MC algoritmi

di Raffaello De Masi

Discutendo di date

Stavolta parliamo di un argomento curioso, anzi, consentitelo, forse un po' più interessante di quelli che abbiamo visto i mesi scorsi: il calendario e le date.

Si tratta di un tema che ha sempre affascinato gli amanti dei rompicapo e delle curiosità; chi non si è mai chiesto in che giorno è successa la tal e talatra cosa (beh, se proprio non vi è mai capitato, vi interesserebbe sapere in che giorno della settimana è nata Marylin, o quello della presa della Bastiglia, o, ancora, se la memoria non vi aiuta [anzi non aiuta i vostri genitori], il giorno della vostra nascita?). Ma diremo di più: con quanto faremo notare appresso, sarà possibile analizzare anche date future; lo sapete, ad esempio, che giorno della settimana sarà il 1/1/2000?

State tranquilli, non intendo rubare mestieri ed argomenti del buon Giustozzi; e questo per due buoni motivi! Primo perché solo lui è capace di trovare diavolerie come quella di mettere in fila i numeri in ordine alfabetico (non ci riesco ancora a dormire la notte); secondo perché il genio è lui (sappiate che viene considerato universalmente così in redazione), e non mi azzarderei a soffiargli il posto neppure se mi mandassero la Fenech.

Quello che intendo invece fare è solo mostrarvi, in armonia col titolo della rubrica, alcuni procedimenti di soluzione di tipici problemi applicati al calendario. Si tratta di procedimenti non certo noti solo allo scrivente; per qualcuno, speriamo, sia novità la nostra proposta in chiave informatica.

La regola (più spesso denominata come congruenza) di Zeller è una complessa formula che consente di calcolare a quale giorno della settimana corrisponde una certa data. Essa si basa sullo sviluppo della seguente formula:

X = A MOD 7

(si ricordi che MOD [modulus] rappresenta il resto intero della divisione tra A e B); in altri termini la formula precedente apparirebbe come X = A − 7 * INT(A/7)), dove

A = INT (2.6*M − 0.1) + D + Y + INT(Y/A) + INT(C/A) − 2*C.

X è un numero tra 0 e 6, visto che rappresenta il resto di una divisione per 7. Esso rappresenta uno dei sette giorni della settimana, con la seguente convenzione:

0 = domenica
1 = lunedì
2 = martedì
3 = mercoledì, e così via.

D, M, Y, e C rappresentano:
— il primo, D, il giorno del mese
— M il numero del mese, ma non il numero comune che siamo abituati ad intendere. Gennaio e febbraio sono considerati non il primo ed il secondo, bensì l'undicesimo e il dodicesimo dell'anno precedente. Quindi marzo è il n. 1, aprile il 2, e così via fino a dicembre che, ovviamente, per le premesse appena esposte è il decimo mese.
— Y è il numero degli anni del secolo, e C è il numero dei secoli nel millenio; in altre parole, con 1986 Y è 86 e C è 19.

Ricapitoliamo: per quanto abbiamo detto il 16 agosto 1986, vale a dire 16/8/86, data di redazione del presente articolo, assegna a D 16, ad M 6 (8-2), ad Y 86, ed infine a C 19.

Sostituendo questi valori nella formula precedente avremo:

A = INT(2.6*6 − .1) + 16 + 86 + INT(86/4) + INT(19/4) − 2*19
= INT(15.6 − .1) + 16 + 86 + INT(21.5) + INT(4.75) − 38
= 15 + 16 + 86 + 21 + 4 − 38
= 104

```
'                    congruenza di Zeller
'   questo programma consente di calcolare a quale giorno della settimana
'                    corrisponde una certa data

zero:
  WIDTH 60
  CLS
  PRINT
  PRINT
  PRINT " giorni della settimana"
  PRINT " questo programma consente di determinare i giorni della settimana "
  PRINT " corrispondenti ad una certa data"
  PRINT
  PRINT " --------------"

                                   ---*****************

  ******----

  DIM mese$(12), mese(12) , giorno$(7)
  RESTORE

  FOR i = 1 TO 12
    READ mese$(i)
  NEXT i

  FOR i = 1 TO 12
    READ mese(i)
  NEXT i

  FOR i = 1 TO 7
    READ giorno$(i)
  NEXT i

  ********************************************
```

(continua a pagina 132)

