



## Mobilidade urbana: caracterização e soluções com base em grandes volumes de dados esparsos

Universidade Federal de Viçosa, Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas – Campus Florestal

Henrique S. Santana, Fabrício A. Silva

Palavras-chave: cidades inteligentes, redes móveis, mobilidade.

henrique.s.santana,fabricio.a.silva(@ufv.br)

### Introdução

Redes móveis são formadas por dispositivos móveis que comunicam entre si por meio sem fio. A mobilidade desses dispositivos é um fator determinante na comunicação, já que uma mensagem só pode ser enviada de um nó para outro se estiverem em contato, representando assim a topologia da rede. Investigamos como características sociais podem melhorar os algoritmos de roteamento oportunístico quanto a sua efetividade e seu custo. Propomos uma nova estratégia chamada SocialRoute, que transmite conteúdo somente para os nós que compartilham relações sociais fortes com o destinatário. SocialRoute reduz significativamente o número de mensagens (*overhead*) necessário para alcançar o destinatário sem degradar a taxa de entrega.

### Objetivos

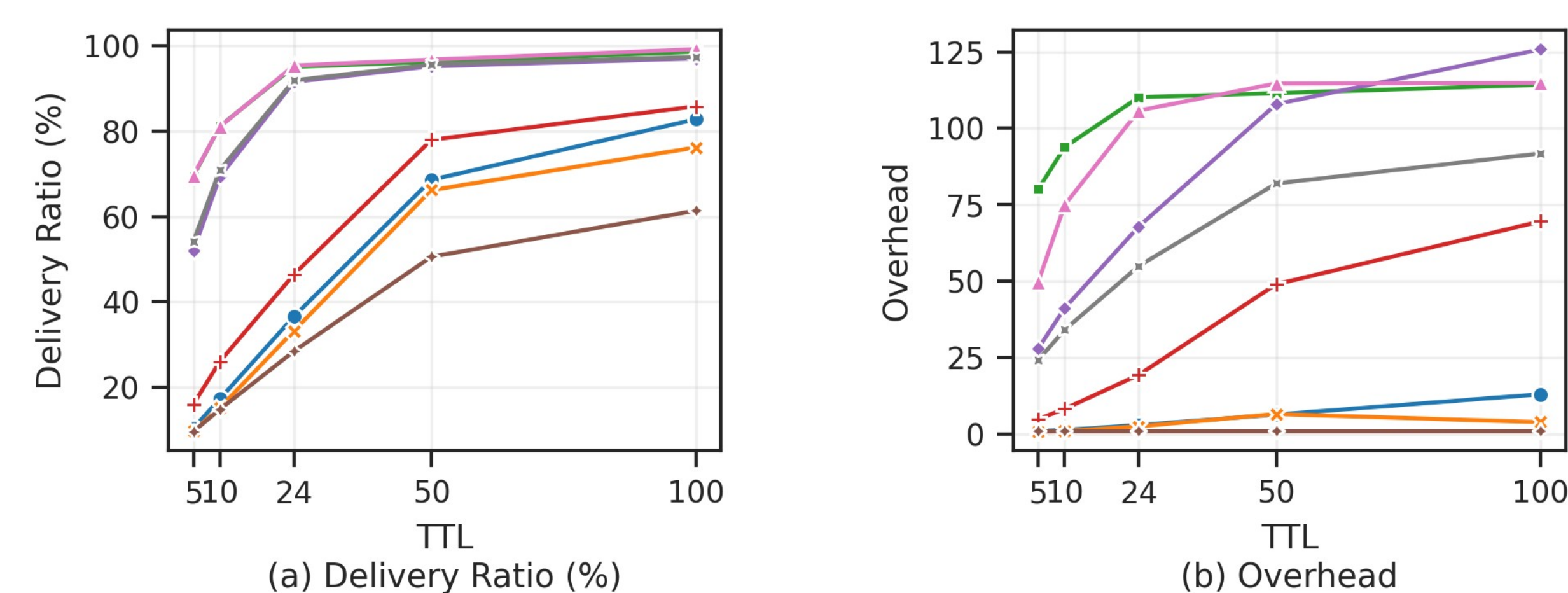
- Extração de conhecimento a partir de dados de usuários coletados de dispositivos móveis e disponíveis publicamente.
- Identificar oportunidades de melhoria em algoritmos de roteamento em redes móveis
- Analisar *traces* de contato gerados num contexto de mobilidade urbana
- Aplicar o conhecimento gerado nas análises, e propor novas soluções nesse contexto.

### Material e Métodos

Dois *traces* de contato reais, no contexto de campi universitários, foram usados: o de NCCU[1] – 115 usuários ao longo de 15 dias – e o de Dartmouth[2] – 5 mil usuários ao longo de um ano. O algoritmo proposto tem duas fases, de classificação e de aplicação. Na classificação, parte do *trace* de entrada é usada para classificar os contatos entre cada par de usuários como social ou aleatório[3], formando um grafo. Na aplicação, quando os nós entram em contato, aquele que possuir mensagens irá transmiti-las ao outro se sua distância até o destinatário for menor, em termos de arestas sociais. Também introduzimos nós estáticos para melhorar a taxa de entrega, como feito no SAMPLER[4], principal algoritmo comparado.

### Resultados e Discussão

Testamos o SocialRoute junto com outras estratégias do estado da arte, incluindo o SAMPLER, nos dois *traces*. Nos gráficos abaixo, vemos dois dos principais resultados, sobre taxa de entrega e *overhead*, respectivamente. Duas configurações do SocialRoute foram usadas, denotadas pelas legendas SocialRoute-d e SocialRoute-i, e em ambos os casos vemos que a taxa de entrega se mantém próxima da atingida pelo SAMPLER, ao mesmo tempo que requer até 30 vezes menos transmissões para isso. O caso mostrado nos gráficos se refere ao *trace* de NCCU, com 5 nós estáticos. Nos demais cenários, um desempenho semelhante foi obtido.



### Conclusões

O SocialRoute apresenta uma solução de roteamento oportunístico de baixo custo interessante, com altas taxas de entrega e *overhead* baixo. Apesar do tempo de entrega maior, a variação é pouco expressiva e aceitável a depender do contexto. Comparado a outras soluções, o SocialRoute requer atualizações menos frequentes na camada social, reduzindo o uso dos recursos dos usuários.

### Bibliografia

- [1] TSAI, T.C.; CHAN, H.H. NCCU trace: Social-network-aware mobility trace. **IEEE Communications Magazine**, IEEE, v. 53, n. 10, p. 144-149, 2015.
- [2] KOTZ, D. et al. **CRAWDAD dataset dartmouth/campus (v. 2009-09-09)**. 2009. Disponível em: <<https://crawdad.org/dartmouth/campus/20090909>>.
- [3] VAZ DE MELO, P. O. S. et al. RECAST: Telling apart social and random relationships in dynamic networks. **Performance Evaluation**, v. 87, p. 19-36, 2015.
- [4] NUNES, I. O. et al. Combining Spatial and Social Awareness in D2D Opportunistic Routing. **IEEE Communications Magazine**, v. 56, 2018.

### Apoio Financeiro

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico



### Agradecimentos

