

階層型P2Pシステムの耐故障性向上のための 動的な構成変更方式

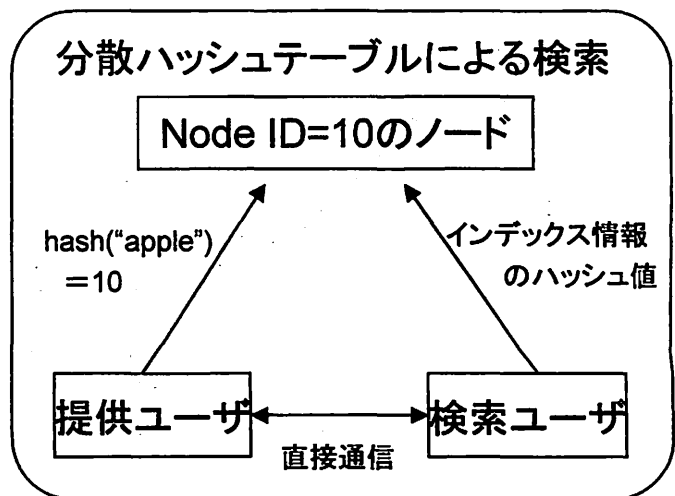
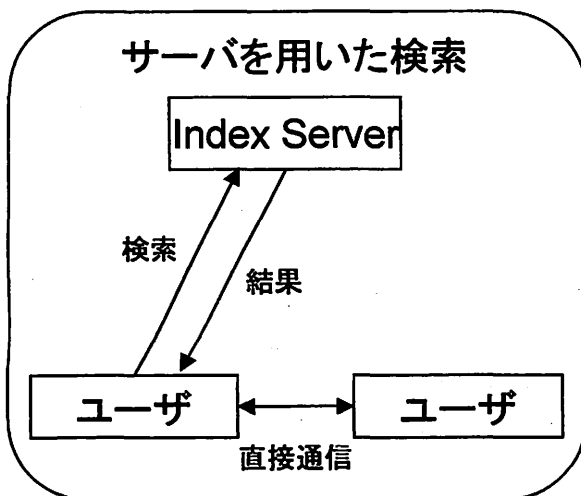
東邦大学理学部情報科学科
鴨居栄次郎 佐藤文明

<背景>

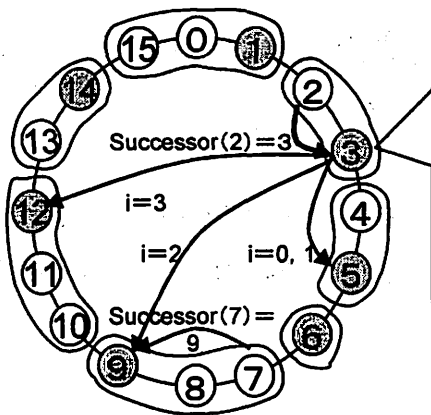
現在、P2Pネットワークをより効率よく運用する方法として、階層的に構成することが研究されている。しかし、検索の偏りやノードの動作(参加・脱退・離脱)により、階層化による効果を得られない可能性があった。

<成果>

本研究では、分散ハッシュ方式の一つであるChordのアルゴリズムと、各ノードの参加脱退率からネットワークトポロジを再構築することによって、耐故障性を向上させる方式を研究している。Chordとノード参加脱退率によって、検索失敗率の変化をシミュレーションした結果、ノードの参加脱退間隔が長いほど検索失敗率が小さくなった。またルーティングテーブルの情報更新間隔が短いほど検索失敗率が小さくなった。よって、参加脱退率が近いノード同士で下位層リングを構築し、各リングを最適なルーティングテーブルの情報更新間隔にすることで、検索失敗率と通信コストを同時に下げられることがわかった。



分散ハッシュテーブル (Distributed Hash Table)



