

SALÃO DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA
XXIX SIC

UFRGS
PROPESQ



múltipla 
UNIVERSIDADE
inovadora  inspiradora

Evento	Salão UFRGS 2017: SIC - XXIX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2017
Local	Campus do Vale
Título	Comparação de Algoritmos Resolvedores Para Análise de Transição de Fase em Sudoku
Autor	FELIPE ZILIO DE MORAIS
Orientador	LUIS DA CUNHA LAMB

Comparação de Algoritmos Resolvedores Para Análise de Transição de Fase em Sudoku

Felipe Z. De Moraes, Luis C. Lamb

Instituto de Informática
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre, RS, Brasil
felipe.zilio@inf.ufrgs.br lamb@inf.ufrgs.br

A computação social, ou computação humana, refere-se a um campo de pesquisa em computação cujo objetivo é observar a intersecção entre as áreas de estudos de interação humana com a ciência da computação. Por ser um tema com amplas possibilidades e áreas de aplicação, é possível estudar o assunto sob diversos enfoques. Um ângulo frequentemente explorado em estudos relacionados à computação social refere-se à análise e resolução de problemas. Utilizando-se problemas ou puzzles com características já conhecidas, é possível analisar suas propriedades e métodos de resolução computacionais, de modo a posteriormente obter mais informações a respeito da resolução humana desses problemas através da análise dos resultados obtidos.

Neste trabalho, especificamente, foi estudado o puzzle "sudoku", escolhido por sua simplicidade, popularidade, e por ser NP-completo. Entretanto, apesar de a classificação como NP-completo sugerir uma alta complexidade para a resolução do problema, na prática, instâncias de sudoku tendem a ser surpreendentemente fáceis de resolver, o que diminui a utilidade do problema para estudos em computação social. O estudo, portanto, busca encontrar métodos para a geração de instâncias de sudoku que sejam intrinsecamente difíceis de resolver. Para tal fim, foi desenvolvido um algoritmo de resolução de sudoku, assim como um método para geração de instâncias aleatórias com diferentes densidades de quadrados inicialmente já preenchidos (pistas), no caso, 20 densidades de pistas espaçadas entre 0 e 0.6, e testou-se essas instâncias para determinar-se a faixa de transição de fase nas mesmas. Também foram testadas várias instâncias de sudoku reais, desenvolvidos para resolução humana, do database online FeD-SuDoKu.

De modo a validar e testar a eficiência do algoritmo de resolução criado, os testes foram repetidos com outros dois resolvedores open source de sudoku, baseados em abordagens populares para a resolução do problema (eliminação de restrições, e o algoritmo Dancing Links de Donald Knuth). Os resultados obtidos demonstraram a maior eficiência do algoritmo desenvolvido, tanto em medida de tempo quanto em número de backtracks por execução. Observando os resultados, foi possível perceber a existência de um pico de dificuldade de resolução em torno de uma certa faixa de pistas (densidade 0.2, ou 16-17 pistas), que corresponde à área de transição de fase do problema. Instâncias com essa faixa de pistas iniciais estão fora da faixa de sudokus geralmente feitos para resolução humana, explicando a discrepância na dificuldade de resolução encontrada versus o esperado de um problema NP-completo.