
ZUSE

P 121

Programmieranleitung
für den Graphomaten
ZUSE Z64

Programmieranleitung
für den Graphomaten ZUSE Z 64

Oktober 1968

Allgemeines

Der GRAPHOMAT ZUSE Z 64 wird von einem 5-Kanallochstreifen oder auch 8-Kanallochstreifen gesteuert, auf dem entsprechend der Zeichnung verschiedene Fahr- und Sonderkommandos gestanzt sind. Hierzu siehe die einführende Schrift "Befehlscode und Programmierung ZUSE Z 64" (P107). Dieser Kommandostreifen wird von einem Elektronenrechner hergestellt. Dabei muß mit zwei Programmen, einem Hauptprogramm und einem Übersetzerprogramm gearbeitet werden. Das Übersetzerprogramm ist unabhängig von der speziellen Art der Zeichnung; ihm fällt die Aufgabe zu, aufgrund von Anweisungen aus dem Hauptprogramm die Interpolation von Zwischenpunkten und das Stanzen der Fahr- und Sonderkommandos auf den Streifen vorzunehmen. Das Hauptprogramm muß jedoch dem zu zeichnenden Objekt angepaßt sein. Es stellt zunächst die Koordinaten der Punkte in der Reihenfolge, in der sie auf dem Graphomaten verbunden werden sollen, in bestimmten Speichern bereit und springt dann das Übersetzerprogramm mit einer bestimmten Adresse an. (Sprungbefehl mit Rückkehradressennotierung, der Rücksprung ins Hauptprogramm erfolgt automatisch.) Außerdem muß im Hauptprogramm entschieden werden, an welchen Stellen Sonderkommandos in den Streifen gestanzt werden sollen. Um diese Kommandos zu stanzen, muß das Hauptprogramm wieder einen Sprungbefehl mit Rückkehradressennotierung auf das Übersetzerprogramm ausführen, wobei entsprechend den zu stanzenen Sonderkommandos eine bestimmte Kennzahl im Akkumulator steht. Das Übersetzerprogramm stanzt dann jeweils die Sonderkommandos bzw. die Fahrbefehle zur Steuerung der ZUSE Z 64 von einem Punkt zum andern auf den Streifen.

Das Übersetzerprogramm auf der ZUSE Z 23, Z 22, Z 25 und Z 31

Für diese Maschinen wurde bereits ein Übersetzerprogramm programmiert. In ähnlicher Weise kann auch für fast jeden anderen Rechner ein Übersetzerprogramm programmiert werden.

Das Programm enthält erstens die Linearsteuerung von Punkt zu Punkt. Es stantzt die Fahrbefehle für die geradlinige Verbindung. Anschließend wird der Endpunkt anstelle des Ausgangspunktes gesetzt und zur Errechnung des nächsten Endpunktes ins Hauptprogramm zurückgesprungen.

Zweitens ist im Programm die Kurvensteuerung (quadratische und kubische Interpolation) enthalten. Aus 3 aufeinanderfolgenden Punkten P_0 , P_1 , P_2 und der Tangentenrichtung in P_0 , herrührend von der vorangegangenen Interpolation, wird die kubische bzw. quadratische Interpolation (s. unten) für das Kurvenstück $P_0 P_1$ durchgeführt, dann werden die entsprechenden Fahrbefehle auf den Streifen gestantzt. Anschließend werden die Punkte P_1 und P_2 anstelle der Punkte P_0 und P_1 gesetzt, dann wird zur Errechnung von P_3 ins Hauptprogramm zurückgesprungen.

Die Art der Interpolation richtet sich nach dem jeweils verwendeten Übersetzerprogramm.

Programmbedienung

Bei der ZUSE Z 23 und ZUSE Z 22 bezeichnet Fm den Sprungbefehl auf die Zelle m mit Rückkehr zum Hauptprogramm. In ähnlicher Weise gilt für die

ZUSE Z 25: Hn GFm, wobei n den Bereich angibt, und für die
ZUSE Z 31: FEor.

Das Übersetzerprogramm kann von jeder Zelle m an (relativ-programmiert) eingegeben werden.

Die Angaben beziehen sich

ohne Klammern	auf die ZUSE Z 23
()	in runden Klammern auf die ZUSE Z 22
[]	in eckigen Klammern auf die ZUSE Z 25
{ }	in geschweiften Klammern auf die ZUSE Z 31

Es sind α_x , α_y als Gleitkommazahlen nach

Schnellspeicher 252 und 253

(Trommelzellen m+5, m+6)

[204/205 und 206/207 im Bereich 0]

{538/539r, 540/541r als Festkommazahlen!}

zu bringen.

Hierbei stellen α_x , α_y Maßstabsfaktoren dar, die so zu wählen sind, daß

$$\frac{\text{Recheneinheiten}}{\alpha} = \text{Anzahl der mm in der Zeichnung in der x- bzw. y-Richtung ist.}$$

Sollen z.B. 200 Recheneinheiten 500 m lang sein, so ergibt sich für

$$\alpha = \frac{200}{500} = 0,4$$

Wenn das Übersetzerprogramm von Zelle m an eingelesen wurde, kann es vom Hauptprogramm mit folgenden F-Befehlen aufgerufen werden:

Fm+2 Anfangsstart. Dieser Befehl ist ganz am Anfang des Hauptprogramms zu geben, er löscht
 m+2) vorbereitende Speicher (Geschwindigkeiten = 0,
 [Hn, GFm+2] Stift 1 des Schreibkopfes wird als Ursprung
 {FE2r} der Zeichnung auf dem Zeichenblatt definiert,
 Punktzähler wird auf 0 gesetzt).

