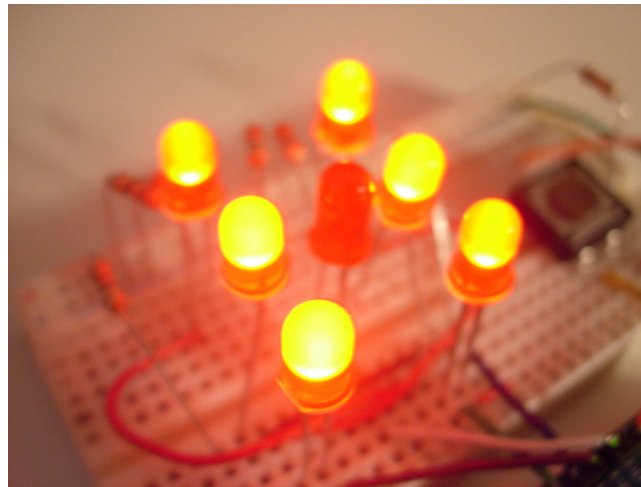


Projektaufgabe - ein elektronischer Würfel



Wir wollen die Programmierung und Techniken, die wir im bisherigen Teil des Projekts kennengelernt haben nun in einem praktischen Beispiel ausprobieren. Dabei liegt unser Fokus auf der Software, den für die Verwaltung der Software notwendigen Strukturen und der Art und Weise, wie wir für Projekte eine nachvollziehbare Dokumentation bekommen.

Aufgabe — ein elektronischer Würfel

Es soll ein *elektronischer Würfel* entstehen, der auf Knopfdruck eine zufällige Zahl zwischen 1 und 6 generiert und sie in Form klassischer Spielwürfel mit Hilfe von LEDs anzeigt. Der Würfel soll wie folgt benutzt werden: Nach dem Einschalten zeigt der Würfel eine Einschalt-Animation und geht dann in einen Ruhezustand über. Durch Drücken einer Taste wird der Würfel aktiviert. Durch einen Knopfdruck wird die nächste Zahl gewürfelt. Dafür wird eine Würfel-Animation gezeigt und schließlich die generierte Zahl auf den LEDs angezeigt. Dieser Vorgang kann beliebig häufig wiederholt werden, um weitere Zahlen zu generieren. Nach einer bestimmten Zeit des Nicht-Benutzt-Werdens geht der Würfel wieder in den Ruhezustand.

Die Arbeitsweise soll *bottom-up*-orientiert und *iterativ* sein: Zunächst soll ein minimales Programm entstehen, das lediglich die grundlegende Funktionalität realisiert und so unter Beweis stellt, dass die Hardware angemessen angesteuert werden kann. Animationen etwa können hier leer und auch der Ruhezustand muss nicht realisiert sein. Diese Version soll dann unter Beibehaltung der Zwischenversionen in einem Repository schrittweise ausgebaut werden. Am Ende steht ein elektronischer Würfel, der die oben beschriebene Funktionalität und möglicherweise darüber hinaus weitere Features hat.

Hardware

Die Hardware des elektronischen Würfels soll aus einem Arduino Uno, einem Taster und 7 Leuchtdioden (mit Vorwiderständen) bestehen. Die Projekte unter [1] und [2] geben sowohl Beschreibungen für entsprechende Hardware als auch Software-Grundgerüste. Unser Augenmerk liegt aber nicht auf der Hardware und so sollte nicht viel Engagement in den mechanischen oder elektrischen Aufbau gesteckt werden. Ein Prototyp auf einem Steckbrett ist vollkommen ausreichend. Die Dokumentation sollte allerdings natürlich die von der Software erwartete Verdrahtung beschreiben. Auch ein Gehäuse benötigen wir nicht. Die Stromversorgung darf über den Arduino erfolgen (per USB oder über ein Netzteil).

Software

Für die Software soll neben dem Programm auch essentielle Dokumentation für Analyse, Entwurf, Implementierung, Test und Ablauf geben. Alle Artefakte (alles was schöpferisch für das Projekt entsteht) soll in einem Repository versionsverwaltet werden. Um die Aufgaben zu koordinieren könnt Ihr natürlich zusätzlich auch gerne Trello verwenden.

Das Projekt soll **einzeln** bearbeitet werden. Jeder entwickelt eine eigene Version der Software und der zugehörigen Dokumentation in einem eigenen Repository. Hardware darf geteilt werden, so dass (nach Neukonfiguration) das eine oder andere Programm auf der Hardware abläuft. Um auch unabhängig von der Hardware entwickeln zu können, kann die Tasten-Eingabe und die LED-Ausgabe ggf. auch simuliert werden.

Folgendes Vorgehen wird vorgeschlagen:

1. GitHub-Account (sofern noch nicht vorhanden) erstellen und ein Repository für das Projekt anlegen. Dafür muss man sich schon einen griffigen Namen für das Projekt ausdenken. Dabei auch ein informatives `README.md` schreiben und eine passende Verzeichnisstruktur (Quellcode, Dokumentation, ...) definieren.
2. Programmstruktur planen. Wie sieht die genaue Benutzung aus (Use-Case und Use-Case-Diagramme)? In welchen Zuständen kann sich der elektronische Würfel befinden (Zustandsdiagramm). Gibt es mehrere Komponenten, die zusammenwirken (Komponentendiagramm)? Was sind Ihre Aufgaben? Wie wird der Zufall erzeugt? Generiert der Würfel nach dem Einschalten immer wieder die gleichen Zahlen? Muss der Taster entprellt werden? ...
3. Minimale Programm-Version (Prototyp) realisieren, um die Hardware anzusprechen und die Grundfunktionalität bereitzustellen. Benutzer- und Entwickler-Dokumentation für diese minimale Version erstellen.
4. Weitere Funktionalität, etwa die oben geforderten Animationen und den Ruhezustand, realisieren. Benutzer- und Entwickler-Dokumentation für diese erweiterte Version aktualisieren.
5. Optional weitere Features (etwa ein kleines Spiel, eine Audio-Ausgabe, ...) planen, realisieren und dokumentieren.
6. Präsentation der Ergebnisse

Bitte trennt, nachdem Ihr Euren Prototyp gebaut habt (3), das Ansprechen der Hardware (Taster, LED) und die Würfel-Logik voneinander. Das Ansprechen der Hardware soll in eine projekt-spezifische Bibliothek ausgelagert werden. Definiert dazu bitte geeignete Schnittstellenfunktion und verwendet sie im Hauptprogramm bzw. im Logik-Teil. Überlegt, wie Ihr dann eine Ausgabe des Würfelergebnisses auf einer Leiste von 6 nebeneinander stehenden LEDs realisieren würdet (jede LED steht für eine Zahl) und wie Ihr Euer Programm dafür abwandeln müsst. Probiert das in einem git-Branch aus.

Abschluss

Die Projekt-Ergebnisse sollen am Mittwoch, dem 17. Januar 2018 (oder auch in der AG am 18. Januar) vorgeführt werden. Dazu pitcht jeder sein Projekt, demonstriert seinen elektronischen Würfel und steht Rede und Antwort. Der dann jeweils letzte Commit in Euren Repositories ist der Abgabestand.

Quellen

- [1] *Würfel-Projekt bei Arudino my Life Up*,
<https://arduinomylifeup.com/arduino-dice/>
- [2] *Würfel-Projekt bei Instructables*,
<http://www.instructables.com/id/Arduino-Led-Dice/>