Linguaggi di Programmazione I – Lezione 4

Prof. Marco Faella

mailto://m.faella@unina.it

http://wpage.unina.it/mfaella

Materiale didattico elaborato con i Proff. Sette e Bonatti

20 marzo 2023



Panoramica della lezione

Parametrizzazione di procedure

Bibliografia

LP1 – Lezione 4 2 / 1



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di

default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Parametrizzazione di procedure

LP1 – Lezione 4 3 / 18



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di

default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Costituiscono il mezzo attraverso il quale le informazioni transitano esplicitamente tra l'unità chiamante e quella chiamata.



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p. Associazione dei p.

Esempio Associazione di default

Parametri IN
Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Parametri

- Costituiscono il mezzo attraverso il quale le informazioni transitano esplicitamente tra l'unità chiamante e quella chiamata.
- Alcuni linguaggi distinguono tre categorie:
 - parametri di ingresso (IN): sono passati dalla unità chiamante alla unità chiamata al momento dell'invocazione;



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.
Associazione dei p.
Esempio
Associazione di
default
Parametri IN
Parametri OUT

Esempi Aliasing

Procedure come . . .

Parametri IN-OUT

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Parametri

- Costituiscono il mezzo attraverso il quale le informazioni transitano esplicitamente tra l'unità chiamante e quella chiamata.
- Alcuni linguaggi distinguono tre categorie:
 - parametri di ingresso (IN): sono passati dalla unità chiamante alla unità chiamata al momento dell'invocazione;
 - parametri di uscita (OUT): sono passati dall'unità chiamata alla unità chiamante al momento della terminazione della prima;



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.
Associazione dei p.
Esempio
Associazione di
default
Parametri IN
Parametri OUT
Parametri IN-OUT

Esempi Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Costituiscono il mezzo attraverso il quale le informazioni transitano esplicitamente tra l'unità chiamante e quella chiamata.

- Alcuni linguaggi distinguono tre categorie:
 - parametri di ingresso (IN): sono passati dalla unità chiamante alla unità chiamata al momento dell'invocazione;
 - parametri di uscita (OUT): sono passati dall'unità chiamata alla unità chiamante al momento della terminazione della prima;
 - parametri sia di ingresso che di uscita (IN-OUT): servono a far transitare le informazioni in entrambe le direzioni.



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p. Associazione dei p. Esempio Associazione di default Parametri IN Parametri OUT Parametri IN-OUT

Esempi Aliasing Procedure come . . .

Macro Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Costituiscono il mezzo attraverso il quale le informazioni transitano esplicitamente tra l'unità chiamante e quella chiamata.

- Alcuni linguaggi distinguono tre categorie:
 - parametri di ingresso (IN): sono passati dalla unità chiamante alla unità chiamata al momento dell'invocazione;
 - parametri di uscita (OUT): sono passati dall'unità chiamata alla unità chiamante al momento della terminazione della prima;
 - parametri sia di ingresso che di uscita (IN-OUT): servono a far transitare le informazioni in entrambe le direzioni.
- Devono essere specificati in due punti:



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p. Associazione dei p. Esempio Associazione di default Parametri IN Parametri OUT Parametri IN-OUT Esempi

Aliasing Procedure come . . . Macro

Esercizio **Funzioni**

Bibliografia

Costituiscono il mezzo attraverso il quale le informazioni transitano esplicitamente tra l'unità chiamante e quella chiamata.

- Alcuni linguaggi distinguono tre categorie:
 - parametri di ingresso (IN): sono passati dalla unità chiamante alla unità chiamata al momento dell'invocazione;
 - parametri di uscita (OUT): sono passati dall'unità chiamata alla unità chiamante al momento della terminazione della prima;
 - parametri sia di ingresso che di uscita (IN-OUT): servono a far transitare le informazioni in entrambe le direzioni.
- Devono essere specificati in due punti:
 - nella definizione della procedura: parametri formali;



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p. Associazione dei p. Esempio Associazione di default Parametri IN Parametri OUT Parametri IN-OUT Esempi

Aliasing Procedure come . . . Macro

Esercizio **Funzioni**

Bibliografia

Costituiscono il mezzo attraverso il quale le informazioni transitano esplicitamente tra l'unità chiamante e quella chiamata.

