

Projektkonzept

Dies ist das Konzept für das Projekt „Illuminated Mind“, welches von den Media Systems Studierenden Andreas Scholten und Nadine Krietenbrink sowie den Medientechnik Studierenden Rebecca Bruhn und Meral Sahin in Zusammenarbeit für die beiden Fächer Mobile Systeme (MS) und IT-Systeme (MT) der HAW Hamburg im Sommersemester 2019 durchgeführt wird.

Das Ziel ist die Entwicklung eines IT-Systems, das ein DMX-Signal zur Steuerung oder Auswertung auf mobilen Geräten verfügbar macht. Dafür wird eine App programmiert, die über eine Bluetooth-Verbindung mit einem Mikrocontroller kommuniziert, der wiederum Signale durch einen DMX-Transceiver an DMX-Endgeräte sendet.

Projektteam

Andreas Scholten

Semester: MS6

Matrikelnummer: 2323152

E-Mail: andreas.scholten@haw-hamburg.de

Nadine Krietenbrink

Semester: MS6

Matrikelnummer: 2322554

E-Mail: nadine.krietenbrink@haw-hamburg.de

Meral Sahin

Semester: MT5

Matrikelnummer: 2285355

E-Mail: meral.sahin@haw-hamburg.de

Rebecca Bruhn

Semester: MT5

Matrikelnummer: 2338815

E-Mail: rebecca.bruhn@haw-hamburg.de

Projektbeschreibung

Bei „Illuminated Mind“ handelt es sich um ein kurzes Denkspiel auf Grundlage des bekannten Deduktionsspiels Mastermind, welches Spieler/innen für etwa drei bis vier Minuten beschäftigen soll.

Narrativ

Spieler/innen schlüpfen in die Rolle eines Zauberlehrlings, der die "Trial of the Illuminated Mind" zum Abschluss der Zauberschule ablegen muss. Die Aufgabe ist es, seine Kenntnisse im Umgang mit den verschiedenen Magieschulen unter Beweis zu stellen. Um die Prüfung zu bestehen, muss er vier Zauberkugeln mit verschiedenen elementaren Magien ermächtigen, um dadurch eine magisch verschlossene Truhe zu öffnen.

Aufbau – Spielfeld

Es liegen vier große Kugeln aus Pappmache auf dem Boden. In oder unter diesen befinden sich Lichtquellen, die anfangs ausgeschaltet sind. In der Mitte zwischen den Kugeln ist eine Truhe platziert, über der ein Scheinwerfer hängt. Spieler/innen erhalten ein Smartphone, welches quasi den Zauberstab darstellt. (siehe Abbildung 1)

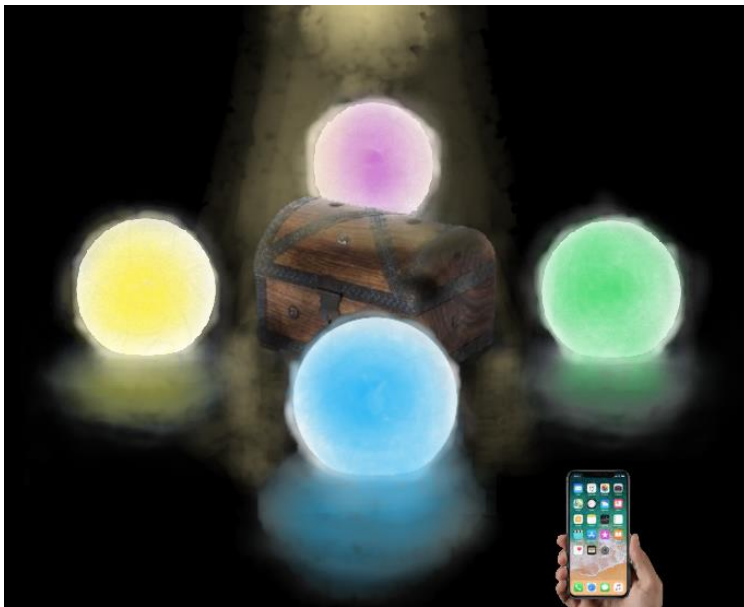


Abbildung 1: Skizze zum Spielfeld

Aufbau – App

Die Anwendung selbst erzeugt durch ein Design im Cartoon-Stil und passenden Soundeffekten ein immersives Erlebnis. Das komplette Interface besteht aus selbsterstellten Grafiken. Die Bedienung ist einfach gehalten und Spieler/innen werden von Runde zu Runde durch die möglichen Aktionen durchgeführt.

