2025/11/27 21:25 1/5 Assembler

Assembler

Thomas Beierlein:

Da ich in letzter Zeit eine Reihe von Fragen zur Benutzung des Z80-Assemblers in FORTH83 erhalten habe, möchte ich hier einige Hinweise zu seiner Benutzung geben. Da ich z.Z. unter chronischem Zeitmangel stehe, wird es nur eine recht kurze Barstellung. Zur Sache:

Maschinencoderoutinen werden im FORTH83 im Unterschied zu FIG mit folgenden Worten definiert bzw. abgeschlossen.

CODE <name> END-CODE

Diese beiden Worte sind auch ohne geladenen Assembler verfügbar und können wie früher kurze Coderoutinen als Hexcode direkt ins Wörterbuch "hineinkommaen". Nach wie vor müssen Coderoutinen mit einem Sprung nach NEXT abgeschlossen werden. Die Adresse von NEXT wird durch die Konstante >NEXT im System bereitgehalten.

Eine zweite Art von Code sind Unterprogramme, die mit der Sequenz

LABEL <name> RET, END-CODE

definiert werden. Ein Beispiel zur Anwendung folgt am Schluß. Bei der Benutzung von Code-Definitionen ist zu beachten, daß die Register BC und IY vom System verwendet werden. Sie sind also bei Bedarf zu sichern.

Nach dem Laden des Assemblers stehen nach Aufruf von CODE <name> alle Befehle des Z80 in ihrer ursprünglichen Mnemonik zur Verfügung (am besten mit ASSEMBLER WORDS einmal anschauen). Bei der Anwendung sind folgende Syntaxregeln zu beachten:

- alle Mnemoniks haben ein , (Komma) am Namensende,
- die Notation der Parameter erfolgt streng nach umgekehrt polnischer Notation. Die Reihenfolge ist also <Quelle Ziel Operand>.

Folgende Regeln gelten für die Kennzeichnung der Parameter:

- Register werden mit ihrem Namen aufgerufen. Folgende gibt es:
 A B C D E H L (HL) (IX) (IY) I R AF BC DE HL IX IY
- alle Adressen sind durch ein nachfolgendes #) als solche zu kennzeichnen,
- alle direkt in Register zu ladenden Zahlenwerte sind durch # zu kennzeichnen,
- bei Verwendung der Indexregister in der Form (IX+displ) ist statt dessen displ (IX) zu schreiben.
 Eine Angabe des Displacement ist auch bei displ=0 notwendig.
- Bitoperationen sind wie folgt zu codieren RES 4,C wird z.B. zu 4 C RES,
- bei Relativspruengen ist die Distanz mit # als Zahlenwert zu markieren.

Alle Sprünge und Call's, unbedingt und auch bedingt, werden compiliert. Zu beachten ist, daß statt JMP (HL) die Sequenz HL JMP, zu verwenden ist.

Bei der Verwendung der Strukturoperatoren IF, ELSE THEN, BEGIN, UNTIL, WHILE, und REPEAT, werden nur absolute Sprünge compiliert. Die folgenden Entscheidungsbedingungen gibt es dabei:

0 = (Zero)

CY (Carry)

PE (Parity)

0< (Minus)

Ein NOT nach der Bedingung negiert seine Bedeutung (0= NOT IF, entspricht so z.B. JPNZ).

Der Assembler unterstützt des weiteren den Abschluß einer Coderoutine mit den Macros NEXT, HPUSH, und DPUSH. Diese compilieren einen Sprung zur Nextroutine bzw. legen vorher noch das Register DE oder DE und HL auf den Stack.

Soweit dazu. Nun noch einige Beispiel für die möglichen Parameterformen.

konventionelle Notation	FORTH-Assembler
EX (SP),HL	HL (SP) EX,
RST 28H	HEX 28 #) RST,
JPC 4236H	4236 #) JPC,
JMP (IX)	IX JMP,
CANZ 1A7H	1A7 #) CANZ,
LD A,17	17 # A LD,
LD (BC),A	A (BC) LD,
LD A,(IX)	0 IX A LD,
SBC HL,DE	DE HL SBC,
OR D	D OR,
AND 0E7H	HEX 0E7 # AND,
IN 23	23 # IN,
OUT L	L OUT,
JRNZ #-5	-5 # JRNZ,
RES 0,(IY+4)	0 4 IY # RES,

Hier waren nun hoffentlich alle Varianten dabei.

Zum Schluss noch ein Beispiel, welches auch die Verwendung von Labels und die strukturierte Programmierung verdeutlichen soll. Folgendes Problem steht:

An einem I/O-Port sollen zwei Steuerbits P0 und P1 überwacht werden. Eine definierte Zeit nach dem Uebergang vpn P0 auf High soll P1 abgetastet und in einem 8-Bit Puffer von rechts eingeschoben werden.

