

| wePong |

AR-Umsetzung eines Spieleklassikers
im Rahmen der Fächer IT-Systeme und Mobile Systeme
der Bachelor-Studiengänge Medientechnik und Media Systems
betreut durch

Prof. Dr. Andreas Plaß und Prof. Dr. Torsten Edeler

von Nikolai Stecker (2240250), Sabrina Thomsen (2210185) und Florian Völkers (2140739)

Projektziel

Im Rahmen der Fächer IT-Systeme und Mobile Systeme wollen wir als Team eine Variation des Spieleklassikers Pong entwickeln, die das einfache Spielprinzip durch die Verwendung moderner Technik in die analoge Welt transferiert.

Pong ist ein 1972 veröffentlichtes Videospiel, bei dem zwei Spieler gegeneinander spielen. Das Spielprinzip von Pong ist sehr stark an das von Tischtennis angelehnt. Die Spieler müssen mit Schlägern (dargestellt als senkrechter Strich) versuchen, dass der Ball (dargestellt als Punkt) am Schläger des Kontrahenten vorbeigeht. Wem dies gelingt, der erhält einen Punkt. Das Spielfeld ist außerdem an den langen Seiten begrenzt, sodass der Ball von der langen Seite reflektiert wird.

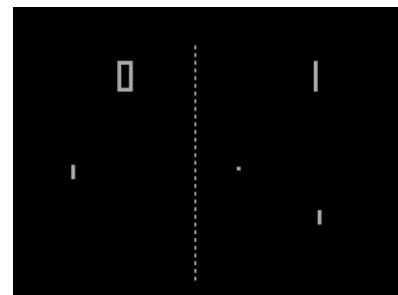


Abbildung 1: Grafische Darstellung des Spiels von 1972. Aufgerufen von <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f8/Pong.png> am 01.05.2017.

Unsere Idee ist es diese simple Videospieladaption von Tischtennis zurück in die analoge Welt zu bringen. Im Rahmen der Jahresausstellung können die Besucher bei unserem Projekt dann gegeneinander spielen. Alles was sie dazu benötigen, ist ein Smartphone und eine von uns angefertigte App, mit der sie dem Spiel beitreten. Das Spielfeld, der Spielball und der Spielstand werden auf eine Tischtennisplatte projiziert.



Abbildung 2: Die Tischtennisvariante Chinesisch eignet sich für Gruppen ab 2 Spielern. Aufgerufen von http://assets0.groops.net/binaries/icons/0012/1221/a_tischtennis21.jpg?7402 am 02.05.2017.

Als erweitertes Ziel würden wir wePong gerne auch für mehr als zwei Spieler zugänglich machen. Dazu könnte man das aus dem Tischtennis bekannte Konzept „Chinesisch“ verwenden, bei dem Spieler um die Tischtennisplatte herumlaufen und nacheinander den Ball spielen müssen.

Anforderungsanalyse

Um unsere Projektidee umzusetzen, werden wir folgende Teilaufgaben erfüllen müssen:

- Exakte Projektion auf die Tischtennisplatte
- Verwertung der Daten der Sensoren des Smartphones
- Konfiguration des Raspberry PI als Schnittstelle zwischen Smartphone und Projektion
- Entwicklung der Smartphone-App
- Entwicklung von Handschlaufen zur Sicherung des Smartphones
- Implementierung der Mehrspielervariante Chinesisch

Exakte Projektion auf die Tischtennisplatte

Um ein ästhetisches und passendes Spielerlebnis herzustellen, wollen wir das Spielfeld von Pong, den Spielball und den Spielstand exakt auf eine Tischtennisplatte projizieren. Dafür wollen wir über der Tischtennisplatte einen Beamer anbringen, der alle erforderlichen grafischen Elemente auf dieser darstellt. Der Beamer wird mit dem Raspberry PI verbunden sein und so ständig den Spielstand und vor allem die Position des Spielballs aktualisieren können.

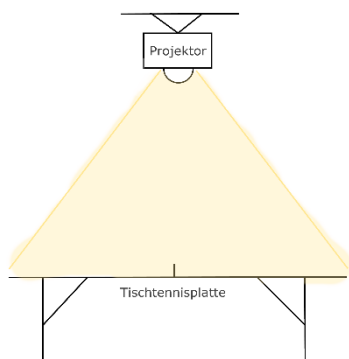


Abbildung 3: Der Projektor wird über der Tischtennisplatte angebracht.

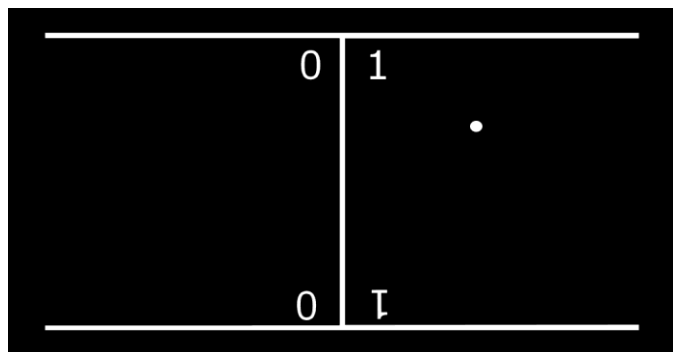


Abbildung 4: Das Spielfeld, der Spielstand und der Ball werden projiziert.

