

特別研究報告書

Friend-to-friend ネットワークにおける
効率的な非中央集権的ルーティング

指導教員 講師

京都大学工学部情報学科
数理工学コース
平成 24 年 4 月入学

橋 彰

平成 29 年 1 月 XX 日提出

摘要

本研究では, F2F ネットワークトポロジーのスモール・ワールド性を利用し, 効率的かつ非中央集権的なルーティングを実現するための手法を提起する.

目次

1	序論	1
2	先行研究	1
3	アルゴリズム	1
3.1	Metropolis-Hastings アルゴリズム	1
3.2	非中央集権的ルーティング	1
4	シミュレーション	1
5	結論	1
	参考文献	2
	付録 A 意味のない付録	4

1 序論

[6] [22] [24] [23] [15] [8] [5] [25] [19] [20] [21] [9] [18] [17] [11] [27] [26] [2] [3] [13] [7] [14]
[4] [16] [1] [12] [10]

2 先行研究

foo

3 アルゴリズム

foo

3.1 Metropolis-Hastings アルゴリズム

foo

3.2 非中央集権的ルーティング

foo

4 シミュレーション

foo

5 結論

foo

謝辞

参考文献

- [1] BLÄSIUS, T., FRIEDRICH, T., KROHMER, A., AND LAUE, S. Efficient embedding of scale-free graphs in the hyperbolic plane. In *LIPICs-Leibniz International Proceedings in Informatics* (2016), vol. 57, Schloss Dagstuhl-Leibniz-Zentrum fuer Informatik.
- [2] BOGUNÁ, M., AND KRIOUKOV, D. Navigating ultrasmall worlds in ultrashort time. *Physical review letters* 102, 5 (2009), 058701.
- [3] BOGUNÁ, M., KRIOUKOV, D., AND CLAFFY, K. C. Navigability of complex networks. *Nature Physics* 5, 1 (2009), 74–80.
- [4] BOGUNÁ, M., PAPADOPOULOS, F., AND KRIOUKOV, D. Sustaining the internet with hyperbolic mapping. *Nature communications* 1 (2010), 62.
- [5] CLARKE, I., SANDBERG, O., TOSELAND, M., AND VERENDEL, V. Private communication through a network of trusted connections: The dark freenet. *Network* (2010).
- [6] CLARKE, I., SANDBERG, O., WILEY, B., AND HONG, T. W. Freenet: A distributed anonymous information storage and retrieval system. In *Designing Privacy Enhancing Technologies* (2001), Springer, pp. 46–66.
- [7] CVETKOVSKI, A., AND CROVELLA, M. Hyperbolic embedding and routing for dynamic graphs. In *INFOCOM 2009, IEEE* (2009), IEEE, pp. 1647–1655.
- [8] EVANS, N. S., GAUTHIERDICKY, C., AND GROTHOFF, C. Routing in the dark: Pitch black. In *Computer Security Applications Conference, 2007. ACSAC 2007. Twenty-Third Annual* (2007), IEEE, pp. 305–314.
- [9] HÖFER, A., ROOS, S., AND STRUFE, T. Greedy embedding, routing and content addressing for darknets. In *Networked Systems (NetSys), 2013 Conference on* (2013), IEEE, pp. 43–50.
- [10] HUANG, W., CHEN, S., AND WANG, W. Navigation in spatial networks: A survey. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 393 (2014), 132–154.
- [11] KLEINBERG, J. The small-world phenomenon: An algorithmic perspective. In *Proceedings of the thirty-second annual ACM symposium on Theory of computing* (2000), ACM, pp. 163–170.
- [12] KLEINBERG, J. Complex networks and decentralized search algorithms. In *Proceedings of the International Congress of Mathematicians (ICM)* (2006), vol. 3,

pp. 1019–1044.

