

Attractor selection-based overlay multipath routing for achieving max-min fairness

アトラクタ選択モデルを用いた Max-Min 型の公平な帯域利用を実現する
オーバーレイマルチパス経路制御手法の提案と評価

大阪大学 大学院情報科学研究科
村田研究室
井上 貴博

修士論文発表会 2010/2/17

オーバーレイネットワーク

- ▶ P2P, CDN など
- ▶ アプリケーションの性能向上やサービスを提供
- ▶ 経路制御, トポロジ制御等を実行
- ▶ ネットワーク上には様々なオーバーレイネットワークが存在

修士論文発表会 2010/2/17 2

オーバーレイネットワークの競合

- ▶ ネットワーク上のオーバーレイネットワークが資源を競合
- ▶ オーバーレイネットワークは複数存在
- ▶ 帯域などの資源を共有・競合
- ▶ あるオーバーレイネットワークの制御は資源を競合する他のオーバーレイネットワークの性能に影響

修士論文発表会 2010/2/17 3

研究目的

- ▶ オーバーレイネットワークの利己的制御によりネットワークの性能が低下 [8]
- ネットワークの性能向上のため協調動作が必要
 - ・ 協調的マルチパス経路制御の実現

資源競合環境で協調動作可能な生物モデルを利用

[8] L. Qiu, Y. R. Yang, Y. Zhang, and S. Shenker, "On selfish routing in internet-like environments," in *Proceedings of the 2002 ACM conference on Applications, Technologies, Architectures, and Protocols for Computer Communications*, pp. 151-162, Aug. 2003.

修士論文発表会 2010/2/17 4

拡張アトラクタ選択モデル

- ▶ バクテリアの栄養生成量を決定するモデル
- 資源競合環境で協調動作可能な生物モデル
- 反応器内に存在するバクテリアが栄養を共有・競合
- バクテリアが反応器内の栄養に適応して栄養を作り分け

栄養を競合する環境下で協調的に栄養を作り分ける事が可能

アトラクタ: 適切な状態

修士論文発表会 2010/2/17 5

拡張アトラクタ選択モデルに基づく経路制御手法

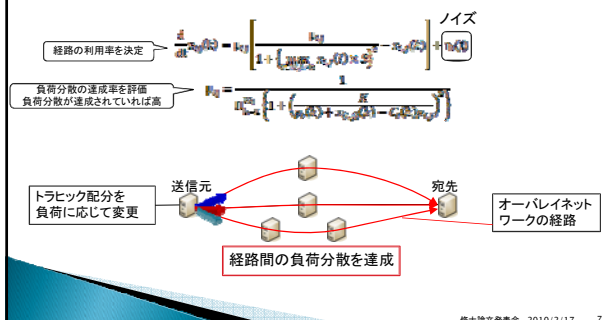
拡張アトラクタ選択モデル	協調的マルチパス経路制御
バクテリアの集合 バクテリア	セッション マイクロトラヒック(トラヒックを構成する仮想的な小トラヒック)
バクテリアの栄養 a, b の生成量	マイクロトラヒックの経路 k への送出割合
バクテリアの体積	マイクロトラヒックのトラヒック量
バクテリアの成長速度	マイクロトラヒックの通信効率 (負荷分散されていれば効率高)

各経路のトラヒック 各マイクロトラヒックが経路を使い分け

修士論文発表会 2010/2/17 6

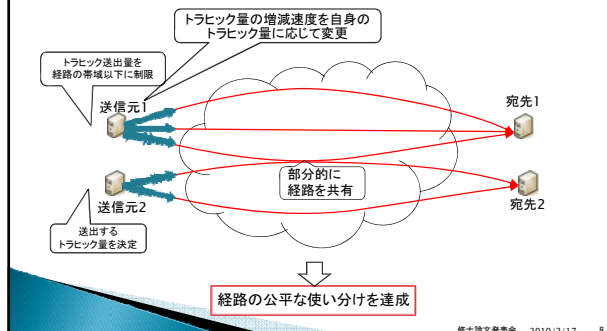
提案手法による負荷分散

- ▶ 送信元が経路を使い分け
 - 負荷分散が達成できるように経路の利用率を増減
- ▶ 負荷分散を達成できている事を確認した



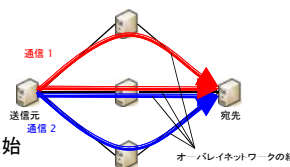
公平性実現のための提案手法の拡張

- ▶ 送信元が送出トラフィック量を調節
 - 公平な帯域共有が達成できるように
トラフィック送出量を増減



シミュレーション設定と評価

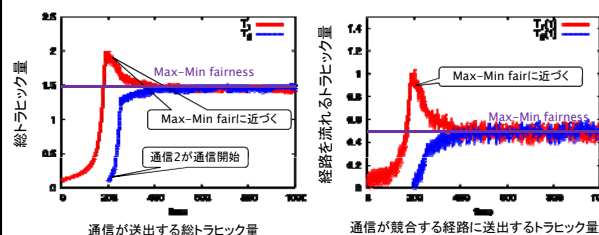
- ▶ シミュレーション設定
 - セッション数 : 2
 - 論理経路数 : 2
 - 論理経路の帯域 : 1
 - 1つの論理経路を競合
 - 通信1は時刻 0,
 - 通信2は時刻 200に通信開始



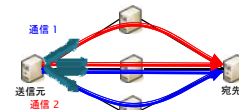
- ▶ 評価指標
 - 公平性: Max-Min fair なトラフィック量との差を評価

Max-Min fairなトラフィック量: 自身よりトラフィック量の小さい通信に
影響を与えないで利用できる最大のトラフィック量

公平性の実現



Max-Min fair に近い公平なトラフィックを達成



まとめと今後の課題

- ▶ 公平な経路の使い分けのための拡張アトラクタ選択モデルを用いたオーバーレイマルチパス経路制御手法を提案
- ▶ シミュレーション評価
 - 経路を競合する環境下で公平なトラフィック配分・トラフィック量の調節が可能(100ノードにて Max-Min との MSE が0.05)
- ▶ 今後の課題
 - 複雑に経路を競合するネットワークにおける公平性の向上
 - 収束速度の向上
 - 他の手法の性能と比較

ご清聴ありがとうございました