Semesterabgabe „digitale Experimente“

Entwicklung eines Buchinterfaces

Bernhard Leitner

Matr. 1210627016
MultiMedia Art - Design
Wintersemester 2012/13

Fachhochschule Salzburg University of Applied Sciences

Inhaltsverzeichnis

Idee 4

Das Konzept eines Buches als Interface 4
Vorteile eines Buchinterfaces 4

Konzeption 5

Die Zielsetzung des Buches 5
Vergleichbare Arbeiten 5
Vergleichen der Umblättertechniken 5
Ausarbeitung einer Umblättertechniken 6

Umsetzung 7

Erarbeitung des Arduino-Moduls 7
Erarbeitung des Video-Moduls 7
Erstellen des Buches 8

Probleme 9

Serielle Schnittstelle 9
Verbindung mit Processing und Arduino 9
Entwicklung in verschiedenen Processingversionen 9

Weiterentwicklungen 10

Einsetzen eines Multiplexer 10
Abtastung des Stromflusses 10
Einsetzen eines Arduino Wifi-Shields 10
Alufolien durch Leitende Seiten ersetzen 10

Literaturverzeichnis 12

Abbildungsverzeichnis **13**

Idee

Das Konzept eines Buches als Interface

Seit Johannes Gutenberg in Europa den Buchdruck erfunden hatte, gilt das Buch als der Urvater aller Massenmedien. Bis heute hat sich die Erfindung der gebundenen Schriftrollen als Informationsträger durchgesetzt. Klare Regeln definieren ein Buch, sowohl ein traditionelles, als auch ein digitales: *Ein Buch (auch Kodex) ist eine mit einer Bindung und meistens auch mit Bucheinband (Umschlag) versehene Sammlung von bedruckten, beschriebenen, bemalten oder auch leeren Blättern aus Papier oder anderen geeigneten Materialien. (...) Elektronisch gespeicherte Buchtexte nennt man digitale Bücher (englisch e-book). Eine andere moderne Variante des Buches ist das Hörbuch. [Seite „Buch". In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 2. Dezember 2012, 11:12 UTC. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Buch (Abgerufen: 07. Januar 2013, 00:07 UTC)].*
Egal in welcher Sprache es geschrieben wurde, welches Format oder Farbe es hat, man weiß auf den ersten Blick wie man ein Buch bedienen muss. Diese Routine und Normen eines Buches möchte ich durch dieses Buchinterface zu Gunsten einer Videosteuerung ausnutzen, die den Inhalt des Buches ergänzt.

Vorteile eines Buchinterfaces

Da wir mit Büchern groß geworden sind, haben wir ein geprägtes Benutzerverständnis für ein Buch. Egal wie alt man ist, man weiß sofort wie ein Buch funktioniert. Ein Interface in Buchform bedarf also keiner Erklärung, um es bedienen zu können. Zwar gibt es Alternativen dazu, wie z.B. ein Kindle oder IPad. Diese sind aber älteren Generationen schwer zugänglich. Ein Buchinterface im traditionellem Sinne wäre eine künstlerische Alternative zu einem digitalem Interface, und eine digitale Neuinterpretation des Mediums.

Konzeption

Die Zielsetzung des Buches

Als Ziel soll beim Umschlagen einer Seite des Buches eine ergänzende Grafik bzw. ein Video auf einem Bildschirm dargestellt werden. Dazu muss man wissen, auf welcher Seite sich der Benutzer gerade befindet. Außerdem soll das Buch als solches nicht verfälscht werden, daher dürfen keine elektronischen Bauteile sichtbar sein. Um auf digitales Material zugreifen zu können, muss eine Verbindung zu einem Computer, der die Videos abspielt, gegeben sein.

