

オンライン対戦ゲームにおけるオーバーレイネットワークを用いた 対戦相手マッチング手法の提案

中村 陽一[†] 伊藤 晋[‡] 斉藤 裕樹[†] 戸辺 義人[†]

[†] 東京電機大学 工学部 情報メディア学科

[‡] 東京電機大学大学院 工学研究科 情報メディア学専攻

1 はじめに

近年、ネットワーク技術の発展により、コンシューマゲーム機や携帯ゲーム機などで、さまざまなオンライン対戦ゲームが提供されている。オンライン対戦ゲームでは通信にP2Pを用いるものが増えてきているが、対戦相手とのマッチングにはロビーサーバを用いている。そのためサーバに障害が起きるとマッチングが不可能となる。そこで我々は、分散ハッシュテーブル(DHT)で構成されるPure-P2Pのstructuredオーバーレイを用いた、ネットワーク対戦ゲームの対戦相手マッチング方法を提案する。さらに、本方式は実力を加味して対戦相手を検索することを目標とする。

2 対戦相手のマッチング手法

2.1 成績を考慮したマルチキャストツリー

ネットワーク対戦ゲームでは「自分とゲームの実力が近い相手と戦う」という要求が重要と考えられている。そのためマッチングの際にはこのことを考慮しなければならない。従来のサーバを用いた方式と違い、Pure-P2Pのような中央制御のない方式では困難である。そこで我々は、DHTで構成したStructuredオーバーレイ上にゲーム対戦成績から分類したレベルを指標としたマルチキャストツリーを設計した(図1)。ツリーの主な構造を以下に示す。ハッシュ関数H(ゲーム名)を管理するノードがルートを知っている。ルートはそのゲームの最高レベルのノードが担当する。各レベルの一番上の節ノードを先頭ノードとする。先頭ノードはそのレベルのノードだけによるツリーと前後のレベルの先頭ノードとつながっている。

2.2 ノード間のメッセージ

本システムでは、ノード間のメッセージにはゲーム参加要請をする「Request message(Rt)」と、テーブルを開いているノードが参加要請に対し許可を送る「Reply message(Ry)」がある。図2に示してある「自分とゲームの実力が均衡している相手と戦う」ためのRt転送を以下で説明する。

1. 最初にノードは、自分の親、子ノードにRtを投げる。
2. 受け取ったノード群は、自分がテーブルを開いていない場合はそのRtを親、子ノードに転送する。
3. テーブルを開いていてゲームの参加人数に達していない状況ならば、Rtの送信者にRyを送る。
4. 先頭ノード(各レベルの一番上の節)はRtの転送は行わない。
5. 同じレベルのノードからRyが送られてこなかった場合、ノードは先頭ノードにNext Request messageを送り、それを近郊のレベルの先頭ノードに転送してもらう。
6. すべてのノードからRyが送られてこなかった場合、ノードはテーブルを開いて待機する。

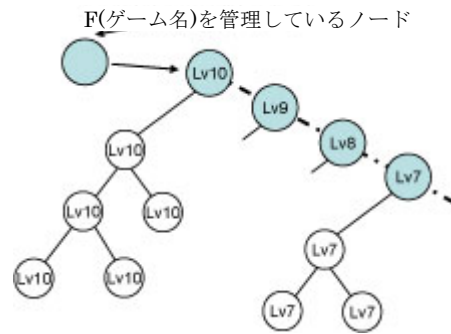


図1 ツリーの構造

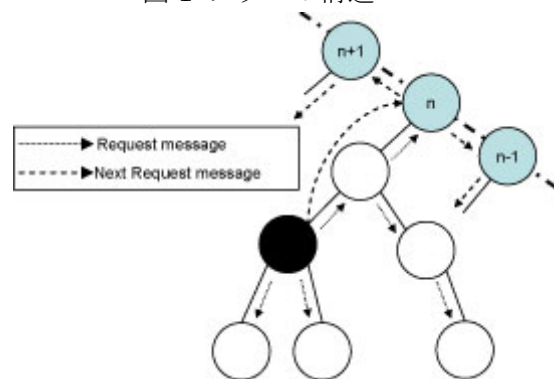


図2 Request message 転送

ドはテーブルを開いて待機する。

以上の手順により、「自分とゲームの実力が近い相手と戦う」ことが可能となる。

レベルが変わった時や参加離脱の際の先頭ノード群に対する負荷を軽減するため、各ノードは対戦した時、Rtを受け取った時に相手のレベルごとに区別して宛先を保持する(Lv-bucket. Kademia[1]のk-bucketと同様の機構だが宛先はFIFOで保持する。)。これによりレベルが変わったときや再び参加するときLv-bucketを参考に接続する。接続できなかった場合は先頭ノードやハッシュ関数(ゲーム名)を管理するノードに接続して行く。

3 今後の課題

今後は、この手法を取り入れたプラットフォームの設計、実装を行い、既存のゲームをプラットフォーム上に適用することによって有効性を検証する。

参考文献

- [1] Maymounkov, P. and Mazières, D.: Kademia: A Peer-to-peer Information System Based on the XOR Metric, Proc. IPTPS'02, 2002