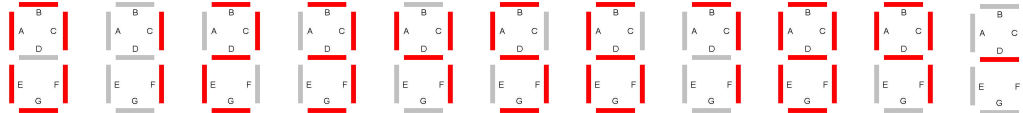


Kapitel 2.4

Lösungsblatt Siebensegmentanzeige

Theorie :

Zur besseren Übersicht sind noch mal die einzelnen Zahlen der Sieben – Segment – Anzeige dargestellt.



Es gibt zwei Lösungsmöglichkeiten die hier gegenüber gestellt werden sollen.

Lösung 1 : Erfassung der Signale in einer Tabelle und anschließende Nachbearbeitung mit Hilfe der booleschen Algebra.

Lösung 2 : Formatierung der Eingangssignale und direkte Zuordnung der Ausgangssignale.

Die Zuordnung vom BCD – Signal zur Ansteuerung der Anzeige ist in der Tabelle aufgelistet.

	E 0	E 1	E 2	E 4	A	B	C	D	E	F	G
0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
2	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1
3	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
4	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
5	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
7	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
8	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
A	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
B	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
C	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
D	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
E	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
F	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

Die Lösung besteht aus 4 Bausteinen. Der obligatorische OB1 ruft ein Programmbaustein auf in dem die Funktionsbausteine getestet werden.

Baust.	Länge	letzte Änderung	Beschreibung
OB 1	8	14.01.2004 21:44:59	
PB 10	33	15.01.2004 19:34:38	
FB 10	173	15.01.2004 21:14:44	Boolesche Version
FB 11	173	17.01.2004 02:04:57	Listenversion

FB10 ist die Lösung mit Hilfe der booleschen Gleichungen und FB11 ist die Listenversion.

Umsetzung :

Lösung 1:

In der ersten Lösung für den Funktionsbaustein FB10 wird die Tabelle von Seite eins in sieben KV-Diagramme übertragen, ausgewertet und mit Hilfe der Booleschen Algebra vereinfacht.

Segment A :

$$A1 = \text{not } 2 \wedge \text{not } 3 \wedge \text{not } 1$$

$$A2 = \text{not } 2 \wedge \text{not } 3 \wedge 4$$

$$A3 = 3 \wedge \text{not } 4 \wedge \text{not } 1$$

$$A4 = 3 \wedge \text{not } 4 \wedge \text{not } 2$$

=>

$$A12 = \text{not } 2 \wedge \text{not } 3 \wedge (\text{not } 1 \vee 4)$$

$$A34 = 3 \wedge \text{not } 4 \wedge (\text{not } 1 \vee \text{not } 2)$$

=>

$$A = A12 \vee A34$$

Segment B :

$$B1 = \text{not } 2 \wedge \text{not } 3 \wedge \text{not } 1$$

$$B2 = \text{not } 2 \wedge \text{not } 3 \wedge 4$$

$$B3 = 1 \wedge 3 \wedge \text{not } 4$$

$$B4 = 2 \wedge \text{not } 4$$

=>

$$B12 = \text{not } 2 \wedge \text{not } 3 \wedge (\text{not } 1 \vee 4)$$

$$B3 = 1 \wedge 3 \wedge \text{not } 4$$

$$B4 = 2 \wedge \text{not } 4$$

=>

$$B = B12 \vee B3 \vee B4$$

Segment C :

$$C1 = \text{not } 2 \wedge \text{not } 3$$

$$C2 = \text{not } 1 \wedge \text{not } 2 \wedge \text{not } 4$$

$$C3 = 2 \wedge \text{not } 4 \wedge 1$$

$$C4 = 2 \wedge \text{not } 4 \wedge \text{not } 3$$

=>

$$C1 = \text{not } 2 \wedge \text{not } 3$$

$$C2 = \text{not } 1 \wedge \text{not } 2 \wedge \text{not } 4$$

$$C34 = 2 \wedge \text{not } 4 \wedge (1 \vee \text{not } 3)$$

=>

$$C = C1 \vee C2 \vee C34$$

A	$\bar{2}$		2		
$\bar{1}$	1	1	0	0	$\bar{3}$
	1	0	0	1	3
1	1	0	0	0	
	0	1	0	0	
	$\bar{4}$	4		$\bar{4}$	

