

ENTRETENIMIENTOS MATEMATICOS CON LA I. B. M. 1.620

por

MIGUEL SANCHEZ LOPEZ

En este segundo pasatiempo, sacamos a colación uno muy conocido y sobre el cual, creo no existirá programador aficionado, que no le haya atacado a su aire.

Se trata, simplemente, de recorrer todas las casillas de un tablero de ajedrez, a saltos de caballo, sin pasar dos veces por la misma casilla.

La primera noticia que tuvimos del mismo, fue en el libro *A Fortran IV Primer*, de E. I. Organick, donde el autor trata de resolverlo utilizando el azar para la selección de las distintas jugadas del caballo.

Después he sabido, mediante amigos comunes, cómo en algún Centro de Cálculo alemán han conseguido una solución del mismo, tras diez horas de máquina, también utilizando el azar.

Por último, y como anécdota, los alumnos del C. O. U. también me brindaron soluciones, éstas hechas a la brava y en no mucho tiempo. Como se ve, sería curioso indagar las múltiples soluciones existentes, como hobby, de más de un programador con fácil acceso a una computadora.

Nuestro enfoque ha sido distinto, sin utilizar los números al azar; y como «time is money», hemos utilizado una estrategia simétrica.

Es decir, si cada casilla del tablero viene determinada por sus dos coordenadas (I,J), variando una y otra desde 1 hasta 8, o sea

$$1 \leq I \leq 8 \quad 1 \leq J \leq 8$$

consideramos dos caballos, A y B, situados, respectivamente, en (1,1) y (8,8), de manera que al cabo de 32 jugadas, el caballo A llegue a (8,8) y el B, a su vez, a la (1,1), y siempre el B realizando la jugada simétrica del A, respecto del centro del tablero. De esta manera, el tiempo de máquina se reducirá notablemente.

De no considerar esta solución simétrica, el programa sería el mismo fundamentalmente, ahora que variando M desde 1 hasta 64, en lugar de 32 como se hace en este caso.

El diagrama de flujo, que creemos más interesante que el programa, puesto que éste es inmediato una vez conocido aquél, muestra el camino seguido.

Así, el primero DO proporciona $KX(J)$ y $KY(J)$ —componentes de

un salto de caballo— para valores impares de J, y el segundo DO para los pares.

Los DO 700 y 800 ponen a cero todas las casillas del tablero. La siguiente caja elige como primera jugada la (3,2), y, como consecuencia, la (7,6) para la 31 jugada, así como las simétricas.

Las instrucciones siguientes al DO 400 dan las únicas salidas, L1 = 5 y L1 = 2, que permiten llegar a la casilla (8,1) ahorrando tiempo de máquina.

El DO 500 simula el salto de caballo, sumando a cada coordenada (I,J) la componente respectiva de cada uno de los ocho posibles saltos, y las instrucciones 60-80 comprueban si la nueva posición sale fuera de los límites del tablero o si estaba ya ocupada por alguna jugada anterior.

Las 105-23 seleccionan las posibles jugadas número 30, para llegar así rápidamente a (8,8).

Las 23-24 calculan las coordenadas de la jugada simétrica. Finalmente, la 27 imprime hasta tres soluciones, marcadas por el contador ICONT, pero que fácilmente puede arreglarse para que imprima las que se quiera. El número tres fue elegido temiendo al gasto considerable que supondría agotar el tema.

Las instrucciones que siguen al CONTINUE 500, se utilizan cuando el caballo se encuentre ahogado y no pueda moverse con ninguno de sus ocho saltos; entonces retrocede a la casilla anteriormente ocupada, efectúa la jugada (L) siguiente, y así sucesivamente.

En la 18 aparece la salida imposible, prevista en la hipótesis de que con las jugadas simétricas el problema no tuviese solución. Después ya se ha visto que no es así.

En la figura 1, ofrecemos la solución encontrada por el Instituto de Cálculo alemán, llegada a nosotros por mediación de nuestro adjunto Francisco Sánchez, a la que hemos cambiado simplemente la forma de expresión, para adaptarla a la usada por nosotros, consistente en dar, para cada casilla del tablero, el número de orden de las sucesivas posiciones del caballo.