Verwertung der Daten der Sensoren des Smartphones

Um ein realistisches Spielgefühl zu erzeugen, wollen wir die Daten verschiedener Sensoren der Smartphones der Spieler verwenden. So soll der Beschleunigungssensor, der in den meisten Smartphones eingebaut ist, verwendet werden, um dem Ball unterschiedliche Beschleunigungen zu geben. Bewegt der Spieler sein Smartphone sehr schnell, so wird sich auch der Ball bei einem Treffer relativ schnell bewegen. Bewegt der Spieler sein Smartphone sehr langsam, bewegt sich der Ball im Spiel bei einem Treffer relativ langsam.



Abbildung 5: Der Bewegungssensor im Smartphone wird zur Berechnung der Geschwindigkeit des Balls verwendet.

Da sich die genaue Position des Smartphones an der Tischtennisplatte nur schwer exakt bestimmen lässt, wollen wir das Spielfeld auf jeder Seite in zwei Bereiche teilen. Um den Ball auf der rechten Spielhälfte treffen zu können, muss man das Smartphone mit der Vorderseite zur Tischtennisplatte halten und für die linke Spielhälfte mit der Rückseite. Diese Information können wir dem Rotationssensor des Smartphones entnehmen.

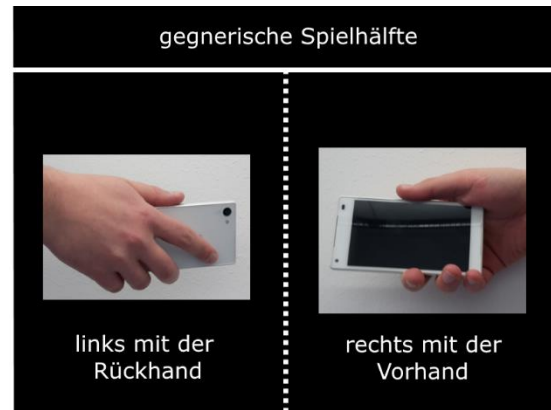


Abbildung 6: Ob man den Schläger auf der gesamten linken oder rechten Spielhälfte hat, wird durch die Rotation des Smartphones bestimmt.

Die erfassten Daten werden dann über eine direkte WLAN-Verbindung an den Raspberry PI weitergegeben.

Konfiguration des Raspberry PI als Schnittstelle zwischen Smartphone und Projektor

Der Raspberry PI dient in unserem Projekt als Herzstück und verbindet die grafische Darstellung vom Projektor mit den vom Smartphone erfassten Daten. Auf dem Raspberry PI wird außerdem die gesamte Spiellogik verarbeitet. Er dient also zur Berechnung der Ballpositionen und des Spielstands, leitet die Informationen an den Projektor als Bildquelle weiter und übersetzt die Daten vom Smartphone in spielrelevante Daten.

Entwicklung der Smartphone-App

Mit der Smartphone-App kann der Spieler dem Spiel beitreten und den Spielmodus auswählen (Einzelspieler oder Chinesisch). Außerdem sendet sie die erfassten Sensordaten per WLAN-Signal an den Raspberry PI.

Entwicklung von Handschlaufen zur Sicherung des Smartphones



Abbildung 7: Die Handschlaufe beim Wii-Controller ist ein gutes Beispiel wie man die Smartphones sichern könnte. Aufgerufen von <http://media.commentfaiton.com/u=main:o=horizontal/commentfaiton/fiche/e9d81b961fa1e81910d21ff5310f9598> am 02.05.2017.

Um die Sicherheit der Spieler und besonders ihrer Smartphones zu sichern, wollen wir passende Handschlaufen entwickeln. Diese sollen, ähnlich bei den Wii-Controllern, um das Handgelenk gebunden werden können. Wie wir die Handschlaufen sicher am Smartphone befestigen werden, müssen wir noch herausfinden. Es wäre sinnvoll, wenn die Anbringung der Handschlaufe unabhängig vom Handy-Modell ist.

Implementierung der Mehrspielervariante Chinesisch

Als mögliche Erweiterung für unser Projekt wollen wir das Spielen mit mehr als zwei Spielern ermöglichen. Dies könnte mit der vom Tischtennis bekannten Mehrspielervariante Chinesisch realisiert werden. Um dies umzusetzen, müssten wir jedoch bestimmen, ob sich der Spieler zum passenden Zeitpunkt an der richtigen Position befindet. Also ob der Spieler zum einen hinter der Tischtennisplatte steht und ob er sich zum anderen auf der richtigen Seite des Spielfelds befindet. Um an diese Informationen zu gelangen, werden wir sogenannte Beacons verwenden. Mithilfe der Beacons kann man bestimmen, ob sich das Smartphone in unmittelbarer Nähe der Beacons, die an den beiden Enden der Tischtennisplatte befestigt sind, befinden.

