

Farbfilter: Eine Methode für mobile Spiele mit versteckten Informationen

Jennifer Geist, Benjamin Byl, Florian Reitberger, Sascha Reinhold, Michael Teistler

Fachbereich Information und Kommunikation, Hochschule Flensburg

Zusammenfassung

Beim gemeinsamen Spielen auf einem mobilen Endgerät besteht das Problem, dass allen Spielern alle dargestellten Informationen zur Verfügung stehen. Es existieren Speziallösungen, um Informationen für eine Seite zu verstecken, diese sind aber mit hohen Anschaffungskosten verbunden oder nicht für den mobilen Kontext geeignet. Hier wird am Beispiel des Spiels *Schiffe versenken* untersucht, inwiefern es möglich ist, Informationen auf einem Display mit Hilfe von modifizierten Anaglyphen-Brillen zu verbergen. Die Resultate zeigen, dass eine flächige und statische Visualisierung in verschiedenen Farben nicht genügt, um Informationen effektiv zu verstecken. Bestimmte Varianten eines dynamischen Bildrauschens können hingegen das gewünschte Ergebnis erzielen.

1 Einleitung

Smartphones und Tablets ermöglichen nicht nur das Spielen allein, sondern auch das gemeinsame Spielen auf demselben Bildschirm. Im Split-Screen-Modus wird das Bild in der Mitte geteilt, sodass jeder Spieler in dem für sich relevanten Teil agieren kann. Diese Technik hat allerdings den Nachteil, dass Informationen stets für beide Spieler sichtbar sind. Um auch Spiele mit für jeweils einen Spieler versteckten Informationen auf einem gemeinsamen Display spielen zu können, existieren außerhalb des mobilen Kontexts bereits alternative Ansätze: Zum einen gibt es spezielle Shutterbrillen, die beide Gläser gleichzeitig schließen und so die Spieler nur das jeweils eigene Bild sehen lassen (LG, 2011). Alternativ lassen sich bei speziellen Bildschirmen Informationen blickwinkelabhängig darstellen bzw. ausblenden (Kim et al., 2012). Ziel dieser Arbeit ist es, eine möglichst universelle und kostengünstige Lösung für den mobilen Kontext zu entwickeln. Insbesondere soll die Lösung unabhängig vom genutzten Endgerät funktionieren und ohne eine Art von Kalibrierung auskommen.

2 Material und Methoden

Als exemplarisches Spiel wurde *Schiffe versenken* ausgewählt, da versteckte Informationen den Schwerpunkt dieses Spiels bilden und angenommen werden kann, dass die Regeln weitgehend bekannt sind. Das Spiel wurde prototypisch mit Hilfe der Game Engine Unity (Version 5.6, www.unity3d.com) für das Android-Betriebssystem entwickelt. Das Verstecken von Informationen (hier die gegnerischen Schiffe) erfolgt mit Hilfe von Farben. Die Spieler tragen dafür Brillen mit unterschiedlichen Farbfiltern, die aus preisgünstigen papierbasierten Anaglyphenbrillen konstruiert wurden (siehe Abbildung 1). Dabei wurden die Farben Rot und Cyan verwendet, da bei diesen das Helligkeitsempfinden gleichmäßiger ist (Mendiburu, 2009, S. 39).

Für die Gestaltung des Spielfelds wurden zunächst einfarbige statische Flächen mit folgenden RGB-Werten eingesetzt: (255, 0, 255) für den Hintergrund, (0, 0, 255) für die Schiffe des ersten Spielers und (255, 0, 0) für die Schiffe des zweiten Spielers (Abbildung 2). In einem Vortest mit sieben Probanden konnte kein Proband mit cyanfarbener Brille die blauen Schiffe vom Hintergrund unterscheiden. Es konnten allerdings vier Probanden

