Un modello concreto

SCD

Anno accademico 2014/15
Sistemi Concorrenti e Distribuiti

Tullio Vardanega, tullio.vardanega@math.unipd.it

Forma sintattica – 1

- **Tipo *task* come modello di processo nella tassonomia vista a lezione**
  - **Prima dichiarato poi istanziato**
  - **La dichiarazione include parte contrattuale (*specification*) e parte realizzativa (*body*)**
  - **La specifica contiene**
    - **Nome del tipo**
    - **Parte (opzionale) discriminante**
      simile al costruttore nel passare parametri (tipi a dimensione determinabile) all'oggetto
    - **Parte visibile**
      definisce ciò che di quel processo gli altri potranno sapere (inclusi i canali di accesso), incluso il discriminante
    - **Parte privata**
      definisce aspetti realizzativi interni, invisibili al resto del sistema

Forma sintattica – 2

- **Esempio di specifica di tipo *task***

```
task type Controller;
```
← Parti discriminante, pubblica e privata vuote

```
task type Agent(Param : Integer);
```
← Parte discriminante definita

```
task type Cashier_Attendant(Post : Post_Number := 1);
```
Parte discriminante definita, con valore iniziale predefinito modificabile (*default*)

```
task type Yellow_Pages is
   entry Directory_Enquiry(
      Entity : in Name;
      Place  : in Address;
      Number : out Telephone_Number);
end Yellow_Pages;
```
← Parte pubblica definita con un punto di accesso per sincronizzazione

Una dichiarazione completa – 1

```
task type Customer(My_Id : Positive) is
   pragma Priority(…);
end Customer;

task body Customer is
   Outcome : Boolean;
begin
   Status.Signal(Outcome);
   if Outcome then
      Service.Wait;
   else
      … -- alternate action
   end if;
end Customer;
```

```
protected Status is
   entry Wait;
   procedure Signal(Outcome: out Boolean);
private
   In_Line : Max_In_Line := 0;
   Present : Boolean := False;
end Status;
```

```
protected Service is
   entry Wait;
   procedure Signal;
private
   Calling_For_Service : Boolean := False;
end Service;
```

Una specie di Monitor che poi studieremo

```
type Customer_Ref is access Customer;
Customer_1 : Customer_Ref :=
   new Customer(1);
```
(2)

```
Customer_2 : Customer(2);
```
(1)

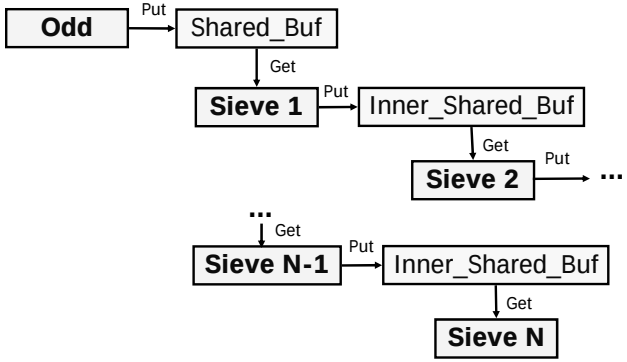
Una dichiarazione completa – 2

- ① e ② rappresentano distinte modalità dichiarative di oggetti (istanze di) *task*
- Il processo dichiarato tramite ① viene attivato solo alla fine dell'elaborazione della parte dichiarativa
  - All'ingresso della parte esecutiva del modulo che lo dichiara
- ② invece crea dinamicamente un processo che viene attivato all'ingresso della parte esecutiva del modulo creatore (subito, se ② è in parte esecutiva)
  - Può esserlo, essendo una assegnazione e non una dichiarazione

Un esempio completo – 1

- Il crivello di Eratostene
  - Un processo (Odd) seleziona tutti i numeri dispari in un intervallo fissato
  - Un altro processo (S) rileva tra i numeri dispari ricevuti quelli non divisibili per un numero primo Prime noto
    - Il primo di questi numeri è certamente un nuovo numero primo (Num)
  - S passa Num e tutti i numeri dispari successivi non divisibili per Prime a un suo clone (Next_S)
    - Il clone ripete la sequenza sapendo che il primo numero che gli è pervenuto (Num) è per definizione primo
  - Ogni processo S opera come un filtro per un primo noto

Un esempio completo – 2



Esercizio

- Replicare la struttura concorrente proposta nel riquadro precedente, utilizzando il linguaggio Java
- Raffrontare la soluzione proposta con la soluzione replicata

