



EEG-Labor – Universität Trier

Quasizufallssequenzen erstellen - Probleme und Lösungen



Britz P., Seifert J., Hermes M., Hagemann D. & Naumann, E.

Universität Trier, Fachbereich I - Psychologie



I. Hintergrund

Die Gestaltung von Zufallsreihenfolgen ist ein grundlegender Bestandteil von empirischen Experimenten. Umso erstaunlicher ist es, wie wenig Aufmerksamkeit dieser Prozess in der Literatur erhält!

Bei der Erstellung von Zufallsreihenfolgen ergibt sich oft das Dilemma, dass die Reihenfolge zufällig sein soll, dennoch darf eine Bedingung nicht zu häufig wiederholt werden. Daher sind bei fast allen Experimenten die Zufallssequenzen nicht das Ergebnis einer völlig freien Zufallswahl, sondern werden mit bestimmten Restriktionen erstellt.

Hier wird dargestellt, warum randomisiert wird und welche Auswirkungen die unterschiedlichen Restriktionen dabei haben. Daraus werden theoretische Lösungsansätze abgeleitet. Anschließend wird eine praktische Lösung angeboten. Diese soll die Randomisierung auf eine einfache Weise ermöglichen, sie kontrollierbar machen und eine bessere Kommunikation dieses experimentellen Faktors ermöglichen.



II. Warum wird randomisiert?

1. Minimieren von Vorhersagbarkeit



- Aus der vorangegangenen Bedingung kann auf die folgende Bedingung geschlossen werden.
- Aus der Abfolge von Bedingungen kann auf die folgende Bedingung geschlossen werden.
- Restriktionen: „Übergangswahrscheinlichkeit“ und „Autokorrelation“

2. Minimieren von Habituation



- Wenn ein Individuum wiederholt einem Reiz ausgesetzt ist (der sich als unbedeutend erweist), schwächt sich die Reaktion auf den Reiz allmählich ab und unterbleibt schließlich u.U. völlig.
- Ein Prozess tritt nur dann auf, wenn er eine bestimmte Zeit nicht mehr aufgetreten war.
- Restriktionen: „Maximale Run Länge“ und „Minimale Distanz“.

3. Minimieren von Sequenzeffekten



- Die Reihenfolge der Bedingungen verändert den Effekt der Bedingungen. Bedingung A wirkt nach Bedingung B anders als nach Bedingung C.
- Restriktionen: Gleichhäufige Bedingungen und gleiche „Übergangswahrscheinlichkeiten“ der Bedingungen.

4. Minimieren von Verteilungseffekten



- Die Verteilungen der Bedingungen innerhalb einer Sequenz weichen von der Gleichverteilung ab. Problem: Wenn der untersuchte Prozess davon beeinflusst wird (z.B. für ermüdete/trainierte Versuchsperson).
- Restriktionen: Gleichverteilung (Distribution of Zero-order Probability - einen Index, aus dem hervorgeht, in wie weit die Sequenz von einer Gleichverteilung abweicht).



III. Welche Probleme gibt es dabei?

Die angewandten Restriktionen beeinflussen sich gegenseitig (z.B.: Habituation und Vorhersagbarkeit). Es lassen sich somit nicht alle Ziele auf einmal erreichen und der Experimentator muss zwischen den Zielen abwägen.

Innerhalb eines Paradigmas können unterschiedliche experimentelle Faktoren unterschiedliche Anforderungen an die Sequenzgestaltung haben.

Innerhalb eines Paradigmas können unterschiedliche Zufallsparameter zu verschiedenen Ergebnissen führen.

Die sich ergebenden komplexen Restriktionen sind in keiner Versuchssteuerungssoftware implementiert. Von einem Nachbearbeiten der Zufallssequenzen per Hand sollte abgeraten werden, da diese Vorgehensweise zu unerwünschten Resultaten führen kann².



IV. Lösungen

Welche theoretischen Lösungen gibt es dafür?

- Für jede Versuchsperson eine eigene Reihenfolge erstellen. Verursacht eine Reihenfolge einen ungewünschten Effekt, geht dieser in die Fehlervarianz ein.
- Die Zufallsparameter gemäß den Zielen des Experiments gestalten. Dadurch verringert sich die Fehlervarianz.
- Die Zufallsparameter als Teil der experimentellen Manipulation berichten. Das Experiment kann somit exakt repliziert werden.

Welche praktische Lösung gibt es dafür?

- RQube
- Zufall kann entsprechend den Zielen der Studie eingeschränkt werden (nach allen genannten Kriterien).
- Restriktionen auf Ebene des Experiments.
- Restriktionen auf Ebene des Faktors.
- Genaue Auskunft über Maße des Zufalls für jede Reihenfolge.
- Schnell - jede VP kann eine eigene Reihenfolge bekommen.
- Kompatibel – E-Prime, Presentation, Rohwerte.

Referenzen:

- ¹ Gilmore, J. B. (1989). Randomness and the search for psi. *Journal of Parapsychology*, 53 (4), 309-340.
- ² Bar-Hillel, M., & Wagenaar, W. A. (1991). The perception of randomness. *Advances in applied mathematics*, 12, 428-454.