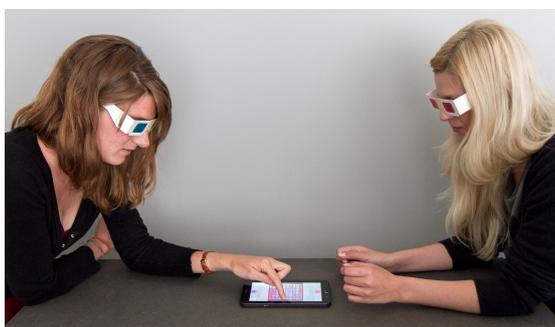


Abbildung 1: Nutzung von Farbrillen zum Spielen von *Schiffe versenken* auf einem gemeinsamen Tablet-Display

mit roter Brille die roten Schiffe als gelbstichige Objekte im Vergleich zum Hintergrund wahrnehmen. Deshalb wurde versucht, den Unterschied im Gelb-Anteil zwischen den roten Schiffen und dem Hintergrund zu reduzieren, ohne dass dadurch die blauen Schiffe für Spieler mit der cyanfarbenen Brille vom Hintergrund unterscheidbar würden. Ein Aspekt dabei war die Reduktion des zum Gelb-Anteil komplementären Blau-Anteils von Hintergrund und blauen Schiffen. Ein zweiter Aspekt war die Erhöhung des Grün-Anteils von Hintergrund und blauen Schiffen. Beim Testen verschiedener Variationen hat sich gezeigt, dass das Erkennen der roten Schiffe nur dann verhindert werden konnte, wenn entweder die blauen Schiffe für Spieler 2 erkennbar wurden, oder wenn ein Spieler seine eigenen Schiffe nur noch sehr schlecht erkennen konnte.

Diese Vortests lassen darauf schließen, dass statische, einfarbige Flächen nicht ausreichen, um visuelle Informationen mit Hilfe von Farbfiltern zuverlässig für nur einen Spieler zu verstecken. Deshalb wurde die Darstellung mit einem dynamischen Bildrauschen versehen (Abbildung 3).

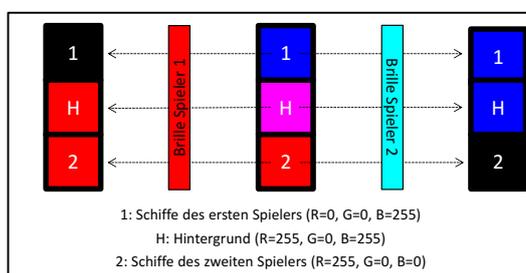


Abbildung 2: Prinzip der Farbfilterung. Mitte: Das Spielfeld besteht aus blauen und roten Schiffen auf lilafarbenem Hintergrund. Links und rechts: Die Spieler sollen nur die eigenen Schiffe in schwarz auf rotem bzw. blauem Hintergrund sehen.

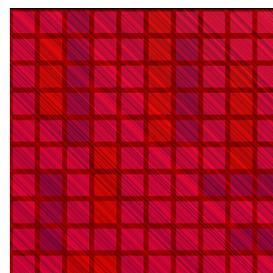


Abbildung 3: Spielfeld mit Rauschmuster (Variante I)

Verschiedene Arten von Bildrauschen wurden getestet: Zum einen diagonal gestreifte Rauschmuster in den Farben rot, blau und grün (Varianten I-III), zum anderen gleichmäßig verteiltes Rauschen in den Farben rot, blau, blau/rot und mehrfarbig (Varianten IV-VII). Das Bildrauschen wurde mit Hilfe von kontinuierlich wechselnden, zufällig generierten Texturen realisiert, die halbtransparent ($\alpha = 0,7$) über das Spielfeld gelegt wurden. Diese Darstellungen wurden in einem Anwendertest mit 20 Probanden im Alter zwischen 16 und 56 Jahren und einem Samsung Galaxy Tab 3 als Testgerät evaluiert. Alle Probanden kannten das Spielprinzip von *Schiffe versenken*. Die Positionierung der Schiffe zu Beginn eines jeden Spiels erfolgte automatisch, damit sich keine Schiffe überlagern können. Nach Beendigung eines Spiels wurden die Probanden befragt, ob die eigenen Schiffe während des Spiels gut sichtbar waren und ob die gegnerischen Schiffe gesehen oder erahnt werden konnten. Die in diesem Anwendertest erfolgreichen Rausch-Varianten wurden anschließend mit weiteren 10 Probanden und drei weiteren Endgeräten (Samsung S5, Sony Xperia Z und Samsung Galaxy Note Pro) getestet. In allen Tests wurden die Displays der mobilen Geräte auf maximale Helligkeit eingestellt. Testumgebung war jeweils ein Raum mit normaler Tageslichtbeleuchtung.