En la figura 2, la solución del alumno de C. O. U., Vázquez Largo.

Y en la figura 3, la salida proporcionada por el programa correspondiente al organigrama adjunto.

1	38	63	50	47	40	61	56
64	49	2	39	62	57	46	41
37	34	31	48	51	44	55	60
30	3	36	33	58	53	42	45
35	32	29	52	43	26	59	54
4	13	16	19	28	9	22	25
15	18	11	6	23	20	27	8
12	5	14	17	10	7	24	21

Fig. 1

18	11	38	57	20	9	36	59
53	56	19	10	37	58	21	8
12	17	54	39	46	43	60	35
55	52	45	42	49	40	7	22
16	13	28	51	44	47	34	61
29	2	15	48	41	50	23	6
14	27	64	31	4	25	62	33
1	30	3	26	63	32	5	24

Fig. 2

RESULTADO FINAL

64	37	56	47	44	39	54	49
57	46	63	38	55	48	43	40
36	1	28	45	62	41	50	53
19	58	35	2	27	52	61	42
10	29	20	59	34	3	26	51
21	18	9	30	13	60	33	4
8	11	16	23	6	31	14	25
17	22	7	12	15	24	5	32

RESULTADO FINAL

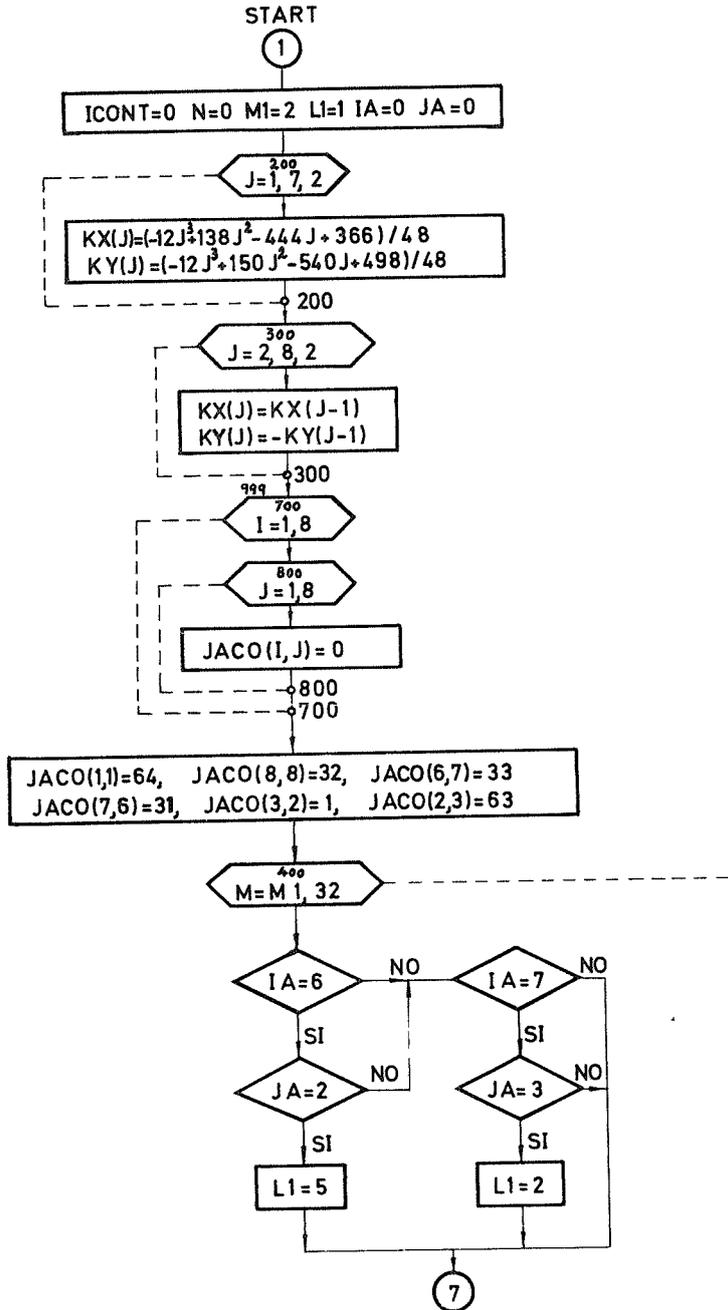
64	37	26	47	44	39	24	49
27	46	63	38	25	48	43	40
36	1	28	45	62	41	50	23
19	54	35	2	21	52	61	42
10	29	20	53	34	3	22	51
55	18	9	30	13	60	33	4
8	11	16	57	5	31	14	59
17	56	7	12	15	58	5	32

