

P I C M E

**PROGRÁMA INTERPRETATIVO DE CEUNS POR
MERCURY**

**Trabajo del Seminario de Programación
realizado por ALICIA SUSANA CHACIR con
la colaboración de VICTORIA BAJAR y
dirigido por el profesor GARCIA E. CÁMARERO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
Bahía Blanca
1963**

PROGRAMA INTERPRETATIVO DE CEUNS POR MERCURY

P I C M E

- 1.- OBJETO: Leer un programa codificado para CEUNS y traducirlo a lenguaje MERCURY para su ejecución.-
- 2.- CODIFICACION DE LA CINTA DE PROGRAMA PARA CEUNS. (octal).
 - 2.1 Instrucción de CEUNS.-
 - 2.2 Descomposición en caracteres.
- 3.- EQUIVALENCIA ENTRE LAS INSTRUCCIONES CEUNS Y MERCURY.
 - 3.1 Tipos de instrucciones su estudio y equivalencia.-
 - 3.2 tabla de conversión, lugares en que se almacenan.-NOTA: Se supone la memoria fija como parte de la memoria de MERCURY.-
- 4.- P I C M E
 - 4.1 Limitaciones: (Memorias tipos de instrucción....ete ,d
 - 4.2 Organización de P I C M E
 - a) Ubicación de P I C M E
 - b) Lugares de trabajo
 - e) Capítulos y rutina.-
 - a) Somero resumen de la función de cada RUTINA.-
 - e) Faltas que controla
 - f) Diagrama
 - g) Codificación del programa.-

1. OBJETO

Llamamos P I C M E al programa que tiene por finalidad interpretar instrucciones en lenguaje CEUNS y traducirlas a MERCURY.

Será escrito en lenguaje convencional de MERCURY y una vez almacenado servirá para traducir al lenguaje de la maquina cualquier programa escrito en octal para Ceuns.-

Cumplirá las funciones de un traductor y con él se podrá verificar el buen funcionamiento y la eficacia de las rutinas que se preparan para CEUNS.-

Leerá e interpretará una instrucción CEUNS y la traducirá a la equivalente o equivalentes instrucciones MERCURY.-

2).

2.1 La instrucción CEUNS consta de diez y ocho (18) bits a los que le corresponden seis (6) octales.

A la parte de función, P. F. le corresponden dos octales, a P. B que indica el registro B le corresponde un octal y a la dirección de operando tres (3) octales.- (D. O.)

P. F.: indica la operación que se realiza en el acumulador (A), en algún registro B o en algún registro de la memoria (L.H.M.).-

B.: indica en que registro B se realiza la operación indicada en P. F. o que registro es el que modifica la dirección de operando en esa instrucción.

La parte B en operaciones como la 13 o 31 que se realizan sobre un registro de memoria, indica el bit orden que le corresponde pues no son funciones B- modificables.-

D. O.: Indica la dirección del número con el cual, se realizará la operación indicada en P. F., la dirección de la próxima instrucción a obedecer o un número entero.-

2.2 De esta manera cada función CEUNS consta de seis (6) caracteres que indicaremos C_i y a cada uno de los cuales les corresponde un octal CEUNS.-

P. F. : 2 caracteres

B. : 1 carácter

D. O.: 3 caracteres

Cada instrucción irá seguida por un CR. LF.

Instrucción CEUNS: ej. 023SP240CRLF.-

3.-

3.1 TIPOS DE INSTRUCCIONES SU ESTUDIO Y EQUIVALENCIA.-

Cada instrucción será indicada por dos cifras octales que codificaremos en binario es decir: 16: 001110; una cifra octal para indicar el registro B y tres octales más para la dirección de operando.-

<u>XX</u>	<u>X</u>	<u>XXX</u>
P.F	B	D.O

Ejemplo:

$$A' = A+L \quad 32 \text{ b } XXX.$$

donde $XXX = L$

Salvo algunas excepciones las instrucciones CEUNS tienen una instrucción MERCURY equivalente.

