

Aufgaben

Labor

Alle im Labor durchgeführten Tests sollen protokolliert werden. Machen Sie sich mit Hinblick auf die Protokollaufgaben (s.u.) geeignete Notizen.

1 Hörbarkeit perzeptiver Codierung bei hoher Bitrate

Es soll ermittelt werden, ob ein mit MPEG Layer-3 und 112 kBit/s codierter Musikkinhalt vom uncodierten Inhalt (PCM, 16 Bit, 44,1 kHz) perzeptiv unterschieden werden kann. Die codierte und die uncodierte Version desselben Musikausschnitts steht jeweils als WAV-File zur Verfügung.

- Diskutieren Sie die Vorgehensweise.
- Führen Sie im Selbstversuch einen geeigneten Hörversuch durch.
→ Verwenden Sie Kopfhörer.
→ Sie können das vorbereitete Testfile *Codec_config_1.txt* nutzen.
- Speichern Sie für jede Versuchsperson die Daten auf Ihrem Datenträger.

2 Audioqualität verschiedener Bitraten bei perzeptiver Codierung

Es soll ermittelt werden, welche von acht Bitraten (56 bis 320 kBit/s) der MPEG Layer-3-Codierung im Hinblick auf die Qualitätsbeeinträchtigung des Perzepts vertretbar ist. Es stehen die acht entsprechenden Codierungen desselben Musikausschnitts als WAV-File zur Verfügung sowie eine uncodierte Version.

- Diskutieren Sie die Vorgehensweise.
- Führen Sie im Selbstversuch einen geeigneten Hörversuch durch.
→ Verwenden Sie Kopfhörer.
→ Sie können das vorbereitete Testfile *Codec_config_2.txt* nutzen.
- Speichern Sie für jede Versuchsperson die Daten auf Ihrem Datenträger.

3 „Beat“ Detektion

Es soll der ebenwahrnehmbare Grad der Regelmässigkeit / Unregelmässigkeit einer Sequenz ermittelt werden, die durch einen „Jitter“ von Ton zu Ton relativ zu „isochronem“ Abstand verursacht wird. Es soll zudem die Beziehung zur Lesefähigkeit getestet werden.

- Diskutieren Sie die Vorgehensweise.
- Welche Art von Signalen ist besonders geeignet?
- Führen Sie im Selbstversuch einen geeigneten Hörversuch durch.
- Speichern Sie für jede Versuchsperson die Daten auf Ihrem Datenträger.
→ Hören Sie über Kopfhörer ab.
→ Sie können das vorbereitete matlab Skript nutzen.

Protokoll

Behandeln Sie bei allen Versuchsdokumentationen und -auswertungen (1-3) *jeweils* folgende Aspekte. Bitte arbeiten Sie diese Aspekte/Fragen einzeln *in der vorgegebenen Reihenfolge* ab und fassen nicht mehrere zusammen.

1. Aufgabenstellung
2. Kurze Erklärung/Beschreibung des Testverfahrens (inkl. Versuchsdesign: erfasste unabhängige und abhängige Variablen)
3. Beschreibung der verwendeten Stimuli
4. Stichprobenbeschreibung
5. Technischer Versuchsaufbau/Versuchsablauf
6. Auswertungsmethode / Berechnung (ggf. unten spezifiziert)
7. Ergebnisse, ggf. grafische Darstellung (ggf. unten spezifiziert)
8. Diskussion und Anmerkungen (ggf. unten spezifiziert)

1 Hörbarkeit perzeptiver Codierung bei hoher Bitrate

1. Testen Sie auf Grundlage der Binomialverteilung für alle Versuchspersonen gleichzeitig die Nullhypothese, dass sie keinen Unterschied zwischen Version A und B gehört haben, also den Testreiz zufällig zugeordnet haben. Berechnen Sie die Eintrittswahrscheinlichkeit $P(X \geq c)$ dafür, dass die Versuchspersonen in n trials beim Raten mindestens c korrekte Entscheidungen treffen. Dies sei die Irrtumswahrscheinlichkeit p (α -Fehler-Wahrscheinlichkeit). Das Signifikanzniveau betrage $\alpha = 0,05$, d.h. verwerfen Sie die Nullhypothese zugunsten der Alternativhypothese, wenn $p \leq 0,05$.
2. Diskutieren Sie die Frage, inwieweit dieses Ergebnis verallgemeinert werden kann.

Eintrittswahrscheinlichkeit

$$P(X \geq c) = \left(\frac{1}{2}\right)^n \cdot \sum_{k=c}^n \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

2 Audioqualität verschiedener Bitraten bei perzeptiver Codierung

1. Berechnen Sie für jedes Beurteilungsobjekt und jede Versuchsperson den Differenzgrad der Ratings.
2. Bestimmen Sie für jede Bedingung den empirischen Mittelwert (arithmetisches Mittel) der Differenzgrade, die empirische Standardabweichung der Differenzgrade, Standardfehler des Mittelwerts und die Spannweite (Variationsbreite) der Differenzgrade.
3. Tragen Sie die Mittelwerte der Differenzgrade über die Bedingungen auf und verbinden Sie durch Strecken.
4. Zeichnen Sie zu jedem Mittelwert einen Fehlerbalken (+/- Standardfehler des Mittelwertes).
5. Prüfen Sie mittels t-Test die Nullhypothese, dass die beiden Mittelwerte (der Differenzgrade), die vor der ersten gravierenden Mittelwertverminderung liegen, nicht differieren ($H_0: \mu_d=0$). Es sei $\alpha = 0,05$. Wie lautet die Berechnungsvorschrift für die Prüfgröße? Recherchieren Sie selbst. Sie können für die Berechnungen ein Statistik-Programm verwenden.

6. Welche möglichst geringe Bitrate des getesteten Codierungsverfahrens halten Sie mit Hinblick auf den hier verwendeten Audioinhalt klangqualitativ für vertretbar und warum?

3 „Beat“ Detektion

1. Bestimmen Sie für jede Versuchsperson den ebenmerklichen Grad an Regelmäßigkeit, d.h. den Grad an Unregelmäßigkeit („jitter“), den die VP gerade noch tolerieren kann.
2. Bestimmen Sie für jede Versuchsperson die Zeit, die benötigt wird, um eine Liste von 50 Zahlen / Objekten so schnell wie möglich in der Erst- und Zweitsprache zu benennen („lesen“).
3. Ermitteln Sie Minimum, Maximum und arithmetisches Mittel der Schwellenwerte („just noticeable differences“, JNDs) sowie der benötigten Zeiten für die Laborgruppe.
4. Optional (ausschließlich für die Erstsprache auch OK): Ermitteln Sie, ob eine Korrelation zwischen Beat Detektion und Lesefähigkeit besteht.
5. Was ist Ihnen als Versuchsperson aufgefallen?
Anregungen:
 - a. Diskutieren Sie die interne und externe Validität der Messung.
 - b. Wie könnte die Reliabilität der Messung erhöht werden?
 - c. Sind Startbedingung, Schrittgrößen & Abbruchkriterium angemessen gewählt? (Wenn nicht: inwiefern und wie spiegelt sich das in den „Tracks“ wider?)
 - d. Wie könnte die Aussagekraft maximiert (der Versuch verbessert) werden?
 - e. Welche (interindividuellen) Faktoren (Variablen, Merkmale, Fähigkeiten) könnten bei der Korrelation mit hereinspielen (sie beeinflussen)?
Überlegen Sie, ob und wie Sie diese herausrechnen könnten – und/oder diskutieren Sie diese in ihrer Interpretation.