Ablauf

Wird das Spiel gestartet, generiert die Anwendung im Hintergrund die Lösung für die neue Spielrunde, indem ein zufälliges Element für jede der vier Kugeln festgelegt wird. Pro Runde wird nun in der App ausgewählt, auf welche Zauberkugel welche Elementarmagie (Feuer, Wasser, Luft etc.) gewirkt werden soll. Dadurch fangen die Kugeln an in der jeweiligen Farbe zu leuchten. Beispielsweise rötlich für Feuer oder bläulich für Wasser.

Anschließend gibt es einen kurzen Hinweis auf die richtige Lösung. Die folgenden Fälle können auftreten:

- Wurde der richtigen Kugel das richtige Element zugeordnet, bleibt das Licht dort an.
- Wurde ein richtiges Element auf eine falsche Kugel gesetzt, blinkt das Licht in der Kugel.
- Wurde ein komplett falsches Element ausgewählt, geht das Licht in der Kugel aus.

Nach etwa fünf Sekunden gehen alle Lichter aus und die nächste Runde startet. Die Spieler/innen kommen von Runde zu Runde näher an die Lösung heran, bis sie irgendwann die richtige Kombination herausgefunden haben. Danach wird die Kiste in der Mitte vom Scheinwerfer angestrahlt und kann geöffnet werden. Darin befindet sich eine kleine Belohnung.

Projektumsetzung

Die Aufgabenverteilung sieht vor, dass Andreas Scholten und Nadine Krietenbrink sich um die Entwicklung und das Design der App kümmern. Rebecca Bruhn und Meral Sahin übernehmen den Bau der Arduino-Schnittstelle sowie die Kommunikation zwischen dieser, den DMX-Endgeräten und der App.

Technische Rahmenbedingungen

Arduino und DMX

Gearbeitet wird in erster Linie von einem Windows-Desktop-Computer aus. Über diesen wird das Mikrocontroller-Board Arduino Mega mithilfe der Open-Source-Software Arduino IDE programmiert, das wiederum über ein Bluetooth-Modul (voraussichtlich HC-05) mit einem Smartphone kommunizieren kann. Die Software Arduino IDE basiert auf der Programmiersprache C/C++. Aufgrund der unbedingten Kompatibilität, der benutzerfreundlichen Entwicklungsumgebung und einer umfangreichen Auswahl an Libraries, bietet die IDE den größten Komfort bei der Handhabung des Arduino.

Um das ganze DMX-kompatibel zu machen, benötigen wir den Schnittstellenbaustein/Treiber MAX485, welcher eine Halbduplex-Übertragung ermöglicht. Das heißt, es findet eine bidirektionale Übertragung statt und DMX Daten können empfangen sowie gesendet werden (Library notwendig).

Per DMX werden letztendlich die verwendeten Scheinwerfer angesteuert. Es handelt sich hierbei voraussichtlich um vier Scheinwerfer des Typs TourLED von ExpoLite, die uns nach Darlegung unserer Anforderungen von einem Tutor des Lichtlabors empfohlen wurden. Sie sind DMX-kompatibel, dimmbar, veränderlich in der Farbgebung und klein genug, um unsere Kugeln zu beleuchten. Aufgrund der LEDs bleibt die Hitzeentwicklung relativ gering.

Zusätzlich soll ein fünfter Scheinwerfer über den Arduino gesteuert werden. Für diesen gibt es bisher noch keine genaueren Spezifikationen. Grundsätzlich liegen die Ansprüche darin, dass er ebenfalls DMX-kompatibel und fokussierbar ist. Darüber hinaus sind Dimmbarkeit, Beweglichkeit und Farbvarianz wünschenswert.

Mobile App

Die App wird mit der Programmiersprache Dart und dem Open-Source-Framework Flutter entwickelt. Durch dieses ist es möglich, mobile Anwendungen für Android und iOS zu entwickeln, die auf nur einer Codebasis beruhen. Diese Auswahl wurde getroffen, da die Mitglieder der Projektgruppe Smartphones beider Betriebssysteme nutzen. Zudem ist Flutter ein aktuell sehr populäres und vielversprechendes Framework, welches die App-Programmierer der Gruppe durch dieses Projekt näher kennenlernen wollen.

