Hörversuche mit HTML5

Christian-W. Budde, 30449 Hannover, E-Mail:Christian@Aixcoustic.com

Einleitung

Für viele Hörversuche ist eine große Anzahl an Probanden notwendig, insbesondere um eine hohe statistische Zuverlässigkeit zu erreichen. Sofern eine Laborqualität nicht zwingend erforderlich ist, bietet es sich an, die Hörversuche selbstständig und ohne unmittelbare Kontrolle durchführen zu lassen. Analog zum Ausfüllen von Fragebögen wäre es dabei insbesondere wünschenswert, diese Tests ggf. auch online durchzuführen.

Bis vor Kurzem war dies jedoch – ohne großen Aufwand – kaum möglich. So musste man sich entweder auf eine spezifische Plattform konzentrieren oder unverhältnismäßig viel Entwicklungszeit investieren.

Mit der Verfügbarkeit der HTML5-Schnittstelle „Web Audio API“ [1] (seit 2012) sind die Hürden dafür nun deutlich gesenkt. So lassen sich entsprechende Applikationen mit wenigen Zeilen Quelltext in hinreichend guter Qualität erstellen, die auf allen gängigen Plattformen lauffähig sind.

Exemplarisch wird im Folgenden ein einfacher ABX-Test vorgestellt, der qualitativ für viele Fragestellungen ausreichend sein dürfte, wenngleich keine Laborqualität erreicht werden kann.

ABX-Test

Da absolute Pegel ohne geeignete Kalibrierung unmöglich zu garantieren sind, soll an dieser Stelle der Fokus auf einen relativen Test gelegt werden. Insbesondere wird dabei ein zur Kategorie der diskriminativen Tests gehörender ABX-Test vorgestellt. Dieser bietet dem Probanden wahlfrei die Beispiele A, B oder X an, wobei X entweder A oder B ist. Der Proband hat dabei die Aufgabe zu erkennen ob es sich bei dem dargebotenen Beispiel X um A oder um B handelt. Durch Auslegung als Doppelblind-Test lässt sich nach einer hinreichenden Zahl von Durchläufen mit einer statistischen Signifikanz sagen, ob der Proband einen Unterschied sicher gehört oder nur geraten hat.

Da es bei dem Test nur um relative Unterschiede geht, spielt der absolute Frequenzgang der Kopfhörer nur eine untergeordnete Rolle. Auch geringe Nebengeräusche sind dabei grundsätzlich zulässig, sofern diese den Probanden nicht in der Konzentration einschränken.

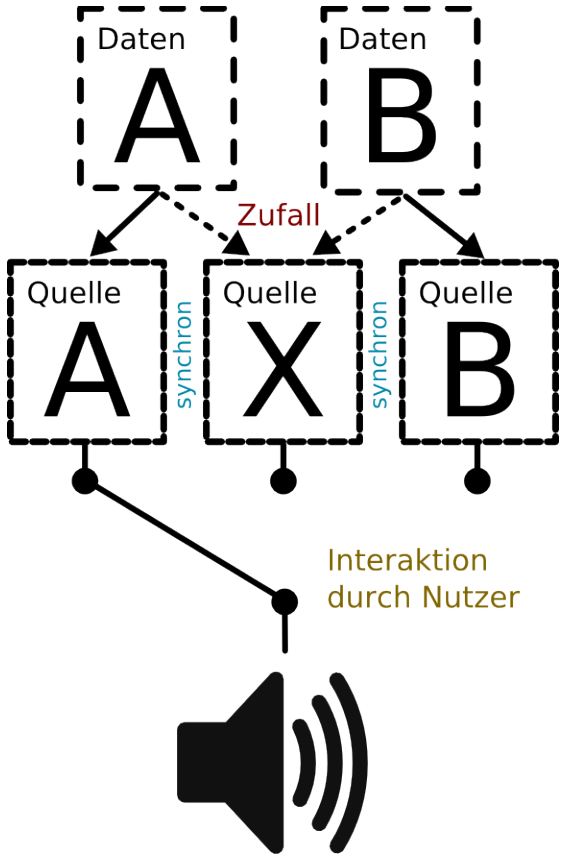

Abbildung 1: Signalfluss beim ABX Test.

Die Programmierung des Tests erfolgte in dem für HTML5-Entwicklung konzipierten Werkzeug „Smart Mobile Studio“ [2] und besteht aus lediglich ca. 500 Zeilen Quellcode (in der Hochsprache Pascal), was an 2 Nachmittagen umgesetzt werden konnte. Hardwarekenntnisse waren dabei nicht erforderlich.