Alcuni linguaggi distinguono tre categorie:

- parametri di ingresso (IN): sono passati dalla unità chiamante alla unità chiamata al momento dell'invocazione;
- parametri di uscita (OUT): sono passati dall'unità chiamata alla unità chiamante al momento della terminazione della prima;
- parametri sia di ingresso che di uscita (IN-OUT): servono a far transitare le informazioni in entrambe le direzioni.
- Devono essere specificati in due punti:
 - nella definizione della procedura: parametri formali;
 - nelle invocazioni della procedura: parametri attuali o argomenti.



Tipi dei parametri

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di

default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

■ Linguaggi staticamente tipati: nella definizione deve essere specificato il tipo dei parametri formali; nell'invocazione è richiesta la compatibilità di tipo tra parametri formali e attuali (es.: Java, C, C++, etc.)



Tipi dei parametri

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

- Linguaggi staticamente tipati: nella definizione deve essere specificato il tipo dei parametri formali; nell'invocazione è richiesta la compatibilità di tipo tra parametri formali e attuali (es.: Java, C, C++, etc.)
- Linguaggi dinamicamente tipati: i parametri formali non hanno alcun vincolo di tipo; il legame di tipo si instaura durante l'esecuzione (run time) allo stesso tipo dei parametri attuali (impossibile il type checking in compilazione) (es.: Python)



Tipi dei parametri

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

- Linguaggi staticamente tipati: nella definizione deve essere specificato il tipo dei parametri formali; nell'invocazione è richiesta la compatibilità di tipo tra parametri formali e attuali (es.: Java, C, C++, etc.)
- Linguaggi dinamicamente tipati: i parametri formali non hanno alcun vincolo di tipo; il legame di tipo si instaura durante l'esecuzione (run time) allo stesso tipo dei parametri attuali (impossibile il type checking in compilazione) (es.: Python)



Associazione dei parametri

Parametrizzazione di procedure

Parametri Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio Associazione di default

Parametri IN
Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Come si stabilisce la corrispondenza tra parametri attuali e formali Due **metodi di associazione**:

- per posizione: a seconda della posizione relativa nella sequenza dei parametri;
- per nome: il nome del parametro formale è aggiunto come prefisso al parametro attuale;



Esempio

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Data l'intestazione della seguente procedura (linguaggio ADA):

procedure TEST (A: in Atype; b: in out Btype; C: out Ctype)



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Esempio

Data l'intestazione della seguente procedura (linguaggio ADA):

```
procedure TEST (A: in Atype; b: in out Btype; C: out Ctype)
```

allora una invocazione che usi associazione per posizione è:



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Esempio

Data l'intestazione della seguente procedura (linguaggio ADA):

```
procedure TEST (A: in Atype; b: in out Btype; C: out Ctype)
```

allora una invocazione che usi associazione per posizione è:

```
TEST(X, Y, Z);
```

mentre una che usi associazione per nome può essere:

```
TEST (A = > X, C = > Z, b = > Y);
```



Associazione di default

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Un'ulteriore tecnica è la cosiddetta associazione di default Essa permette di specificare valori di default per quei parametri formali che non sono stati legati a valori da parametri attuali.

Esempio in C++:

Questa funzione si può invocare con due argomenti o con un argomento solo (line)



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Possono essere realizzati in due modi:

1. Per riferimento

- la locazione del parametro attuale diventa la locazione del parametro formale
- si deve impedire (a tempo di compilazione, se possibile) la modifica all'interno della procedura



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT Parametri IN-OUT

Esempi Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Possono essere realizzati in due modi:

- 1. Per riferimento
 - la locazione del parametro attuale diventa la locazione del parametro formale
 - si deve impedire (a tempo di compilazione, se possibile) la modifica all'interno della procedura
- 2. Per copia
 - il valore del parametro attuale viene copiato in una nuova locazione, quella del parametro formale



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT Parametri IN-OUT

Esempi Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Possono essere realizzati in due modi:

1. Per riferimento

- la locazione del parametro attuale diventa la locazione del parametro formale
- si deve impedire (a tempo di compilazione, se possibile) la modifica all'interno della procedura

