

PROGRAMACION PARAMETRICA LENGUAJE DE ALTO NIVEL

MILTRONICS CNC MACHINES
Control Centurion 7

Ing. Roberto Spicacci

GENERALIDADES

- En la programación paramétrica se pueden utilizar ECUACIONES para definir la posición de los ejes en lugar de hacerlo mediante números decimales.
- Programación paramétrica = subrutinas = macros
- Se pueden utilizar en cualquier parte del programa.
- No se pueden utilizar expresiones paramétricas para especificar códigos G o M, si para ejes X Y Z o funciones F y S
- Existen los llamados “Parámetros de Usuario” y “Parámetros de Máquina” que pueden ser utilizados en la programación.

Ver 5.9.8 PROG (PRAL – PARMS – PROG) pag 5-41 se listan los parámetros internos del CNC

- El control posee un conjunto de 125 parámetros internos del CNC usados para ejecutar un programa.
- Estos parámetros se pueden leer y cargar en un programa paramétrico.
- Hay que tener cuidado en su utilización puesto que los valores de ellos serán utilizados por el control para ejecutar el próximo movimiento.

Ver 5.9.8 PROG (PRAL – PARMs – PROG) pag 5-41 se listan los parámetros internos del CNC

DOSBox 0.73, Cpu Cycles: max, Frameskip 1, Program: CNC

Tiempo 000:00:00 Pral-Parms-Ctrl Activo :

	Actual	Siguiete	Distancia
X	+000.000	+000.000	+000.000
Y	+000.000	+000.000	+000.000
Z	+177.800	+177.800	+000.000

P172 Posición imagen espejo.....***
P180 Posición centro escala.....***
▶ P188 Factor de escala.....***
P196 Centro de rotación(i).....+000.000
P197 Centro de rotación(j).....+000.000
P198 Angulo de rotación.....+000.000
P199 Autorut. entrada vert./incl.....+000.000
P346 Ang.de relief de mandrinado.....+045.000

Factor de escala

P188 X: +001.000
P189 Y: +001.000
P190 Z: +001.000

Comp : Cancelado
Herran. : T02(O2)
Long. : -177.800
Dián. : 008.000
Plano : XY (G54)0
Alt.prep: 000.050
Interp : Lineal (Avance)
Avance : F00050 mmpm
(100%) : 00050 mmpm
Unidades: Abs/Métricas
Ciclo : Cancelado
Espera : 0000.00 sec
Cabezal : S0000 rpm
(100%) : 0000 rpm (OFF)
Refrig. : Off
Part # : 0000

F1 F7 F8 F9 F10 ESC

PROGRAMACION PARAMETRICA. OPERACIONES CON PARAMETROS

El CNC dispone de parámetros (Pxxx) mediante los que se pueden programar bloques paramétricos y realizar diferentes tipos de operaciones y saltos dentro de un programa.

Referencia paramétrica

Se especifican mediante la letra “P” seguida de un número de parámetro

Las expresiones paramétricas no se utilizan para especificar los códigos G o M si para los ejes X, Y, Z utilizando corchetes

X [P10]

Y [-P145]

Z [P2]

Asignación de parámetros

Es la operación básica en el uso de parámetros, se utiliza el signo “ = “

Ej. $P_1 = 1.234$

es decir el valor 1.234 es asignado al parámetro 1

Por lo tanto cualquiera de estos comando ejecutará el mismo movimiento

$X [P_1]$

$X 1.234$

Las operaciones que se pueden realizar entre parámetros es de

- + Suma
- - Resta
- * Multiplicación
- / División
- Raíz cuadrada
- Raíz cuadrada de la suma de los cuadrados
- Seno
- Coseno
- Tangente
- Arco tangente
- Comparación
- Parte entera
- Parte entera más uno
- Parte entera menos uno
- Valor absoluto
- Complementación

Operadores paramétricos

- Operadores aritméticos
- Operadores relacionales
- Operadores funcionales

Operadores aritméticos

Operador	Operación
+	suma
-	resta
/	división
*	Multiplicación
**	exponente
DIV	División entera
MOD	resto

El valor de $A \text{ DIV } B$ es la parte entera del cociente A/B y por el contrario el $A \text{ MOD } B$ es la parte fraccional del cociente A/B

$$3/2 = 1.5 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad 3 \text{ DIV } 2 = 1 \quad \underline{\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad} \quad 3 \text{ MOD } 2 = 1$$

Operadores relacionales

Operador	Operación
EQ o =	Igual
EN o <>	No igual
LT o <	Menor que
GT o >	Mayor que
LE o <=	Menor o igual que
GE o >=	Mayor o igual que

Operadores funcionales

SIN	Seno del argumento	$\text{SIN}[90]=1$
COS	Coseno del argumento	$\text{COS}[180]=1$
TAN	Tangente del argumento	$\text{TAN}[135]=-1$
ATAN	Arco tangente del arg	$\text{ATAN}[1/-1]=135$
SQRT	Raíz cuadrada del arg	$\text{SQRT}[9]=3$
ABS	Valor absoluto del arg	$\text{ABS}[-15]=15$
LN	Logaritmo natural del arg	$\text{LN}[10]=2.3026$
EXP	Exponencial del arg	$\text{EXP}[1]=2.71$

Expresiones matemáticas

- Se construyen con los operadores aritméticos y funcionales.

