

Entwurf und Implementierung digitaler Schaltungen mit VHDL

Projekt "Keyboard Controller"

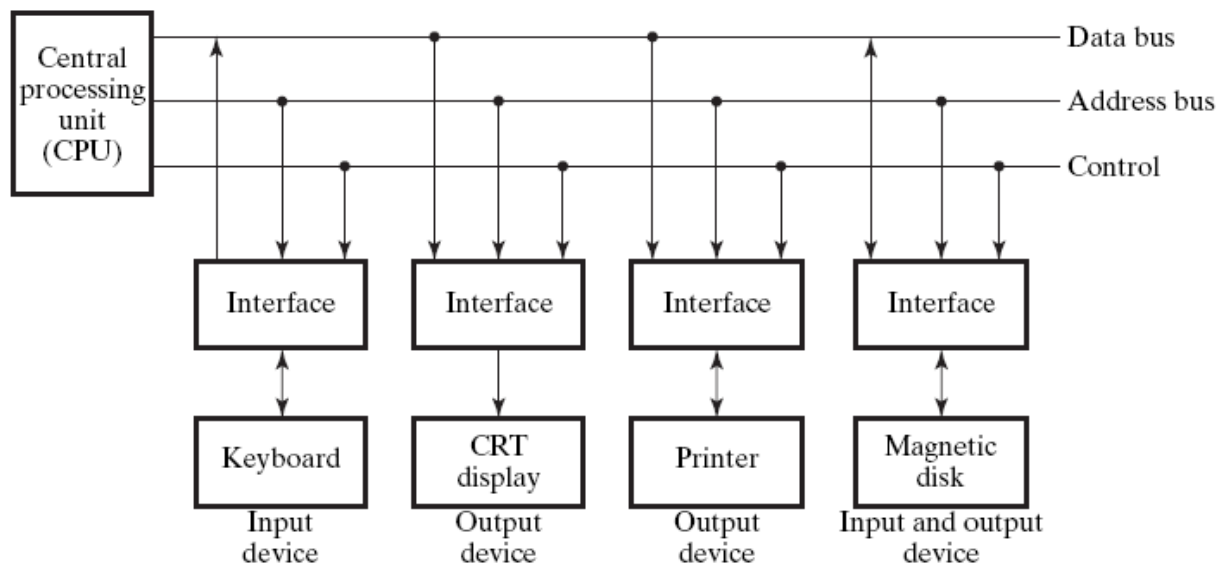
1. Aufgabenstellung

Entwickeln und implementieren Sie einen (einfachen) Keyboard Controller, der von der Tastatur gesendete Daten über die PS/2-Schnittstelle empfängt und auf dem Siebensegmentdisplay sowie den LEDs anzeigt.

Hierzu einige Vorschläge:

- Zeigen Sie die jeweils letzten vier Tastatureingaben über die vier Sieben-Segment-Anzeigen an.
- Es mag ausreichen, sich (zunächst) auf eine kleine Auswahl an Zeichen zu beschränken, beispielsweise die Ziffern 0-9 und die Buchstaben A-F.
- Zeigen Sie auf den acht LEDs jeweils den „make code“ der aktuellen, d.h. zuletzt getätigten Eingabe an (s.u.).

2. Einordnung



© 2008 Pearson Education, Inc.
M. Morris Mano & Charles R. Kime
LOGIC AND COMPUTER DESIGN FUNDAMENTALS, 4e