Vergleichbare Arbeiten

- Electrolibrary by Waldek Wgrzyn Paper book as interface

  Link: http://www.creativeapplications.net/objects/electrolibrary-by-waldek-wegrzyn-paper-book-as-interface/

Abb. 1: Electrolibrary http://www.creativeapplications.net/wp-content/uploads/2012/08/electrolibrary_6-640x428.jpg

Vergleichen der Umblättertechniken

Das Blättern bei dem Buch ist der Hauptbestandteil des Interfaces. Daher ist es essenziell zu wissen, auf welcher Seite man sich gerade befindet. Die folgenden Techniken beschäftigen sich mit dem Erkennen der Seitenzahl:

1. Ein Lichtsensor auf jeder Seite könnte erkennen, welche Seite gerade offen ist. Um ein Buch zu lesen, muss man sich in einer hellen Umgebung aufhalten. Seiten, die aufeinander liegen, sind im Dunkeln. Daher müsste man nur Messen, auf welcher Seite gerade Licht einfällt, um festzustellen, wo sich der Benutzer gerade befindet. Allerdings würde ein Lichtsensor wegen seiner Größe das Visuelle negativ beeinträchtigen, und die Elektronik in dem Buch verraten.

2. Beim Buchbinden kann man auf jeder Doppelseite Knicksensoren einbauen. Bei einer geschlossenen Seite wäre der Sensor geknickt, bei einer offenen wäre er gerade. Wie bei den Lichtsensoren hat diese Technik einen großen Nachteil in der Größe, die das Buch unnötig vergrößern würde.

3. Alle Seiten werden aus leitendem Material gefertigt, sind aber nicht direkt miteinander verbunden. Erst wenn zwei Seiten aufeinander liegen, ist ein Stromkreis gegeben. An der ersten Seite legt man Strom an, jede weitere wird nach einem Stromfluss abgetastet. Die erste Seite, an der kein Strom mehr anliegt, ist die offene Seite. Diese Technik verbraucht wenig Ressourcen und fällt bei guter Verarbeitung nicht weiter auf.

Ausarbeitung der Umblättertechniken

Da sich aus Platzgründen die Umblättertechnik mit der Abtastung des Stromflusses anbietet, wird im Folgendem näher darauf eingegangen.