Die Lösung würde bei mir etwa so aussehen:

```
HEX
23 CONSTANT PORT \ die Portadresse
0 CONSTANT PO \ die Bitnummer der Steuer-
1 CONSTANT P1 \ leitungen im Port
45 CONSTANT ZK \ Zeitkonstante der Verzög.
VARIABLE PUFFER \ der 8-Bit Puffer
```

2025/11/27 21:25 3/5 Assembler

```
LABEL WAIT REVEAL
                                 \ realisiert Verzögerung
                                 \ indem HL bis auf 0
 ZK # HL LD,
                                 \ heruntergezählt wird
 BEGIN, H A LD, L OR, 0= NOT WHILE, HL DEC, REPEAT,
 RET,
CODE ABTASTUNG
                                 \ macht die Arbeit
 BEGIN, PORT # IN, PO A BIT, O= NOT UNTIL,
                                \ warte bis P0 High wird
 WAIT #) CALL,
                                 \ rufe Verzögerung auf
                                \ teste P1 und wandle in
 PORT # IN, P1 A BIT,
 0= IF, A OR, ELSE, SCF, THEN, \ Carry-Flag um
 PUFFER #) A LD,
                                 \ lade A mit dem Inhalt von
                                 \ Puffer und schiebe Cy ein
 RLA,
 A PUFFER #) LD,
                                 \ lege den Wert wieder zurück
                                 \ weiter mit FORTH
 NEXT END-CODE
```

So, viel Spaß und nicht verzagen, wenn es nicht gleich klappt.

Thomas Beierlein, 1990

Beispiel

Ich habe obiges Beispiel getestet. Dabei ist mir aufgefallen, dass hinter LABEL noch REVEAL fehlte, sonst ist das Label gar nicht sichtbar. (Oder aber in LABEL muss das HIDE weggepatcht werden).

Folgender Code wird durch den Assembler erzeugt. Man beachte die Umsetzung der Schleifenkonstrukte.

```
4685
                                                     VARIABLE PUFFER
      4673
4687
      86
4688
      'PUFFER'+#80
468E
                                            DOVAR
      0497
4690
      0000
                                                     LABEL WAIT
4692
      3897
4693
      84
4695
      'WAIT'+#80
4699
      0497
                                            DOVAR
469B
      21 45 00
                         LD
                                  HL,0045H
                                                     ZK # HL LD,
469E
                      M1
                                                     BEGIN,
469E
      7C
                         LD
                                                        H A LD,
                                  A,H
469F
      B5
                         0R
                                  L
                                                        L OR,
46A0
      CA A7 46
                         JP
                                  Z,46A7H
                                                     0= NOT WHILE,
46A3
      2B
                         DEC
                                  HL
                                                        HL DEC,
46A4
                                                     REPEAT,
      C3 9E 46
                         JP
                                  469EH
46A7
      C9
                      M2 RET
                                                     RET,
```

46A8	3A8A			CODE ABTASTUNG
46AA	89			
46AB	'ABTASTUNG'+#8	30		
46B4	\$+2		CODE	
46B6		M3		BEGIN,
46B6	DB 23	IN	A,(23H)	PORT # IN,
46B8	CB 47	BIT	0,A	P0 A BIT,
46BA	CA B6 46	JP	Z,46B6H	Θ= NOT UNTIL,
46BD	CD 9B 46	CALL	469BH	WAIT #) CALL,
46C0	DB 23	IN	A,(23H)	PORT # IN,
46C2	CB 4F	BIT	1,A	P1 A BIT,
46C4	C2 CB 46	JP	NZ,46CBH	Θ= IF,
46C7	B7	0R	Α	A OR,
46C8	C3 CC 46	JP	46CCH	ELSE,
46CB	37	M4 SCF		SCF,
46CC		M5		THEN,
46CC	3A 90 46	LD	A,(4690H)	PUFFER #) A LD,
46CF	17	RLA		RLA,
46D0	32 90 46	LD	(4690H),A	A PUFFER #) LD,
46D3	C3 22 04	JP	0422H	NEXT
				END - CODE

Strukturoperatoren

Die Strukturoperatoren sind forth-gewohnt zu verwenden:

```
flag 0=, CY, PE oder 0<
```

IF...ELSE...THEN

```
flag [NOT] IF, ; JP /flag M1 ; ... ; ... [ELSE,] ; JP M2 ; M1: ... 
THEN, ; M2:
```

BEGIN ...flag UNTIL

```
BEGIN, ; M1:
... ; ...
flag [NOT] UNTIL, ; JP /flag M1
```

BEGIN...AGAIN

```
BEGIN, ; M1:
... ; ...
AGAIN, ; JP M1
```

BEGIN...flag WHILE...REPEAT

2025/11/27 21:25 5/5 Assembler

```
BEGIN, ; M1:
... ; ...
flag [NOT] WHILE, ; JP /flag M2
... ; ...
REPEAT, ; JP M1
; M2:
```

Literatur

Der Assembler ist auch in "Vack, Gert Ulrich: Programmieren mit Forth. VEB Verlag Technik Berlin, 1990" Seite 263-271 beschrieben.

From:

https://hc-ddr.hucki.net/wiki/ - Homecomputer DDR

Permanent link:

https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/forth/fgforth/assembler

Last update: 2013/05/01 13:26

