

Matrixtastatur

Eine Matrixtastatur besteht aus horizontalen- und vertikalen Leiterbahnen die sich nicht berühren. Durch Drücken einer Taste wird eine Verbindung zwischen der entsprechenden horizontalen- und vertikalen Leiterbahn hergestellt. Legt man an die horizontalen Leiterbahnen ein bestimmtes Bitmuster (Zeilencode) an, lässt sich durch Abfragen der Logikzustände der vertikalen Leiterbahnen (Spaltencode) erkennen welche Taste betätigt wurde.

Beispiel:

Wenn der Zeilencode Z3 – Z0 gleich „0100“ und der daraus folgende Spaltencode SP2 – SP0 gleich „010“ ist, ist die Taste 5 betätigt.

Z3	1	2	3
Z2	4	5	6
Z1	7	8	9
Z0	*	0	#
	SP2	SP1	SP0

Punkte

1.1 Tastaturabfrage

Welche Bittmuster müssen für die Signale Z3 – Z0 angelegt werden, damit die Abfrage der Signale SP2 – SP0 ein eindeutiges Ergebnis liefert, also die betätigte Taste eindeutig identifizierbar ist.

2

1.2 Funktionstabelle

Jeder Taste sind eindeutig die Signale Z3-Z0 und SP2-SP0 zuzuordnen. Erstellen sie eine Funktionstabelle für die Tasten 3, 4, 9, 0. Verwenden Sie als Grundlage die folgende Anordnung:

2

Taste	Z3	Z2	Z1	Z0	SP2	SP1	SP0
Keine	X	X	X	X	0	0	0
5	0	1	0	0	0	1	0

1.3 Schaltwerk

Zeichnen Sie ein Blockschaltbild des Schaltwerks, das den für die Zeilenansteuerung erforderlichen 1-aus-4-Code, realisiert.

4

1.4 Prüfschaltung

Wenn der Spaltencode mehr als eine logische 1 aufweist, ist die betätigte Taste nicht mehr eindeutig erkennbar. Zeichnen Sie eine Prüfschaltung mit dem Ausgang P, die im Fehlerfall eine logische 0 führt.

2

1.5 Umwandlung

Die Tabelle aus 1.2 wird mit Hilfe einer Codierschaltung in ein 4-Bit-Muster umgewandelt, so dass jeder Taste ein eigenes 4-Bit-Muster zugeordnet ist. Dieses soll aber nur dann sichtbar sein, wenn die Taste eindeutig erkennbar ist (siehe 1.4) und eine Taste betätigt wurde. Zeichnen Sie ein Blockschaltbild der Schaltung.
Hinweis: Die Codierschaltung ist nicht zu entwickeln.

3

Matrixtastatur am Mikrocontroller

Die Matrixtastatur wird am Port 1 eines Mikrocontrollers entsprechend der folgenden Tabelle angeschlossen.

Port 1	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	Funktion	n.c.	SP2	SP1	SP0	Z3	Z2	Z1	Z0

Zur Abfrage der Tastatur muss bei anlegen des entsprechenden Zeilencodes der Spaltencode ausgelesen werden.

Beispiel:

Zeilencode anlegen: P1 = 08H

Wenn Taste 1 betätigt wurde ergibt das Einlesen von Port 1 den Wert 48H.

- 2.1 Abfrage der Matrixtastatur 4
Erstellen Sie einen PAP zur Abfrage der Matrixtastatur. Hierbei muss nacheinander jede Zeile ausgewählt und dann die Spalten eingelesen werden. Der eingelesene 7-Bit-Code der Taste soll auf Port 3 ausgegeben werden.
- 2.2 Assemblerprogramm 4
Entwickeln Sie ein Assemblerprogramm zu 2.1.
- 2.3 UP Ausgabe 5
Ihr Programm gibt nun nacheinander die Spaltencodes für die entsprechenden Zeilen aus. Eine gedrückte Taste wird nur kurz angezeigt. Nach dem Loslassen der Taste erscheint immer der Code für „Keine-Taste“. Durch welche Maßnahme lässt sich erreichen, dass auf Port 3 immer der Tasten-Code der zuletzt betätigten Taste angezeigt wird. Zeichnen Sie einen PAP für ein entsprechendes Unterprogramm „Ausgabe“.
- 2.4 Assemblerprogramm 4
Schreiben Sie ein Assemblerprogramm das die geforderte Maßnahme aus 2.3 realisiert.