

# Algoritmi e Strutture Dati - Scienze di Internet

## Esercitazione 1

Gabriele D'Angelo  
<gdangelo@cs.unibo.it>

27/09/2004

### 1 Programmazione Pascal, esempi

Come da tradizione incominciamo con un esempio banale di programma Pascal:

```
(* esempio minimale di programma Pascal *)
program Salve;
begin
  writeln('Salve mondo!')
end.
```

Vediamo ora un programma leggermente più complesso:

```
program AreaDelCerchio;
const pi = 3.1416;
var raggio: real;
area: real;
begin
  (* chiede all'utente di specificare il raggio *)
  write('Inserisci il raggio: ');
  (* legge il valore del raggio *)
  readln(raggio);
  (* esegue il calcolo dell'area del raggio *)
  area := pi * raggio * raggio;
  (* visualizza il risultato *)
  writeln('L'area del cerchio è: ', area)
end.
```

Da notare la stretta divisione in

- intestazione
- sezione\_dichiarativa
- sezione\_esecutiva

Il simbolo “;” assume un diverso significato rispetto al Java, nel caso del Pascal rappresenta un *separatore* viceversa in Java ha il ruolo semantico di *terminatore*.

## 2 Comparazione tra Pascal e Java

Alcune differenze tra i due linguaggi: <http://www.geocities.com/SiliconValley/Park/3230/pas/pas2java.html>

## 3 Altri costrutti “particolari” del linguaggio Pascal

In generale si consiglia di far riferimento al testo online “Introduzione al linguaggio Pascal” (<http://amalfi.dis.unina.it/infappl/pascal.html>) oppure a “Learn Pascal” (<http://web.mit.edu/taoyue/www/tutorials/pascal/contents.html>).

### 3.1 Funzioni e procedure

```
(* Questa funzione calcola il quadrato di un numero *)
function Quadrato(x:real):real;
begin
  Quadrato := x*x
end;
```

```
(* Questa procedura stampa a video una tabellina *)
procedure StampaTabellina(n:integer);
var i:integer;
begin
  for i:=1 to 10 do
    writeln(n, ' per ', i, '= ', n*i)
  end;
```

A differenza di quanto avviene in Java, funzioni e procedure possono essere “innestate” e di conseguenza avere diversa “visibilità”.

Esempio di programma corretto:

```
program AreaDelCerchio;
const pi = 3.1416;
var raggio: real;
    area: real;
(* funziona Calcola Area del cerchio *)
function CalArea(x:real):real;
  (* funzione Eleva al Quadrato *)
  function Eleva2(y:real):real;
  begin
    Eleva2 := y*y;
  end;
begin
  CalArea := pi * Eleva2(x);
end;
begin
  (* chiede all'utente di specificare il raggio *)
  write('Inserisci il raggio: ');
  (* legge il valore del raggio *)
  readln(raggio);
```

```

(* esegue il calcolo dell'area del raggio *)
area := CalArea(raggio);
(* visualizza il risultato *)
writeln("L'area del cerchio è: ", area)
end.

```

## 3.2 Dichiarazioni di tipo

In aggiunta ai “tipi” predefiniti dal linguaggio il programmatore può definire dei nuovi tipi, come vedremo in seguito questo risulta molto comodo lavorando con i puntatori e record.

### 3.2.1 Tipi enumerativi

```

type Mese = (Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Maggio,
Giugno, Luglio, Agosto, Settembre, Ottobre, Novembre,
Dicembre);

GiornoSettimana = (lun, mar, mer, gio, ven, sab, dom);
(* Questo frammento stampa per ciascun giorno
tra lunedì e venerdì la posizione del giorno
nella sequenza dei giorni della settimana *)
var giorno: GiornoSettimana;
begin
giorno := lun;
while giorno <= ven do
begin
writeln(ord(giorno)); (* posizione del giorno *)
giorno := succ(giorno)
end;
end.

```

### 3.2.2 Tipi record

```

type Persona = record
nome: string[30];
cognome: string[30];
eta : integer;
var p : persona;
begin
p.nome := 'Niklaus';
p.cognome := 'Wirth';
p.eta = 70;
....

```

## 4 Strumenti di sviluppo

Durante lo studio di un nuovo linguaggio è estremamente importante provare i frammenti di codice che vengono scritti. Fortunatamente esistono dei compilatori rilasciati sotto licenza GPL e disponibili per tutti i sistemi operativi maggiormente diffusi.

