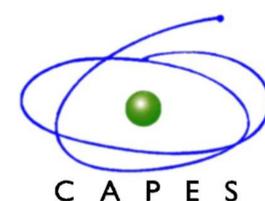


Uma Ferramenta Computacional Para Análise da Cooperação Social Humana na Resolução de Problemas



Marcelo de Oliveira Rosa Prates

Lucas Martinelli Tabajara

Daniel Scain Farenzena

Prof. Luís da Cunha Lamb

XXIV Salão de Iniciação

Científica

- O trabalho realizado faz parte de um esforço no sentido de investigar aspectos das disciplinas de Computação Humana e Computação Social, com ênfase na área de Inteligência Artificial. O projeto se propõe a coletar informações sobre a cooperação social humana na resolução de problemas. Para isso, tem sido implementado um aplicativo para Facebook que consiste num *sudoku* colaborativo, ou seja, uma versão do tradicional quebra-cabeças japonês que permite ao usuário se comunicar com outros jogadores com o intuito de otimizar a resolução do desafio. Aos usuários é permitido trocar *mensagens*. Cada mensagem é implementada como o envio, de um usuário para outro, do desenvolvimento da solução do seu quebra-cabeças em um dado instante. Os dados interessantes à investigação, como o envio de cada mensagem, o progresso da resolução de cada quebra-cabeça, etc., são armazenados num banco de dados. O objetivo final do trabalho é a identificação de padrões que indiquem algum tipo de inteligência emergente do comportamento social humano no contexto da resolução de problemas.

Motivação

- Bons resultados na análise da resolução humana e colaborativa de problemas podem ser aplicados à área de Inteligência Artificial Distribuída (IAD)
- A tentativa de utilização de redes sociais de propósito geral em experimentos científicos é um desafio a ser posto à prova
- O projeto é uma oportunidade de se estudar Computação Social, Computação Humana, Crowdsourcing e Inteligência Artificial concomitantemente

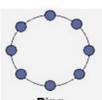
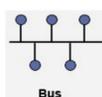
Tecnologias e Materiais

- Arquitetura
 - C#
 - ASP.NET MVC3
 - SQL SERVER
- Facebook
 - App Center
 - Facebook Page
 - Open Graph



Metodologia

- Os usuários são dispostos em salas, cada uma contendo uma instância de *sudoku* que se deseja resolver. A cooperação é dada por meio de mensagens de texto ou envio de soluções parciais do quebra-cabeças. Os canais de comunicação permitidos para envio de mensagens são definidos através de topologias, uma específica para cada sala. Ou seja, apesar de dispostos na mesma sala, pode ser o caso de dois jogadores não poderem se comunicar. Essa arbitragem nos permite analisar com maior exatidão a colaboração entre os usuários.
- A natureza interativa e multiplayer do aplicativo o torna bastante dinâmico, tornando a sua implementação através atualizações de página intratável. O uso de Ajax resolveu esse problema.
- Os dados coletados de forma automatizada são o resultado mais importante do experimento. Tendo isso em mente, programamos o aplicativo para a coleta de dados relativos a
 - Exportação de soluções parciais
 - Mensagens de Texto (chat)
 - Criação e Deleção de salas
 - Jogadores



- O programa implementa:
 - Resolvedor de instâncias de *sudoku* (por backtracking)
 - Verificador de erros
 - Verificador de unicidade de instâncias de *sudoku*
 - Gerador de instâncias de *sudoku* em 3 níveis: Fácil, Médio, Difícil

A verificação de unicidade envolve o conceito de *deadly patterns* – padrões que, se existentes numa instância de *sudoku*, podem ser utilizados para provar a não-unicidade do mesmo. Nossa opção foi pelo padrão de *unique rectangle*, que consiste num conjunto de 4 células dispostas ao mesmo tempo em 2 linhas distintas, 2 colunas distintas e 2 blocos distintos. Se os conjuntos de possibilidades de marcação das 4 células contiverem 2 ou mais elementos em comum, existem no mínimo duas soluções para o quebra-cabeças.

7	5	6	5	6	1	9	2	4	5	6	8
1	2	6	4	8	5	3	7	6	5	1	9
1	5	8	9	6	4	7	3	2	1	5	
9	1	2	5	7	4	8	3	6			
6	5	3	5	2	1	8	9	7	4		
4	7	8	3	6	9	5	1	2			
3	4	1	9	2	5	6	8	7			
6	9	7	4	8	6	1	5	3			
8	5	6	7	3	1	2	4	5			

Resultados

- Em função do recente lançamento do aplicativo, ainda não foi possível coletar uma quantidade significativa de dados. No entanto, obtivemos, através de pesquisas, resultados sobre a aceitação do público. São eles:
 - A maior parte dos jogadores não se sentia confortável com um aplicativo de *sudoku* que não disponibilizasse a funcionalidade de *anotações*.
 - É bastante difícil de reunir muitos jogadores para utilizar o aplicativo ao mesmo tempo, devido às restrições de tempo de cada usuário.
 - Muitos usuários se incomodam com a perspectiva de serem forçados a resolver um quebra-cabeças inteiro numa única experiência de jogo, preferindo poder deixar a resolução em suspensão para retomá-la futuramente.

Conclusão

- Os resultados obtidos indicam a necessidade de uma reformulação da dinâmica do jogo. Além de ter sido implementada a funcionalidade de *anotações*, algumas propostas de modificações foram levantadas:
 - Adicionar ao game a possibilidade de se *salvar* sessões para retomadas futuras.
 - Adicionar ao game uma funcionalidade *offline*, de modo que os jogadores não precisem estar presentes no aplicativo para receberem mensagens

Bibliografia

- [1] D. S. Farenzena, R. Araujo and L. Lamb, "Collaboration Emergence in Social Networks with Informational Natural Selection" in SocialCom'03, 2011
- [2] von Ahn, L., Dabbish, L. "Designing games with a purpose", Communications of the ACM, Volume: 51, Issue: 8, August 2008.
- [3] R. Dawkins, The Selfish Gene. Oxford University Press, 1990.
- [4] A. Leone, D. Mills and P. Vaswani, "Sudoku: Bagging a Difficulty Metric & Building Up Puzzles", 2008