

Com trobar el dia de la setmana de qualsevol data.

Pas 1.

Primer codifiquem els dies de la setmana segons el valor que els correspon en mòdul 7 utilitzant l'aritmètica modular

Diumenge	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres	Dissabte
0	1	2	3	4	5	6

Pas 2.

Un cop hem assignat un valor a cada dia de la setmana, hem de trobar en quin dia de la setmana comença l'any que volem. Per a saber en quin dia de la setmana comença, hem de trobar un any que ens serveixi com a referència i a partir del qual fem els càlculs.

Després de buscar informació sobre com hauria de ser aquest any, he trobat que les seves característiques han de ser les següents:

1. Ha de ser començament de segle.
2. Aquest any no ha de ser de traspàs.
3. Aquest any ha de començar en dilluns.

Basant-me en aquestes condicions, he trobat que l'any 1900, compleix totes les condicions. Ja que tot i ser múltiple de 4 (condició necessària per a que sigui any de traspàs), si l'any és començament de segle, també ha de ser múltiple de 400.

A partir d'aquí, per a trobar el dia en el que comença un any, hem de seguir aquests passos:

Pas 2.1

Primer hem de saber quants anys han passat des de l'any 1900 fins a l'any que ens interessa. Per tant:

$$- \text{Anys passats} = \text{Any que ens interessa} - 1900 \rightarrow \text{Anys passats} = 1912 - 1900 = 12$$

Un cop sabem quants anys han passat, hem de trobar la quantitat d'anys de traspàs que hi ha en el període, sense comptar l'any que volem. Per a fer-ho realitzarem la següent operació:

$$- \text{Anys de traspàs} = \frac{\text{Anys passats} - 1}{4} = \frac{12 - 1}{4} = 2.75 \xrightarrow{\text{Només agafem la part sencera}} 2$$

Pas 2.2

Ara hem de trobar quant varia el dia de la setmana en el que comença l'any cada any. Per a fer-ho sabem que:

$$- 1 \text{ any} = 365 \text{ dies} \bmod(7) \equiv 1$$

Per tant, per a cada any que passa s'augmenta en 1 el dia de la setmana en que comença l'any. Ara per a calcular en quin dia comença l'any que busquem, utilitzem la següent fórmula.

$$- N = (\text{Anys passats}) \cdot (\text{augment de dies per any}) + (\text{Anys de traspàs}) + (1/1/1900) \bmod(7) \rightarrow N = (12) \cdot 1 + (2) + (1) \bmod(7) = 15 \bmod(7) \equiv 1$$

Per tant, si mirem la taula que hem creat abans, veurem que el dia 1 de la setmana és dilluns. Això vol dir que l'any 1912 també va començar en dilluns.

Pas 3

A continuació, hem de comptar els mesos, per a fer això, hem d'assignar a cada mes un valor en mòdul 7, que representi els dies que han passat des del dia 1 de Gener. Per a fer-ho, s'han de comptar els dies acumulats de la següent fórmula:

- Gener = 0 → Ja que al dia 1 de gener no han passat dies encara.
- A partir d'aquí, utilitzarem la següent fórmula:
 - o $DiaMes = (Dies\ acumulats\ en\ mod(7) + dies\ passats\ desde\ l'1\ del\ mes\ anterior)\ mod(7)$
- Febrer = $0 + 31\ mod(7) = 31\ mod(7) \equiv 3$
- Març = $3 + 28\ mod(7) = 31\ mod(7) \equiv 3$
- Abril = $3 + 31\ mod(7) = 34\ mod(7) \equiv 6$
- Maig = $6 + 30\ mod(7) = 36\ mod(7) \equiv 1$
- Juny = $1 + 31\ mod(7) = 32\ mod(7) \equiv 4$
- Juliol = $4 + 30\ mod(7) = 34\ mod(7) \equiv 6$
- Agost = $6 + 31\ mod(7) = 37\ mod(7) \equiv 2$
- Setembre = $2 + 31\ mod(7) = 33\ mod(7) \equiv 5$
- Octubre = $5 + 30\ mod(7) = 35\ mod(7) \equiv 0$
- Novembre = $0 + 31\ mod(7) = 31\ mod(7) \equiv 3$
- Decembre = $3 + 30\ mod(7) = 33\ mod(7) \equiv 5$

Com hem establert:

El dia 1 del mes 1 d'un any qualsevol coincideix amb el dia de la setmana que associem a aquell any (N). Així que si el dia del mes és un 1, se li ha de sumar el resultat total de 0 dies; i si el dia del mes és un 2, s'ha de sumar un dia. Per tant al total se li ha de sumar: $Suma(dia - 1)\ mod(7)$

A continuació s'ha de tindre en compte que si l'any és de traspàs i el mes es igual o superior al març, se li ha de sumar el 29 de febrer (sumar-li 1).

Pas 4

Finalment, ajuntem tots els passos anteriors en una sola equació:

- $DS = [1 + (Anys\ passats) + (Anys\ de\ traspàs) + DiaMes + (dia - 1) + (1\ si\ l'any\ de\ traspàs\ i\ el\ mes\ és\ >\ febrer)]\ mod(7)$

Exemples

Exemple 1:

Volem calcular quin dia va ser el 31 de maig de l'any 1945:

- Primer mirem si l'any 1945 és o no any de traspàs:
 - o $1945\ mod(4) \equiv 1 \rightarrow$ Com que el mòdul no dona 0, aquest any no és divisible entre quatre, i per tant, ja no pot ser any de traspàs. Sabent això, a la nostra equació, en la part que hem de sumar si l'any és de traspàs o no, li sumarem un 0

$$- DS = \left[1 + (1945 - 1900) + \left(\frac{1945-1900-1}{4} \right) + 1 + (31 - 1) + 0 \right] \text{mod}(7) = 88 \text{mod}(7) \equiv 4 \equiv \text{Dijous}$$

Per tant, el dia 31 de maig de l'any 1945, va ser un Dijous.