Die entstandene „Web-App“ läuft in den meisten modernen Browsern (FireFox, Safari, Chrome) und auf den gängigsten Mobilgeräten (iOS, Android). Über die Werkzeuge Cordova bzw. PhoneGap ist es darüber hinaus möglich die Applikation in eine native Anwendung zu übersetzen, um diese über die verschiedensten App-Stores auch an eine größere Masse zu verteilen.

Abbildung 2: Verwendete Technologien (HTML5, JavaScript, Web Audio API, Cordova / PhoneGab), Browser (Chrome, FireFox, Safari) und Plattformen (Android, Windows, Mac, iOS).

Die Realisierung mittels HTML5 bietet darüber hinaus noch den Vorteil, dass sich die Applikation aus der Ferne in Echtzeit erweitern lässt. So kann der Versuchsleiter jederzeit neue Tests anlegen oder die Testdaten ohne Wissen der Probanden austauschen, um dynamische bzw. adaptive Tests zu realisieren, bei denen die Unterschiede zwischen den dargebotenen Beispielen A und B sukzessive verringert oder vergrößert werden.

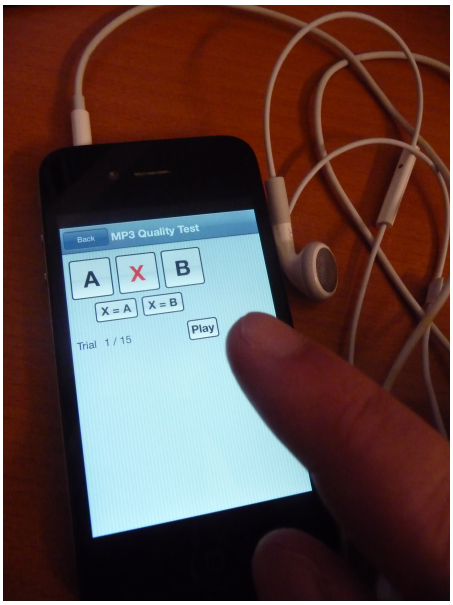

Abbildung 3: ABX Test in Aktion (auf einem iPhone)

Der exemplarisch erstellte Hörversuch ist auf Nachfrage sowohl als Quelltext als auch in vorkompilerter Form (als Web-App) frei verfügbar und kann leicht eigenen Bedürfnissen angepasst werden. [3]

Grenzen

Aufgrund der Tatsache, dass die endgültige Implementierung hinter der Audio-Schnittstelle unbekannt ist, schließen sich insbesondere Hörversuche, die absolute Pegel voraussetzen, aus. Auch subjektive Bewertungen sind auf diese Art nur bedingt möglich, da hierbei nicht selten auch das Umfeld in dem die Hörversuche durchgeführt werden, eine Rolle spielt. Dieses Problem ist aber generell auf alle nicht unter Laborbedingungen durchgeführten Hörversuche anwendbar.

Zur Minimierung von Unsicherheiten durch die Umgebung lassen sich über einen Mikrofon-Eingang oder ggf. über eine Kamera Einflüsse während der Testdurchführung protokollieren. Dies muss dann jedoch mittels geeigneter Verfahren in die statistische Auswertung mit einbezogen werden.

Generell zeigt sich jedoch, dass die Probanden - auch in eigenem Interesse - oft für eine hinreichende Qualität sorgen. So hatten in einem vorangegangenen Testversuch alle Probanden eine ruhige Umgebung und gute Kopfhörer gewählt. Hilfreich ist es dabei, wenn den Probanden eine Auswertung ihrer „Hörleistung“ in Aussicht gestellt wird.

Obwohl für die Programmierung keine Hardwarekenntnisse erforderlich sind, sollte eine gewisse Grundkenntnis von Audio-Programmierung, bzw. HTML-Programmierung vorhanden sein. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn Fehler erkannt und behandelt werden müssen.

Fazit

Mit HTML5 lassen sich mit geringem Aufwand relative Hörversuche erstellen, die auf vielen Plattformen lauffähig sind und damit eine großen Zahl von Probanden erreichen können. Qualitativ kann der Vorteil einer hohe Anzahl an Probanden dem Nachteil der geringen Kontrolle über die Qualität der verwendeten Hardware überdecken.

Literatur

[1] Web Audio API, URL: `http://www.w3.org/TR/webaudio/`

[2] Smart Mobile Studio, URL: `http://www.SmartMobileStudio.com`

[3] Beispielimplementierung ABX-Test, URL: `http://bit.ly/1oK9oBn`