

Modelo de visualização de informação de redes complexas utilizando sistemas de identificação de gestos e realidade virtual imersiva.

Tiago Silveira de Andrade Cahayba (Doutorando - MCTI), cajahyba@gmail.com;

Hernane Borges Barros Pereira (Orientador - MCTI), hernane@fieb.org.br;

Roberto Luiz Souza Monteiro (Co-orientado - MCTI), roberto.monteiro@fieb.org.br;

Faculdade SENAI CIMATEC

Palavras Chave: *Redes Sociais, Redes Complexas, Realidade Virtual Imersiva, Identificação de Gestos.*

Introdução

Redes complexas são úteis para descrever uma ampla gama de sistemas na natureza e na sociedade[1]. Seu estudo iniciou-se com o desejo de compreender vários sistemas reais. Alguns exemplos comumente citados incluem redes de dispersão de doenças, a Internet, redes de difusão de conhecimento e redes de ligação entre elementos químicos.

Nessa área, os trabalhos de Solomonoff[2], Erdos[3], Watts[4] e Barabasi[5] são os alicerces que contribuem para a identificação e categorização de redes complexas. Entretanto, os mesmos não se ocupam em definir modelos de visualização para as mesmas. Nesse âmbito, diversos algoritmos de visualização de redes foram criados. Dentre eles destacam-se Jacomy[8], Nawaz[9], Freeman[10] e Hu[11] onde cada um defende e cria sua própria forma de exibir informações de redes ao focar em características como grau de proximidade e repulsa entre os vértices, dentre outras.

A diversidade e o número de algoritmos existentes demonstram a dificuldade de se obter e exibir informações através de dados de redes sociais e/ou complexas. Durante o processo de análise das redes trabalhadas é comum que o analista se utilize das diversas formas de exibição providas por esses algoritmos, uma vez que cada um exibirá uma característica não contemplada pelo outro. Assim, é possível visualizar características distintas e gerar conhecimento a partir das mesmas.

Em seus livros, Mazza[6] e Chen[7] discorrem sobre a quantidade de dados que nos deparamos diariamente em nossas atividades e as diversas maneiras que encontramos para representá-los. Essas formas vão de simples desenhos em folhas de papel a gráficos elaborados em programas profissionais. Tudo dependerá de como se deseja

comunicar a ideia. Todavia, ambos demonstram que a forma como os dados são exibidos influencia na percepção dos mesmos, ou seja, influencia em como obtemos informação desses dados e geramos conhecimento a partir disso.

O processo de obtenção de dados para posterior criação de redes complexas exige dedicação e atenção por parte de quem está montando a rede. Somente depois dessa etapa o pesquisador será capaz de iniciar o processo de análise. Sendo assim, uma questão surge: existe pontos ou oportunidades de melhoria no processo de análise de redes complexas?

Com a constante evolução tecnológica, é possível encontrar atualmente diversos sensores embutidos nos principais dispositivos eletrônicos utilizados. Smartphones baseados em Android ou iOS (e.g. iPhone) trazem em si sensores de GPS, acelerômetro, luminosidade, dentre outros. Sensores de reconhecimento de gestos baseados em câmeras ou infravermelho são encontrados em notebooks mais avançados e óculos de realidade aumentada (e.g. Google Glass, Microsoft HoloLens) ou realidade virtual imersiva (e.g. Oculus Rift) não são mais objetos de ficção científica.

A realidade virtual imersiva permite que seu utilizador tenha a percepção de estar fisicamente presente em um mundo não físico (virtual). Seu objetivo é aumentar a interação entre o observador e o objeto/ambiente observado. Em conjunto com tecnologias de reconhecimento de gestos, é possível o grau de imersão torna-se ainda maior. Essa tecnologia hoje é comumente usada para treinamentos de forças armadas[13], educação[12], simulações de ambientes[15] e para exibição de grandes bases de dados[14].

O tema que o presente trabalho busca abarcar emerge desse cenário, onde seu autor elabora a

hipótese de a utilização de tecnologias emergentes, como reconhecimento de gestos[16] [17] e realidade virtual imersiva[18], ser capaz de se tornar agente facilitador no processo de análise das redes sociais e complexas. Dessa forma, conjectura-se que o analista será capaz de descobrir padrões e informações mais facilmente ou que de outra forma não seria possível.

Resultados e Discussão

Como parte do programa de doutorado desta instituição, alguns resultados são esperados do presente trabalho. Um modelo computacional que crie formas de interação, através de reconhecimento de gestos, com informações obtidas das representações de redes sociais e complexas através de modelos visuais 2D e 3D, utilizando realidade virtual imersiva como mecanismo visual e tendo o GuaráScript^[19] como linguagem de expressão.

Novos componentes já foram adicionados à linguagem, iniciou-se o porte da biblioteca GTK (para criação da interface gráfica).

Conclusões

Redes complexas são úteis para descrever uma ampla gama de sistemas na natureza e na sociedade, pois ajuda a compreender diversos sistemas reais. O processo de obtenção de dados para posterior criação dessas redes exige dedicação e atenção por parte do analista. Somente depois dessa etapa o pesquisador será capaz de iniciar o processo de análise.