Für die Umsetzung der App kommt die IDE Visual Studio Code zum Einsatz. Diese hat einen schlichten und übersichtlichen Editor, bietet jedoch trotzdem allerlei Extrafunktionen an. Zudem gibt es entsprechende Plugins für die Programmierung mit Dart und Flutter.

Technisches Konzept

Ein genauer Plan zum Aufbau und der Struktur der App, konnte bisher nicht aufgestellt werden, da dazu erst einmal eine Einarbeitung in das Framework stattfinden muss, um dessen Konzepte und Designphilosophien kennenzulernen.

Der Arduino dient als Vermittler zwischen dem Smartphone (der App) und den Scheinwerfern via DMX (*siehe Abbildung 2*). Dabei werden Zeichenketten bisher nicht definierter Länge von dem Smartphone über Bluetooth an den Arduino gesendet. Zunächst wird dafür im Arduino das Kennwort für die Bluetooth-Verbindung (ein vierstelliger Code) festgelegt und die Geräte mit richtiger Eingabe von Seiten des Smartphones gekoppelt.

In den Zeichenketten stecken Informationen. Dazu gehören:

- Der Status des Spiels, d.h. ob gerade eine Eingabe stattfindet und welche das ist (welche Kugel/Scheinwerfer in welcher Farbe).
- Feedback zur vorhergegangenen Eingabe (richtige Farbe and richtiger Stelle, richtige Farbe an falscher Stelle, falsche Farbe).
- Ob das Spiel mit der Lösung des Rätsels beendet oder zuvor abgebrochen wurde.

Die Auswertung der Eingabe auf Richtigkeit findet in der App statt.

Die erhaltenen Informationen werden im Arduino mit Hilfe von Übersetzungstabellen weiterverarbeitet und in DMX-Signale umgewandelt. Die Signale werden dann durch den Schnittstellenbausteins MAX485 über DMX an das Endgerät gesendet. Mittels dieser Signale wird beispielsweise die Helligkeit, der exakte Farbton, eventuelles Blinken oder überhaupt das Ein- oder Ausschalten eines Scheinwerfers gesteuert. Zusätzlich wird eine Bestätigung an das Smartphone via Bluetooth gesendet.

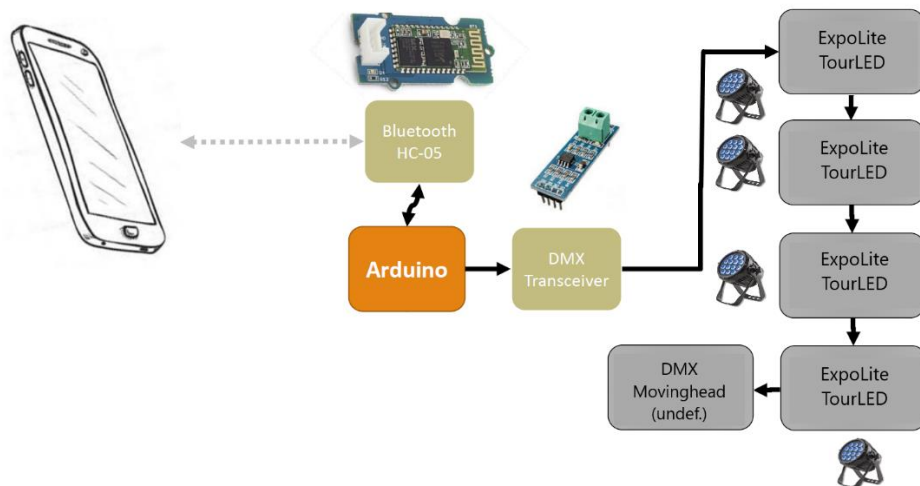


Abbildung 2: Kommunikation der verschiedenen Geräte

Bedienkonzept

Nach dem Start der App muss zuerst die Bluetooth-Verbindung zum Arduino aufgebaut werden. Dazu wird ein Auswahlfenster mit den in der Nähe vorhandenen Bluetooth-Geräten angezeigt. War die Kopplung erfolgreich, sehen Spieler/innen auf dem Smartphone eine Figur, die mit wenigen Worten die Geschichte des Spiels erzählt. Danach folgt eine kurze Erklärung zum Ablauf des Spiels. Mit einem Klick auf den Startknopf beginnt die erste Runde.