Stati di vita di processo – 1

- **Un processo viene creato dall'elaborazione del modulo che ne contiene la dichiarazione**
- **L'esecuzione del processo attraversa 3 fasi distinte**
  - **Attivazione : viene elaborata la parte dichiarativa del *task***
  - **Esecuzione : vengono eseguiti i comandi nella parte esecutiva (*body*) del *task***
  - **Finalizzazione : fine dell'esecuzione: viene eseguito il codice di finalizzazione di ogni oggetto creato dalla sua parte dichiarativa**

Stati di vita di processo – 2

```
declare
  task type T_Type;
  task A;
  B, C : T_Type;
  task body A is … end A;
  task body T_Type is … end T_Type;
  …
begin
  …
end;
```

1 2 3 4

A è un processo anonimo e viene **creato** a questo punto

B e C sono istanze di un processo tipato e vengono **create** a questo punto

Tutti i processi creati nel corrispondente blocco dichiarativo (A,B,C, ecc.) vengono **attivati** a questo punto per poi procedere indipendentemente

Questo blocco di comandi comincia a **eseguire** solo dopo l'attivazione dei processi

Stati di vita di processo – 3

Stati di vita di processo – 4

- **In un linguaggio a blocchi**
  - **I processi possono essere dichiarati in ciascun blocco**
  - **I blocchi possono essere annidati gerarchicamente**
  - **Un processo è esso stesso un blocco**
- **Ciò consente di realizzare gerarchie di processi**
  - **Il processo padre è soggetto alle stesse regole del blocco contenitore per quanto concerne attesa per l'attivazione dei processi figli**

Stati di vita di processo – 5

- **L'attesa per la terminazione di un processo è responsabilità della regione dichiarativa nella quale è avvenuta la sua attivazione (*master*) e della sua gerarchia superiore**
  - **Il processo padre non è sempre *master* dei suoi processi figli, ma può esserlo un blocco (*scope*) interno a esso**
  - **Nel caso di creazione dinamica di processo (come al punto (2) di pagina 4) il *master* è determinato dalla regione dichiarativa che ne definisce il tipo**
  - **Un *master* non ha figli ma dipendenti!**

Esempio – 1

```
task type Dependent;
task body Dependent is … end Dependent;
…
declare
   type Dependent_Ref is access Dependent;
   A : Dependent_Ref;
begin --  scope 1
   …
   declare
      B : Dependent;
      C : Dependent_Ref := new Dependent;
      D : Dependent_Ref := new Dependent;
   begin -- scope 2
      …
      A := C;
   end;
   …
end;
```

(1) è *master* di tutti i processi creati a partire dal tipo `Dependent_Ref`

Quali sono?

(2) è *master* solo del processo B

Perché?

Quando può terminare (2)?

Quando può terminare (1)?

Esempio – 2

```
task type Dependent;
task body Dependent is … end Dependent;
…
declare
   type Dependent_Ref is access Dependent;
   A : Dependent_Ref;
begin --  scope 1
   …
   declare
      B : Dependent;
      C : Dependent_Ref := new Dependent;
      D : Dependent_Ref := new Dependent;
   begin -- scope 2
      …
      A := C;
   end;
   …
end;
```

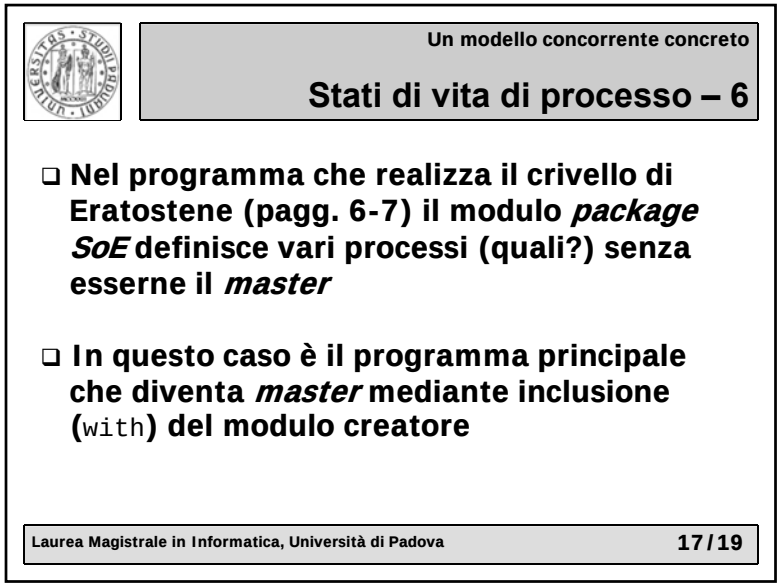
Scope 1
Activation of task C
Activation of task D