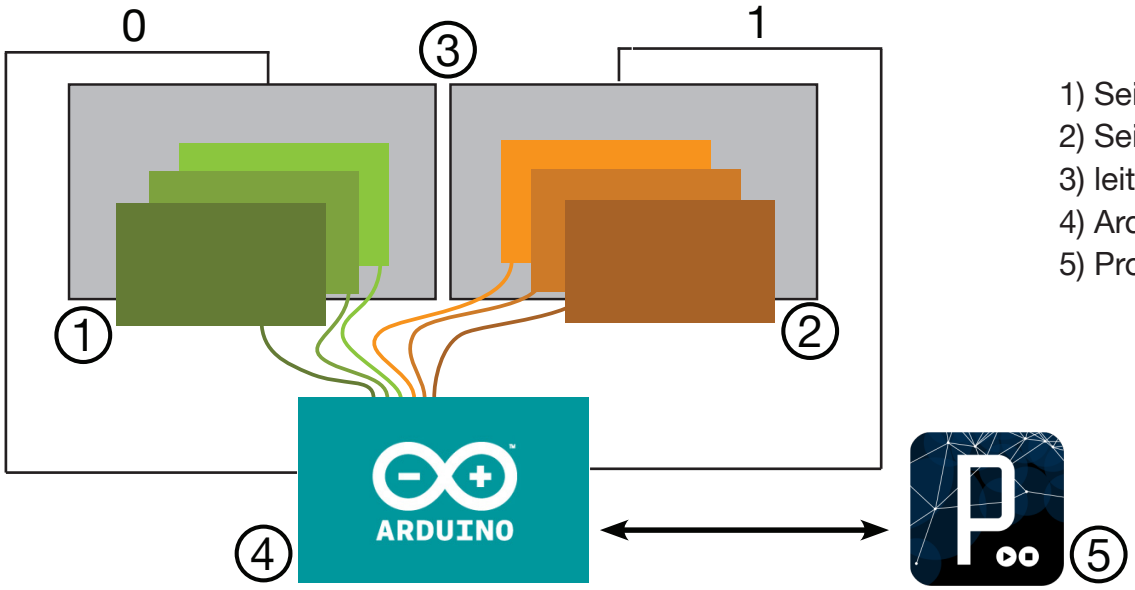

Abb. 2: Aufbau der Schaltung für das Erkennen der Seitenzahl

Das Buch wird in zwei Stapel eingeteilt. Alle Seiten auf der linken bzw. der rechten Seite des aufgeschlagenen Buches repräsentieren einen Stapel. Jeder Stapel liegt auf einer Platte auf, an der entweder „0“ oder „1“ anliegt. Da jede Buchseite leitend ist und eine Verbindung mit dem Arduino hat, ist jedem Stapel entweder „0“ oder „1“ zugeordnet. An der Schnittstelle dieser zwei Signale befindet sich die aufgeschlagene Seite.
Überprüft wird dieser Kreislauf mit einem Arduino, das bei jedem vordefinierten Takt überprüft, wo sich diese Schnittstelle befindet. Das Arduino schickt diese Information weiter zu Processing, das wiederum das gewünschte Bildmaterial auf dem Monitor zeigt.

Umsetzung

Erarbeitung des Arduino-Moduls

Auf dem Arduinoboard läuft der Code des Beispielprogrammes „Firmata“. Dadurch ermöglicht sich ein direktes Abgreifen der Signale durch Processing. Leider kann die Processing-Version 2.0.b7 nicht von 64bit Systemen auf das Arduino zugreifen, daher wurde dieses Arduinomodul mit Processing 1.5.1 erstellt.
Die Klasse initialisiert alle angegebenen Seiten und speichert diese in ein Array. Durch die Methoden „getCurrentPageRight()“ und „getCurrentPageLeft()“ wird die aktuell aufgeschlagene Seite ermittelt. Falls gerade umgeblättert wird, stehen noch die Methoden „getPastPageRight()“ und „getPastPageLeft()“ zur Verfügung, die mit den aktuellen Positionen in der Methode „browsing()“ abgeglichen werden. Somit weiß man auch, ob gerade umgeblättert wird.