Exemple 2:

Jo vaig néixer el 14 de març de 2001, que era un dimecres. Anem a comprovar si aquest mètode funciona:

- L'any 2001, no va ser de traspàs, ja que:
 - o $2001 \text{mod}(4) \equiv 1$
- Per tant, el càlcul de la data quedarà de la següent forma:
 - o $DS = [1 + (2001 - 1900) + \frac{2001-1900-1}{4} + 3 + (14 - 1) + (0)] \text{mod}(7) = 143 \text{mod}(7) \equiv 3 \equiv \text{Dimecres}$
- Com es pot comprovar amb un calendari, la nostra equació funciona correctament:



Pas 5

Finalment, he creat un petit programa en Excel que realitza tots els càlculs i et mostra quin dia de la setmana correspon a la data introduïda:

Dia de la setmana		Valor corresponent en mod
Diumenge	0	
Dilluns	1	
Dimarts	2	
Dimecres	3	
Dijous	4	
Divendres	5	
Dissabte	6	

Mes	Número del mes	Nombre de dies	Dia del mes (DM)
Gener	1	31	0
Febrer	2	28	3
Març	3	31	3
Abril	4	30	6
Maig	5	31	1
Juny	6	30	4
Juliol	7	31	6
Agost	8	31	2
Setembre	9	30	5
Octubre	10	31	0
Novembre	11	30	3
Desembre	12	31	5

Any passats	Quantitat d'anys de traspàs
45	11

Any de traspàs? (1 = Sí; 0 = No)	Any de traspàs i Mes > febrer
0	0

Dia del mes	Dia de la setmana en numèric
1	4

Fórmula utilitzada

$$[1 + (A - 1900) + \frac{A-1900-1}{4} + \text{dames}(M) + (D - 1) + (1 \text{ si l'any és de traspàs i el mes es } > 2)] \text{mod}(7)$$

També he creat un petit programa en el llenguatge de programació Python, que realitza les operacions per a calcular el dia de la setmana que hem desenvolupat al llarg del document:

```
1. #Impotem la biblioteca math, que ens servirà per a obtindre la part entera de la
   divisió
2. import math
3.
4. #Demanam que s'introdueixi la data.
5. dia = input('Si us plau entra el dia del mes que t'interesa buscar: ')
6. mes = input('A continuació entra el mes (en valor numèric) que t'interesa buscar:
   ')
7. any = input('Finalment, introdueix l'any del que vols calcular el dia de la
   setmana: ')
8.
9. #Declarem els dies que té cada mes en un array
10. dies_mes = [31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31]
11. #Calculem el dia del mes en modul 7.
12. mes_mod = [0]
13. for i in range(11):
14.     dia_mod = (dies_mes[i]+mes_mod[i])%7
15.     mes_mod.append(dia_mod)
16.
17. #Declarem el text dels dies
18. textdies = ["Diumenge", "Dilluns", "Dimarts", "Dimecres", "Dijous", "Dissabte"]
19.
20. #Creem diverses funcions per a fer els càlculs
21. #Funció que busca quants anys han passat desde 1900
22. def anys_passats(any):
23.     return int(any-1900)
24. #Funció que busca quants anys de traspàs hi han hagut
25. def anys_de_traspas(any):
26.     #Amb l'opció math.trunc, eliminem els decimals de la divisió.
27.     return int(math.trunc((anys_passats(any)-1)/4))
28. #Funció per a trobar en quin dia de la setmana va començar el nostre any.
29. def inici_any(any):
30.     return int((anys_passats(any) + anys_de_traspas(any) + 1)%7)
31. #Funció que retorna el dia corresponent al mes:
32. def diames(mes):
33.     return int(mes_mod[mes-1])
34. #Funció que retorna 1 si és any de traspàs i 0 si no ho és.
35. def any_de_traspas(mes,any):
36.     #Comprovem que l'any sigui divisible per 4,100 i 400. En cas que ho sigui per a
   tots, mirarà si el mes es superior a febrer, en cas que es compleixin totes les
   condicions, es retornarà cert (és a dir, es un any de traspàs), en cas contrari
   retornarà fals.
37.     if (any%4) == 0:
38.         if (any%100) == 0:
39.             if (any%400) == 0:
40.                 if (mes > 2 and mes <= 12):
41.                     return True
42.             else:
43.                 return False
44.         else:
45.             return False
46. #Calculem el dia de la setmana en valor
47. def valor_dia_setmana(dia,mes,any):
48.     #Si la funció que mira si és un any de traspàs ens diu que ho és, realitzem
   l'operació sumant un 1 al final (abans de calcular el modul 7), en cas contrari, no
   li sumem cap valor més i realitzem el modul.
49.     if (any_de_traspas(mes, any)):
50.         valor = (anys_passats(any) + anys_de_traspas(any) + diames(mes) + dia + 1) % 7
51.     else:
52.         valor = (anys_passats(any) + anys_de_traspas(any) + diames(mes) + dia + 0) % 7
53.     return valor
54.
55. #Mostrem a quin dia de la setmana correspon la data introduïda per l'usuari.
56. print()
57. print("El dia de la setmana corresponent a la data", dia,"/",mes,"/",any," és:
   ",textdies[valor_dia_setmana(int(dia),int(mes),int(any))])
58. print()
59. print()
60. input("Premeu la tecla \'Enter\' per a sortir del programa")
```