3 Ergebnisse

Im ersten Anwendertest zeigte sich, dass beide Spieler nur bei den Varianten I und IV die gegnerischen Schiffe nicht mehr sehen können (Tabelle 1). Für Spieler mit der cyanfarbenen Brille war die Sicht allerdings erschwert, da das Spielfeld durch das rote Bildrauschen für diese Spieler sehr dunkel dargestellt wird.

Im zweiten Anwendertest konnten die gegnerischen Schiffe zwar vereinzelt erkannt werden (siehe Tabelle 2), dies aber nur mit hohem Konzentrations- und Zeitaufwand auf Seiten der Spieler und in keinem Fall verlässlich reproduzierbar. Insbesondere wurden in diesen Fällen stets auch vermeintliche gegnerische Schiffe falsch erkannt.

								
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Cyan	V	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
	Q	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓
Rot	V	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗
	Q	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓

Legende: V = Nur eigene Schiffe sichtbar ✓ = Anforderungen erfüllt
 Q = Gute Sichtqualität des Spielfelds ✗ = Anforderungen nicht erfüllt

Tabelle 1: Ergebnisse des ersten Anwendertests mit 20 Probanden und einem Endgerät (Samsung Galaxy Tab 3)

Viele Probanden merkten an, dass das gleichmäßig verteilte Rauschen in Variante IV angenehmer und weniger wahrnehmbar sei. Einige Probanden vermuteten, dass diese „ruhigere“ Variante die Erkennung der gegnerischen Schiffe erleichtert, was sich im Test aber nicht bestätigte.

		Variante I			Variante IV		
		A	B	C	A	B	C
rot	nichts erkannt	9	9	8	9	10	10
	vereinzelt erkannt	1	1	2	1	0	0
cyan	nichts erkannt	9	8	9	10	10	9
	vereinzelt erkannt	1	2	1	0	0	1

Tabelle 2: Ergebnisse des zweiten Anwendertests mit 10 Probanden und drei Endgeräten (A: Samsung S5, B: Sony Xperia Z, C: Samsung Galaxy Note Pro)

4 Diskussion

Die Ergebnisse unserer Tests haben gezeigt, dass eine statische, flächige Visualisierung in bestimmten Farben allein nicht ausreicht, um Spielern, die Farbbrillen tragen, Informationen vorzuenthalten. Der Einsatz eines zusätzlichen Bildrauschens zeigt einen Weg auf, dies zu ermöglichen.

Literaturverzeichnis

- Kim, S., Cao, X., Zhang, H. & Tan, D.S. (2012). Enabling Concurrent Dual Views on Common LCD Screens. *CHI 2012 Conference on Human Factors in Information Systems*, Austin, Texas, USA.
- LG (2011). *Goodbye Splitscreen – Volle Bildschirmgröße für Multiplayer-Gaming*. Online unter: <http://www.lgblog.de/2011/09/02/goodbye-splitscreen-volle-bildschirmgroesse-fuer-multiplayergaming> [aufgerufen am 2. Juni 2017].
- Mendiburu B. (2009). *3D Movie Making: Stereoscopic Digital Cinema from Script to Screen*. London: Taylor & Francis Ltd.