

# Übungsblatt 1

(5 Punkte)

## Präsenzaufgaben zur Woche ab Donnerstag, 24. November 2016

**Tipp:** Das Tutorial bitte genau lesen und die Anweisungen genau befolgen. Bei Fragen bitte an den Übungsgruppenleiter wenden.

### Hinweise zu den Laborrechnern

- Die Rechner im Labor verwenden virtuelle Maschinen, um effizient für viele verschiedene Vorlesungen/Übungen benötigte Software zur Verfügung zu stellen. Für die Übungen zu Eingebettete Systeme wird meist die Windows-basierte VM namens *CPSF* verwendet, Ausnahmen sind auf den jeweiligen Blättern vermerkt.
- Der ausgeteilte Account wird für alle in den Übungen verwendeten VMs benutzt.
- PDFs der Übungsblätter sowie ggfs. benötigte Dateien mit Vorgaben finden sich in einer Freigabe auf dem Labor-Server, die unter Windows unter dem Pfad `\\pdc\cpsf` erreichbar ist. Bei der Nutzung von Linux-basierten VMs wird eine Verknüpfung zu dieser Freigabe vorhanden sein.
- Die Rechner im Labor haben lediglich Zugriff auf das Uni-Netzwerk, aber keinen direkten Internetzugriff. Sie können daher beispielsweise keine Suchmaschine verwenden, um die Vorlesungswebseite<sup>1</sup> zu finden. Um mit Firefox trotzdem im Netz surfen zu können, müssen Sie in dessen Optionen unter `Advanced` → `Network` → `Connections` → `Settings` die Option "Manual proxy configuration" auswählen, `proxy.cs.tu-dortmund.de` mit Port 3128 als "HTTP Proxy" eintragen und den Haken bei "Use this proxy server for all protocols" setzen. Bei den Linux-basierten VMs wird eine vergleichbare Einstellung bereits aktiv sein.

### 1.1 Statechart-Tutorial (5 Punkte)

1. Die Zip-Datei *tut\_tpl.zip*, welche Sie unter dem Pfad `\\pdc\cpsf` finden, auf den Desktop kopieren und dort entpacken.
2. In das Unterverzeichnis *vs* wechseln und *visualSTATE.vnw* starten.
3. In dem Fenster (Abbildung 1) nun *Modeling* (oben) auswählen (Alternativ F7).
4. Nun kann ein Diagramm gezeichnet werden. Links finden Sie die StateChart Elemente, wie Zustände oder Transitionen. Um diese Elemente zu platzieren, klicken Sie bitte auf das jeweilige Element und platzieren Sie es mit Hilfe der linken Maustaste in dem Fenster. Mit der rechten Maustaste können Sie wieder in den normalen Zeigermodus wechseln (siehe Abbildung 2).
5. Platzieren Sie nun die Zustände und Transitionen wie in Abbildung 3 zu sehen. Beachten Sie bitte, dass Sie einen Startzustand definieren müssen.
6. Um eine Bedingung für eine Transition zu erstellen, klicken Sie bitte doppelt auf `?`. Es öffnet sich darauf ein Dialog (siehe Abbildung 4) in dem Sie verschiedene Eigenschaften der Transition einstellen können. Klicken Sie mit einem Doppelklick auf *KeyOPress* um die Transition (obere) beim Betätigen des 1. Buttons zu aktivieren.
7. Nun fügen Sie noch eine Aktion zur Transition hinzu. Klicken Sie in dem Dialog auf *Action Expression* und anschließend auf *writeLine0(VS\_INT number):VS\_VOID*. Nun haben Sie der Transition die Aktion *writeLine0* zugewiesen, welche eine Zahl in die erste Zeile des LCD Displays ausgibt.

<sup>1</sup><http://ls12-www.cs.tu-dortmund.de/daes/lehre/lehrveranstaltungen/wintersemester-20162017/es-1516.html>