RESULTADO FINAL

64	37	26	47	44	39	28	49
25	46	63	38	27	48	43	40
36	1	24	45	54	41	50	29
19	62	35	2	21	52	55	42
10	23	20	53	34	3	30	51
61	18	9	22	13	56	33	4
8	11	16	59	6	31	14	57
17	60	7	12	15	58	5	32

S T O P

Fig. 3



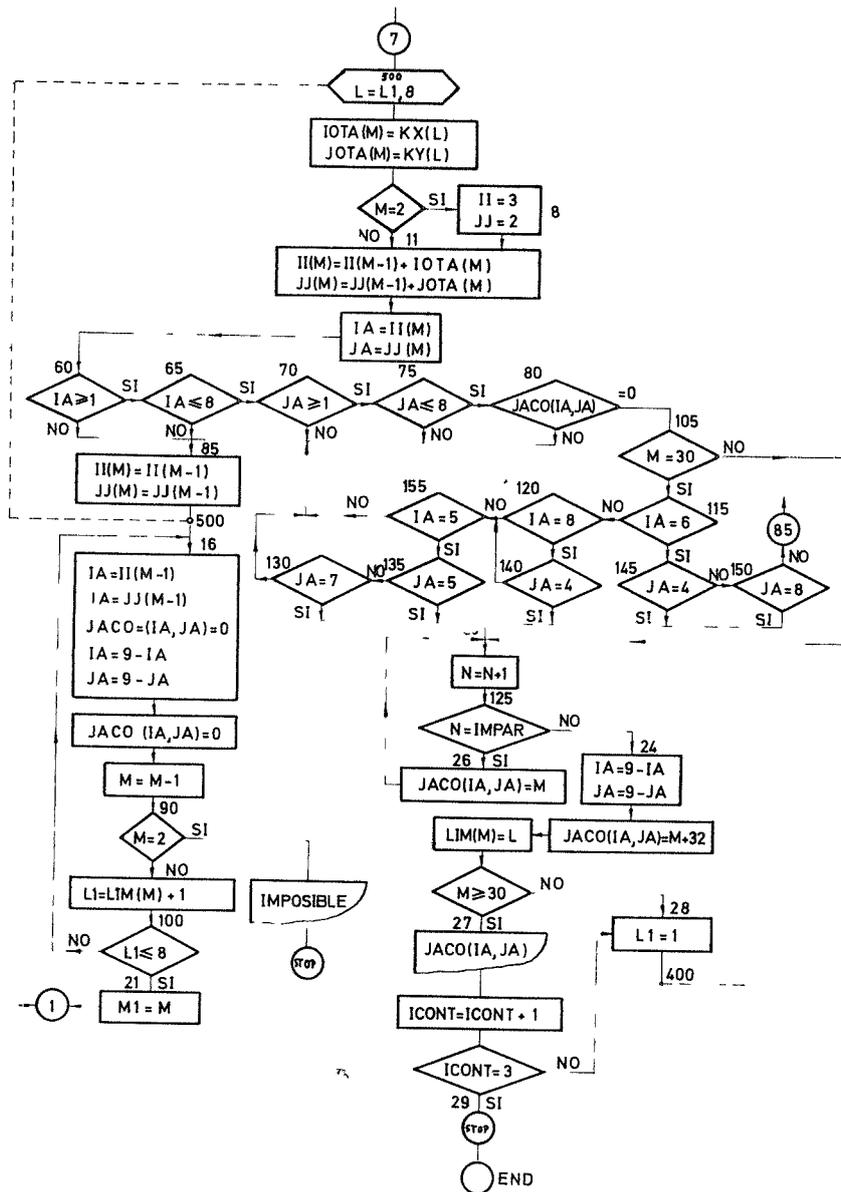


Diagrama de flujo, correspondiente al juego del caballo.