ノード3のフィンガーテーブル

i	$3+2^i$	Successor
0	4	5
1	5	5
2	7	9
3	11	12

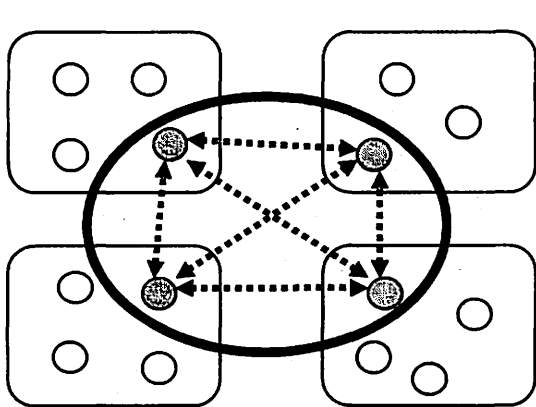
定期的にテーブル情報の更新
(更新が遅れることで検索に失敗が生じる)

ハッシュ空間サイズ=16(4ビット)

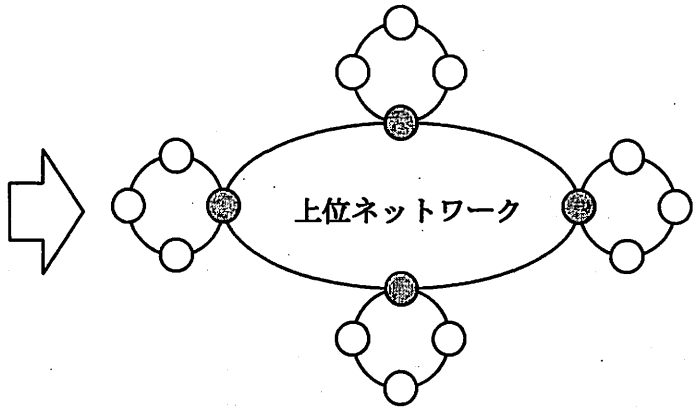
- 実際に存在するノード
- そのハッシュ値にノードが存在しない

最大 $O(\log_2 N)$ 回のホップ数で
検索可能

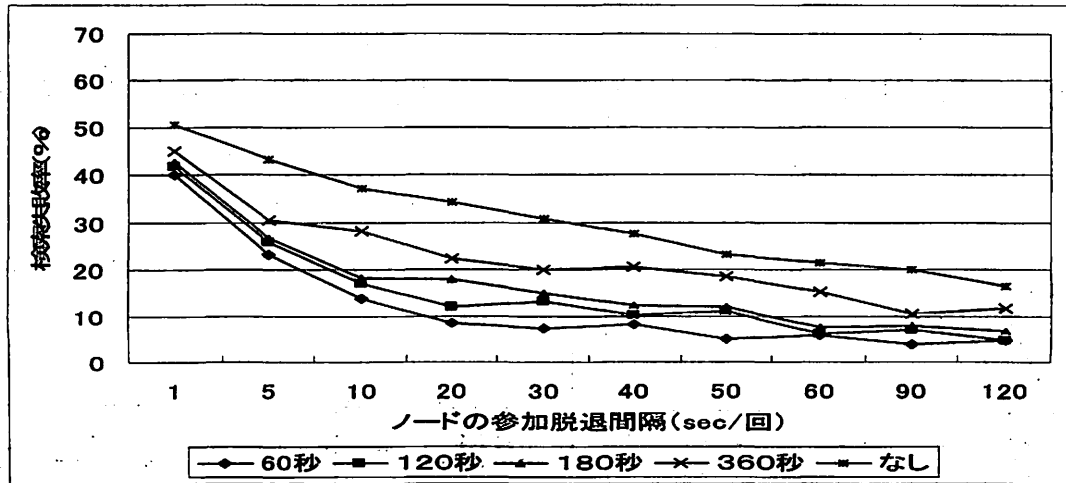
Chordアルゴリズム



ネットワークの階層化



Chordを用いた階層ネットワーク



Chordとノードの参加脱退率による検索失敗率の変化
(ルーティングテーブルの情報更新間隔 60秒~360秒、なし)