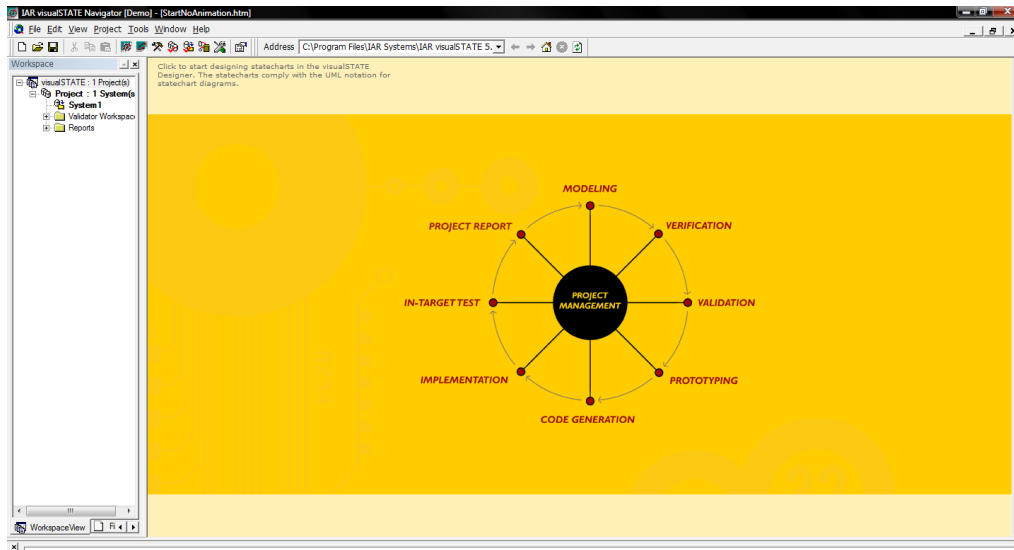


Abbildung 1: Hauptbildschirm

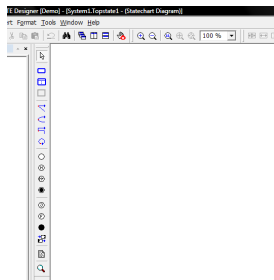


Abbildung 2: visualState Designer

Abbildung 3: Ein einfaches StateChart-Beispiel

8. Anschließend soll eine neue Variable eingefügt werden. Dazu klicken Sie im Dialog (siehe Abbildung 5) bei *Rule* auf das *New*-Symbol. Achten Sie darauf, dass *Action Expression* dabei weiterhin markiert ist.
9. In der rechten Spalte finden Sie nun den Punkt *Internal Variable*. Hier können Sie interne Variablen anlegen. Markieren Sie *Internal Variable* und klicken Sie dazu auf das *New*-Symbol in der rechten Spalte. Es öffnet sich ein neuer Dialog (siehe Abbildung 6) in dem Sie die Eigenschaften der Variable spezifizieren können.
10. Geben Sie als Namen *zahl* ein und klicken Sie auf *OK*.
11. Der bereits erstellten Formel unter *Action Expression* können Sie jetzt eine Bedeutung zuweisen. Markieren Sie *X=?* und klicken Sie in das Textfeld in der linken Spalte. Hier können Sie nun die Formel definieren. In diesem Fall *zahl = 1*.
12. Nun soll die Zahl noch auf dem Display ausgegeben werden. Klicken Sie dazu bitte doppelt auf *writeLine(?)* und wählen Sie im folgenden Dialog *zahl* als Parameter und beenden Sie den Dialog mit einem Klick auf *OK*. Nun wird beim Schalten der Transition die Funktion *writeLine(zahl)* aufgerufen und somit die Zahl auf dem Display angezeigt. Bitte beachten Sie hier die 3 Phasen von StateCharts.
13. Vervollständigen Sie das Diagramm wie in Abbildung 7 angegeben.
14. Speichern Sie das Dokument und beenden Sie das Programm.
15. Zurück im Hauptprogramm klicken Sie auf *Validation* (rechts, alternativ F8).
16. In dem Validate-Modus (vgl. Abbildung 8) können Sie ihr StateChart simulieren.
17. In der Spalte *Event* befinden sich die Events. Mit einem Klick auf ein Event wird dieses im StateChart ausgeführt. In der Spalte *System* sind die aktuellen Zustände markiert. In der letzte Spalte werden die Aktionen ausgegeben.