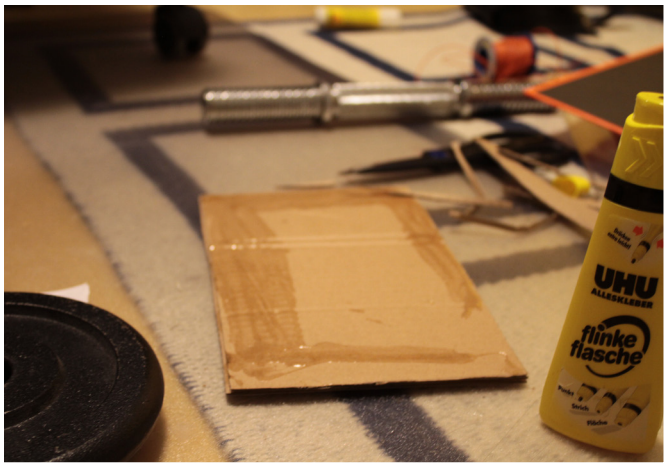

Abb. 3 Hülle für das Arduinoboard

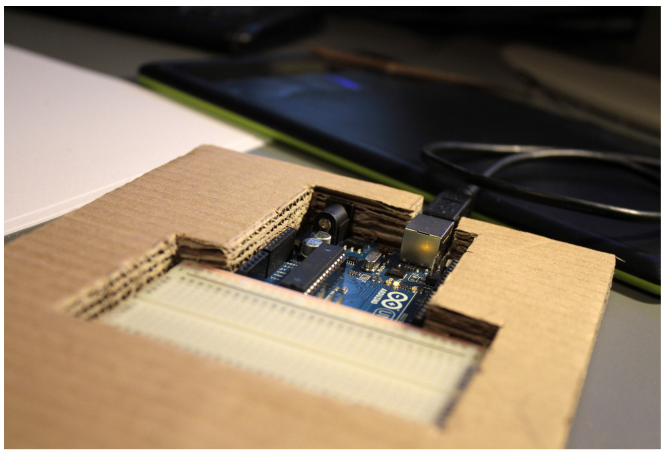

Abb. 4 Gehäuse des Arduinoboards

Erarbeitung des Video-Moduls

Das Videomodul wurde durch eine Unachtsamkeit in Processing 2.0.b7 entwickelt, das später das Zusammenfügen der Module „Arduino-Modul“ und „Video-Modul“ verhinderte. Daher werden im Moment die Videos durch die Tastatur angesteuert.
Wie bei dem „Arduino-Modul“ werden die einzelnen Videos in ein Array geladen. Durch die Methode „playMovie(int)“ wird ein neues Video gestartet, das durch die Methode „Fader()“ übergeblendet wird. Dabei werden indirekt die Funktionen „playCurrentMovie(int)“ und „playNextMovie(int) durch globale Variablen gesteuert, da diese in jedem Durchlauf aufgerufen werden.

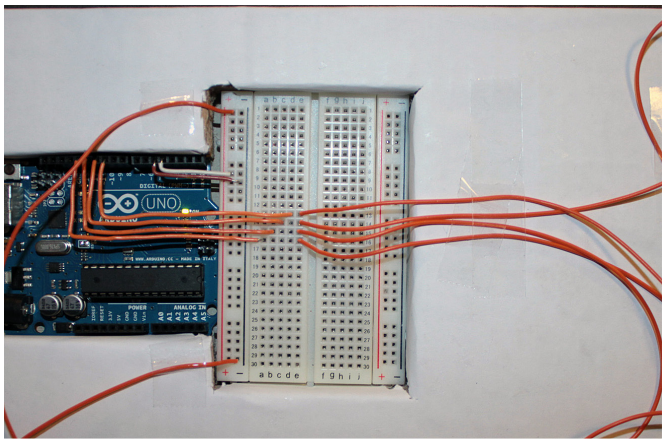

Abb. 5 Schaltung des Arduinoboards

Erstellen des Buches

Zum schemenhaften Darstellen des Buches wird ein Ordner verwendet. Die Möglichkeit, dynamisch Inhalt einzufügen, gibt dem Ordner im Gegensatz zu einem gebundenen Buch einen klaren Vorteil als Prototyp. Das Arduinoboard wurde in einem ausgeschnittenem Karton befestigt und liegt an der Innenseite des Buchendes. Jede Buchseite hat eine Alufolie als Kontaktmaterial, die wiederum mit dem Arduinoboard verbunden ist.

