

# CCNにおけるキャッシュノードを考慮したコンテンツ取得法

齊藤 亮<sup>†</sup> 成田 幹太郎<sup>†</sup> 青木 道宏<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 愛知工業大学 工学部 電気学科

## 1. はじめに

CCN(Content Centric Networking)では、ルータにコンテンツごとの経路情報を記録してルーティングを行っている。基本的な CCN においては、コンテンツ配信時に、サーバからコンテンツ情報を広告することで、ネットワーク上のルータに経路情報を作成する[1]。しかしその広告のみでは、コンテンツを要求するユーザに近いノードがコンテンツのデータをキャッシュしていても、そのノードを参照できない。

## 2. 提案方法

本研究では、ユーザ近接ノードへの経路を確立するため、キャッシュノードから二次的に広告を行う手法を提案する。基本的な流れとして、コンテンツ配信時にサーバからの最初の広告を行った後、ユーザからのコンテンツ要求の発生ごとに二次的に広告を行う。広告はコンテンツまでのホップ数を保持しており、ルータはより近い経路情報を選択し保持する。コンテンツ設置から取得までのサイクルを、①コンテンツ設置時、②コンテンツ要求時、③コンテンツ取得時の3段階で動作を説明する。

### 《①コンテンツ設置時》

- (ア) 配信サーバにコンテンツのデータを設置する。
- (イ) コンテンツIDと経由ノード数(ホップ数)の情報をもつ広告をフラッディングする。
- (ウ) 広告を受け取ったノードは、広告をもとに経路情報とホップ数を紐付けて記録する。

### 《②コンテンツ要求時》

- (ア) ユーザがエッジノードにコンテンツを要求する。
- (イ) コンテンツ要求がコンテンツ元サーバかキャッシュノードに当たるまで経路情報を辿る。

### 《③コンテンツ取得時》

- (ア) コンテンツ要求を受けたノードは、要求が通った経路を辿ってコンテンツデータを送信する。このとき、経由したノードにはコンテンツデータが一時的にキャッシュされる。
  - (イ) キャッシュノードから①と同じように広告を行う。
- 以降、②と③を繰り返す。③-(イ)の広告配信については以下の3パターンを提案する。
- (A)コンテンツデータをキャッシュする度に広告する。
  - (B)コンテンツ取得後にユーザの最寄りノードから広告したのち、通信先ノードへの経路上の中間に位置するノードから広告、続いて経路上の他のノードからも広告する。
  - (C)コンテンツ取得後にユーザの最寄りノードのみ広告する。

## 3. 評価と考察

仮想のネットワークを 5,000 ノードの梯子型(LADDER)、格子状(GRID)、ツリー型(TREE)、バラバシールバートモデル(BA)の 4 種類で用意した。このネットワークにて、ランダムに選出したノードから、逐次コンテンツ要求を行う。コンテンツ要求は20回行う。配信サーバの位置はランダムに決定する。以上の試行を各 10,000 回繰り返した。この試行より、コンテンツ要求の到達までにかかる要求 1 回あたりのホップ数を、従来手法に対する提案(A)、(B)、(C)の値の比を図1に示す。

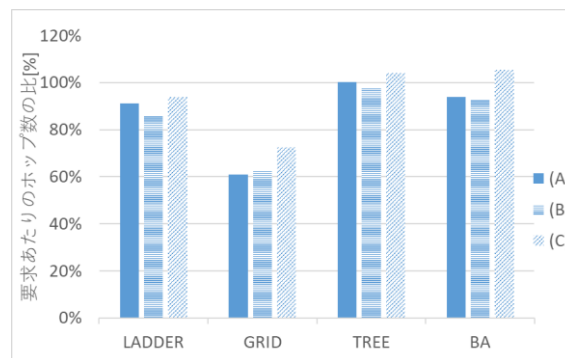


図1. 従来手法に対する提案手法のホップ数の比

図1より、ホップ数が最大で40%削減できている。また(B)パターンでは、どのネットワークポロジでも取得効率が向上している。GRIDの結果が顕著で、TREEやBAの値は変化が乏しいことから、ネットワークが単純であるほど効果が大きいと言える。ここで、同試行における全ノードの広告による経路情報更新回数の平均を表1に示す。

表1. 1 ノードあたりの更新回数平均

	LADDER	GRID	TREE	BA
従来方式	1	1	1	1
提案(A)	579	47	6.31	3.16
提案(B)	1.59	2.69	1.01	1.23
提案(C)	1.98	3.4	1.01	1.96

表1より、提案手法においては(B)パターンが最も更新回数が抑えられている。しかし(B)パターンであってもNWに対する負荷としては大きい。より現実的なシミュレーションを行い、その負荷と効果について精査する必要がある。

## 4. むすび

本稿では二次的な広告を行うことによるコンテンツ取得効率の向上を確認した。

## 参考文献

- [1]山本 幹 “コンテンツオリエンテッドネットワーク” 電子情報通信学会誌 Vol. 95, No. 4, 2012年-4月