Entre las excepciones se encuentran algunas instrucciones que se refieran a operaciones en punto fijo, u operaciones que se realizan sobre algún registro de memoria, a ellas les corresponde un grupo de instrucciones MERCURY.

3.2 Las tablas de conversión de funciones las almacenamos a partir de 1.0 hasta el registro 3.30 exclusive.-

Junto con la tabla de equivalencia es almacena una tabla de potencias de 2. Son 2^j con $0 \leq j \leq 7$.- Y el quickie 1 de división como rutina cerrada.-

FUNCIONES EQUIVALENTES UNA A UNA.-

Función Básica	Código Ceuns	Código Mercury Binario	Función Mercury
$A \geq 0, C' = d$ (\$)	00	0010001000	49
$B \geq 0, C' = d$	03	1010000000	09
$A' = A.L$ (\$)	12	0110100000	50
$C' = d$	17	0000001000	59
$H' = B$	21	1101000000	01
$A' = A + L$ (\$)(\$\$)	30	1100110000	46
$A' = A + L$ (\$)	32	0100100000	42
$A' = A - L$ (\$)(\$\$)	34	1100111000	47
$A' = A - L$ (\$)	36	0100101000	43
$B_3' = B_3 \cap H$ (\$)	40	1111011000	25
$B' = B - H$	41	1101101000	03
$B' = B + H$	45	1101000000	02
$L' = A$ (\$)	50	0100011000	41
$A' = L$ (\$)	54	0100001000	40
$B' = B \neq P. D$ (nota)	55	0001010000	16
$B' = B_3 + H$ (\$)	60	1111000000	22
$B' = H$	61	1101001000	00
$S' = P$ (\$)	62	0000101000	69
$B' = B_3 - H$ (\$)	64	1111101000	23
$P' = S$ (\$)	66	0010100000	68
$t' = n$	67	1010101000	62
$B' = B_3 \neq H$ (nota)	70	1111010000	26
$B' = B + P. D$	71	0001000000	12
$T' = n$ (\$)	72	0000100000	67
$H' = 1$	35	1010010000	61
$B' = n$	74	0001001000	10
$B' = B - P. D$	75	0001101000	13

(\$) B-modificables.

(\$)(\$\$) operaciones en punto fijo B-modificables.

(nota) \neq significa en este caso: no equivalencia

FUNCIONES EQUIVALENTES UNA A MAS.-

FUNCION BÁSICA	GÓDIGO CEUNS	GRUPO EQUIVALENTE
$A' = A/L (\$)$	02	$L_t' = A$ $A' = L$ $H_t' = B_1$ $B_1' = C+1+1$ $C' = 2.58$ $B_1' = H_t$ $A' = A \cdot L_t$
$i_j = 1, C' = d$	13	$H_t = S$ $S' = H_0$ $S' = S \cdot 2^j$ $S' \neq 0, C' = 4^*$ $B_7' = C+1+6$ $H_{t1}' = B_7$ $C' = 3^*$ $S' = d$ $H_{t1}' = S$ $S' = H_t$ $C' = H_{t1}$
$A' = L - A (\$)(\$)$	14	$L_t' = A$ $A' = L$ $A' = A - L_t$
$A' = L - A (\$)$	16	$A' = A \cdot (-1)$ $A' = A + L$
$H_1' = C$	65	$H_t' = B_1$ $B_1' = C+1+2$ $H_1' = B_1$ $B_1' = H_t$

FUNCION BÁSICA	GÓDIGO CEUNS	GRUPO EQUIVALENTE
$i_j = \bar{i}_j$	31	$H_t' = B_1$ $B_1' = H_i$ $B_1' = B_1 \neq 2^j$ (nota) $B_i' = B_1$ $B_1' = H_t$
$B_3' = B_3 \cup H$	44	$S' = \bar{S}$ $H_t' = S$ $S' = H$ $S' = \bar{S}$ $S' = S \cap H_t$ $S' = \bar{S}$
PARADA Y SEÑAL AUDIBLE	46	$B_1' = C + 1 + 5$ $B_2' = C + 1 + 2$ $S' = -230$ $H_t' = S$ $S' = S - 14$ HOOT SILENCIO $S_t' = \text{sig}(S - H)$ $S' \neq 0, S' = S + 1, C' = 0 (B_1)$ $H_t' = S$ $S' = S - 1$ $S_t' = \text{sig}(S + 14)$ $S' \neq 0, S' = S + 1, C' = 0 (B_2)$
$i_j = \bar{i}_j$	31	$H_t' = B_1$ $B_1' = H_i$ $B_1' = B_1 \neq 2^j$ (nota) $H_i' = B_1$ $B_1' = H_t$

