

# Thesis Proposal - Procedural Generation of Rube-Goldberg Machines

Tomoya Hoemberg und Alexander Dockhorn

20. Juli 2020

## 1 Zielstellung

Rube-Goldberg Maschinen erfüllen eine bestimmte Aufgabe absichtlich in zahlreichen unnötigen und komplizierten Einzelschritten. Trotzdem, dass diese keinen praktischen Nutzen erfüllen, faszinieren sie Menschen weltweit.

Ihre Erstellung geschieht zumeist durch die Hand eines menschlichen Tüftlers, welcher diese aus künstlerischen oder Unterhaltungszwecken erstellt. Im Rahmen der Arbeit soll geprüft werden inwiefern Rube-Goldberg Maschinen durch die Anwendung Evolutionärer Algorithmen generiert und kombiniert werden können und ob diese eine ähnliche Qualität erreichen können.

Im Rahmen der Arbeit sollen daher folgende Fragestellungen beantwortet werden:

- Wie können Rube-Goldberg Maschinen kodiert werden?
- Welche Genetischen Operatoren sind sinnvoll für die Kombination mehrerer Individuen.
- Welche Nebenbedingungen führen zur Generierung von vielfältigen Rube-Goldberg Maschinen.

Für die weitere Evaluierung subjektiver Kriterien, z.B. wahrgenommene Vielfalt erstellter Maschinen oder optische Wiking, bietet sich eine Nutzerstudie an.

## 2 Methodik

Themenschwerpunkt der Arbeit ist der Einsatz mehrkriterieller Optimierungsansätze (multi-objective optimization) zur Erstellung von Rube-Goldberg Maschinen unter mehreren Nebenbedingungen. Mögliche Nebenbedingungen sind:

- Verwende eine vorgegebene Anzahl an Objekte
- Bedecke eine größt/kleinstmögliche Fläche
- Maximiere die Anzahl an wechselseitigen Interaktionen zwischen den Objekten

Hierbei soll ein Vergleich zwischen a-posteriori und a-priori Methoden erfolgen. Inhaltliche Schwerpunkte können hierbei sein:

- a-posteriori / a-priori multi-objective optimization
- Pareto-Optimalität
- Pareto-Front Optimierung

### 3 Aufgabenstellungen

Die theoretische Analyse der Aufgabenstellung soll mit der Entwicklung eines ausführbaren Prototypens begleitet werden. Dieses soll folgende Anforderungen erfüllen:

- freie Definition von Objekten und ihren Eigenschaften
- Platzierung von Objekten durch den Nutzer
- Wahl der Nebenbedingungen
- im Falle eines a-priori Algorithmus die Einstellung einer Gewichtung der Zielkriterien
- im Falle eines a-posteriori Algorithmus die Darstellung einzelner Individuen der Pareto-Front
- eine geeignete Visualisierung der genetischen Operatoren
- Simulation/Ausführung der Rube-Goldberg Maschine