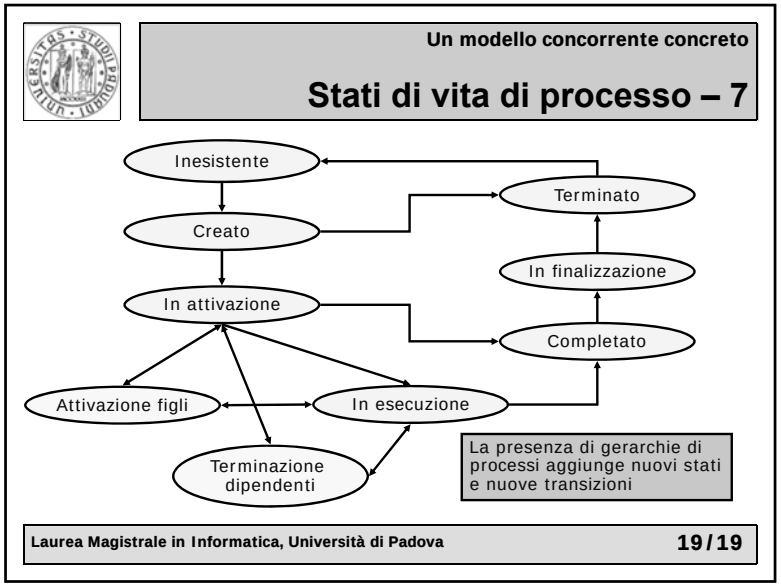
Scope 2
Activation of task B
Termination of task B

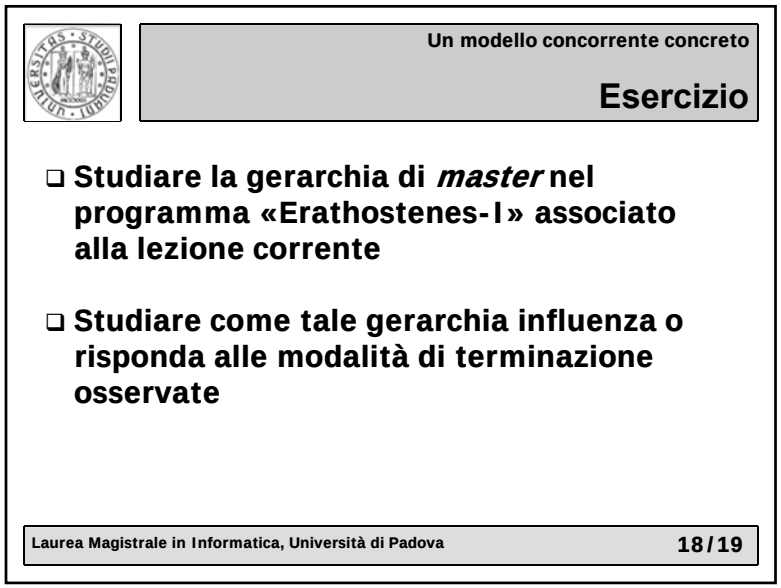
Termination of task D
Termination of task C

Esercizio

- **Studiare l'ordine di attivazione e di terminazione nel programma «Master» associato alla lezione corrente**
- **Studiare come l'ordinamento di esecuzione dei processi influenza l'ordine di uscita dai blocchi e la loro terminazione**


Un modello concorrente concreto
Stati di vita di processo – 6
Nel programma che realizza il crivello di Eratostene (pagg. 6-7) il modulo *package SoE* definisce vari processi (quali?) senza esserne il *master*
In questo caso è il programma principale che diventa *master* mediante inclusione (`with`) del modulo creatore
Laurea Magistrale in Informatica, Università di Padova
17/19


Un modello concorrente concreto
Stati di vita di processo – 7
Inesistente
Creato
In attivazione
Attivazione figli
In esecuzione
Terminazione dipendenti
Terminato
In finalizzazione
Completato
La presenza di gerarchie di processi aggiunge nuovi stati e nuove transizioni
Laurea Magistrale in Informatica, Università di Padova
19/19


Un modello concorrente concreto
Esercizio
Studiare la gerarchia di *master* nel programma «Erathostenes-I» associato alla lezione corrente
Studiare come tale gerarchia influenza o risponda alle modalità di terminazione osservate
Laurea Magistrale in Informatica, Università di Padova
18/19