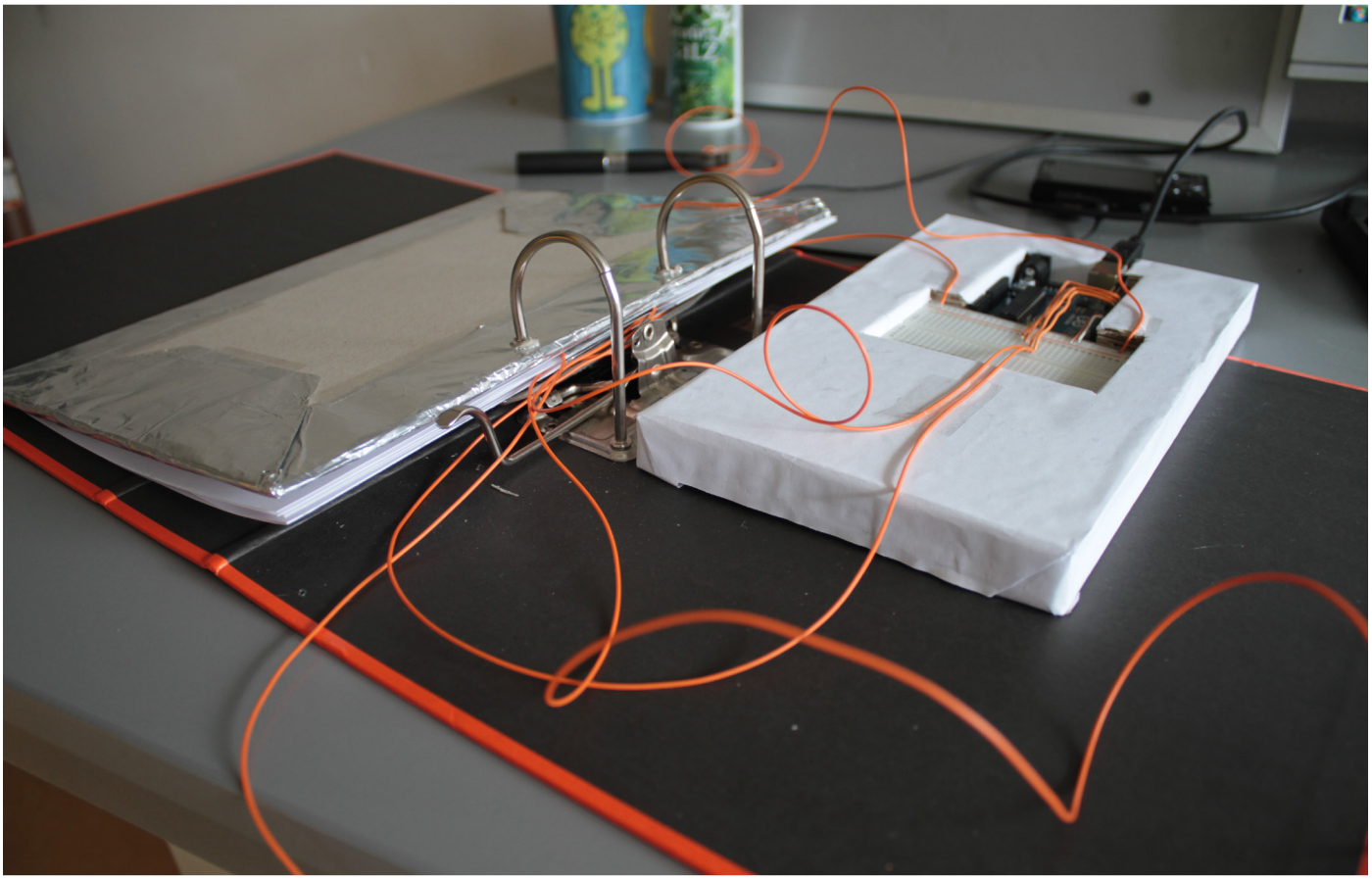

Abb. 6 Prototyp des Interfacebuches

Probleme

Serielle Schnittstelle

Unter Java entwickelte Programme können ohne weiteres zwischen verschiedenen Betriebssystemen portiert werden und bietet gleichzeitig eine leistungsfähige grafische Oberfläche. Aufgrund der portabilität ist die Kommunikation mit Hardware schwierig, da die Systeme sich hier erheblich unterscheiden, das gilt auch für die beliebte serielle Schnittstelle.

Aus diesem Grund wurde die Comm-API geschaffen, über die der Zugriff auf die serielle Schnittstelle und den Parallelport möglich wird. Neben der offiziellen Umsetzung von SUN gibt es alternativ RXTX. In der aktuellen Windows-Installation von SUN-Java sind die notwendigen Dateien bereits enthalten. [Seite „Serielle_Schnittstelle_unter_Java. In: mikrocontroller.net. Bearbeitungsstand: 2012. URL: http://www.mikrocontroller.net/articles/Serielle_Schnittstelle_unter_Java (Abgerufen: 08 Januar 2013, 02:38 UTC)]. Das RXTX Protokoll musste auf beiden Computern, auf den entwickelt wurde, erneuert werden. Durch ungenaue Angaben im Internet wurde dies mehrfach falsch installiert und kostete somit sehr viel Zeit.

Verbindung mit Processing und Arduino

Auf Computern mit 64bit-Basis kann keine serielle Verbindung zwischen Processing 2.0.b7 und Arduino hergestellt werden. Daher ist das „Arduino-Modul“ in Processing 1.5.1 entwickelt, das diese Verbindung ermöglicht.

Entwicklung in verschiedenen Processingversionen

Wie oben genannt basiert das „Arduino-Modul“ auf Processing 1.5.1. Jedoch ist das „Video-Modul“ mit Processing 2.0.7b entwickelt. Diese Version hat eine neue Video library, die das Verküpfen der zwei Module unmöglich macht. Ebenso ist die Syntax erneuert worden, die eine Fehlermeldung beim Kompilieren in Processing 1.5.1 hervorruft.
Obwohl die Kommunikationsmethoden der beiden Klassen aufeinander abgestimmt sind, laufen die zwei Module bis jetzt nur einzeln.