- [13] KLEINBERG, R. Geographic routing using hyperbolic space. In *IEEE INFOCOM 2007-26th IEEE International Conference on Computer Communications* (2007), IEEE, pp. 1902–1909.
- [14] KRIOUKOV, D., PAPADOPOULOS, F., KITSACK, M., VAHDAT, A., AND BOGUNÁ, M. Hyperbolic geometry of complex networks. *Physical Review E* 82, 3 (2010), 036106.
- [15] MOGREN, O., SANDBERG, O., VERENDEL, V., AND DUBHASHI, D. Adaptive dynamics of realistic small-world networks. *arXiv preprint arXiv:0804.1115* (2008).
- [16] PAPADOPOULOS, F., PSOMAS, C., AND KRIOUKOV, D. Network mapping by replaying hyperbolic growth. *IEEE/ACM Transactions on Networking (TON)* 23, 1 (2015), 198–211.
- [17] ROOS, D.-M. S. *Analyzing and Enhancing Routing Protocols for Friend-to-Friend Overlays*. PhD thesis, TU Dresden, Germany, 2016.
- [18] ROOS, S., BECK, M., AND STRUFE, T. Anonymous addresses for efficient and resilient routing in f2f overlays. In *Computer Communications, IEEE INFOCOM 2016-The 35th Annual IEEE International Conference on* (2016), IEEE, pp. 1–9.
- [19] ROOS, S., AND STRUFE, T. Provable polylog routing for darknets. In *2012 32nd International Conference on Distributed Computing Systems Workshops* (2012), IEEE, pp. 140–146.
- [20] ROOS, S., AND STRUFE, T. A contribution to analyzing and enhancing darknet routing. In *INFOCOM, 2013 Proceedings IEEE* (2013), IEEE, pp. 615–619.
- [21] ROOS, S., AND STRUFE, T. Dealing with dead ends: Efficient routing in darknets. *ACM Transactions on Modeling and Performance Evaluation of Computing Systems* 1, 1 (2016), 4.
- [22] SANDBERG, O. Distributed routing in small-world networks. In *Proceedings of the Meeting on Algorithm Engineering & Experiments* (2006), Society for Industrial and Applied Mathematics, pp. 144–155.
- [23] SANDBERG, O. Neighbor selection and hitting probability in small-world graphs. *The Annals of Applied Probability* (2008), 1771–1793.
- [24] SANDBERG, O., AND CLARKE, I. The evolution of navigable small-world networks. *arXiv preprint cs/0607025* (2006).
- [25] SCHILLER, B., ROOS, S., HOFER, A., AND STRUFE, T. Attack resistant network embeddings for darknets. In *Reliable Distributed Systems Workshops (SRDSW)*,

2011 30th IEEE Symposium on (2011), IEEE, pp. 90–95.

- [26] SERRANO, M. A., KRIOUKOV, D., AND BOGUNÁ, M. Self-similarity of complex networks and hidden metric spaces. *Physical review letters* *100*, 7 (2008), 078701.
- [27] ŞİMŞEK, Ö., AND JENSEN, D. Navigating networks by using homophily and degree. *Proceedings of the National Academy of Sciences* *105*, 35 (2008), 12758–12762.

付録 A 意味のない付録

表 1 これは意味のない表です .

	A	B
C	70	80
D	100	0

特別研究報告書

Friend-to-friend ネットワークにおける
効率的な非中央集権的ルーティング

指導教員 講師

京都大学工学部情報学科
数理工学コース
平成 24 年 4 月入学

橋 彰

平成 29 年 1 月 XX 日提出

Friend-to-friend ネットワークにおける効率的な非中央集権的ルーティング

橋 彰

平成
28
年度

特別研究報告書

Friend-to-friend ネットワークにおける
効率的な非中央集権的ルーティング

指導教員 講師

京都大学工学部情報学科
数理工学コース
平成 24 年 4 月入学

橋 彰

平成 29 年 1 月 XX 日提出

Friend-to-friend ネットワークにおける 効率的な非中央集権的ルーティング

橋 彰

摘要

本研究では, F2F ネットワークトポロジーのスモール・ワールド性を利用し, 効率的かつ非中央集権的なルーティングを実現するための手法を提起する.