Jede Runde läuft gleich ab. Nacheinander müssen Spieler/innen die vier Zauberkugeln durch ein Element ermächtigen. In der App wird eine Auswahl der Elemente in Form von farbigen Runen angezeigt. Wurde ein Element ausgewählt, geht es direkt weiter mit der nächsten Kugel. Die Auswahl kann nicht geändert werden. Spieler/innen wählen somit vier Elemente aus, weitere Aktionen sind nicht erforderlich.

Wurde die richtige Kombination herausgefunden, gibt es einen Abspann, in dem darauf hingewiesen wird, dass nun eine Belohnung aus der Truhe herausgeholt werden darf. Das Spiel kann danach erneut gestartet werden.

Offene Fragen

Nicht alle Fragen zum Projekt konnten bisher beantwortet werden. Der Plan sieht vor, dass vor allem das Balancing des Spiels und der dadurch entstehende Schwierigkeitsgrad während der Entwicklung stattfindet. Zudem sind auch noch nicht alle technischen Aspekte geklärt. Zu den offenen Fragen gehören:

- Wird Spielern/innen eine Liste mit den bisher eingegebenen Farbkombinationen angezeigt?
- Gibt es ein Rundenlimit für das Spiel oder können so lange Farbkombinationen eingegeben werden, bis die richtige herausgefunden wurde?
- Sollen die bereits richtig ausgewählten Lichter (Farben der Zauberkugeln) permanent leuchten? Oder müssen Spieler/innen sich selbst merken, was bisher richtig war?
- Ist eine Verbindung über Bluetooth von Android- und iOS-Geräten zum Arduino möglich? (HC-05 Bluetooth-Modul)

Zeitplanung

Geschätzter Aufwand

Teilaufgaben	Aufwand in Stunden
Planung / Konzept	20
Einarbeitung / Tutorials	180
App <ul style="list-style-type: none">- Design- Programmierung	30 45
Arduino / DMX-Geräte <ul style="list-style-type: none">- Programmierung- Aufbau / Schaltung	35 25
Bastelarbeiten	10
QA / Testing	20
Projektmanagement	30
Gesamt	395

Meilensteine

Folgend werden die für das Projekt aufgestellten Meilensteine aufgelistet. Auf der nachfolgenden Seite ist ein Zeitplan dazu zu finden.

Ideenfindung

Brainstorming und Ideenfindung soll bis zum 08.04.2019 abgeschlossen und in der Gruppe besprochen worden sein.

Planung/Konzept

Das Konzept soll am 09.04.2019 präsentiert werden und muss bis zum 08.04.2019 fertiggestellt sein.

Einarbeitung

Alle Gruppenmitglieder müssen sich in die verschiedenen Themenfelder (Programmiersprachen, Frameworks, Arduino etc.) einarbeiten, bevor mit der Produktion begonnen werden kann. Bis zum 29.04.2019 soll eine Wissensgrundlage aufgebaut sein.

Design

Das Design betrifft in erster Linie die mobile App. Erste Prototypen und Layouts können bereits während der Einarbeitungsphase angefertigt werden. Danach wird das Design Stück für Stück während der Programmierung implementiert. Die Fertigstellung soll spätestens am 20.05.2019 abgeschlossen sein.

Programmierung

Für die Programmierung wird die meiste Zeit genutzt. Beide Teams arbeiten parallel und unabhängig voneinander an der App sowie dem Arduino. Im späteren Verlauf erfolgt dann die Zusammenführung der beiden Teilprojekte. Bis zum 03.06.2019 muss das Projekt funktionsfähig sein, um es am 04.06.2019 in der Generalprobe vorführen zu können. Danach gibt es noch einen 3-wöchigen Puffer, um Bugs zu beheben oder Unsauberkeiten zu bereinigen, bis zur Projektabnahme am 25.06.2019.

Testphase

Um Fehler zu finden und zu beheben gibt es am Ende der Programmierphase eine 2-wöchige Testphase bis zum 03.06.2019.

Bastelarbeiten

Zum Ende der Design- und Programmierungsphase wird mit den Bastelarbeiten begonnen, die im Idealfall vor der Generalprobe am 03.06.2019 abgeschlossen sein werden. Sollte sich der Zeitplan verschieben, kann dieser Meilenstein auch noch während der 3-wöchigen Pufferzeit umgesetzt werden.

Projektbericht

Nach der Projektabnahme wird der Projektbericht geschrieben, der bis zum 20.07.2019 fertiggestellt sein muss.

