

BDDs como estructura de cálculo eficiente en álgebra y fiabilidad

Laura Moreno Resa

lamorer@unirioja.es

Dpto. de Matemáticas y Computación, Universidad de La Rioja

Palabras clave: BDD, Binary Decision Diagrams, fiabilidad, eficiente, álgebra, lógica, librería, C, estructura, árbol, diagrama

Los Binary Decision Diagrams (BDDs) son una estructura de cálculo altamente eficiente utilizada en una amplia gama de problemas lógicos y relacionados. En este trabajo, nos adentramos en el estudio teórico de los BDDs [1], comenzando con una revisión de las redes y grafos, para luego explorar la construcción y soluciones de árboles de decisión binaria, junto con algoritmos clave para su cálculo y manipulación. La comprensión de estos fundamentos es crucial para aplicar eficazmente los BDDs en problemas algebraicos y de fiabilidad.

Una vez establecido este fundamento teórico, nos sumergimos en la investigación de la correspondencia entre distintos objetos combinatorios [2]. Esta exploración revela cómo diversas estructuras de datos pueden ser aprovechadas de manera óptima según el contexto del problema, mejorando así la eficiencia de los cálculos. Analizamos especialmente la interconexión entre los ideales monomiales libres de cuadrados, utilizados en cálculos de fiabilidad, y las sentencias booleanas, que facilitan la construcción de tablas de verdad y, en consecuencia, de BDDs. Para abordar este proceso, empleamos objetos combinatorios como sistemas coherentes o complejos simpliciales, lo que permite una representación precisa y eficiente de los problemas tratados.

Finalmente, veremos un enfoque práctico de estas estructuras mediante el uso de librerías en lenguaje C. CoCoALib [3], proporciona herramientas para trabajar con ideales monomiales, mientras que TeDDy [4], se enfoca en la construcción de BDDs. A través de casos de estudio específicos y pruebas de rendimiento, exploramos la aplicación concreta de estas herramientas en escenarios prácticos. Este enfoque práctico complementa nuestra comprensión teórica y nos permite evaluar la viabilidad y eficacia de los BDDs

Parcialmente financiado por la Universidad de La Rioja, a través de la Beca de Iniciación a la Investigación.

en la resolución de problemas del mundo real. La combinación de un enfoque teórico sólido con una aplicación práctica demuestra el potencial de los BDDs como una herramienta valiosa en diversas áreas de la computación y la ingeniería.

Bibliografía

- [1] Donald E Knuth. *The art of computer programming*, volume 4. Addison-Wesley, 2006.
- [2] Kishor S Trivedi and Andrea Bobbio. *Reliability and availability engineering: modeling, analysis, and applications*. Cambridge University Press, 2017.
- [3] John Abbott and Anna Maria Bigatti. *CoCoALib: A C++ Library for Computations in Algebraic Geometry and Commutative Algebra*, 2023. Available at: <https://cocoa.dima.unige.it/cocoalib/>.
- [4] Faculty of Management Science and Informatics, University of Žilina, Department of Informatics. *Teddy: C++ library for creating and manipulating decision diagrams*. Faculty of Management Science and Informatics, University of Žilina, Department of Informatics, 2023. Available at: <https://example.com/teddy/>.