Fig. 12-5 in /6/

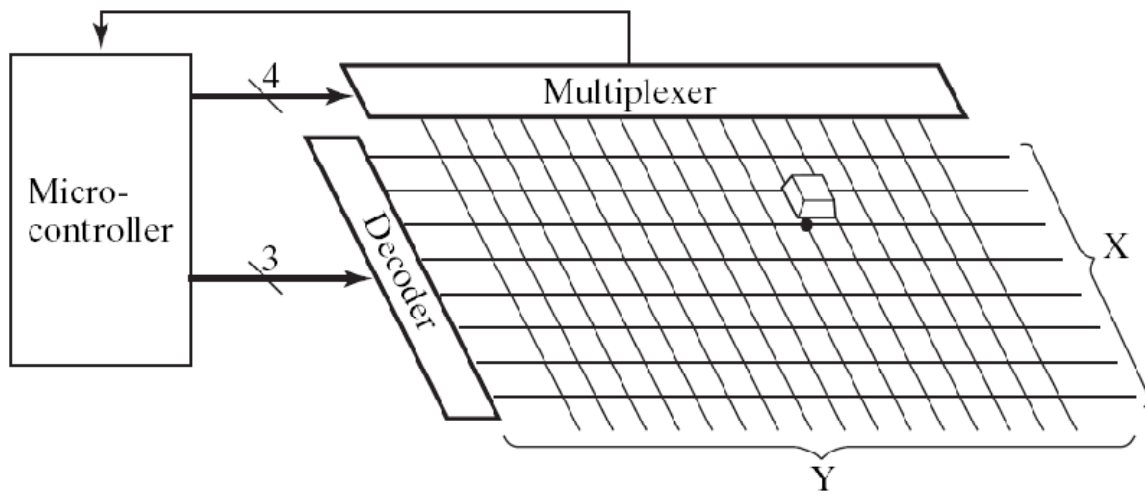


Fig. 12-1 in /6/

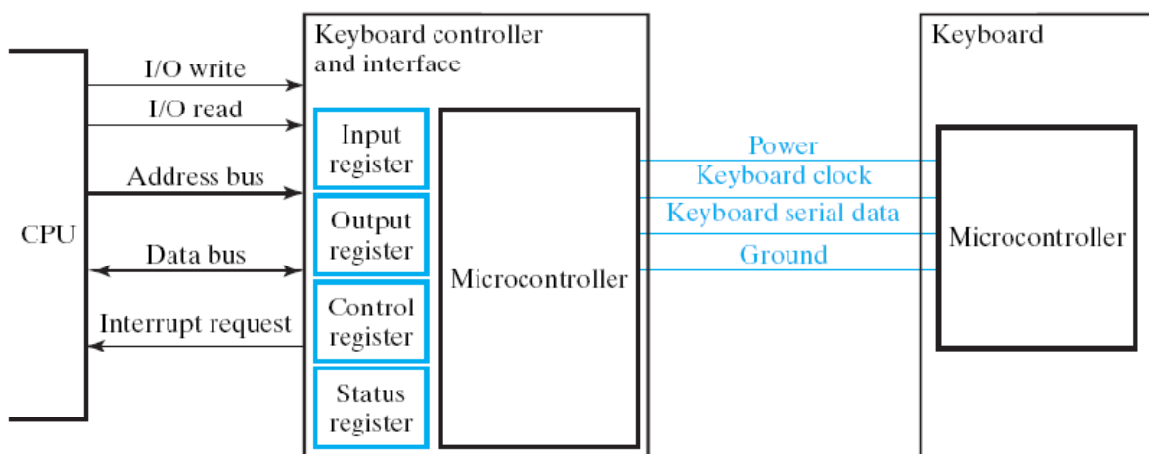
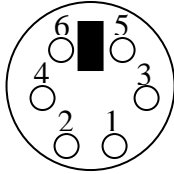


Fig. 12-9 in /6/

3. Grundlagen PS/2-Protokoll

Der PS/2-Port besteht aus einem sechspoligen Mini-DIN Stecker. Das Bild unten zeigt die Steckerbelegung. Zum Betrieb werden von den sechs Leitungen nur vier benötigt: zwei dienen der Spannungsversorgung, zwei der Datenübertragung (und die Anschlüsse 2 und 6 sind nicht beschaltet).



Pin	Signal	Spartan 3 Pin
1	CLK(PS2C)	M16
2	Reserved	-
3	GND	GND
4	Voltage Supply	-
5	DATA(PS2D)	M15
6	Reserved	-

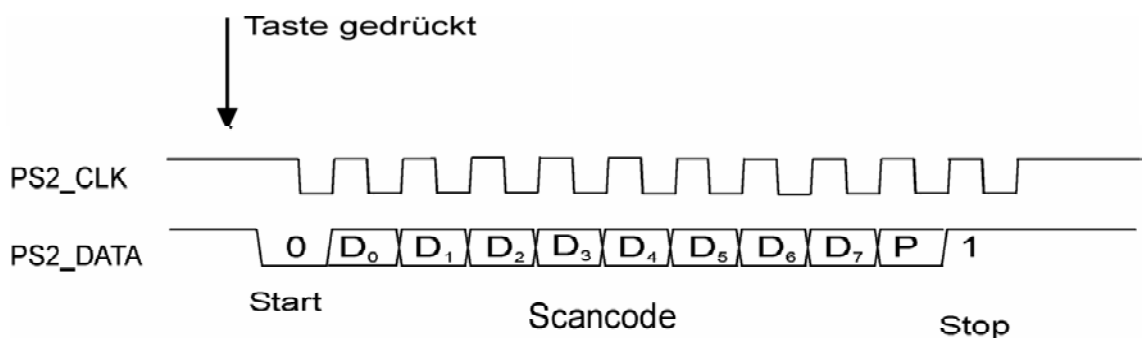
Das Spartan3E Board verfügt über eine PS2-Buchse für den Anschluss einer Tastatur oder einer Maus.

Eine Tastatur erzeugt beim Drücken einer Taste einen Scancode, der auf der Leitung DATA seriell übertragen wird. Dazu liefert die Tastatur auch ein zeitlich begrenztes Taktsignal CLK im Bereich von 10 - 30 kHz.