(segue da pagina 131)

```
uno:
 .PRINT :PRINT" battere la data secondo le istruzioni seguenti:"
  PRINT

unoa:
  mese(2) = 29 : test = 1
  INPUT " indicare il giorno , da 1 a 31     ",g
  IF g<=0 OR g>31 OR g<> INT(g) THEN PRINT "attenzione , per favore" : test = 0 : GOTO unoa


unob:
  INPUT " indicare il mese , da 1 a 12      ",m
  IF m < 0 AND m > 13 THEN unob
  IF g> mese(m) THEN PRINT " non ci sono tanti giorni nel mese di "; mese$(m) : GOTO unob

unoc:
  PRINT " indicare l'anno , in forma completa ( es 1985) "
  INPUT " senza alcuna abbreviazione      ", anno
  IF anno = INT(anno) AND anno>1581 AND anno< 4903 THEN due
  IF anno<1581 OR anno> 4903 THEN PRINT " non posso eseguire calcoli per tale anno" : GOTO unoc
  IF anno <> INT(anno) THEN PRINT " fare attenzione , per favore" : GOTO unoc

 ************************************************


due:

  REM       test per accertare se si tratta di anno bisestile

  l=0
  IF INT(anno/4)*4 = anno THEN l=1
  IF l <> 0 AND INT(anno/100) * 100 = anno THEN l = 0
  IF INT(anno/400)*400 = anno THEN l=1
  mese(2) = 28+l : IF l<>0 THEN PRINT " l'anno indicato è bisestile"
  IF m = 2 AND g>mese(2) THEN  PRINT " per favore , ci sono solo 28 giorni a febbraio; ricominciam
o" : GOTO zero


 ************************************************

tre:
  CLS
  mm = m :m = m-2 : aa = anno: IF m <=0 THEN m=m+12 : anno=anno-1
  c=INT(anno/100) : anno = anno -c*100

    esecuzione della formula di zeller'

  gs = INT(2.6*M - .1) +g + anno + INT(c/4) + INT( anno/4) -2*c
  gs = gs MOD 7 +1     ' viene aggiunto 1 per consentire la lettura dell'array
                       ' chi lo preferisse può modificare il loop di lettura dei
                       ' giorni della settimana in modo da utilizzare la
                       ' stringa giorno$(0)


 ************************************************


quattro:
  CLS
   PRIN.
   PRINT " corrisponucnta era  "; g ; " ";mese$(mm);" ";aa
   PRINT : PRINT,, " vuoi ricomincialimana , a "; giorno$(gs)

 quattroa:
   risposta$ = INKEY$ : IF risposta$ = "" THEN quattroa
   IF UCASE$(risposta$) = "S" THEN RUN
   CLS : PRINT " ho finito"

 cinque:
   END


 ************************************************


dati:
  DATA "gennaio" , "febbraio" , "marzo" , "aprile" , "maggio" , "giugno" , "luglio" , "agosto" , "settemb
re" , "ottobre" , "novembre" , "dicembre"
  DATA 31,29,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31
  DATA "domenica" , "lunedi" , "martedi" , "mercoledi" ," giovedi" , "venerdi", "sabato"
```

Figura A - Formula di Zeller per la determinazione del giorno della settimana corrispondente ad una certa data.

da cui

x = 104 MOD 7 = 6

vale a dire che il 16 agosto 86 è caduto di sabato, (cosa che in effetti è).

Il programma (indicato in figura A) si serve della Congruenza di Zeller per calcolare il giorno della settimana per una specifica data; il vero procedimento di analisi della data e di ricerca e risoluzione del calcolo del giorno della settimana corrispondente è contenuto nella serie di righe di programma corrispondenti alla label (tre). Il programma, comunque, contiene alcune routine di verifica della bontà della data stessa. Così, ad esempio, non verranno accettate date come 33/1/1985 e 29/2/1977, per ovvi motivi. Inoltre l'anno deve essere un intero compreso tra il 1582 ed il 4902, range di validità della congruenza. Il motivo di tale limitazione è insito nel fatto che il valore inferiore rappresenta la data di introduzione del calendario gregoriano (universalmente adottato, in quell'anno, tranne che, poteva essere diversamente, dalla Gran Bretagna, che lo rifiutò fino al 1752), ed il valore superiore è legato al fatto che il 4902 sarà, a dispetto delle regole, bisestile.

Si ricordi, ancora, che, perché un anno sia bisestile non basta solo che le ultime due cifre siano divisibili per 4; poiché l'anno non è esattamente formato da 365d e 6h, ma ha una durata di 365d, 5h, 48', 46'', per recuperare quel poco in meno esiste la convenzione che l'anno secolare è bisestile solo se divisibile per 400; così il 1900 non è stato bisestile, ma lo sarà il 2000. Di ciò, ancora una volta, tiene conto il programma.

Il programma non contiene particolari difficoltà e non richiede diagramma di flusso per la sua analisi; mi sono però reso conto di aver affidato troppe volte, nelle puntate scorse, questa operazione di indagine dell'algoritmo al lettore, cosa che potrebbe dare anche fastidio a chi legge (come dava fastidio a me, all'università, la ripetuta faciloneria di numerosi testi, soprattutto di fisica, che risolvevano molti problemi con la fatidica frase «con facili passaggi otteniamo»). Chiedo venia e mi cospargo il capo di cenere: cercherò di essere più esauriente le prossime volte.

