

# Computació Numèrica

## Laboratori 2. Algorismes

M. Àngela Grau Gotés

Departament de Matemàtica Aplicada II  
Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech.

20 de febrer de 2018

# drets d'autor

“Donat el caràcter i la finalitat exclusivament docent i eminentment il·lustrativa de les explicacions a classe d'aquesta presentació, l'autor s'acull a l'article 32 de la Llei de propietat intel·lectual vigent respecte de l'ús parcial d'obres alienes com ara imatges, gràfics o altre material contingudes en les diferents diapositives”

# Índex

## 1 Sessió 2.

- Bucles FOR
- Bucles WHILE
- Sentència BREAK
- Sentència IF
- Per practicar

## 2 Exercicis

El manual de referència és

<http://www.mathworks.es/es/help/matlab/>

# Bucles FOR

Permeten de repetir una sentència, o un grup de sentències un nombre fix de vegades. La seva expressió general és:

```
for i=n1:n2:n3
    instruccions;
    ...
end
```

on  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$  són el valor inicial, l'increment i el valor final de l'índex del bucle. Si les instruccions de l'interior del bucle s'acaben amb ";" els passos intermitjos no es veuen en pantalla.

# Bucles WHILE

Permeten de repetir una sentència fins que es compleix una condició lògica. La seva expressió general és:

```
while condició  
    instruccions;  
end
```

# Sentència BREAK

Permet de sortir fora d'un bucle `for` o d'una sentència `if`. La seva expressió general és `break`.

# Sentència IF

Permet bifurcar el flux del programa.

```
if condició
    instruccions si es
    verifica la condició
else
    altrament
end
```

# Iteracions

Calcular el valor  $x_{10}$  del mètode iteratiu següent:

$$x_k = \frac{1}{2} \left( x_{k-1} + \frac{2}{x_{k-1}} \right) \quad k \geq 1 \text{ i } x_0 = 2.$$



# Iteracions

Calcular el valor  $x_{10}$  del mètode iteratiu següent:

$$x_k = \frac{1}{2} \left( x_{k-1} + \frac{2}{x_{k-1}} \right) \quad k \geq 1 \text{ i } x_0 = 2.$$

Fent ús de les instruccions

Bucle for

Bucle while

En tots els casos comparar el resultat obtingut amb el valor  $\sqrt{2}$

# Funcions

Avalueu les funcions

$$f(x) = \sqrt{x^2 + 1} - 1, \quad g(x) = x^2 / \sqrt{x^2 + 1} + 1$$

per a la successió de valors de  $x_n = 8^{-n}$ ,  $n \geq 1$ .

# Funcions

Avalueu les funcions

$$f(x) = \sqrt{x^2 + 1} - 1, \quad g(x) = x^2 / \sqrt{x^2 + 1} + 1$$

per a la successió de valors de  $x_n = 8^{-n}$ ,  $n \geq 1$ .

Encara que  $f(x) = g(x)$ , l'ordinador dona resultats diferents. Quins resultats són de fiar i quins no? Per què?

# Autoavaluació

**Exercici 1** Escriviu un script que:

Calculi  $1 + 2 + \dots + n$  per a diferents valors de  $n$ .

Calculi  $1^p + 2^p + \dots + n^p$  per a diferents valors de  $n$  i  $p$ .

# Autoavaluació

**Exercici 1** Escriviu un script que:

Calculi  $1 + 2 + \dots + n$  per a diferents valors de  $n$ .

Calculi  $1^p + 2^p + \dots + n^p$  per a diferents valors de  $n$  i  $p$ .

**Exercici 2** Definim el nombre  $e$  com  $e = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{k!}$ . Per calcular-ne una aproximació considerem el mètode iteratiu definit per

$$x_k = x_{k-1} + \frac{1}{k!}, \quad k \geq 1, \quad x_0 = 1$$

Escriviu un script que calculi els 20 primers termes de la recurrència, compareu els vostres resultats amb el valor  $\exp(1)$  retornat per Matlab.

# Autoavaluació

**Exercici 3** Sigui  $p(x) = (x - 1)(x - 2)(x - 3)\dots(x - 10)$ , el polinomi amb arrels els deu primers nombres naturals, definim el polinomi

$q(x) = p(x) + \frac{1}{2^{13}} x^9$ , modificant lleugerament el coeficient de  $x^9$

respecte de  $p(x)$ . Com haurien de ser les arrels del polinomi  $q(x)$  ?  
Calculeu-les. Com són en realitat?

# Autoavaluació

**Exercici 3** Sigui  $p(x) = (x - 1)(x - 2)(x - 3)\dots(x - 10)$ , el polinomi amb arrels els deu primers nombres naturals, definim el polinomi

$q(x) = p(x) + \frac{1}{2^{13}} x^9$ , modificant lleugerament el coeficient de  $x^9$

respecte de  $p(x)$ . Com haurien de ser les arrels del polinomi  $q(x)$ ? Calculeu-les. Com són en realitat?

**Exercici 4** Resolució de sistemes lineals  $Ax = b$

Resoleu els sistemes d'equacions lineals,

$$a) \begin{cases} x + 2y = 3 \\ 0.499x + 1.001y = 1.5 \end{cases} \quad b) \begin{cases} x + 2y = 3 \\ 0.5x + 1.001y = 1.5 \end{cases}$$

per qualsevol mètode que conegueu. Com són les dues solucions?

# Autoavaluació

## Exercici 5 Càlcul d'integrals per recurrència

Per calcular les integrals  $I_n = \int_0^1 x^n e^{x-1} dx$ ,  $n \geq 1$ , disposem de dos mètodes iteratius diferents:

$$\text{a) } I_{n-1} = \frac{1 - I_n}{n}, \quad n \geq 2 \quad \text{on } I_0 = 1,$$

$$\text{b) } I_n = 1 - n I_{n-1}, \quad n \geq 2 \quad \text{on } I_1 = 1/e.$$

Calculeu  $I_{30}$  pels dos mètodes. Obteniu els mateixos resultats ? Sabrieu donar una explicació?



# Autoavaluació

**Exercici 6** Escriviu un script per a resoldre les equacions de segon grau  $ax^2 + bx + c = 0$ , on  $a$ ,  $b$ ,  $c$  són nombres reals. Cal distingir els casos trivials i els casos  $a = 0$ ,  $b^2 - 4ac < 0$  i  $b^2 - 4ac > 0$ . Feu un joc de proves. Especialment ompliu la taula següent:

$a$	1	0	0	1	1	1	1	1	1	$10^{-30}$	$10^{-25}$
$b$	4	4	0	2	2	1	0	0	4	$10^{30}$	$10^{32}$
$c$	2	2.3	2.3	2.3	1	0	-1	1	3.999999999	$10^{30}$	$10^{30}$
$x_1$											
$x_2$											