

## Llista 2: Composició iterativa

13. Llegiu un nombre enter no nul i compteu el nombre de dígit que té. (**digits.c**)
14. Llegiu un nombre enter no nul i compteu el nombre de dígit parell que té. (**digitsParells.c**)
15. L'algorisme d'Euclides és un mètode eficaç per calcular el màxim comú divisor (mcd) entre dos nombres enters. Feu un programa que llegeixi dos números i calculi el seu mcd i el seu mcm. (**euclides.c**)
16. Feu un programa que llegeix un nombre enter  $n$  i a continuació llegeix  $n$  enters i escriu tots els nombres que són més grans que el nombre immediatament anterior llegit. (**augmenta.c**)
17. Feu un programa que donats dos nombres enters positius, escrigui totes les posicions en que tenen xifres iguals, indicant aquesta xifra. (**xifres.c**)  
  
Per exemple, si llegim 7423 i 7125 la sortida serà:  
A la posició 2 es repeteix la xifra 2.  
A la posició 4 es repeteix la xifra 7.
18. Dos nombres són amics si la suma dels divisors propis del primer és igual al segon i la suma dels divisors propis del segon és igual al primer. Feu un programa que calculi si dos nombres enters donats són nombres amics. (**amics.c**)  
  
Per exemple, 220 i 284 són amics ja que:  
Els divisors propis de 220 són 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55 i 110, que sumen 284.  
Els divisors propis de 284 són 1, 2, 4, 71 i 142, que sumen 220
19. Feu un programa que llegeix dos enters i escriu, en ordre creixent, tots els enters senars de l'interval tancat definit per aquests dos. (**nombresInterval.c**)
20. Feu un programa que vagi llegint números enters positius fins a llegir -1 i ens digui si hi ha algun múltiple de 3 parell. (**multiple3Parell.c**)
21. Una terna pitagòrica consisteix en tres enters positius  $a, b$  i  $c$  que compleixen  $a^2 + b^2 = c^2$ .  
  
Feu un programa que, donat un nombre natural  $n$ , calculi les ternes pitagòriques enteres amb valors menors que  $n$ , és a dir, amb  $a, b, c < n$ . (**ternesPitagores.c**)
22. Feu un programa que vagi demanant números enters a l'usuari. Si el número és el 1, demanarà un altre número enter  $n$  i mostrarà els enters de 100 a  $n$ . Si és -1, demanarà un altre número enter  $n$  i mostrarà els enters de  $n$  a 100. Si és 0, s'acabarà el programa. Si el número d'opció entrat no és vàlid, donarà un missatge d'error adequat. (**descensAscens.c**)

23. a) Donats un nombre real  $x$  i un nombre real positiu  $\epsilon$ , amb  $\epsilon < 10^{-3}$  (tolerància), calculeu  $e^x$  emprant la sèrie de Taylor

$$e^x = \sum_{i \geq 0} \frac{x^i}{i!} = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots,$$

La suma s'aturarà quan trobeu un valor  $n$  tal que  $\left| \frac{x^n}{n!} \right| \leq \epsilon$ .

Optimitzeu el nombre de càlculs utilitzats (no calculeu factorials ni potències).

- b) Compareu a l'interval  $[0, 50]$  el vostre resultat amb el de la funció incorporada, prenent  $\epsilon = 10^{-6}$ .

Per fer-ho definiu una xarxa de  $p + 1$  punts equiespaiats a l'interval:  $x_i = ih$ ,  $i = 0, \dots, p$ , amb  $h = \frac{50}{p}$ . Proveu-lo almenys per a  $p = 1000$ . (**serieExpTol.c**)

24. Feu el mateix que en el programa anterior per a la funció  $\cos x$ , usant la sèrie de Taylor

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \dots$$

Compareu a l'interval  $[-\pi, \pi]$  el vostre resultat amb el de la funció incorporada, prenent  $\epsilon = 10^{-6}$ . (**serieCosTol.c**)

25. El joc del dòmino consisteix en anar encadenant fitxes numèriques. Llegiu els dos nombres que estan sobre la taula per completar i cinc fitxes de dòmino i digueu si l'usuari pot tirar almenys dues fitxes. (**tirarDomino.c**)

Per exemple, si l'entrada és "45 00 13 11 55 34" la resposta ha de ser "Sí pot tirar almenys dues fitxes".

