

Session 11 – Hub & Breadboard – 7-Segment Anzeige

Heute steuern wir mit dem TI-Innovator Hub und dem Breadboard eine 7-Segment Anzeige.

Wie auch schon bei der Ampelanlage und dem Würfel lernen wir, wie man LEDs an den Hub anschließt und mit ihm zum Leuchten bringt. Wir lernen, Unterprogramme in einem Hauptprogramm aufzurufen, um weniger Code-Zeilen und mehr Übersichtlichkeit in unserem Programm zu haben. Dafür müssen wir üben, wie man Programme auf dem CX kopiert und umbenennt. Schaut Euch mal den Abschnitt FAQs an!

Was brauchen wir?

1. Einen CX Taschenrechner
2. Die MINT Box, die den TI-Innovator Hub und alle Bauteile für das Breadboard enthält
3. Euch, um die 7-Segment Anzeige aufzubauen und zu programmieren!

FAQs:

- Frage: Wie kopiere ich Dateien und Programme und benenne sie um?

Antwort:

- Im Programm <doc> Taste drücken
 - <1> drücken oder auf <Datei> klicken
 - <5> drücken oder auf <Speichern unter> klicken
 - Neuen Namen in das Dateinamefeld eingeben
 - Einmal <tab> und dann <enter> drücken oder auf <Speichern> klicken. Oben im Display des CX sollte der neue Dateiname stehen.
 - Dann muss noch das Programmfenster neu benannt werden:
 - Im Programmfenster <menu>, dann <1> drücken oder auf <Aktionen> klicken
 - <6> drücken oder auf <Umbenennen> klicken
 - Im markierten Feld den neuen Programmnamen eingeben
 - <tab> und <enter> drücken oder auf <ok> klicken.
- Frage: Wie kopiere ich Code Zeilen im Programmfenster?

Antwort:

- Mit dem Cursor in die zu kopierende Code-Zeile gehen
 - Die <shift> Taste gedrückt halten und die linke oder rechte Cursorstaste des Touchpads wiederholt drücken. Wir sehen, dass die Code Zeile entsprechend markiert wird.
 - Wenn die Code-Zeile komplett markiert (blau) ist, <ctrl><c> drücken, um sie zu kopieren oder <ctrl><x> drücken, um sie auszuschneiden.
 - Mit dem Cursor an die Stelle gehen, wo die Zeile eingefügt werden soll.
 - <ctrl><v> drücken.
 - Man kann natürlich mehrere Codezeilen auf diese Weise selektieren, kopieren, löschen oder einfügen.
- Frage: Wo finde ich die deutschen Umlaute (ö,ä,ü) auf dem CX Rechner?

Antwort:

- <ctrl><Buch> drücken (das ist die Taste unterhalb der Taste) und entsprechendes Symbol auswählen
- Frage: Wo finde ich die ≠,<,> Zeichen?

Antwort:

- <ctrl><=> drücken und entsprechendes Symbol selektieren.

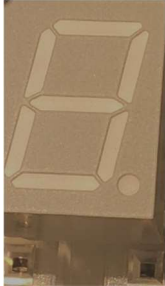
Welche neuen Kommandos verwenden wir?

1. Die BB Pins mit dem Hub verbinden [<menu>-8-8-4]:
Send "CONNECT DIGITAL.OUT x BB x"
Für x könnt ihr Zahlen (1...8) oder Variablen mittels des <eval(i)> Befehls verwenden.
2. Die LEDs ein- oder ausschalten [<menu>-8-1-7]:
Send "SET DIGITAL.OUT x ON/OFF"
Für x könnt ihr Zahlen (1...8) oder Variablen mittels des <eval(i)> Befehls verwenden.

Aufgaben:

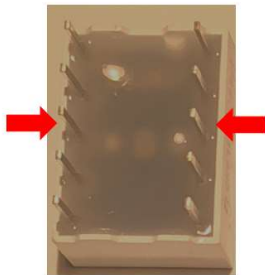
1. Die Anschlußbelegung der 7-Segment Anzeige herausfinden

a. Die Vorderseite der 7-Segment Anzeige sieht so aus:



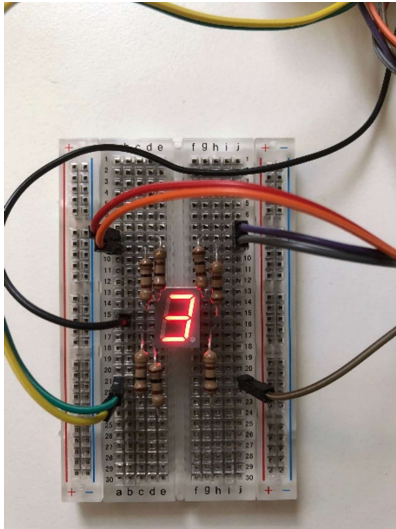
Hinter jedem der matt-durchsichtigen Felder befindet sich eine Leuchtdiode. Alle 7 Leuchtdioden können einzeln angesteuert werden, um eine beliebige Zahl von 0 – 9 anzuzeigen. Wenn zum Beispiel alle Leuchtdioden hinter den Balken leuchten, dann sieht man die Zahl 8. Rechts unten seht ihr den Dezimalpunkt. Den steuern wir nicht an.

b. Alle Kathodenanschlüsse der Leuchtdioden sind in dem Bauteil bereits miteinander verbunden. Wir müssen also nur einen Pin der Anzeige mit „-“ (oder Masse oder GND) verbinden. Diese Pins sind Pin 3 oder Pin 8 (mit rotem Pfeil) auf diesem Bild hier:



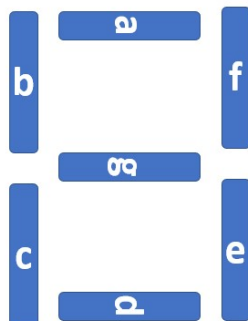
Alle anderen Pins sind jeweils mit der Anode einer Leuchtdiode verbunden und werden über einen 100 Ohm Vorwiderstand mit je einem BB-pin des Hubs verbunden.