2. Per copia

- il valore del parametro attuale viene copiato in una nuova locazione, quella del parametro formale
- parametro formale visto come variabile locale



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT
Parametri IN-OUT
Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Possono essere realizzati in due modi:

1. Per riferimento

- la locazione del parametro attuale diventa la locazione del parametro formale
- si deve impedire (a tempo di compilazione, se possibile) la modifica all'interno della procedura

2. Per copia

- il valore del parametro attuale viene copiato in una nuova locazione, quella del parametro formale
- parametro formale visto come variabile locale
- modifica permessa, perché valida solo nell'ambiente di esecuzione della procedura.



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT Parametri IN-OUT Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Parametri IN

Possono essere realizzati in due modi:

- Per riferimento
 - la locazione del parametro attuale diventa la locazione del parametro formale
 - si deve impedire (a tempo di compilazione, se possibile) la modifica all'interno della procedura
- Per copia
 - il valore del parametro attuale viene copiato in una nuova locazione, quella del parametro formale
 - parametro formale visto come variabile locale
 - modifica permessa, perché valida solo nell'ambiente di esecuzione della procedura.

Il secondo modo è meno efficiente del primo, sia rispetto allo spazio sia al tempo, ma garantisce automaticamente che il parametro attuale non sia modificato



Parametri OUT

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di

default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Possono essere realizzati:

- 1. Per riferimento
- 2. Per copia (cioè per *risultato*)
 - La copia avviene all'uscita



Parametri OUT

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Possono essere realizzati:

- 1. Per riferimento
- 2. Per copia (cioè per *risultato*)
 - La copia avviene all'uscita

Rappresentano risultati \Rightarrow bisogna proibirne la "lettura", ad es.

- uso a destra di un assegnamento
- passaggio a un parametro IN o IN OUT di un'altra procedura

Non esistono regole generali, nemmeno tra diverse versioni di uno stesso linguaggio

- Ada 83 proibisce di "leggere" i parametri OUT
- Le versioni successive invece lo permettono



Parametri IN-OUT

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di

default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Sono la combinazione dei due precedenti.



Parametri IN-OUT

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di

default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Sono la combinazione dei due precedenti. Anch'essi possono essere realizzati:

- 1. Per riferimento
 - non ci sono limitazioni all'uso all'interno della procedura



Parametri IN-OUT

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di

default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Sono la combinazione dei due precedenti. Anch'essi possono essere realizzati:

- 1. Per riferimento
 - non ci sono limitazioni all'uso all'interno della procedura
- 2. Per copia (per *valore-risultato*)
 - avvengono due processi di copia: uno durante l'attivazione ed uno al termine della procedura



Esempi

Parametrizzazione	di
procedure	
Parametri	

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Linguaggio	IN	OUT	IN-OUT
Ada	Sì	Sì	Sì
Pascal	Sì	No	Sì (keyword var)
C	Sì	No	No. Emulato con puntatori
C++	Sì	No	Sì (con riferimenti)
$Java^1$	Sì	No	No. Emulato con oggetti mutabili
$Python^2$	Sì	No	No. Emulato con oggetti mutabili

Nota 1: in Java, tutti i parametri, primitivi e non, vengono passati in modalità "IN per valore", ma le variabili di tipo non primitivo sono riferimenti.

Nota 2: in Python, tutte le variabili sono riferimenti, e vengono passati in modalità "IN per valore".



Aliasing

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di

default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

È la possibilità di riferirsi alla stessa locazione con nomi diversi.



Aliasing

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di

default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

È la possibilità di riferirsi alla stessa locazione con nomi diversi. Nel passaggio dei parametri può causare notevoli problemi di interpretazione.



Aliasing

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

È la possibilità di riferirsi alla stessa locazione con nomi diversi. Nel passaggio dei parametri può causare notevoli problemi di interpretazione. Per esempio:

```
program MAIN;
  var
    A: integer;
  procedure TEST (var X, Y: integer);
  begin
    X:= A + Y;
    writeln(A, X, Y)
  end;
begin
    A:= 1;
  TEST(A, A)
end.
```

Esercizio: determinare l'uscita del programma nel caso in cui i parametri VAR siano realizzati *per riferimento* e nel caso in cui siano realizzati *per copia*.