Im Laufe des Hauptprogramms sind die Koordinatenwerte x, y in die Schnellspeicher

254, 255

(30, 31)

200/201, 202/203 im Bereich 0

{560r, 561r}

zu bringen, und das Übersetzerprogramm ist wie folgt aufzurufen:

Im Laufe des Hauptprogramms sind die Koordinatenwerte x, y in die Schnell Speicher 254, 255 (30, 31) [200/201, 202/203 im Bereich 0] {560r, 561r} zu bringen, und das Übersetzerprogramm ist wie folgt aufzurufen:

Fm+1 wenn der eingegebene Punkt mit dem voran-
 (Fm+1) gegangenen Punkt linear verbunden werden
 [Hn, GFm+1] soll,
 {FE1r}

oder

Fm wenn der Punkt auf einer Kurve liegt.
 (Fm) Der erste Punkt (Ausgangspunkt) kann so-
 [Hn, GFm] wohl mit Fm+1 als auch mit Fm aufgerufen
 {FE0r} werden. Ein Punkt, der Endpunkt einer Ge-
 raden und Anfangspunkt einer Kurve ist,
 darf nur mit Fm+1, aber nicht noch einmal
 mit Fm aufgerufen werden.

Fm+3 Kurvenstop. Dieser Befehl ist zu geben,
 (Fm+3) nachdem der letzte Punkt der Kurve mit Fm
 [Hn, GFm+3] eingegeben wurde. Er bewirkt, daß das Unter-
 {FE3r} programm nicht auf weitere Punkte zur Inter-
 polation wartet, sondern die Kurve bis zum
 letzten Punkt interpoliert.

Im Anschluß daran kann die Kurve durch Ein-
 gabe weiterer Punkte, z.B. mit einer ande-
 ren Ausgangstangente (Spitze) fortgesetzt
 werden. Wird der nächste Punkt mit Fm+1 auf-
 gerufen, so schließt sich an die Kurve eine
 Gerade an.

Stift 1, 2, 3, 4 senken

n' = 5', 6', 7', 8'

Dieses Kommando ist zu geben, wenn mit dem betreffenden Stift gezeichnet werden soll. Es kann nur gegeben werden, wenn vorher der betreffende Stift geholt wurde.

Alle Stifte heben

n = 10

Dieses Kommando ist zu geben, wenn nicht gezeichnet wird, sondern der Schreibkopf nur zu einem anderen Punkt zu fahren ist. Dieser Punkt ist anschließend dem Unterprogramm zu übergeben und mit Fm+1 aufzurufen.

Zwischenstop, unbedingter Stop

n = 11 Zwischenstop (Z22, Z23, Z25)

n = 15 unbedingter Stop (Z23, Z25)

Diese Kommandos brauchen nur gegeben zu werden, wenn bei Drücken der Taste "Zwischenstop" auf dem Bedienungspult des Graphomaten der Zeichenkopf und der Lochstreifen im Fotoleser an der betreffenden Stelle halten soll.

Gravierstift Nullkreis drehen (mit gesenktem
Gravierstift)

n = 14

Dieser Sonderbefehl bewirkt automatisch eine zweimalige Umdrehung des Gravierstiftes um sich selbst, damit der Kreis eindeutig graviert wird.

Um den Kreis deutlich hervorzuheben, darf man die Strecke bzw. Kurve nur bis zum Nullkreis (Radius = 0,4 oder 0,75 mm) auszeichnen, nicht bis in den Punkt hinein. Nehmen wir an, daß Stift 1 zum linear Gravieren bzw. Kurve Gravieren (mit gehobenem oder gesenktem Gravierstift) gebraucht wird, so wird Stift 2 zum Nullkreis

Gravieren benutzt. Sind wir in dem Punkt, um den der Nullkreis graviert werden soll, so muß Stift 1 gehoben, Stift 2 geholt und gesenkt werden, dann ist der Befehl zu geben: Nullkreis drehen.

CB10 } alle Stifte heben
F(m+4) }

CB1 } Stift 2 holen
F(m+4) }

CB6 } Stift 2 senken
F(m+4) }

CB14 } Nullkreis gravieren
F(m+4) }

Am Ende steht Stift 2 im Kreismittelpunkt gesenkt.

Auf Seite 5 ist vor dem Abschnitt "Stift 1,2,3,4 senken" einzufügen:

Fm+4 Sonderkommando Vor Geben dieses Befehls ist
(Fm+4) n' als ganze Zahl in den Akkumulator zu bringen.
Hn, GFm+4 gen. Dabei werden folgende Sonderkommandos
(FE4r) auf den Streifen gestanzt:

Stift 1, 2, 3, 4 holen

n' = 0', 1', 2', 3'

Bei diesen Befehlen werden die Fahrkommandos zum Versetzen der Stifte in den Lochstreifen gestanzt und die neue Stiftnummer im Programm vorgemerkt. In der Ausgangsposition (s. Anfangsstart) ist Stift 1 gewählt.

ZUSE

ZUSE KG · BAD HERSFELD
Datenverarbeitungsanlagen
Telefon 841 · Telex 04 93329