A proposito di prossime volte, visto che l'argomento calendario e date non termina qui, vi propongo un piccolo problema: il listato che vedete in allegato si presta molto bene, oltre a fornire l'indicazione del giorno della settimana corrispondente ad una data, a sviluppare un calendario. Se ci pensate un poco, la risposta è molto semplice: la soluzione alla prossima volta.

Nel labirinto del calendario

La suddivisione interna dell'anno, nel nostro calendario, è essenzialmente una cosa estremamente artificiosa e complessa. Tutto ciò dipende da diverse circostanze, che hanno concorso alla attuale scarsa commensurabilità dei suoi sottomultipli, ma, in effetti, ci stiamo portando appresso un retaggio frutto di motivazioni religiose, di errori di calcolo inziali, di tradizioni che poi l'uso e la consuetudine hanno voluto perpetuare, almeno formalmente, e di abitudini che ormai sono ben difficili da estirpare.

I riformatori del calendario, le persone, cioè, o le commissioni che hanno tentato o sono state incaricate di riorganizzare il calendario dal punto di vista formale, per renderlo una cosa più maneggevole di quanto lo sia adesso, hanno cozzato contro diverse difficoltà formali ed oggettive che, all'atto pratico, talora sono risultate insormontabili. Il primo grosso problema è che l'anno non è formato di un numero intero di giorni, ma ci sono quelle 5 ore, 41 primi e 46 secondi, che si traducono nel nodo gordiano degli anni bisestili. Ad onor del vero, il sitema degli anni bisestili è un procedimento che, alla fin fine funziona, e non rappresenta, peraltro, neppure un grosso problema pratico.

Dicevamo che ci si sono messi in molti a tentare di riformare il vecchio calendario, cui siamo, inutile nasconderlo, tanto affezionati. Il più grosso guaio, in tutto questo, è che 365, i giorni in un anno, è un numero che ammette solo due divisori, 5 e 71. Ambedue i valori non hanno alcun senso come sottomultipli e, per questo, li scartiamo a priori.

Affrontiamo il problema in maniera diversa. Ci sono sette diversi anni di 365 giorni, visto che il 1 gennaio può cadere in qualsiasi giorno della settimana, come in effetti succede periodicamente. Allo stesso modo esistono sette diversi anni bisestili, ma poiché il ritmo di cadenza degli anni bisestili è di quattro anni i calendari non si susseguono secondo un ritmo preordinato, ma percorrono un periodo completo (inteso come minima sequenza nella quale si ha una successione regolare della distribuzione dei giorni della settimana corrispondente ad una cera data, come ad esempio, appunto il primo dell'anno) ogni 7x4 = 28 anni. Infatti ogni 28 anni la sequenza dei giorni della settimana in cui cade ciclicamente una serie di date si ripete.

Questo vuol dire che il 1958 e l'anno in corso hanno la stessa struttura. In ambedue non solo il giorno di Natale cade di giovedì (questo accade, ovviamente, con maggior frequenza visto che il numero delle opzioni possibili è 7), ma che il calendario del 1959 e quello dell'anno venturo sarà eguale, e così quello del '60 e dell'88. In questo ciclo di 28 anni ci sono 21 anni normali, che si susseguono regolarmente, e sette anni bisestili, ognuno che comincia con un diverso giorno della settimana. Per cui se si conservassero e si incollassero al muro della cucina 28 calendari consecutivi, si avrebbe un autentico calendario perpetuo, vero?

Troppo semplice! No, non è vero. A parte l'impraticità della cosa, ci si mette una particolarità dell'anno bisestile legata a quegli 11 minuti e rotti che difettano alla porzione che avanza ai fatidici 365. Infatti questo procedimento funziona fintanto che ogni quarto anno è sicuramente bisestile. Accade, ahimè, invece che, come è noto, ogni quattro secoli tre cominciano con anni non bisestili; per cui non ci sarà alcun problema tra gli anni 1900 e 2100, ma, ad esempio, tra il 1897 ed il 1903 correranno 7 anni normali, senza alcun bisestile in mezzo. Per avere, quindi un vero calendario perpetuo, che preveda tutte le eventuali possibilità, avremmo bisogno di 28 × 100 = 2800 calendari successivi, e ci necessiterebbe una parete di cucina un po' esagerata. Ma non basta; ci si mette, ancora, la imprecisione della misura dell'anno, così come previsto dal calendario Giuliano; per tale motivo, il 4904, che rappresenta uno dei valori di test del programma che riportiamo a fianco tanto per complicare un po' le cose non è bisestile. Che fare?