X [SIN [P₁₂₃] * COS [P₁₂₄]]

Y[2.5+[P₂/P₃] * SQRT [P₄]]

Z [[P₂ DIV 3] + [P₂ MOD 3]]

Comandos condicionales

(saltos dentro del programa)

- Se utilizan para transferir el control de un programa de un punto a otro basándonos en algunas condiciones generadas en el programa .

Son de dos tipos:

- IF THEN
- WHILE - WEND

- El comando IF THEN es la manera de ejecutar un bloque si se evalúa como cierta una expresión. Debe contener un operador relacional para poder ser evaluada como cierta o falsa. Si fuera cierta ejecuta el bloque THEN si no lo es se ejecuta la siguiente línea del programa.

IF	cualquier expresión matemática	operador relacional	cualquier expresión matemática	THEN	cualquier acción
-----------	--------------------------------	----------------------------	--------------------------------	-------------	------------------

IF $P_1 * P_3 / \text{COS}[90]$ GE $\text{TAN}[P_6]$ THEN X_1

IF $P_1 = P_2$ THEN $P_4 = P_5 - P_6$

- Puedo reemplazar THEN con GO TO

IF P_4 / P_3 LT P_6 GO TO 25

El comando WHILE contiene una expresión que controla la ejecución repetida de los bloques contenidos entre los comandos WHILE y WEND

La expresión debe contener alguno de los operadores relacionales para que el resultado de la misma sea del tipo verdadero / falso.

Si la expresión es cierta los bloques serán ejecutados, sino se pasará a la línea posterior del comando WEND

N20 **WHILE** [[P2*P3]/COS[P6]]LT P2

N21 P6=P6+1

N22 Y[P2] Z[P3]

N23 X[P6]

N24 X1 Y0 Z0

N25 **WEND**

N26 M30

Comandos transferencia

- Transfieren el control de una parte del programa a otra. Son comandos incondicionales, siempre son ejecutados.
- Los comandos GOSUB, RETURN y CALL retornan el control al bloque N+1 después de haber finalizado.
- El comando GOTO por el contrario transfiere el control al bloque especificado sin retorno

SUBPROGRAMA

- CALL transfiere el control a cualquier programa residente en la memoria del CNC (equivale M98)
CALL xxx (número de programa) L xxx (número de ejecuciones) si se omite L, lo ejecuta una sola vez

Opciones:

CALL 2 L5

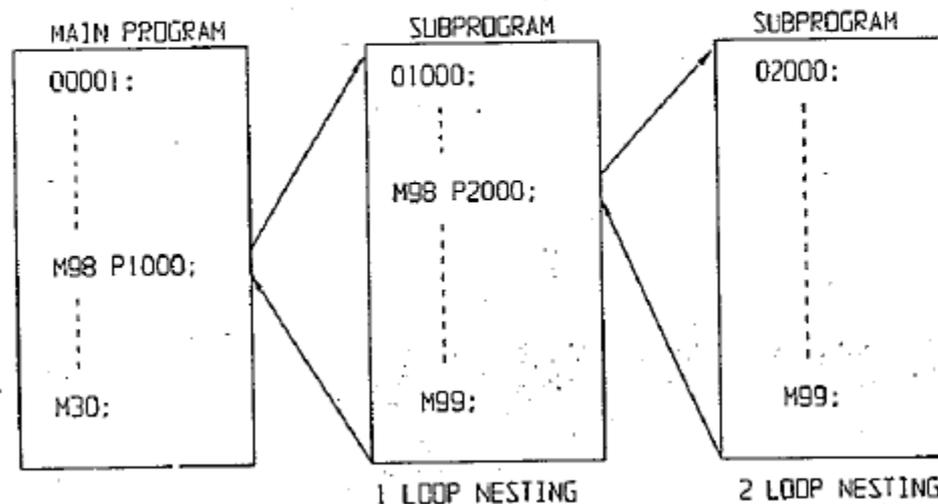
M98 P2 L5

M98 P0002 L5

Max.Anid=50

Max.repet L=999

Quando el programa principal llama a un subprograma se llama anidación. Se pueden realizar más de una anidaciones como se observa en la figura siguiente.



