall'utente	Il gruppo di dati è referenziato dall'applicazione che si sta misurando ed è ad essa esterno	Il gruppo di dati non è mantenuto dall'applicazione che si sta misurando	Il gruppo di dati è mantenuto in un ILF di un'altra applicazione
Paziente	Sì	Sì	Sì	Sì

EIF identificati:

- Paziente

RET

ILF o EIF	Sottogruppi
Macchina	1
Analisi – Esecuzione di - Relativa a	2: <ul style="list-style-type: none">• Analisi• Esecuzione di (perché ha un attributo)
Paziente	1

DET

ILF o EIF	Campo riconoscibile dall'utente e non ripetuto? Se sì, conta 1 DET	DET usato da più applicazioni? Se sì, conta solo i DET usati dall'applicazione	Campo richiesto per stabilire una relazione con un altro ILF o EIF? Se sì, conta 1 DET
Macchina			
Sigla	Sì	No	No
Locazione	Sì	No	No
Velocità	Sì	No	No
Totale	3		
Analisi – Esecuzione di - Relativa a			
Codice	Sì	No	No
Ora inizio	Sì	No	No
Sigla macchina	No	No	Sì
Nome paziente	No	No	Sì
Totale	4		
Paziente			
Nome	Sì	No	No
Reparto	Sì	No	No
Totale	2		

Regole identificazione EI

Processo		
Inserisci macchina		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EI?	Sì, il compito principale è di mantenere un ILF
Passo 3: Validazione con le regole di conteggio degli EI	I dati o le informazioni di controllo sono ricevute dall'esterno del confine dell'applicazione	Sì
	Almeno un ILF è mantenuto se i dati che entrano nel confine non sono informazioni di controllo che alterano il comportamento del sistema	Sì, l'ILF Macchina è mantenuto
	Per il processo identificato, <u>una</u> delle seguenti tre affermazioni deve essere vera: <ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo è unica rispetto alle logiche di processo eseguite da altri EI dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • L'insieme di elementi di tipo dati identificati è differente dagli insiemi identificati per altri EI dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • Gli ILFs o EIFs referenziati sono differenti da quelli referenziati da altri EI dell'applicazione 	Sì

Processo		
Inserisci richiesta di analisi		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EI?	Sì, il compito principale è di mantenere un ILF
Passo 3: Validazione con le regole di conteggio degli EI	I dati o le informazioni di controllo sono ricevuta dall'esterno del confine dell'applicazione	Sì
	Almeno un ILF è mantenuto se i dati che entrano nel confine non sono informazioni di controllo che alterano il comportamento del sistema	Sì, l'ILF Analisi – Esecuzione di - Relativa a è mantenuto
	Per il processo identificato, <u>una</u> delle seguenti tre affermazioni deve essere vera: <ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo è unica rispetto alle logiche di processo eseguite da altri EI dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • L'insieme di elementi di tipo dati identificati è differente dagli insiemi identificati per altri EI dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • Gli ILFs o EIFs referenziati sono differenti da quelli referenziati da altri EI dell'applicazione 	Sì

Processo		
Interroga macchinari		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EI?	No, il compito principale è di mostrare informazioni all'utente

Processo		
Interroga richieste di analisi per paziente		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EI?	No, il compito principale è di mostrare informazioni all'utente

EI identificati:

- Inserisci macchina
- Inserisci richiesta di analisi

Regole identificazione EQ

Processo		
Interroga macchinari		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EQ?	Sì, il compito principale è di mostrare informazioni all'utente
Passo 3: Validazione con le regole di conteggio degli EQ	La funzione manda dati o informazioni di controllo fuori dal confine dell'applicazione	Sì
	Per il processo identificato, <u>una</u> delle seguenti 3 affermazioni deve essere vera: <ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo è unica rispetto alle logiche di processo eseguite da altri EO o EQ dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • L'insieme di elementi di tipo dati identificati è differente dagli insiemi identificati per altri EO ed EQ dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • Gli ILFs o EIFs referenziati sono differenti da quelli referenziati da altri EO ed EQ dell'applicazione 	Sì
	Per il processo identificato, <u>tutte</u> le seguenti 5 affermazioni devono essere vere <ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare reperisce dati o informazioni di controllo da un ILF o EIF 	Sì, dati sono reperiti dall'ILF Macchina
	<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non contiene una formula matematica o un calcolo 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non crea dati derivati 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non mantiene un ILF 	Sì
<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non altera il comportamento del sistema 	Sì	

Processo		
Interroga richiesta di analisi per paziente		
Passo 1: Identificare i processi elementari	Il processo è elementare?	Sì
Passo 2: Determinare il compito principale	Il processo svolge il compito principale di un EQ?	Sì, il compito principale è di mostrare informazioni all'utente
Passo 3: Validazione con le regole di conteggio degli EQ	La funzione manda dati o informazioni di controllo fuori dal confine dell'applicazione	Sì
	Per il processo identificato, <u>una</u> delle seguenti 3 affermazioni deve essere vera: <ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo è unica rispetto alle logiche di processo eseguite da altri EO o EQ dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • L'insieme di elementi di tipo dati identificati è differente dagli insiemi identificati per altri EO ed EQ dell'applicazione 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • Gli ILFs o EIFs referenziati sono differenti da quelli referenziati da altri EO ed EQ dell'applicazione 	Sì
	Per il processo identificato, <u>tutte</u> le seguenti 5 affermazioni devono essere vere <ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare reperisce dati o informazioni di controllo da un ILF o EIF 	Sì, dati sono reperiti dall'ILF Analisi – Esecuzione di - Relativa a
	<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non contiene una formula matematica o un calcolo 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non crea dati derivati 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non mantiene un ILF 	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> • La logica di processo del processo elementare non altera il comportamento del sistema 	Sì

EQ identificati:

- Interroga macchina
- Interroga richiesta di analisi per paziente

EO identificati: nessuno

Complessità di Interroga richiesta di analisi per paziente FTR per EQ

EQ	ILFs e EIFs referenziati
Interroga richiesta di analisi per paziente	Analisi – Esecuzione di - Relativa a

DET per EQ

Campo	Campo riconoscibile dall'utente, non ripetuto che entra o esce dal confine dell'applicazione? Conta come 1 DET	Messaggio di risposta del sistema o campo che specifica l'azione? Conta come 1 DET	Il campo è un letterale, una variabile di pagina o informazione di sistema? Non contarlo	Campo reperito o derivato dal sistema, che non attraversa il confine? Non contarlo	Conta come DET?
Interroga richiesta di analisi per paziente					
Nome	Si	No	No	No	Si
Codice	Si	No	No	No	Si
Sigla	Si	No	No	No	Si
Ora di inizio	Si	No	No	No	Si
Totale	4				