(nota) \neq significa en este caso: no equivalencia

FUNCION BÁSICA	GÓDIGO CEUNS	GRUPO EQUIVALENTE
$t' = A$	47	$H_i' = B_1$ $L_t' = A$ $B_1' = L_{to+}$ $t' = 0 (B_1)$ $B_1' = H_i$
$Z' = n$	53	$H_t' = S$ $S' = n$ $Z' = S$ $S' = H_t$
$A' = t$	63	$H_t' = S$ $S' = B$ $S' = S+0 (S)$ $S' = S+0 (S)$ 60 7 0 $S' = H_t$

LUGARES QUE OCUPA LA TABLA DE EQUIVALENCIA EN LA MEMORIA.-

- 1.0. $A \geq 0, C' = d$
 1.1. N° de funciones equivalentes y dirección donde se encuentra 1 a 1° de ellas.- $A' = A / L$
 1.2. $B \geq 0, C' = d$
 1.8. grupo equivalente a $A' = L - A$ (\$) flotante
 1.9.
 1.10. $A' = L \cdot A$
 1.11. N° de func. equiv. y direc. de $i_j = 1, C' = d$
 1.12. " " " " " " " " $A' = L - A$ (\$) (\$\$)
 1.14. " " " " " " " " $A' = L - A$ (\$)
 1.15. $C' = d$
 1.17. $H' = B$
 1.18. grupo equivalente a $A' = L - A$ (\$) (\$\$)
 1.19.
 1.20.
 1.24. $A' = L + A$ (\$) (\$\$)
 1.25. N° de func. Equiv. y direc. de $i_j = i_j$
 1.26. $A' = L + A$ (\$)
 1.28. $A' = L - A$ (\$) (\$\$)
 1.29. N° de func. equiv. y direc. de $H' = 1$
 1.30. $A' = L - A$ (\$)
 1.32. $B_3' = B_3' \& H$
 1.33. $B' = B - H$
 1.36. $B_3' = B_3 \cup H$ N° de func. equiv. y direc.
 1.37. $B' = B + H$
 1.38. N° de func. equiv. y direc. de PARADA Y SEÑAL AUDIBLE.-
 1.39. " " " " " " " " $t' = A$
 1.40. $L' = A$
 1.43. N° de func. equiv. y direc. de $Z' = n$
 1.44. $A' = L$
 1.45. $B' = B \neq n$
 1.48. $B_3' = B_3 + H$
 1.49. $B' = H$
 1.50. $S' = P$

1.51.....	Nº de func. equiv. y direc. de $A' = t$
1.52.....	$B_3' = B_3 - H$
1.53.....	Nº de func. equiv. y direc. de $H_1' = C$
1.54.....	$P' = S$
1.55.....	$t' = n$
1.56.....	$B_3' = B_3 \neq H$ (nota)
1.57.....	$B' = B+n$
1.58.....	$T' = n$
1.59.....	$H' = 1$
1.60.....	$B' = n$
1.61.....	$B' = B - n$
1.62.....	} Grupo equivalente a $A' = A/L$
1.63.....	
2.0.....	
2.1.....	
2.2.....	
2.3.....	
2.4.....	
2.5.....	} Grupo equivalente de $i_j = \overline{i_j}$
2.6.....	
2.7.....	
2.8.....	
2.9.....	
2.10.....	} Grupo equivalente de $H_1' = C$
2.11.....	
2.12.....	
2.13.....	
2.14.....	} Grupo equivalente de $B_3' = B_3 \cup H$
2.15.....	
2.16.....	
2.17.....	
2.18.....	
2.19.....	
2.20.....	} Grupo equivalente de $Z' = n$
2.21.....	
2.22.....	
2.23.....	