26. Donat un conjunt de 5 fitxes de dòmino indiqueu si el jugador té algun doble i imprimiu-los tots. (**doublesDomino.c**)

27. Donat un conjunt de 5 fitxes de dòmino indiqueu si el jugador té algun doble i imprimiu el primer. (**primerDoble.c**)

28. Feu un programa que llegeixi nombres enters entre  $-50$  i  $50$  fins que es llegeixi un fora de l'interval i calculi el percentatge de nombres múltiples de 3 llegits (sense comptar el nombre fora de l'interval). (**mult3Interval.c**)

29. Llegiu successives parelles de nombres positius i aneu sumant i restant alternativament els mcd dels nombres que no són primers entre ells, és a dir, que tenen  $\text{mcd} \neq 1$ . La lectura s'acabarà quan un dels nombres llegits sigui negatiu. (**sumaMCD.c**)

Per exemple, si llegim 21 7 2 6 5 17 3 3 -1 2 el programa escriurà: 8 ( $= 7 - 2 + 3$ )

30. Volem fer unes petites estadístiques sobre un club esportiu, del qual tenim per a cadascun dels atletes dues dades, el sexe i la marca que pot saltar l'atleta amb perxa. El sexe vindrà donat pel caràcter H (home) o D (dona), la marca de perxa serà un nombre (enter positiu) de centímetres que pot saltar l'atleta

amb perxa. El programa anirà llegint el sexe i la marca de cada persona, fins que l'usuari introdueixi com a sexe un caràcter diferent de H o D. El programa escriurà el nombre total d'atletes, el nombre d'homes, quants salten més de 2 metres i la mitjana d'aquests salts (en metres), el nombre de dones, la mitjana de salt (en metres) de totes i la millor marca femenina. (**atletes.c**)

31. Feu un programa que llegeixi nombres enters positius  $n$  i, per a cadascun, escrigui una matriu de mida  $n \times n$  plena del valor  $n$ . El programa s'acabarà quan llegeixi un nombre que no sigui positiu. Separeu les matrius per línies en blanc. (**matriuDeN.c**)

Per exemple, si llegim 5 i  $-1$ , el programa escriurà:

```
5 5 5 5 5
5 5 5 5 5
5 5 5 5 5
5 5 5 5 5
5 5 5 5 5
```

32. Feu un programa que llegeixi un nombre enter positiu  $n$  i escrigui una sortida com la següent (cas  $n = 5$ ): (**escacs.c**)

```
# # #
# #
# # #
# #
# # #
```

33. Modifiqueu el programa anterior de forma que vagi llegint nombres enters positius  $i$ , per cadascun, escrigui una sortida com la indicada. El programa s'acabarà quan llegeixi un nombre que no sigui positiu. Separeu els diferents casos per línies en blanc. (**modEscacs.c**)

34. En la primera llista (exercici 12) va escriure un programa que simulava una tirada del JOC DEL KIRIKI.

Es tracta de simular ara una partida del joc. Una PARTIDA de kiriki consta de **5 tirades** no empatades. El guanyador de la partida és el jugador que arriba a guanyar 3 tirades o el primer que guanya una tirada amb un kiriki.

El programa ha d'escriure les coses que ja escrivia (la jugada obtinguda per cada jugador, quin jugador és el guanyador i si hi havia algun kiriki), i al final quin dels jugadors ha guanyat i per quin resultat. (**partidaKiriki.c**)

35. Donats els nombres reals  $a, b, x_0$  i  $x_1$ , calculeu els 50 primers termes de la successió definida per

$$x_n = ax_{n-1} + bx_{n-2}, \quad n \geq 2.$$

Calculeu també la successió  $y_n$  ( $n > 1$ ) dels quocients de termes consecutius (sempre que existeixi el quocient)

$$y_n = \frac{x_n}{x_{n-1}}.$$

S'observa alguna cosa? (**successio.c**).

Cal **cuidar la sortida** del programa, que es farà encolumnant els resultats i posant una capçalera com es mostra a continuació pel cas  $a = b = 1, x_0 = 2$  i  $x_1 = 1$ :

n	x_n	quocient
==	====	=====
0	2.0000000000000000e+00	
1	1.0000000000000000e+00	5.0000000000000000e-01
2	3.0000000000000000e+00	3.0000000000000000e+00
3	4.0000000000000000e+00	1.3333333333333333e+00
⋮	⋮	⋮

36. Feu un programa que approximi el valor de  $\pi$  generant  $N$  parelles  $(x,y)$  de nombres aleatoris entre  $[0,1]$  i estimant l'àrea del cercle unitat a partir de comptar el nombre de punts  $(x,y)$  que cauen dins del sector limitat per la circumferència  $x^2 + y^2 = 1$  i el primer quadrant. (**pi-Monte.c**)

El programa ha d'escriure el valor aproximat de  $\pi$  usant  $N = 10^3, \dots, 10^8$ .