Universidad Simón Bolívar

Departamento de Computación y Tecnología de la Información

CI5437 Inteligencia Artificial I

12 de junio de 2014

**SUDOKU**

Prof. Blai Bonet Elaborado por:

Gamar Azuaje 10-10051

Wilmer Bandres 10-10055

Juan A. Escalante 10-10227

Un problema de satisfacibilidad es aquel en el cual se establece una formula booleana y se debe encontrar si existen valores de las variables de manera que la formula se evalué como cierta. Si no existe ninguna posible combinación de valores que satisfaga la formula el problema se conoce como insatisfacible.

Para resolver este tipo de problemas se han desarrollado herramientas llamadas SAT, las cuales reciben la cantidad de variables booleanas a usar y una formula, la cual debe estar en forma normal conjuntiva. La forma normal conjuntiva consiste en un conjunto de clausuras conectadas por el operador AND, a su vez estas consisten en conjuntos de términos (variables o variables negadas) conectado mediante el operador OR.

Sudoku es un juego relativamente nuevo, introducido en Japón en 1984, posee un tablero de 9x9 celdas en la cual cada una posee un valor del 1 al 9, de manera que un número no se repita en la misma horizontal, diagonal o cuadrante al cual pertenece. Se han formulado diversas formas para resolver el sudoku entre ellas se encuentra modelarlo como un problema de satisfacibilidad, de manera que se pueda resolver mediante el uso de las herramientas SAT.

A continuación, se presentan resultados obtenidos en instancias del sudoku usando la herramienta Zchaff. Se muestran varias instancias del sudoku las cuales varían en su dificultad. A su vez se hicieron pruebas con el sudoku de 16x16.

Zchaff 64 bits \*\*

SUDOKU\_10K

Total: 173.356s

Avg: 0.008s

SUDOKU\_95\_HARD

Total: 1.843s

Avg: 0.011s

SUDOKU\_11\_HARDEST

Total: 0.193s

Avg: 0.009s

SUDOKU\_16X16\_EASY

Total: 1.146s

Avg: 0.067s

SUDOKU\_16X16\_HARD

Total: 1.597s

Avg: 0.108s

SUDOKU\_16X16\_VERYHARD

Total: 1.924s

Avg: 0.138s

\*\* El total incluye tanto la codificación como la decodificación, el promedio solo incluye el tiempo que tarda zchaff.

Zchaff 32 bits \*\*

SUDOKU\_10K

Total: 427.911s

Avg: 0.023s

SUDOKU\_95\_HARD

Total: 5.048s

Avg: 0 .035s

SUDOKU\_11\_HARDEST

Total: 0.478s

Avg: 0.025s

SUDOKU\_16X16\_EASY

Total: 3.213s

Avg: 0.194s

SUDOKU\_16X16\_HARD

Total: 4.502s

Avg: 0.314s

SUDOKU\_16X16\_VERYHARD

Total: 5.430s

Avg: 0.405s

\*\* El total incluye tanto la codificación como la decodificación, el promedio solo incluye el tiempo que tarda zchaff.

Conclusiones

Se puede concluir que el tiempo del SAT depende de la configuración inicial del problema. Para el sudoku 9x9 los cambios no son muy apreciables. Pero a medida que el problema crece, los cambios se hacen más notorios como es el caso del sudoku 16x16.