B	$\bar{2}$		2		
$\bar{1}$	1	1	0	1	$\bar{3}$
	0	0	0	1	3
1	1	0	0	1	
	0	1	0	1	
	$\bar{4}$	4		$\bar{4}$	

C	$\bar{2}$		2		
$\bar{1}$	1	1	0	1	$\bar{3}$
	1	0	0	0	3
1	0	0	0	1	
	1	1	0	1	
	$\bar{4}$	4		$\bar{4}$	

Segment D :

$$D1 = 1 \wedge 2 \wedge 3$$

$$D2 = \text{not } 2 \wedge \text{not } 3 \wedge \text{not } 4$$

=>

$$D = \text{not } (D1 \vee D2)$$

D	$\bar{2}$	2			
$\bar{1}$	0	1	1	1	$\bar{3}$
	1	1	1	1	
1	1	1	0	0	$\bar{3}$
	0	1	1	1	
	$\bar{4}$	4	$\bar{4}$		

Segment E :

$$E1 = \text{not } 1 \wedge \text{not } 2 \wedge \text{not } 3$$

$$E2 = \text{not } 1 \wedge 2 \wedge \text{not } 4$$

=>

$$E = E1 \wedge E2$$

E	$\bar{2}$	2			
$\bar{1}$	1	1	0	1	$\bar{3}$
	0	0	0	1	
1	0	0	0	0	$\bar{3}$
	0	0	0	0	
	$\bar{4}$	4	$\bar{4}$		

Segment F :

$$F1 = \text{not } 2 \wedge \text{not } 3$$

$$F2 = \text{not } 2 \wedge \text{not } 4$$

$$F3 = \text{not } 4 \wedge 1$$

$$F4 = \text{not } 4 \wedge 2 \wedge 3$$

=>

$$F12 = \text{not } 2 \wedge (\text{not } 3 \vee \text{not } 4)$$

$$F3 = \text{not } 4 \wedge 1$$

$$F4 = \text{not } 4 \wedge 2 \wedge 3$$

=>

$$F = F12 \vee F3 \vee F4$$

F	$\bar{2}$	2			
$\bar{1}$	1	1	0	0	$\bar{3}$
	1	0	0	1	
1	1	0	0	1	$\bar{3}$
	1	1	0	1	
	$\bar{4}$	4	$\bar{4}$		

Segment G :

$$G1 = \text{not } 1 \wedge \text{not } 2 \wedge \text{not } 3$$

$$G2 = 1 \wedge \text{not } 2 \wedge 3 \wedge \text{not } 4$$

$$G3 = 2 \wedge \text{not } 4 \wedge \text{not } 1$$

$$G4 = 2 \wedge \text{not } 4 \wedge \text{not } 3$$

=>

$$G1 = \text{not } 1 \wedge \text{not } 2 \wedge \text{not } 3$$

$$G2 = \text{not } 2 \wedge 1 \wedge 3 \wedge \text{not } 4$$

$$G34 = 2 \wedge \text{not } 4 \wedge (\text{not } 1 \vee \text{not } 3)$$

=>

$$G = G1 \vee G2 \vee G34$$

G	$\bar{2}$	2			
$\bar{1}$	1	1	0	1	$\bar{3}$
	0	0	0	1	
1	1	0	0	0	$\bar{3}$
	0	0	0	1	
	$\bar{4}$	4	$\bar{4}$		

