



Informatica B

2016-2016

Esercitazione III

Ricorsione

Alessandro A. Nacci

alessandro.nacci@polimi.it - www.alessandronacci.it



Esercizio I

La successione di Padovan é definita nel seguente modo: se indichiamo il termine generico della successione di Padovan con $P(n)$, abbiamo:

$$\mathbf{P(n) = P(n - 2) + P(n - 3),}$$
$$\mathbf{con P(0) = P(1) = P(2) = 1.}$$

Si scriva una funzione ricorsiva che permetta il calcolo del valore della successione di Padovan dato un intero N .

A che valore converge il rapporto tra due numeri successivi della successione?

Si disegni un grafico che mostri i diversi valori assunti dal rapporto.



Esercizio I - Funzione Ricorsiva

$$\mathbf{P(n) = P(n - 2) + P(n - 3),}$$
$$\mathbf{con P(0) = P(1) = P(2) = 1.}$$



Esercizio I - Funzione Ricorsiva

$$P(n) = P(n - 2) + P(n - 3),$$

con $P(0) = P(1) = P(2) = 1$.

```
function [ p ] = padovan( n )  
  
    if n<=2  
        p = 1;  
    else  
        p = padovan(n-2) + padovan(n-3);  
    end  
  
end
```



Esercizio I - Convergenza rapporto

$$\mathbf{P(n) = P(n - 2) + P(n - 3),}$$
$$\text{con } \mathbf{P(0) = P(1) = P(2) = 1.}$$



Esercizio I - Convergenza rapporto

$$P(n) = P(n - 2) + P(n - 3),$$

con $P(0) = P(1) = P(2) = 1$.

```
pad = []
for i = 1:50
    pad(i) = padovan(i);
end

r = pad(2:end) ./ pad(1:end-1);

plot(1:size(r,2), r)
disp(['Valore finale: ' num2str(r(end))]);
```



Esercizio I - Convergenza rapporto

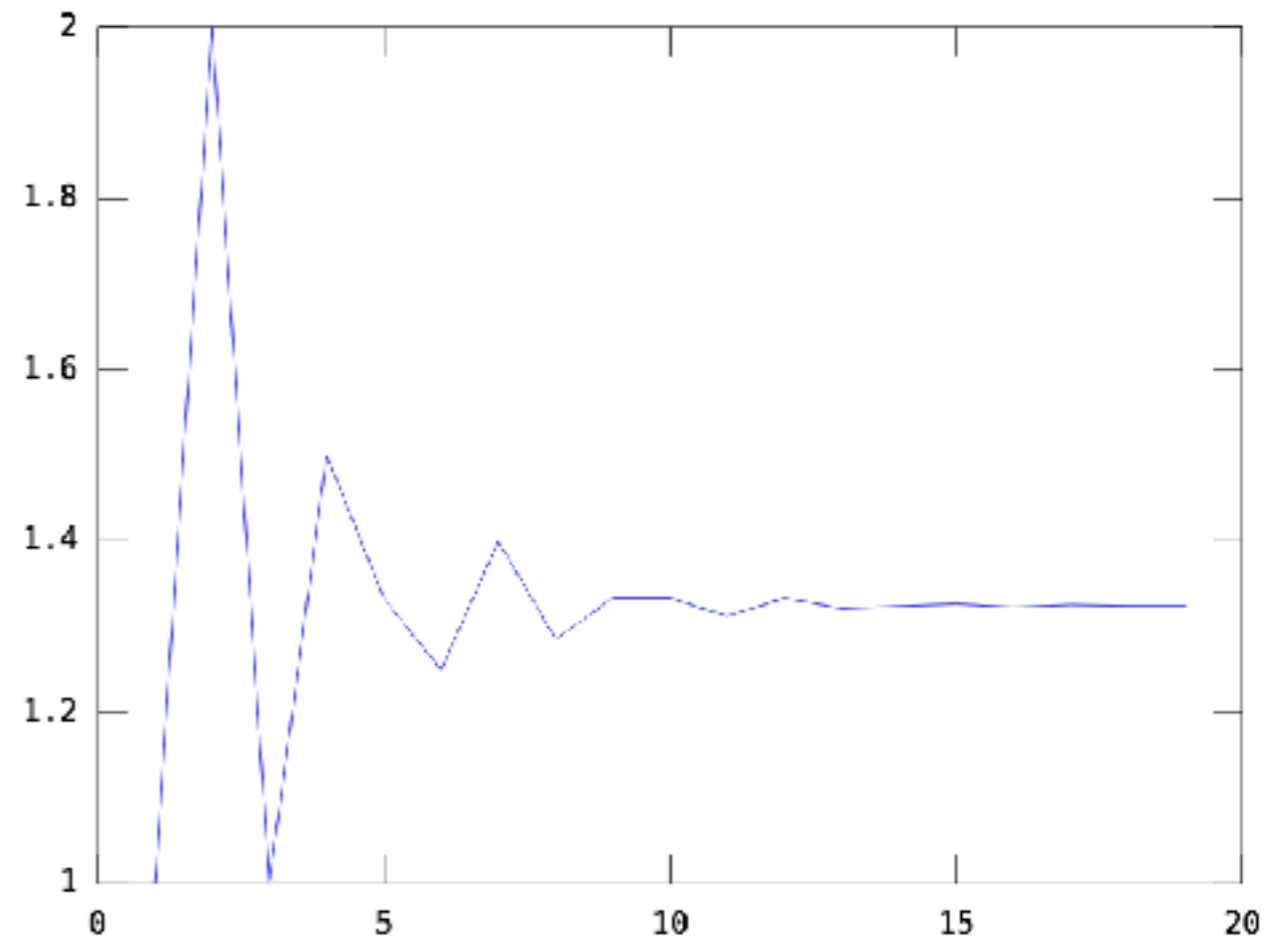
$P(n) = P(n - 2) + P(n - 3)$,
con $P(0) = P(1) = P(2) = 1$.

```
pad = []  
for i = 1:50  
    pad(i) = padovan(i);  
end
```

```
r = pad(2:end) ./ pad(1:end-1);
```

```
plot(1:size(r,2), r)  
disp(['Valore finale: ' num2str(r(end))]);
```

```
octave:3> es1  
pad = [](0x0)  
Valore finale: 1.3245
```