Procedure come parametri di procedura

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di

default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Alcuni linguaggi permettono l'uso di procedure come argomento di altre procedure.



Procedure come parametri di procedura

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Alcuni linguaggi permettono l'uso di procedure come argomento di altre procedure. Esempio:

```
program MAIN;
  VAR a: real;
  procedure TESTPOS (X: real; procedure ERROR (MSG: string));
    begin
      if X <= 0 then ERROR ('Negative X in TESTPOS')
    end;
  procedure E1 (M: string);
    begin
      writeln('E1 error: ', M)
    end;
  procedure E2 (M: string);
    begin
      writeln('E2 error: ', M)
    end;
begin
  readln (A);
  TESTPOS(A, E1);
  TESTPOS (A, E2)
end.
```



Macro

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di

default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Generazione di un nuovo brano di codice sorgente (espansione della macro) in cui i nomi dei parametri attuali sostituiscono i nomi dei parametri formali.



Macro

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di

default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Generazione di un nuovo brano di codice sorgente (espansione della macro) in cui i nomi dei parametri attuali sostituiscono i nomi dei parametri formali.

Esempio: data la procedura

```
procedure swap (a, b: integer);
  var temp: integer;
  begin
    temp:= a;
    a:= b;
    b:= temp
  end;
```

allora la chiamata swap(x, y) esegue il seguente brano di codice:

```
temp:= x;
x:= y;
y:= temp;
```



Esercizio

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di

default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Determinare i problemi che nascono dai due programmi, se swap è una macro:

```
program main;
var
   i: integer;
   m: array[1..100] of integer;
   ...
begin
   ...
   swap(i, m[i]);
   ...
end.
```



Esercizio

Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di

default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Determinare i problemi che nascono dai due programmi, se swap è una macro:

```
program main;
var
   i: integer;
   m: array[1..100] of integer;
   ...
begin
   ...
   swap(i, m[i]);
   ...
end.
```

```
program main;
var
  i, temp: integer;
  ...
begin
  ...
  swap(i, temp);
  ...
end.
```



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di

default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Sono procedure che **restituiscono un valore** alla procedura chiamante.



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Sono procedure che **restituiscono un valore** alla procedura chiamante.

Sono realizzate:

1. utilizzando un'istruzione "return" per restituire esplicitamente il controllo al chiamante, inviando allo stesso tempo il valore di un'espressione.



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Sono procedure che **restituiscono un valore** alla procedura chiamante.

Sono realizzate:

- utilizzando un'istruzione "return" per restituire esplicitamente il controllo al chiamante, inviando allo stesso tempo il valore di un'espressione.
- 2. oppure creando una *pseudovariabile* nell'ambiente locale della procedura chiamata. Tale variabile può essere solo modificata; non è possibile l'accesso in lettura.

Esempio in MATLAB:



Parametrizzazione di procedure

Parametri

Tipi dei p.

Associazione dei p.

Esempio

Associazione di default

Parametri IN

Parametri OUT

Parametri IN-OUT

Esempi

Aliasing

Procedure come . . .

Macro

Esercizio

Funzioni

Bibliografia

Sono procedure che **restituiscono un valore** alla procedura chiamante.

Sono realizzate:

- 1. utilizzando un'istruzione "return" per restituire esplicitamente il controllo al chiamante, inviando allo stesso tempo il valore di un'espressione.
- 2. oppure creando una *pseudovariabile* nell'ambiente locale della procedura chiamata. Tale variabile può essere solo modificata; non è possibile l'accesso in lettura.

Esempio in MATLAB:

3. oppure l'intero corpo della funzione è un'espressione (tipico dei linguaggi funzionali).

Esempio in Java:



Bibliografia

Parametrizzazione di procedure

Bibliografia

Bibliografia

Capitolo 9 ("Astrarre sul controllo") di *Linguaggi di Programmazione, principi e paradigmi*, di Gabbrielli e Martini (2a edizione)

LP1 – Lezione 4 18 / 18