

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO RECURSO DE *TELESTRATION* EM SISTEMA *WEB* DE TRANSMISSÃO DE PROCEDIMENTOS MÉDICOS EM TEMPO REAL

Kame Haung Zhu (PIBITI/CNPq/Unioeste)¹/ Huei Diana Lee (Orientadora)¹ ²/ Weber Shoity Resende Takaki²/ Wu Feng Chung¹ ²

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)

²Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

{kamehaung, hueidianalee}@gmail.com

Objetivos

Avaliar o recurso de *telestration* (anotações a mão livre em vídeos, com finalidade didática ou de análise) para telementoria [1] em um sistema *web* protótipo para transmissão multiponto de procedimentos médicos em tempo real.

Métodos e Procedimentos

O sistema protótipo, evoluído a partir do sistema de transmissão de procedimentos médicos em tempo real [2], emprega o protocolo WebRTC para conexão entre os pontos. O projeto foi realizado em três etapas: (1) análise e desenvolvimento do sistema; (2) realização de experimentos; (3) análise estatística dos resultados. Em (1), houve estudo do método de telemedicina que fundamenta o sistema, seleção das tecnologias e desenvolvimento das funções de *telestration*. Em (2), um vídeo de exame real de endoscopia digestiva alta, com duração de cinco minutos, foi transmitido cinco vezes para cada dispositivo receptor (*notebook*, *smartphone* e *tablet*), totalizando 15 repetições. Durante as transmissões foram enviadas 20 marcações por vídeo, alternadamente entre os dispositivos transmissor e receptor, e obtidas as marcas de tempo (*timestamps*) para cada evento, possibilitando o cálculo do atraso entre o envio e o recebimento das mensagens. As diferenças de horário entre os dispositivos foram compensadas com base no algoritmo de sincronização de hora do protocolo NTP. Ao final, em (3), os resultados foram comparados por meio do teste estatístico de Kruskal-Wallis (KW), com intervalo de confiança de 95%.

Resultados

A partir da aplicação do teste de KW foram obtidos p-valores não superiores a 0,0005, indicado diferença estatisticamente significativa entre os vários dispositivos. Na Tabela 1, os tempos de atraso médios e os desvios-padrão obtidos para cada dispositivo são exibidos.

Tabela 1: Tempo de atraso por dispositivo

Dispositivo	Média (ms)	Desvio-padrão
<i>Notebook</i>	8,09	3,62
<i>Tablet</i>	16,52	5,06
<i>Smartphone</i>	21,79	5,44

Conclusões

O recurso de *telestration* é funcional e, apesar da diferença no desempenho entre os dispositivos, todos os tempos médios ficaram abaixo do limite de 150ms, sendo considerados adequados para aplicações de tempo real [3]. Trabalhos futuros envolvem a implementação de filtros de imagens para aprimorar o suporte à telementoria.

Referências Bibliográficas

- [1] Laborde, C. J. *et al.* (2017). Evaluation of a novel tablet application for improvement in colonoscopy training and mentoring (with video). *Clinical Endoscopy*, **85** (3), 559-565.
- [2] Wu, F.C. *et al.* (2014). Patente INPI BR 51 2014 000324-8. *S2TR*.
- [3] Xiao, X.P. (2008). *Technical, Commercial and Regulatory Challenges of QoS: An Internet Service Model Perspective*. Burlington: Morgan Kaufmann Publishers.