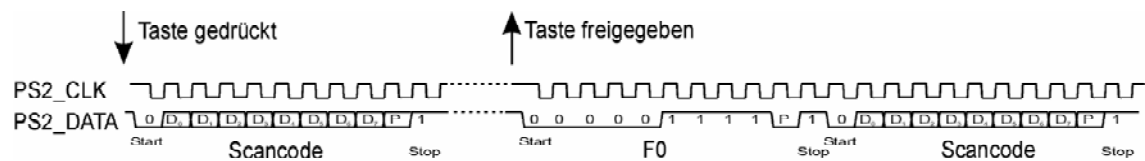
Die 8 Datenbits sind in einem 11-Bit-Rahmen mit Start-, Paritäts- und Stoppbit eingeordnet:

- Zuerst kommt das Startbit, welches immer 0 ist,
- anschließend die acht Datenbits (beginnend mit dem LSB),
- dann ein Paritätsbit (welches gleich 1 ist, wenn die Anzahl der Datenbits mit Wert 1 ungerade ist),
- und schließlich das Stoppbit, das immer 1 ist.

Die Daten(bits) sind jeweils in der Umgebung der fallenden Taktflanke gültig.



Beim Drücken einer Taste wird zunächst der sog. Makecode gesendet. Wird die Taste gehalten, dann wird der Code im Abstand von ca. 100 ms wiederholt gesendet. Beim Loslassen der Taste wird der sog. Breakcode gesendet, das ist der Makecode mit einem vorangestellten Steuerbyte (F0 im Hexadezimalcode).



Scancodes der Tasten 0-9 und A-F in hexadezimal:

Taste	Makecode	Breakcode
0	45	F0,45
1	16	F0,16
2	1E	F0,1E
3	26	F0,26
4	25	F0,25
5	2E	F0,2E
6	36	F0,36
7	3D	F0,3D
8	3E	F0,3E
9	46	F0,46
A	1C	F0,1C
B	32	F0,32
C	21	F0,21
D	23	F0,23
E	24	F0,24
F	2B	F0,2B

Weitere Informationen sind auf der Webseite

<http://www.computer-engineering.org>

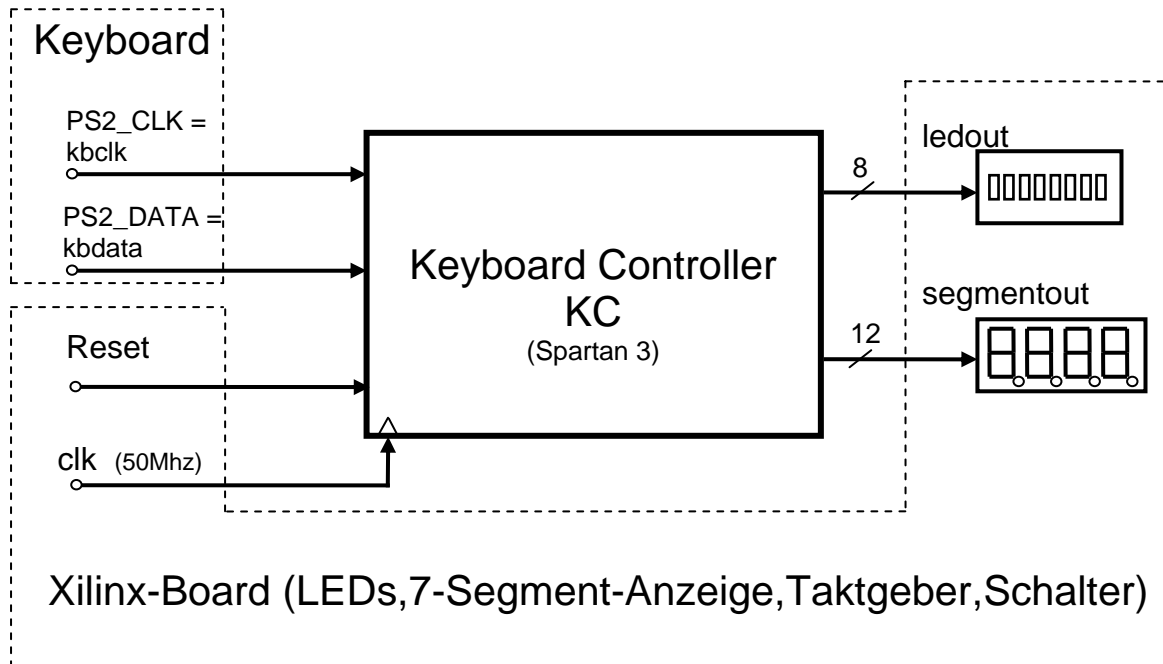
zu finden und im Spartan-3 User Guide, s. z.B. unter

<http://www.hpi.uni-potsdam.de/intern/studium/materialien/aktuell.html> -> VHDL/Xilinx.

Eine Tabelle mit allen Scancodes gibt es unter

<http://www.marjorie.de/ps2/scancode-set2.htm>

4. Schnittstelle zur Umgebung



Zur Realisierung bietet es sich an, das System zunächst in zwei Komponenten (Module) aufzuteilen:

Das Eingabemodul nimmt die seriellen Daten des Keyboards entgegen und parallelisiert sie, das Ausgabemodul übernimmt die Ansteuerung der Sieben-Segment-Anzeige und der LEDs.