TRANSFERENCIA

- GO TO

GO TO 30 (el próximo bloque ejecutado será el 30)

- GOSUB Y RETURN transfiere la ejecución del programa al número de bloque especificado hasta que encuentre el comando RETURN, devolviendo la ejecución al bloque posterior a GOSUB

GOSUB xxx (número de línea) L xxx (contador de bucles)

SUBRRUTINA

- Se llama subrutina a una parte de programa que, convenientemente identificada, puede ser llamada desde cualquier posición de un programa para su ejecución.
- Una subrutina puede ser llamada varias veces desde diferentes posiciones de un programa o desde diferentes programas.
- Con una sola llamada puede repetirse la ejecución de una subrutina x veces.
- Una subrutina puede estar almacenada en la memoria del CNC como un programa independiente o como parte de un programa.

Una vez finalizada la ejecución de la subrutina, volverá al bloque del comienzo donde se realizó el salto, recuperando toda la historia de aquel momento (funciones G, etc.)

N₁ (PROGRAMA PRINCIPAL)

N₂

N₃ GOSUB 100

N₄

N₅ M₃₀ (FIN DE PROGRAMA)

N₁₀₀ (SUBRUTINA)

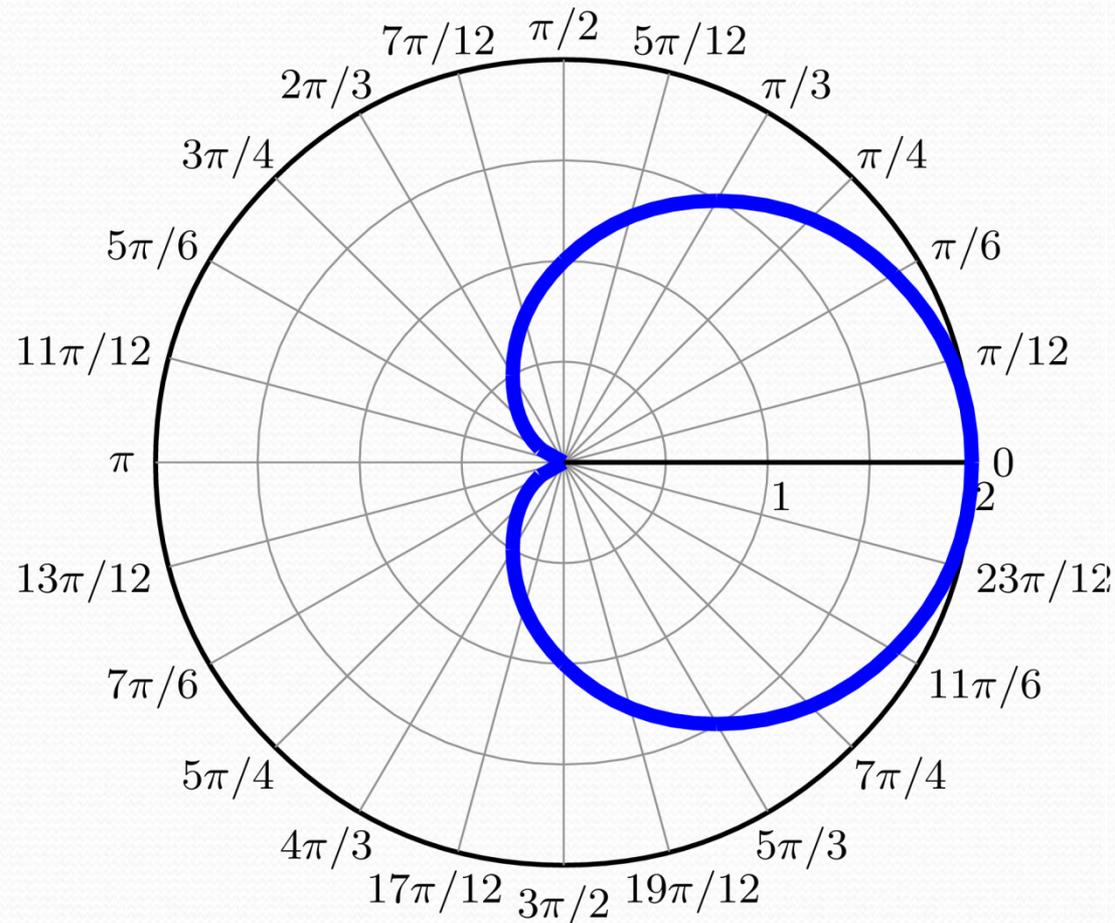
N₁₀₁

N₁₀₂ RETURN (FIN SUBRUTINA)

EJEMPLO DE PROGRAMACION

Trayectoria cardioide

$$\text{Radio} = K * |\cos(\beta/2)|$$



EJEMPLO DE PROGRAMACION

Trayectoria cardioide

P0=5 (incremento)

P1=0 (ángulo inicial)

P2=1*ABS[COS[P1/2]]

While P1 LE 360

G1 R[p2] XC0 YC0 AB[P1]

P1=P1+P0

WEND