Existem ferramentas que contribuem para a criação e análise dessas redes. É foco do presente trabalho a construção de uma ferramenta de realidade virtual imersiva para analisar redes. Um ponto a salientar é que, embora novas formas de exibição possam ser encontradas e desenvolvidas durante o processo de pesquisa, esse não compõe seu objetivo principal. Seu cerne encontra-se em descobrir e implementar maneiras diferentes de interação com os dados de forma a se tornar um facilitador no processo de obtenção de informação e geração de conhecimento.

Referências

- [ALBERT, 2002]: ALBERT, R.; BARABASI, A. I. "Statistical mechanics of complex networks". *Reviews of Modern Physics*, Volume 74, January 2002
- [SOLOMONOFF, 1951]: SOLOMONOFF, R., RAPOPORT, A. "Connectivity of random nets". *Bulletin of mathematical biophysics*, June 1951, Volume 13, Issue 2, pp 107-117.

- [ERDOS, 1959]: ERDŐS, P.; RÉNYI, A. "On random graphs". *Publ. Math. Debrecen*, Vol. 6 (1959), pp. 290-297.
- [WATTS, 1998]: WATTS, D. J.; STROGATZ, S. H. "Collective dynamics of 'small-world' networks". *Nature* 393, June 1998, 440-442.
- [BARABASI 2003]: BARABÁSI, A. L.; BONABEAU, E. "Scale-Free Networks". *Scientific American* 288, May 2003, pp 50-59.
- [MAZZA, 2009] MAZZA, R. "Introduction to Information Visualization". Ed. Springer, University of Lugano, Switzerland, 2009.
- [CHEN, 2006]: CHEN, C. "Information Visualization – Beyond the Horizon". Ed. Springer, Drexel University, Philadelphia, USA, 2006.
- [JACOMY, 2012]: JACOMY, M.; HEYMANN, S.; VENTURINI, T.; BASTIAN, M. "ForceAtlas2, A continuous graph layout algorithm for handy network visualization". *Medialab Center of Research*. Retrieved 2012 from: http://www.medialab.sciences-po.fr/publications/Jacomy_Heymann_VenturinForce_Atlas2.pdf
- [NAWAZ, 2007]: NAWAZ S.; JHA, S. "A graph drawing approach to sensor network localization". *IEEE Conference on Mobile Adhoc and Sensor Systems (MASS)*, 2007.
- [FREEMAN, 2001]: FREEMAN, L. C. "Graphical Techniques for Exploring SocialNetwork Data". *University of California, Irvine*, 2001.
- [HU, 2010]: HU, Y. "Algorithms for Visualizing Large Networks". *Combinatorial Scientific Computing*, eds. Uwe Naumann and Olaf Schenk, Chapman & Hall/CRC Computational Science Series, CRC , 2010, Press, pp 525-549.
- [BAILENSON, 2008]: BAILENSON, J. N.; YEE, N.; BLASCOVICH, J.; BEALL, A. C. ; LUNDBLAD, N.; JIN, M. "The Use of Immersive Virtual Reality in the Learning Sciences: Digital Transformations of Teachers, Students, and Social Context". *The Journal of The Learning Sciences*, 17: 102-141, 2008
- [KOLLER, 1995]: KOLLER, D.; LINDSTROM, P.; RIBARSKY, W.; HODGES, L. F., FAUST, N.; TURNER, G. "Virtual GIS: A Real - Time 3D Geographic Information System". *Proceedings of the 6th conference on Visualization '95*, p.94, October 29November 03, 1995
- [GE, 2014]: <https://www.gesoftware.com/blog/when-virtual-reality-meets-big-data> acessado em 25/11/2015
- [SANTOS, 2014]: SANTOS, I.; GALASSI, M.; CARVALHO, F.; DUNKER, P.; MOTTA, T.; RAPOSO, A. "Planejamento da Robotização de Unidades Estacionárias de Produção Usando Realidade Virtual". *Anais do XX Congresso Brasileiro de Automática, CBA 2014*, p. 1552-1559. Belo Horizonte, 2014.
- [SHIKAWA, 1999]: SHIKAWA, A. M.; MATSUMURA, H. "Recognition of a Hand-Gesture Based on Self-Organization Using a DataGlove". *Proceedings of the 6th International Conference on Neural Information Processing*, v. 2, p. 739-745, 1999.
- [GORDON, 2008]: GORDON, G., CHEN, X., BUCK, R. "Person and Gesture Tracking with Smart Stereo Cameras". *Proceedings of SPIE: ThreeDimensional Image Capture and Applications*, v. 6805, p. 68050T.1-68050T.11, 2008.
- [FOXLIN, 2002]: FOXLIN, E. "Motion Tracking Requirements and Technologies". In STANEY, K. *Handbook of Virtual Environment Technology*, 2002.
- [MONTEIRO, 2005]: MONTEIRO, R. L. S. "GuaráScript: Projeto e Implementação de uma Linguagem de Programação Open Source Orientada à Computação Científica". *Dissertação de Mestrado, SENAI CIMATEC MCTI* 2005.