Technische Rahmenbedingungen

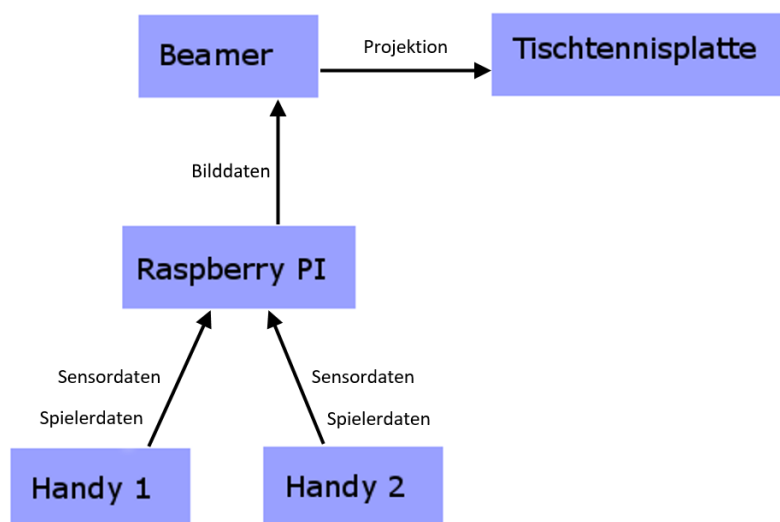
Für die Entwicklung des Front-End wollen wir Android verwenden, da wir im Rahmen der Vorlesung Android Studio kennengelernt haben. Außerdem wird bei Android in Java programmiert, das wir bereits aus Programmieren 1 und 2 beherrschen. Für die Einbindung und Auswertung der Daten der Beacons gibt es zudem eine gut dokumentierte Anleitung auf der Android-Developer-Website.

Das Spiel wird für den Raspberry PI von uns in Python programmiert und erhält die vom Smartphone erfassten Daten per WLAN-Signal. Wir verwenden Python, da es die native Programmiersprache des Raspberry PI ist und wir gerne die in der Vorlesung gelernten Inhalte in Erfahrungen in der Python-Programmierung umwandeln wollen.

Das Spiel wird dann vom Raspberry PI aus mithilfe eines Beamers auf die Tischtennisplatte projiziert. Der Beamer wird im passenden Abstand über der Tischtennisplatte befestigt.

Technisches Konzept

Um einen technischen Überblick über das Projekt zu erhalten stellen wir im Folgenden den schematischen Aufbau des Projekts dar



Bedienkonzept

Die Bedienung des Spiels soll so wie das Spielprinzip sehr einfach sein. Man muss lediglich seinen Namen in der App eingeben und dem Spiel beitreten. Anschließend wird eine kleine Anleitung auf die Tischtennisplatte projiziert, die dem Spieler die Steuerung mit dem Smartphone erklärt. Nach dem Spiel kann man in der App auswählen, ob man ein Rematch oder aufhören möchte. Wenn wir die Mehrspielervariante Chinesisch implementieren, sollte man vor Spielbeginn beim Modus zwischen Duell und Chinesisch wählen können.



Zeitplan

Den Aufwand das gesamte Projekt schätzen wir auf etwa 180 Personenstunden. Der Großteil des Arbeitsaufwands ergibt sich durch die Entwicklung des Spiels und die damit verbundene Übermittlung der Daten. Die Entwicklung des Front-Ends sollte nicht mehr als 10 Personenstunden dauern. Der Aufwand bei der Entwicklung einer Handschlaufe zur Sicherung der Smartphones hängt größtenteils davon ab, wie schnell wir auf eine gute Idee kommen.

Für unsere Projektplanung setzen wir darauf, dass wir viele kleine Meilensteine haben, die wir relativ schnell erreichen können, da wir in vergangenen Projekten gemerkt haben, dass man bei zu großen Zwischenschritten schnell die Motivation und den Überblick verlieren kann. Die Meilensteine gelten als erreicht, wenn sie funktionsfähig sind und in das Projekt implementierbar sind.

Bis Datum	Meilenstein
02.05.17	Erstellung und Abgabe des Konzepts
09.05.17	Entwicklung des Front-End (Smartphone-App)
16.05.17	Ermittlung der Sensordaten des Smartphones
23.05.17	Übertragung der Sensordaten an den Raspberry PI
30.05.17	Entwicklung des Spiels auf dem Raspberry PI
06.06.17	Prototypen für die Handschlaufe entwickeln
13.06.17	Projektion mit dem Beamer vorbereiten
20.06.17	Generalprobe
27.06.17	Verfeinerung der Steuerung mit den Smartphone-Sensoren
04.07.17	STRETCHGOAL: Implementierung der Mehrspielervariante Chinesisch
12.07.17	Polishing des gesamten Projekts
13.07.17	Präsentation bei der Jahresausstellung DMI
20.07.17	Abgabe des Projektberichts