Weiterentwicklungen

Einsetzen eines Multiplexer

Ein Multiplexer (kurz: MUX) ist eine Selektionsschaltung in der analogen und digitalen Elektronik, mit der aus einer Anzahl von Eingangssignalen eines ausgewählt werden und an den Ausgang durchgeschaltet werden kann. (...) Bei zyklischem Durchlauf können mit einem Multiplexer parallele Datenströme in serielle gewandelt werden. Außerdem kann mit einem Multiplexer eine Schaltfunktion oder jeder mögliche Schaltzustand realisiert werden. [Seite „Multiplexer". In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 17. Dezember 2012, 08:58 UTC. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Multiplexer (Abgerufen: 08. Januar 2013, 03:03 UTC)].
Mit Hilfe eines Multiplexer kann man nur mit wenigen Pins viele Seiten ansteuern. Im Moment steht jeder einzelne Pin auf dem Arduinoboard für eine Seite.

Abtastung des Stromflusses

Bei einem Buch mit sehr vielen Seiten macht sich der Widerstand der einzelnen Seiten möglicherweise bemerkbar. Das kann dazu fürhen, dass ein Signal, das als „HIGH" anliegt, durch den Wiederstand der Seiten als „LOW" ankommt und somit das Ergebnis verfälscht.
Eine Lösung dafür wäre, nicht die Seiten an einer Spannung anschließen, sondern die Seiten selbst senden zu lassen. Zusätzlich wäre noch eine Spannungsabfrage unsensibler im Gegensatz zu einer „HIGH / LOW" Abfrage, da man selbst einen Schwellwert für das Signal bestimmen kann.

Einsetzen eines Arduino Wifi-Shields

Ein Arduino Wifi-Shield würde das Buch unabhängig von einer Kabelverbindung mit einem Computer machen. Somit könnte man dieses Interface portabel machen, und sogar verschiedene Computer ansteuern. Eine Möglichkeit wäre, einen Event an den nächst gelegenen Empfänger-PC zu schicken, um dort ein Video abzuspielen. Dies eignet sich für Installationen, die über einen bzw. über mehrere Räume gehen, und von einem Interface angesteuert werden können.

Alufolien durch leitende Seiten ersetzen

Alufolie eignet sich zwar für einen Prototypen, jedoch ist es zu unstabil für einen längeren Gebrauch. Außerdem enlarvt dieses Element das Buch als elektronisches Interface. Spezielle Materialien können auf das Buch gedruckt bzw. eingenäht werden, um so den Stromkreislauf zu gewährleisten.

Literaturverzeichnis

Wikipedia

Seite „Buch“. In:
Wikipedia, Die freie Enzyklopädie.
Bearbeitungsstand:2. Dezember 2012, 11:12 UTC.
URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Buch
(Abgerufen: 07. Januar 2013, 00:07 UTC)

Seite „Multiplexer“. In:
Wikipedia, Die freie Enzyklopädie.
Bearbeitungsstand: 17. Dezember 2012, 08:58 UTC.
URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Multiplexer
(Abgerufen: 08. Januar 2013, 03:03 UTC)

Mikrocontroller.net

Seite „Serielle_Schnittstelle_unter_Java“. In:
mikrocontroller.net.
Bearbeitungsstand: 2012
URL: http://www.mikrocontroller.net/articles/Serielle_Schnittstelle_unter_Java
(Abgerufen: 08 Januar 2013, 02:38 UTC)

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Electrolibrary
http://www.creativeapplications.net/wp-content/uploads/2012/08/electrolibrary_6-640x428.jpg
Bearbeitungsstand: 28. August 2012, UTC.
(Abgerufen: 08 Januar 2013, 00:18 UTC)

Abb. 2: Aufbau der Schaltung für das Erkennen der Seitenzahl
Abb. 3 Hülle für das Arduinoboard
Abb. 4 Gehäuse des Arduinoboards
Abb. 5 Schaltung des Arduinoboards
Abb. 6 Prototyp des Interfacebuches