(nota) \neq significa en este caso: no equivalencia

2.24.....
2.25
2.26
2.27
2.28
2.29
2.30
2.31
2.32
2.33
2.34
2.35
2.36
2.37.....

Grupo equivalente de PARADA Y SEÑAL AUDIBLE

2.38.....
2.39
2.40
2.41
2.42
2.43
2.44
2.45
2.46
2.47
2.48.....

Grupo equivalente de $i_j = 1, C' = d$

2.49.....
2.50
2.51
2.52
2.53.....

Grupo equivalente de $t' = A$

2.54.....
2.55
2.56
2.57.....

POTENCIAS DE 2

2.58.....Q 1
3.18..... $C' = 0$ (B1)

3.19.....
3.20.....
3.21.....
3.22.....
3.23.....
3.24.....



Grupo equivalente de $A' = t$

4.-

4.1 LIMITACIONES

La memoria de trabajo Ceuns consta de 128 palabras que se distribuyen 8 páginas de 16 palabras cada una.

Una palabra tiene 36 bits y puede representar: un número, dos instrucciones o cuatro subíndices (números cortos).

En ella se pueden almacenar 256 instrucciones y se podrán identificar hasta 512 direcciones.

La memoria de trabajo Mercury tiene 1024 palabras distribuidas en 32 páginas de 32 palabras cada una.- Una palabra consta de 40 bits.

A las 16 primeras páginas le corresponden además 1024 instrucciones, es decir, que una palabra equivale a dos instrucciones y también cuatro números cortos de 10 bits cada uno.

Con cuatro páginas de memoria de trabajo Mercury podemos simular la memoria de trabajo Ceuns.-

Ceuns tiene además memoria fija que está dividida en varias zonas con 512 instrucciones cada una.-

En esta memoria solo se puede leer, no se escribe. Alojaremos en ellas rutinas en entrada, cálculo etc.-

Por la capacidad de la memoria de trabajo Mercury podemos representar en ella también la memoria fija de Ceuns.

Quedará distribuida de la siguiente manera:

Las páginas 0 a 7 de la memoria rápida las destinamos a zona de trabajo para P I C M E .- De 8 a 15 representaremos la memoria de trabajo CEUNS, es decir que el registro 0 (cero) CEUNS le corresponde el registro 522 MERCURY. Y de 16 a 31 la memoria fija CEUNS.

A la memoria de trabajo Ceuns de 256 instrucciones identificables le hacemos corresponder 512 instrucciones pues a cada instrucción de CEUNS en algunos casos le corresponden más de una instrucción MERCURY.-

Entonces a la memoria fija CEUNS le corresponden de 16 a 31 páginas de Mercury a las cuales no hay acceso inmediato a todas las direcciones y por lo tanto para trabajar con las rutinas

allí almacenadas se las transferirá por bloques a zonas de trabajo para obedecerlas luego.-

Consideraremos un registro de trabajo Z en el cual se almacenará por instrucción de programa, el número que indicará a que zona de la memoria CEUNS, se refiere la D.O. de la instrucción que se está traduciendo.-

Simulamos el tambor magnético CEUNS en el 2º tambor de MERCURY y el 1º de MERCURY lo usaremos como tambor de trabajo.-

Al sector 0 de CEUNS le corresponde el sector 256 MERCURY.-

4.2

a) UBICACIÓN DE P I C M E EN MERCURY.

En las páginas. 1 2 y 3 colocaremos las tablas de equivalencias y la 3 también la usaremos como lugar de trabajo.

Entonces el P I C M E lo almacenamos en las páginas de 4 a 7 inclusive y en el tambor a partir del sector 128.

Los primeros 10 registros de la página 8 los usaremos como lugares de trabajo para el Programa traducido. Y el programa a traducir lo almacenaremos a partir de 8.10 en adelante.-

(b) LUGARES DE TRABAJO P I C M EREGISTROS DE LA UNIDAD ARITMETICA

B₁: Controla el número de caracteres que debe Leer para cada instrucción
B₂, B₃, B₅, B₆, y S: se usan para operaciones aritméticas, testeos,

contadores etc.