Dobbiamo solo accettare l'impraticità di questo sistema e, ovviamente, cercarne un'altro. Un'idea potrebbe essere quella di numerare i giorni consecutivamente così come accade per gli anni, ma neppure questa appare una soluzione pratica. Ci sono degli indubbi vantaggi, certo: nessun pericolo di ritrovarci senza numeri, ovviamente, e se si decidesse di tener conto solo dei giorni, abolendo la divisione in settimane e relative sottounità (è questo uno degli scogli più infidi su cui naufragano i riformatori dei calendari: settimane ed anno sono valori numerici primi tra di loro) ogni data sarebbe inequivocabilmente rappresentata. E poiché in tal modo sarebbero aboliti anche i mesi, non si avrebbe più bisogno dei calendari. Ogni data sarebbe univocamente rappresentata da un unico e non ripetibile valore. Ricorderemo di esserci sposati il tal giorno, di essere nati il talaltro, e così via, senza contare il fatto che sarebbe semplicissimo calcolare il numero dei giorni trascorsi tra due diverse date.

In effetti il sistema di cui stiamo parlando, che pare qualcosa di estremamente arido e di assurdamente numerico, non è altro che quello che stiamo facendo con gli anni. In questo caso, però, c'è la giustificazione che non esiste una ciclicità negli anni, così come accade per le settimane o le stagioni (è questa un'altra delle acuminate spade che fanno giustizia dei riformatori del calendario, come vedremo). Ciononostante questo sistema di conta si è dimostrato estremamente pratico, e ci ha consentito di rendere universale una misura, che riferita ad un evento fondamentale, una pietra miliare della storia come la nascita di Gesù, è universalmente riconosciuta, se non adottata, in tutto il mondo. Tutto ciò in barba alla spoetizzazione di cui sopra, anche in considerazione che con i sistemi precedenti, gli anni venivano identificati in maniera più umana e caratteristica, come il nome del console, o l'anno di reggenza di un monarca, cosa che, alla fin fine, creava un gran casino nei rapporti tra nazioni diverse.

Ma, mentre l'uso di tal metodo per gli anni è apparso estremamente pratico, lo stesso non si può dire per i giorni. Ciononostante, contro le apparenze, non pensate che io abbia voluto perorare la causa dell'assurdo per un puro gusto di discussione. A parte l'indiscutibile utilità (ho detto utilità, non praticità) di tale sistema, ne ho discusso perché, in effetti, esso è già in uso. Gli astronomi, infatti, utilizzano, nelle loro citazioni e nei loro calcoli, non la classica notazione anno/mese/giorno (o l'antipatica serie mese/giorno/anno cui ci hanno abituati gli americani), ma la notazione giuliana. Questa non ha nulla a che vedere con l'omonimo calendario: nel sedicesimo secolo un matematic ed astronomo francese, Joseph Justus Scaliger, aveva già suggerito la numerazione consecutiva dei giorni. Dopo una serie di ricerche, propose come giorno 1 il primo gennaio 4713 avanti Cristo riferito al calendario Gregoriano. Questo giorno fu scelto in quanto coincisero, in esso, diversi accadimenti astronomici, come l'Anno Solare, il mese Lunare, il periodo Storico delle eclissi. Scaliger chiamò tale sistema di numerazione, ed i giorni relativi, col nome del padre Julius Caesar Scaliger, da cui il termine di giorno giuliano.

Gli astronomi, l'abbiamo detto, usano ancora oggi tale notazione, anche per convenienza dei calcoli. Ma una cosa è la scienza, ed un'altra è la pratica di tutti i giorni. Il guaio è che, mentre da una parte la numerazione degli anni non è poi un grosso problema, visto che si tratta di un periodo molto lungo e per questo, facilmente inquadrabile nella memoria (ognuno ricorda l'anno di nascita, di laurea, di matrimonio, dell'operazione d'appendice, ecc.), a fronte di un numero di sole 4 cifre (e di una vita che presumibilmente non ne occupa più di due, o se Dio vuole, ne tocca tre), se numerassimo i giorni, in analogia agli astronomi, saremmo già alla settima cifra, è una cosa improponibile, che non va. Sette cifre per ricordare un giorno, con tutti i giorni che ci sono da ricordare, sarebbero davvero troppe. E poi, in ogni caso non possiamo rinunciare al concetto di ciclo. Troppe cose sono legate ad esso: ricorrenze, anniversari, scadenze, e non dimentichiamolo, le stagioni, cui sono collegate innumerevoli cose, prima tra tutte la stessa economia, agricoltura, industria mondiale. Perciò dobbiamo tenerci l'anno.

Bene, essendo arrivati alla conclusione che l'anno e le sue stagioni sono ancora una volta gli arbitri del calendario, come possiamo modificarlo a nostro vantaggio? Lo vedremo la prossima puntata, anch'essa dedicata, come programmi e come note, all'analisi del calendario e di una possibile variante ad esso. MC