

Bachelorarbeit – Masterarbeit

Verify Your Favourite Voting Rule

Hintergrund. Ein Wahlverfahren (engl. *voting rule*) ist ein Algorithmus, der aus einer Menge an Einzelentscheidungen ein kollektives Wahlergebnis berechnet. Von solchen Wahlverfahren existieren unzählige verschiedene Arten sowohl im akademischen Bereich als auch bei echten Wahlen. Spätestens seit dem von Kenneth J. Arrow im Jahr 1950 beschriebenen *Allgemeinen Unmöglichkeitstheorem* ist allerdings klar, das es nicht möglich ist, aus den Wünschen einer Gesellschaft ein Ergebnis abzuleiten, ohne zumindest gewisse gewünschte Grundsätze aufzugeben. Bei real eingesetzten Wahlverfahren wird häufig versucht, relativ viele dieser Grundsätze zu erfüllen, ohne besonders (viele) negative Effekte aufzuweisen. Beispielsweise wurde aufgrund eines entsprechend negativen Effektes das Wahlverfahren zur Bestimmung des deutschen Bundestags im Jahr 2008 als verfassungswidrig verurteilt. Der Grund waren negative Stimmgewichte, aufgrund derer manche Stimmen mehr Gewicht hatten als andere.



Aufgabe. An unserem Lehrstuhl entwickeln wir Methoden, um Implementierungen von Wahlverfahren auf solche und ähnliche Eigenschaften (allg. als *social choice* Eigenschaften bezeichnet) hin zu analysieren. Insbesondere mithilfe der Technik *Bounded Model Checking* lässt sich dies gut automatisieren. Im Rahmen einer Abschlussarbeit wäre es hier interessant, diese Technik auf real-eingesetzte komplexere Wahlverfahren anzuwenden und zum Einen zu prüfen, inwieweit das Verfahren die behaupteten Eigenschaften erfüllt und zum Anderen die Skalierbarkeit der Verifikationstechniken zu evaluieren und durch Ausnutzen von Symmetrien oder anderweitige Optimierungen zu verbessern. Hierbei können Sie sich in Zusammenarbeit mit dem Betreuer selbst ein spannendes Wahlverfahren herausuchen, das bestimmte *social choice* Eigenschaften erfüllen soll.

Voraussetzungen. (1) Interesse und solide Kenntnisse in formalen Sprachen und formalen Methoden. (2) Gute Abstraktionsfähigkeit und strukturierte Arbeitsweise. (3) Motivation für die Analyse abstrakter Algorithmen.

Literatur. (1) B. Beckert, T. Borner, M. Kirsten, T. Neuber, und M. Ulbrich. Automated Verification for Functional and Relational Properties of Voting Rules. COMSOC 2016. (<https://www.irit.fr/COMSOC-2016/proceedings/BeckertEtAlCOMSOC2016.pdf>)

(2) M. Kirsten und O. Cailloux. Towards automatic argumentation about voting rules. APIA 2018. (<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01830911>)

Kontakt

Michael Kirsten

kirsten@kit.edu

50.34 R228