

Kurzdarstellung

Hardwarefehler können mitunter äußerst kostspielig werden. Da Mikroprozessoren und integrierte Schaltkreise in allen Bereichen unseres täglichen Lebens zunehmend an Bedeutung gewinnen und ihre Komplexität ungebremst wächst, kommt der Forschung nach Methoden und Werkzeugen, die eine höhere Zuverlässigkeit dieser Bausteine gewährleisten, heute eine nicht zu unterschätzende Rolle zu.

Im vergangenen Jahrzehnt konnten sich geordnete binäre Entscheidungsdiagramme (Ordered Binary Decision Diagrams, OBDDs) als state-of-the-art Datenstruktur zur Repräsentation von kombinatorischen und sequentiellen Schaltkreisen durchsetzen und ihre Qualitäten unter Beweis stellen. Kompaktheit und ausgezeichnete algorithmische Handhabbarkeit kennzeichnen einerseits den ungebrochenen Erfolg von OBDDs im Bereich der formalen Verifikation. Auf der anderen Seite aber können OBDDs nicht immer die kompakte Darstellung einer Booleschen Funktionen garantieren.

Gegenstand der vorliegenden Dissertation ist die Analyse von Parity Ordered Binary Decision Diagrams (\oplus -OBDDs), eine echte Erweiterung der OBDD Datenstruktur. Zusätzlich zu den herkömmlichen Entscheidungsknoten eines OBDDs werden Funktionsknoten in die Datenstruktur eingeführt, die eine XOR-Operation über das Ergebnis ihrer beiden Vorgängerknoten ausführen und zusammengenommen die Datenstruktur eines \oplus -OBDDs definieren. Zwar besitzen \oplus -OBDDs mächtigere Darstellungseigenschaften als OBDDs, dieser Vorteil allerdings wird auf Kosten der verlorengegangenen Kanonizität erworben.

Neben der Behandlung theoretischer Aspekte der \oplus -OBDD Datenstruktur stehen Algorithmen zur effizienten Manipulation derselben im Mittelpunkt der Arbeit. Darüber hinaus gibt eine Analyse der Faktoren, die für die Abhängigkeit der Darstellungsgröße die Verantwortung tragen, Aufschluss über mögliche heuristische Algorithmen zu deren Minimierung. Sowohl die Ergebnisse dieser Analysen, als auch die Effizienz der vorgestellten Datenstruktur werden experimentell belegt.

Abschließend wird das algorithmische Konzept der \oplus -OBDDs auf die Darstellung von Funktionen über endliche Mengen hin zu Mod- p -OBDDs erweitert und Algorithmen zu deren effizienten Manipulation vorgestellt.