B₄: Controla le dirección donde debe almacenar las instrucciones que se van traduciendo.-

REGISTROS DE MEMORIA

3.30 : simulamos el registro Z.

3.31 : al cual se leen los caracteres de cinta.

3.31+; INDICADOR. si es = 0 esta leyendo caracteres de función

si es = 1 terminó de leer una instrucción y debe leer el CR.-

3.32 : se construye y almacena la parte función CEUNS

3.32+: INDICADOR. si es = 1 después de leer flecha, le indica que lo que lee a continuación es la dirección de la primera instrucción que debe ejecutar.

Indica que ha finalizada el proceso de traducción y comienza el de ejecución.-

3.33 : se almacena el número de instrucciones equivalentes a una instrucción CEUNS.-

3.33+ : INDICADOR: tipo de función: = 0 sin dirección de operando.-

=1: funciones de transferencia

$$P' = S \text{ o } S' = P$$

=2: Operaciones con números,-

=3: direcciones cortas.-

=4: dirección de medios.-

=5: dirección de largos.

3.34 : se almacena la función CEUNS.-

3.34+ : INDICADOR. si es $\neq 0$ indica que el número de funciones del programa que está traduciendo exceden la capacidad de memoria.-

3.35 : se forma la dirección de operando, o el número que corresponde a la instrucción que está traduciendo,

3.36 : se almacena el número de orden de la instrucción B-modificada.-

3.38 : se almacena la dirección donde debe empezar a almacenar el programa que traduce.

3.39 : se almacena el dígito B que corresponde a la instrucción que traduce.

En la página 0 y a partir del registro 0.44 almacenamos por programa PICME una pequeña rutina de impresión de errores.-

4. 2 (c) CAPÍTULOS Y RUTINAS

El programa está dividido en cuatro capítulos que constan de las siguientes rutinas.-

CAPITULO I : RUTINAS: 1, 2, 10, y 12

CAPITULO II : RUTINAS: 3 y 4

CAPITULO III : RUTINA: 11

CAPITULO IV : RUTINA: 13 : TABLA DE EQUIVALENCIA.-

4.2 (d) SOMERO RESUMEN DE LA FUNCION DE CADA RUTINA.-

RUTINA I

LEE y analiza todos los caracteres por si son espúreos, deben ignorarse, o son admisibles/!

Se consideran caracteres espúreos el LS., el CR leído entre los seis caracteres, que componen una instrucción, los números 8 y 9, el * la , los (), = , ≠, /, -, →, x, v, >, ≥ , el . , n, +.- Todos ellos si se encuentran entre los que corresponden a una instrucción.

Se ignoran el FS, LF, SP y ER.

Si después de leer un CR encuentra la flecha le interpreta como que ha terminado de traducir y que los tres caracteres siguientes le darán la dirección de la primera instrucción que debe ejecutar.- Si encuentra un (, suena hasta que con llave 9 dé consola sigue leyendo, sirve para correr la cinta o colocar otra antes de levantar la llave 9.-

Son, admisibles los números del 0 al 7...

Con los primeros tres caracteres compone el número de registro a partir del cual comienza a almacenar el programa que traduce.-

Con B_1 controla la lectura de seis caracteres que correspondan a una instrucción CEUNS. De acuerdo al estado de B_1 salta a ejecutar la R2, R3, R4 o R10, que controlará la lectura del CR al terminar de leer una instrucción.

De la R1 también pasa a la R11 a imprimir error en caso de leer algún carácter espúreo.-

RUTINA II

Compone con los dos primeros caracteres la parte de función CEUNS y salta a la R12 para comprobar que la función que ha leído está asignada, de ser así vuelve a R2 para buscar en la tabla de equivalencias la función MERCURY correspondiente o el número de funciones que componen el grupo.