Die Netzwerke von FB10 sehen wie folgt aus :

```

Editor : FB 10
Netzwerk 1
;Definitionen
NAME:  SIEBEN
BEZ:   IN1  EBI
BEZ:   IN2  EBI
BEZ:   IN3  EBI
BEZ:   IN4  EBI
BEZ:   SEGA ABI
BEZ:   SEGB ABI
BEZ:   SEGC ABI
BEZ:   SEGD ABI
BEZ:   SEGE ABI
BEZ:   SEGF ABI
BEZ:   SEGG ABI

***
    
```

```

Editor : FB 10
Netzwerk 2
;Segment A

    O{
      UN  =IN2
      UN  =IN3
      U{
        ON  =IN1
        O   =IN4
      }
    }
    O{
      U   =IN3
      UN  =IN4
      U{
        ON  =IN1
        ON  =IN2
      }
    }
  =    =SEGA
***
    
```

```

Editor : FB 10
Netzwerk 3
;Segment B

    O{
      UN  =IN2
      UN  =IN3
      U{
        ON  =IN1
        O   =IN4
      }
    }
    O{
      U   =IN2
      UN  =IN4
    }
    O{
      U   =IN1
      U   =IN3
      UN  =IN4
    }
  =    =SEGB
***
    
```

```

Editor : FB 10
Netzwerk 4
;Segment C

    O{
      UN  =IN2
      UN  =IN3
    }
    O{
      UN  =IN1
      UN  =IN2
      UN  =IN4
    }
    O{
      U   =IN2
      UN  =IN4
    }
    U{
      O   =IN1
      ON  =IN3
    }
  =    =SEGC
***
    
```

```

Editor : FB 10
Netzwerk 5
;Segment D

    O{
      U   =IN1
      U   =IN2
      U   =IN3
    }
    O{
      UN  =IN2
      UN  =IN3
      UN  =IN4
    }
  =    =SEGD
    UN  =SEGD
  =    =SEGD
***
    
```

```

Editor : FB 10
Netzwerk 6
;Segment E

    O{
      UN  =IN1
      UN  =IN2
      UN  =IN3
    }
    O{
      UN  =IN1
      U   =IN2
      UN  =IN4
    }
  =    =SEGE
***
    
```

Die Netzwerke von FB10 (Fortsetzung)

```

Editor : FB 10
Netzwerk 7
;Segment F
    O{
    UN  =IN2
    U{
    ON  =IN3
    ON  =IN4
    }
    }
    O{
    UN  =IN4
    U   =IN1
    }
    O{
    UN  =IN4
    U   =IN2
    U   =IN3
    }
    =   =SEGF
    ***

Editor : FB 10
Netzwerk 8
;Segment G
    O{
    UN  =IN1
    UN  =IN2
    UN  =IN3
    }
    O{
    U   =IN1
    UN  =IN2
    U   =IN3
    UN  =IN4
    }
    O{
    U   =IN2
    UN  =IN4
    U{
    ON  =IN1
    ON  =IN3
    }
    }
    =   =SEGG
    BE
  
```

Lösung 2 :

Die zweite Lösung nimmt einen anderen Weg.