Esercizio 2

Scrivere una funzione ricorsiva *opposti* che restituisce **true** se le coppie di elementi opposti (primo e ultimo, secondo e penultimo, ecc.) dell'array hanno somma costante; restituisce **false** altrimenti. Ad esempio, se fosse $a = [3, 4, 1]$, la funzione dovrebbe restituire **true**, mentre se fosse $a = [3, 2, 1, 1]$ dovrebbe restituire **false**. Si noti che se la lunghezza dell'array fosse dispari l'elemento centrale farebbe coppia da solo e non si sommerebbe con niente.



Esercizio 2

Scrivere una funzione ricorsiva *opposti* che restituisce **true** se le coppie di elementi opposti (primo e ultimo, secondo e penultimo, ecc.) dell'array hanno somma costante; restituisce **false** altrimenti. Ad esempio, se fosse $a = [3, 4, 1]$, la funzione dovrebbe restituire **true**, mentre se fosse $a = [3, 2, 1, 1]$ dovrebbe restituire **false**. Si noti che se la lunghezza dell'array fosse dispari l'elemento centrale farebbe coppia da solo e non si sommerebbe con niente.

```
function r = opposti(v)
    d = length(v);
    if (d==0 || d==1 || d==2)
        r=true;
    elseif (d==3)
        r = v(1)+v(3) == v(2);
    else
        r = (v(1)+v(end) == v(2)+v(end-1)) && opposti(v(2:end-1));
    end
```



Esercizio 3

Data la funzione sotto:

```
function [z]=mistero(x,y)
    if x<y
        z=0;
    else
        if mod(x,y)==0
            z=x+ mistero(x-1,y);
        else
            z= mistero(x-1,y);
        end
    end
end
```

A) Dire cosa restituisce la chiamata mistero(7,2)

B) Dire cosa calcola la funzione mistero quando viene chiamata con due argomenti x e y interi e positivi.



Esercizio 3

Data la funzione sotto:

```
function [z]=mistero(x,y)
    if x<y
        z=0;
    else
        if mod(x,y)==0
            z=x+ mistero(x-1,y);
        else
            z= mistero(x-1,y);
        end
    end
end
```

A) Dire cosa restituisce la chiamata mistero(7,2)

mistero(7,2) = 12

B) Dire cosa calcola la funzione mistero quando viene chiamata con due argomenti x e y interi e positivi.



Esercizio 3

Data la funzione sotto:

```
function [z]=mistero(x,y)
    if x<y
        z=0;
    else
        if mod(x,y)==0
            z=x+ mistero(x-1,y);
        else
            z= mistero(x-1,y);
        end
    end
end
```

A) Dire cosa restituisce la chiamata mistero(7,2)

mistero(7,2) = 12

B) Dire cosa calcola la funzione mistero quando viene chiamata con due argomenti x e y interi e positivi.

La funzione mistero(x,y) calcola la somma dei multipli di y che sono minori o uguali di x.



Esercizio 4

Scrivere una funzione ricorsiva per il calcolo approssimato del numero di eulero e . Il numero e può essere ottenuto come :

$$e := \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} = \frac{1}{0!} + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \dots$$

La sommatoria converge ad e (costante di Eulero) ed il suo calcolo ad un determinato passo restituisce un'approssimazione più o meno buona del numero e . La funzione richiesta prende quindi in ingresso il numero di passi della sommatoria da simulare e restituisce l'approssimazione di e a quel passo.



Esercizio 4

Scrivere una funzione ricorsiva per il calcolo approssimato del numero di eulero e . Il numero e puo' essere ottenuto come :

$$e := \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} = \frac{1}{0!} + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \dots$$

La sommatoria converge ad e (costante di Eulero) ed il suo calcolo ad un determinato passo restituisce un'approssimazione piú o meno buona del numero e . La funzione richiesta prende quindi in ingresso il numero di passi della sommatoria da simulare e restituisce l'approssimazione di e a quel passo.

```
function [ eN ] = es5( N )  
  
    if (N==0)  
        eN = 1/factorial(0);  
    else  
        eN = 1/factorial(N) + es5(N-1);  
    end  
  
end
```

**Tutte il materiale sarà
disponibile sul mio sito
internet!**

www.alessandronacci.it

See You Next Time!