Almacena la o las funciones equivalentes prontas para realizar la transferencia al lugar de trabajo CEUNS.-

Por otra parte analiza la posibilidad de que la función que leyó sea la de entrada en cuyo caso controla si la instrucción que le sigue es de transferencia, de no serlo imprime falta.-

RUTINA III

Es la que se refiere a la ubicación del B-modificador, si se trata de alguna de las funciones que se ejecutan en un registro de memoria, el carácter leído indicará el orden del bit a analizar. Al traducir se lo considera como la potencia de 2 que se usará como máscara para el testeo.

Por otro lado si se trata del B-modificador, si es igual a 3 le suma 4 pues al registro B₃ de CEUNS lo corresponde S en MERCURY es decir B₇.-

Formado el B-modificador se suma a la parte de función que le corresponde ya sea en el grupo equivalente o a la función ha quedado formada en 3.32.- A la vez se almacena en el registro 3.36 el número de orden de la función que va b-modificada si se trata de una función equivalente una a más.

RUTINA IV:

Se compone la dirección de operando y según el indicador 3.33+ a esa dirección se le suma en absoluto el número correspondiente para transformarla en la dirección equivalente de MERCURY.- Controla que la dirección sea múltiplo de 2 si se trata de dirección de medios o 4 si se trata de una instrucciones con números largos, etc.-

Controla si se trata de función equivalente una a una o una a mas en cuyo caso coloca la D.O. en el lugar correspondiente del grupo antes de hacer la transferencia a la página 8.

Antes de hacer la transferencia controla el estado del registro 3.34+ que será \neq de 0 si se ha sobrepasado la capacidad de memoria al hacer la traducción, en cuyo caso acusara error y no efectuara la transferencia correspondiente.-

RUTINA X:

Controla la existencia del CR al terminar de leer los caracteres que indican la dirección donde se almacena el programa; y al terminar de leer los seis caracteres que le corresponden a una instrucción; si no estuviera causaría error por over flow de dirección.-

RUTINA XI

Imprime el error cometido y antes de hacer PARADA I, efectúa una pequeña música.-

Esta rutina irá almacenada en la página cero pues se la puede utilizar en muchas oportunidades.-

RUTINA XII

Se utiliza en forma conjunta con la RUTINA II y controla que la función leída sea una de las asignadas, y en un indicador de acuerdo a la función almacena una marca que indicará luego si se refería a una función con dirección de: cortos, largos, medios; números; de transferencia, o que no tienen dirección de operando.-

RUTINA XIII

Corresponde a la tabla de equivalencia de funciones y esta rutina controla que dicha tabla quede almacenada en la página 1.-

4.2 (e) FALTAS QUE CONTROLA,

1. Si entre los seis caracteres de función aparece un CR imprime F 3; (F: falta) que indicará carácter espúreo y se detendrá el proceso.

También imprime F 3 si lee alguno de los caracteres no permitidos en cualquier parte de la instrucción.-

2. Si después de leer los seis caracteres el 7 no es CR imprime F 2 que corresponde a over flow de dirección.-

3. Sí imprime F 1 indica que la instrucción 63 de lectura no va

seguida de la de transferencia, por error de programa o de perforación.-

4. Si imprime F 5 se trata de una función CEUNS aun no asignada.
5. Falta 6, la dirección no es la correspondiente, por ejemplo no es múltiplo de 2 para dirección de medios, o no es múltiplo de 4 para largos, etc.
6. Falta 7 sí se indica almacenar el programa a partir de un registro impar.-
7. Falta 8 sí se pretende transferir algún sector a la página cero.-
8. Falta 9 si el número de instrucciones que tiene el programa a traducir supera la capacidad de memoria; es decir excede de la página 14.-

OBSERVACIONES

Si lee paréntesis 5 = (según el estado del registro 4.0 procesará de la siguiente manera:

Si 4.0 = 0 acusa carácter espúreo

Si 4.0 = 1 efectúa una música hasta que con llave 9 de consola indicamos continuar.-

Actúa de la misma manera que la flecha de convencional.

4.2 (f) el programa codificado se halla depositado en la biblioteca del Departamento de Electrotecnia de la Universidad Nacional del Sur.-



