

構成キャッシュサーバ数を限定した Anycast CDN の性能評価

正井 楓人[†] 上山 憲昭^{††}

[†] 立命館大学大学院 情報理工学研究科 〒567-8570 大阪府茨木市岩倉町 2-150

^{††} 立命館大学 情報理工学部 〒567-8570 大阪府茨木市岩倉町 2-150

E-mail: [†]is0635es@ed.ritsumei.ac.jp, ^{††}kamiaki@fc.ritsumei.ac.jp

あらまし CDN (Content Delivery Network) は、地理的に分散配置されたキャッシュサーバ (CS) 群を用いることでユーザからサーバまでの地理的距離を短縮し、配信遅延時間を低減する。しかし、IP Anycast に基づく Anycast CDN では、不適切な CS 選択が発生しやすく、その影響はサーバ数が増加するほど顕著となる。筆者らの先行研究では、この問題に対処するため、遺伝的アルゴリズム (GA) を用いて少数の CS からなる複数のサーバセットを構成する手法を提案したが、実インターネット環境における性能は未評価であった。本研究では、本手法を RTT (Round Trip Time) を用いて実測評価する。GA ではサーバセット数を 20、各サーバセットを構成する CS 数を 5, 10, 15 とする 3 種類の Anycast CDN を構築し、多数の CS で構成される単一サーバセットの既存手法と比較する。さらに、最適および不適切なサーバ選択時の RTT を計測し、それぞれの発生確率で重みづけしてコンテンツごとの RTT を算出する。その結果、不適切なサーバ選択の発生確率が 0.35, 0.31, 0.25 を超える条件において提案手法が優位となり、これらの値が Anycast における最適なサーバ選択確率より低いことから、GA を用いたサーバセット構成が Anycast CDN の性能改善に有効である。

キーワード CDN, Anycast CDN, 遺伝的アルゴリズム, RTT

Evaluating the Performance of Anycast CDNs with a Limited Number of Cache Servers

Futo MASAI[†] and Noriaki KAMIYAMA^{††}

[†] Graduate School of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University 2-150 Iwakura-cho, Ibaraki, Osaka, 567-8570 Japan

^{††} College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University
2-150 Iwakura-cho, Ibaraki, Osaka, 567-8570 Japan

E-mail: [†]is0635es@ed.ritsumei.ac.jp, ^{††}kamiaki@fc.ritsumei.ac.jp

Abstract A Content Delivery Network (CDN) employs geographically distributed cache servers (CSs) to shorten the distance between users and servers, thereby reducing delivery latency. However, in Anycast CDNs based on IP Anycast, suboptimal CS selection tends to occur, and this effect becomes more pronounced as the number of servers increases. In our previous work, we proposed a method that uses a Genetic Algorithm (GA) to construct multiple server sets consisting of a small number of CSs to address this problem, but its performance in real Internet environments has not yet been evaluated. In this study, we evaluate the method using Round Trip Time (RTT). Specifically, we construct three types of Anycast CDNs using GA, each consisting of 20 server sets with 5, 10, or 15 CSs per set, and compare them with an existing approach that uses a single server set composed of many CSs. We measure RTT under both optimal and suboptimal server selection, and compute content-level RTT by weighting these values according to their occurrence probabilities. The results show that our method outperforms the baseline when the occurrence probability of suboptimal server selection exceeds thresholds of 0.35, 0.31, and 0.25. Since these thresholds are lower than the probability of selecting the optimal server in Anycast, our results confirm that GA-based server set construction is effective in improving the performance of Anycast CDNs.

Key words CDN, Anycast CDN, Genetic Algorithm, RTT