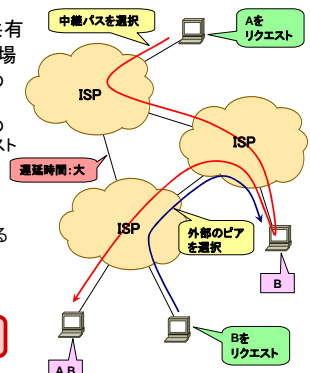


資源探索範囲を考慮した P4P ネットワークの性能評価

大阪大学 基礎工学部 情報科学科
中野研究室
野田 健

研究背景

- P2P技術に基づくファイル共有アプリケーションが数多く登場
 - 中継ピアを介したコンテンツのダウンロード
 - 中継に利用されたノードの所属するISPは不当にコストを支払わされる
 - P2Pアプリケーションによる非効率なピア選択
 - 所属するISP内に要求するコンテンツがあるのに、外部のISPのピアからダウンロードする



ISPのコストの増大

2009/2/25

特別研究発表会

2

研究目的

- P2Pファイル共有ネットワークにおける問題点を解決する技術
 - P4P (Provider Portal for Application) [8]
 - ISPからP2Pアプリケーションに対してピア選択に有用な情報を提供することで効率的なピア選択を目指す
 - 中継キャッシュ
 - トラフィックの中継時にISPがコンテンツをキャッシュすることで将来的なコストの削減が期待できる

P4Pおよび中継キャッシュを考慮した P2Pファイル共有ネットワークの性能評価

[8] H. Xie, Y. R. Yan, A. Krishnamurthy, Y. Liu, and A. Silberschatz, "P4P: Provider portal for applications," in *Proceedings of ACM SIGCOMM2008*, Aug. 2008.

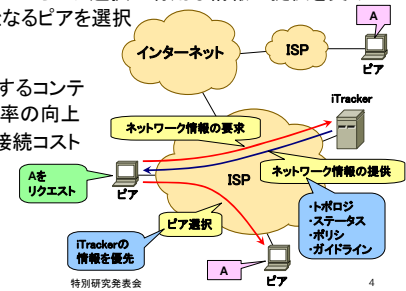
2009/2/25

特別研究発表会

3

P4P (Provider Portal for Application)

- P4Pの動作
 - ISPはiTrackerと呼ばれるポータルサーバを用意
 - ピアはiTrackerからピア選択に有用な情報の提供を受けて通信相手となるピアを選択
- P4Pの効果
 - ISP内に存在するコンテンツの発見確率の向上
 - 外部ISPとの接続コストの削減



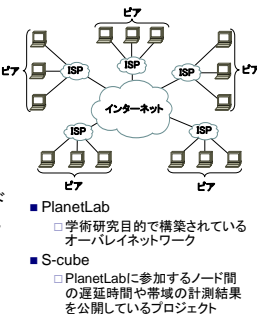
2009/2/25

特別研究発表会

4

シミュレーション環境 (1)

- 広域インターネット上に存在する多数のピアにより構築されるP2Pファイル共有ネットワークを想定
- 遅延時間評価のためにISP間の遅延時間の情報が必要
 - S-cube [18] のデータを使用
 - PlanetLab [19] に参加しているノードをISPとみなし、ISP間の遅延時間を、ノード間の遅延時間で代用
 - PlanetLabのノードは世界中に分散しているため、広域インターネット環境と見なせる
- ISP内での通信における遅延時間は無視



[18] Scalable Sensing Service, available at <http://networking.hpl.hp.com/s-cube/>.
[19] PlanetLab, available at <http://www.planet-lab.org/>.

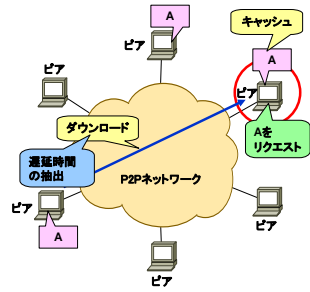
2009/2/25

特別研究発表会

5

シミュレーション環境 (2)

- タイムスロットを単位として進行
 - 1つのタイムスロットにつき1回のリクエスト
- コンテンツの拡散による影響を見るため、一定タイムスロット毎に新規コンテンツを追加
 - 追加後に経過したタイムスロット数をコンテンツの古さと定義
- コンテンツはZipfの法則[20]に基づき人気度を付加
 - 要求される確率は人気度と比例



[20] G. K. Zipf, *Human behavior and the principle of least effort*. Addison-Wesley, 1949.

2009/2/25

特別研究発表会

6

評価対象(1)

- P2P方式
 - p2p_earliest方式
 - ISP毎に検索可能なピアの数を制限
 - 遅延時間が最小となるピアを選択
 - p2p_random方式
 - 全てのピアを検索することが可能
 - ランダムにピアを選択

2009/2/25 特別研究発表会 7

評価対象(2)

- P4P方式
 - p4p_earliest方式
 - 所属するISP内には完全に検索可能、かつ優先的に選択
 - ISP毎に検索可能なピアの数を制限
 - 外部のISPからは遅延時間が最小となるピアを選択
 - p4p_random方式
 - 所属するISP内には完全に検索可能、かつ優先的に選択
 - ISP毎に検索可能なピアの数を制限
 - 外部のISPからはランダムにピアを選択

2009/2/25 特別研究発表会 8

評価結果

- ランダムにピアを選択する場合、P4Pの適用により遅延時間が大幅に改善
- P4Pの適用により、外部ISPとの通信割合が大幅に改善
- p2p_randomからの改善を考えた場合、遅延時間に関してはp2p_earliestの方が効果的だが、外部ISPとの通信割合はp4p_randomの方が効果的

2009/2/25 特別研究発表会 9

まとめと今後の課題

- まとめ
 - P4Pの適用により遅延時間および外部ISPとの通信割合が大幅に改善
 - 遅延時間の小さいピアを選択可能な場合、遅延時間の改善は限定的
 - 検索効率が高い場合、遅延時間、外部ISPとの通信割合ともに改善度は限定的
 - 中継キャッシュの適用による効果は限定的
 - 新しいコンテンツに関しては外部ISPとの通信割合が若干改善
- 今後の課題
 - ネットワーク帯域、中継時のただ乗り量などを考慮した評価

2009/2/25 特別研究発表会 10

参考資料 (iTrackerの提供する情報)

- ネットワークポロジ
 - ネットワーク内に存在するピアのIPアドレスなど
 - ASID, PID, LOCをキーとしてIPアドレスを分類
 - ASIDはISPのID (例えばAS番号)
 - PIDはノードグループを示す不明瞭なID
 - LOCは仮想的、または地理的なノードの位置
- ネットワークステータス
 - ネットワーク内に存在する資源の状態
- ネットワークポリシー
 - ISPのルーティングなどに関する指標
- ネットワークガイドライン
 - P2Pに特化したネットワークリソース使用のための提案

2009/2/25 特別研究発表会 11

参考資料 (P4Pの運用形態)

2009/2/25 特別研究発表会 12