Ad esempio:

- Free Pascal Compiler [FPC] (<http://www.freepascal.org>)  
Disponibile per molte architetture e sistemi operativi (Linux, Win32 ecc.), pacchetto fp-compiler in Debian unstable.  
Gli esempi proposti a lezione solitamente sono testati con questo compilatore.
- GNU Pascal Compiler [GPC] (<http://www.gnu-pascal.de/>)

## 5 I puntatori

Le variabili di tipo puntatore sono assenti in Java, o meglio Java per una serie di motivi progettuali non è stato dotato di aritmetica dei puntatori e puntatori espliciti.

Per una trattazione introduttiva del problema si consiglia di studiare il testo di riferimento del corso ed in particolare il paragrafo 1.3 (pag. 31-33).

Un testo che invece analizza il problema con maggiore dettaglio, facendo anche riferimento agli errori comuni d'utilizzo è reperibile all'indirizzo <http://www.disi.unige.it/person/MagilloP/ALGO/lezioni1>

Iniziamo a parlare di puntatori attraverso un esempio:

```
(* esempio banale di utilizzo dei puntatori *)
program Puntatori;
var plnt : ^integer;
begin
    new(plnt);
    plnt^ := 2001;
    writeln(plnt^);
    dispose(plnt)
end.
```

Ovviamente le dichiarazioni di tipo possono rendere il codice più leggibile:

```
(* esempio di utilizzo dei puntatori con uso
dei tipi definiti dall'utente*)
program Puntatori;
type plnt = ^integer;
var punta1 : plnt;
    punta2 : ^integer;
begin

    new(punta1);
    punta1^ := 2001;
    writeln(punta1^);
    dispose(punta1);

    new(punta2);
    punta2^ := 2003;
    writeln(punta2^);
    dispose(punta2)
end.
```

NOTA: in questo caso risulta che punta1 e punta2 hanno tipi incompatibili fra di loro!  
Vediamo qualche altro esempio tipico di uso dei puntatori:

```
program Puntatori;
type puntintero = ^integer;
var   pippo : integer;
      pluto : puntintero;
      paperino : ^integer;
      (*   pippo è un intero,
          pluto è un puntatore ad intero *)
begin
  pippo := 101;

  new(pluto);
  pluto^ := 201;
  writeln('pippo ', pippo, ' pluto ', pluto^);
  (* che output otteniamo? *)
  dispose(pluto);
  pluto^ := pippo;
  (* operazione corretta? *)
  (* NO la memoria è deallocata! *)
  writeln('pippo ', pippo, ' pluto ', pluto^);
  (* cosa succede? *)
  pluto := pippo;
  writeln('pippo ', pippo, ' pluto ', pluto^);
  paperino := pippo;
  writeln('pippo ', pippo, ' paperino ', paperino^);
end.
```

Vediamo un esempio di utilizzo:

```
(* frammento di codice non compilabile *)
type catena = ^studente;
  studente = record
    matricola : integer;
    successivo : catena;
  end;
var inizio, scandisci : catena;
(* allocazione *)
new(inizio)
new(inizio^.successivo);
scandisci := inizio^.successivo;
new(scandisci^.successivo);
scandisci^.successivo^.successivo := nil;
```

## 5.1 Errori tipici

1. utilizzo di tipi incompatibili (vedi esempi precedenti)
2. assenza dell'operatore di deferenziamento: a differenza del C non esiste in Pascal un operatore del tipo "indirizzo di" con valore di tipo puntatore.

3. aritmetica dei puntatori: gli unici operatori di confronto validi su puntatori sono  $=$  e  $<$ , *non* si applicano le operazioni aritmetiche tipiche degli interi.
4. errori di gestione della memoria, assegnazioni senza allocazioni, deallocazioni multiple ecc.
5. dati due puntatori  $p$  e  $q$ ,  $p := q$  produce un fenomeno detto "aliasing" ovvero entrambi i puntatori hanno come oggetto la stessa cella di memoria. Modificare la cella attraverso uno dei puntatori produce ovviamente effetto anche su quanto ottenuto dall'altro puntatore.
6. garbage: memoria allocata che rimane inutilizzabile in quanto abbiamo "perso" il puntatore per accederla [ad esempio  $\text{new}(p)$ ;  $p:=q$ ; SBAGLIATO, manca il  $\text{dispose}(p)$ ]