In Netzwerk 2 wird das Merkerwort 100 initialisiert und die Eingänge in das Merkerbyte 100 geschrieben. Im Merkerbyte 100 stehen jetzt die Eingänge als Zahlenwert zur Verfügung. Diese Zahl kann nun als Festpunktzahl für Vergleiche verwendet werden.

```

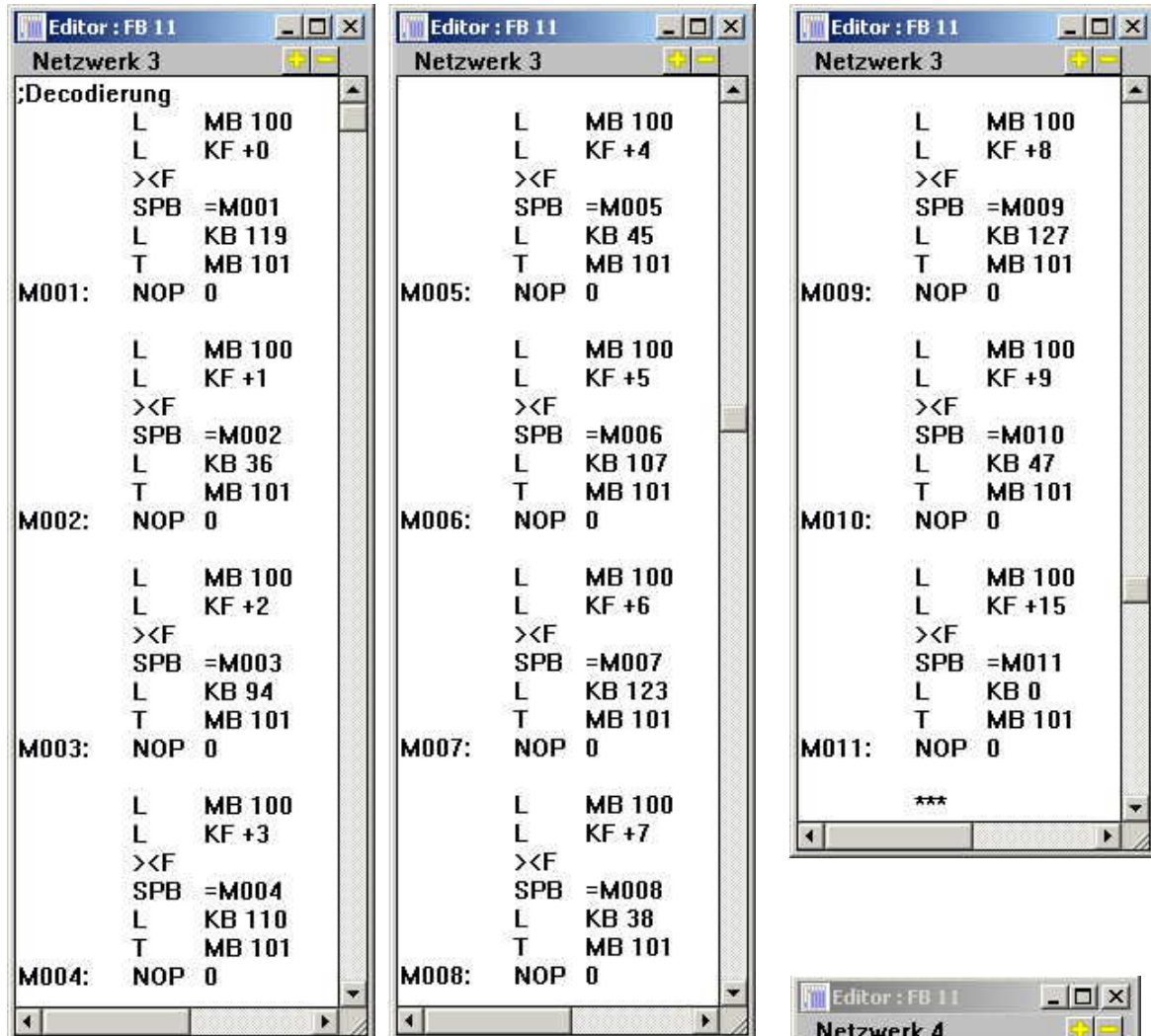
Editor : FB 11
Netzwerk 1
;Definitionen
NAME:  SIEBEN_2
BEZ:   IN1  EBI
BEZ:   IN2  EBI
BEZ:   IN3  EBI
BEZ:   IN4  EBI
BEZ:   SEGA ABI
BEZ:   SEGBABI
BEZ:   SEGCABI
BEZ:   SEGDABI
BEZ:   SEGE ABI
BEZ:   SEGF ABI
BEZ:   SEGGABI
    ***

Editor : FB 11
Netzwerk 2
;Eingänge
    L    KH 0008
    T    MW 100

    U    =IN1
    =    M 100.0
    U    =IN2
    =    M 100.1
    U    =IN3
    =    M 100.2
    U    =IN4
    =    M 100.3
    ***
  
```

Die Vergleiche und Zuweisungen sind im Netzwerk 3 programmiert.

Das Merkerwort 100 wird mit festen Werten von 0 bis 15 verglichen. Wenn der Vergleich positiv ist, wird dem Merkerwort 101 der Wert zugewiesen, der in der Dekodierung die korrekten Ausgänge ansteuert.



In Netzwerk 4 ist die Dekodierung der Lösung 2. Jedem Bit von MB101 ist ein Ausgang zugeordnet. Nach Zuweisung der Merkerbits an die Ausgänge ist die Programmieraufgabe beendet.

Fazit :

Obwohl die zweite Lösung der direkte Weg zu sein scheint, braucht er nicht weniger an Speicher. Das Kodieren und Dekodieren macht diesen Weg unübersichtlich. Dafür entfällt bei der zweiten Lösung die umfangreiche Vorarbeit (KV – Diagramme und boolesche Algebra).

Beide Lösungen sind mögliche Wege und führen zum gewünschten Ziel. Die Entscheidung, welcher Weg gegangen wird, ist ‚Geschmackssache‘.