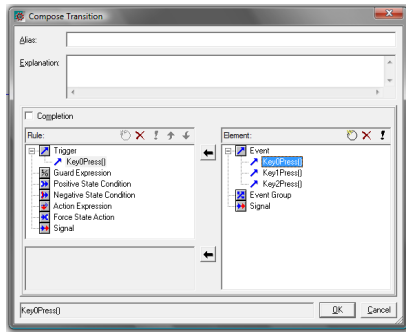


Abbildung 4: Transitionsdialog

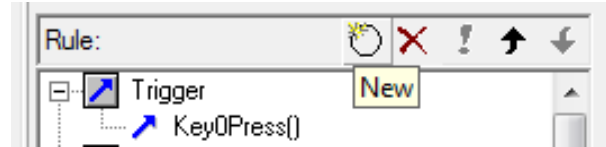


Abbildung 5: Eine neue Variable erstellen

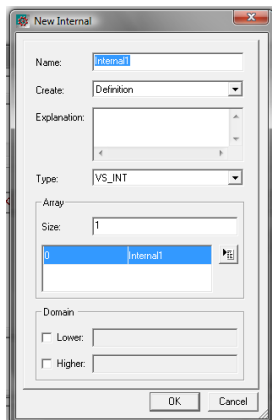


Abbildung 6: Neue interne Variable erstellen

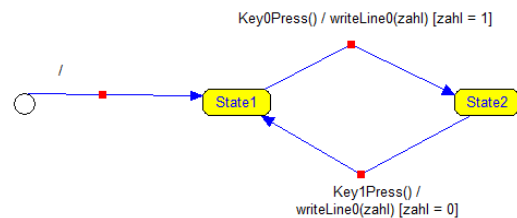


Abbildung 7: Vollständiges StateChart-Beispiel

18. Wenn Ihr System alle Anforderungen erfüllt, schließen Sie den Validation-Modus wieder.
19. Um Code aus dem StateChart zu generieren, klicken Sie im Hauptfenster (siehe Abbildung 1) bitte auf *Generate Code* (unten, alternativ F9). Im unteren Ausgabefenster können Sie überprüfen ob das Projekt korrekt übersetzt wurde.
20. Starten Sie anschliessend *Embedded Workbench*.
21. Wählen Sie *open existing workspace* und wechseln Sie in den Projektordner, dort befindet sich im Unterordner *ew* ein vorgefertigtes Projekt *compiler*.
22. Klicken Sie auf *Project->Make* (Alternativ F7) um das Projekt zu compilieren.

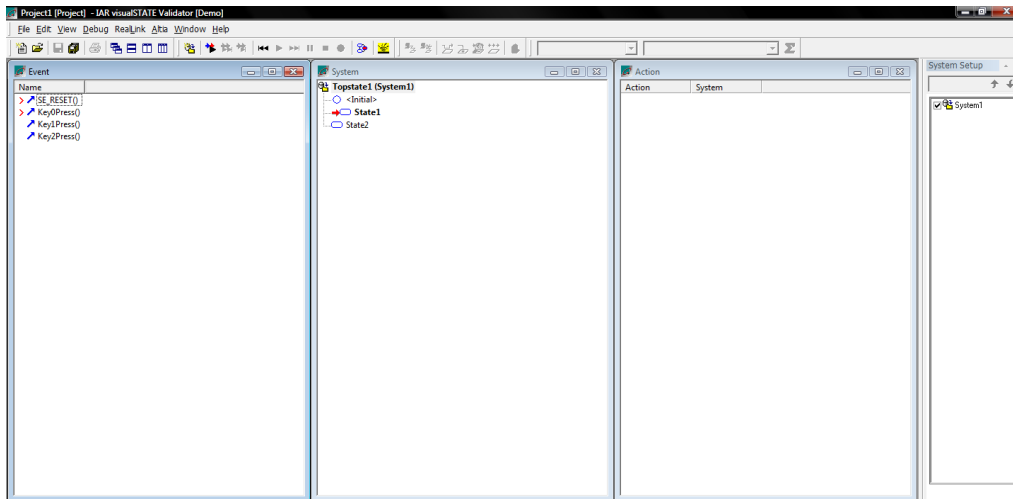


Abbildung 8: visualState Validator

23. Starten Sie anschließend das Programm *Flash Magic*.
24. Stellen Sie das Programm wie in Abbildung 9 ein. Die Abbildung kann, je nach Version, abweichen. LPC2103 finden Sie eventuell unter "ARM7". Je nach Version, kann die Abbildung abweichen. Wichtig ist Board LP2103, COM Port 1, Interface NXP ICP Bridge und Oszillator 16MHz zu konfigurieren.

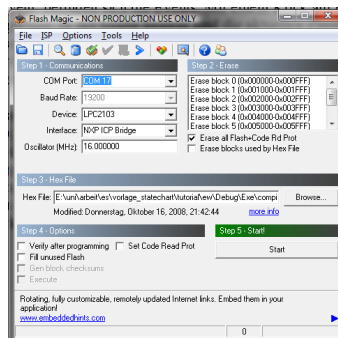


Abbildung 9: Flash Magic

25. Als Hex-File wählen Sie bitte die Datei *compiler.hex* aus dem Ordner *Projekt/ew/Debug/Exe*. Klicken Sie auf Start und Ihr Programm wird auf den  $\mu$ Controller übertragen.