- c. Stecke die 7-Segment Anzeige in die Mitte des Breadboards, so dass die linke Pin-Reihe der Anzeige in Spalte „e“ liegt und die rechte Pin-Reihe in Spalte „f“. Verbinde nun je einen Pin der 7-Segment Anzeige mit einem 100 Ohm Vorwiderstand, wie auf dem Bild hier:



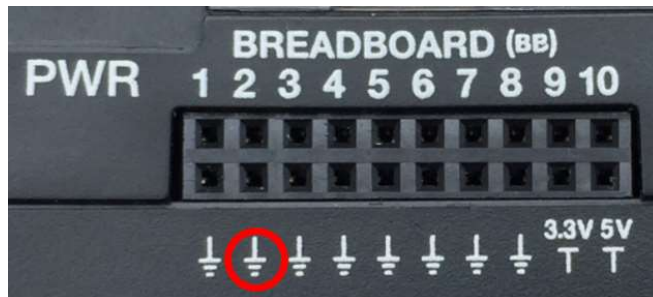
An das andere Ende der Vorwiderstände kommt je ein buntes Kabel, um die Verbindung zum Hub herzustellen. Nimm verschiedene Farben, damit du den Überblick behältst, welches Segment an welchem BB pin angeschlossen ist.

- d. Nun mache dir eine Liste, welches Segment der Anzeige du mit welchem BB-Pin des Hubs verbunden hast. Das Programmieren wird später leichter, wenn du systematisch vorgehst, z.B.:



a=BB1, b=BB2, c=BB3, usw...

- e. Schliesse die bunten Kabel entsprechend deiner Liste an die BB pins des Hubs an. Zum Schluss verbindest du noch den Pin 3 der Anzeige mit einer Leitung an einen der Minuspole des Hubs. (Das sind die pins unterhalb der BB pins).



2. Verdrahtung der 7-Segment Anzeige testen [segtest()]

Schreib dir ein Program, das dich nach dem BB pin fragt, den es einschalten soll und bei Eingabe der „0“ das Programm beendet. Überprüfe, ob Segment „a“ beim Einschalten von BB-pin 1 leuchtet, Segment „b“ bei BB2, usw...

Programmiere eine Wartezeit von 5 Sekunden, bevor Du das Segment wieder ausschaltest und eine neue Abfrage startest.

3. Zahlen mit der 7-Segment Anzeige darstellen [zahl0(0,zahl1(),...sevensseg())

Um Zahlen von 0 bis 9 anzuzeigen, müssen die entsprechenden LEDs ein- und ausgeschaltet werden. Für eine „1“ müssen Segment e und f eingeschaltet sein, für eine „2“ die Segmente a,f,g,c,d usw...

- Mach dir eine Liste, welche Segmente jeweils eingeschaltet sein müssen, um die Zahlen „0“, „1“, „2“, usw darzustellen.
- Schreibe jeweils ein kleines Unterprogramm für jede dieser 10 Zahlen und nenne dies zahl0, zahl1, zahl2, usw. Da du nicht weisst, welche Zahl vorher angezeigt wurde, beginne jedes dieser Unterprogramme mit dem Ausschalten aller Segmente. Verwende hierfür For...Next Schleifen, um Tipparbeit zu sparen. Der „CONNECT DIGITAL.OUT“ Befehl kommt ins Hauptprogramm. Den kannst du dir in den Unterprogrammen sparen.

- c. Schreibe dein Hauptprogramm, das im 2-Sekunden-Takt der Reihe nach alle Zahlen von 0 bis 9 darstellt.
Fang mit der Initialisierung der BB pins mit dem <Send "CONNECT DIGITAL.OUT eval(i) BB eval(i)"> Befehl in einer For i,1,7 Schleife an. Rufe dann der Reihe nach deine Unterprogramme <zahl0()>,<zahl1()>, usw auf, jeweils gefolgt von einem <Wait 2> Befehl. Am Schluss deines Programms schaltest du noch alle Segmente aus und – fertig!
- d. Wenn noch Zeit ist und mehrere Jugendliche die 7-Segment Anzeige aufgebaut haben, könnt ihr ja mal versuchen, mehrere Hubs zusammenzuschliessen und einen mehr-stelligen Zähler aufzubauen.

4. Aufräumen!

- a. Die Widerstände braucht ihr nicht wieder geradebiegen, sie kommen so in die Widerstandstüte im untersten Fach der MINT Box.
- b. Die 7-Segment Anzeige kommt in ihre Tüte im untersten Fach der MINT Box.
- c. Die Kabel kommen in die große Kabeltüte und die Tüte zusammen mit dem Breadboard und dem Hub in das oberste Fach der MINT Box.
- d. Der Innovator Hub kommt in das oberste Fach und das USB Kabel in das mittlere Fach.
- e. Die Taschenrechner kommen in den silbernen Alukoffer.

Vielen Dank fürs Aufräumen!!

Viel Spaß beim Programmieren des TI-Innovator Hubs in der MINT Garage!!