

DNAS を利用したリソースモニタリングシステムの構築

The establish of Resource Monitoring System which takes advantage of Distributed Network Application System

折戸 俊彦

Toshihiko ORITO

Abstract: In this paper, Resource Monitoring System, the application which takes advantage of Distributed Network Application System is established. The introduction of Relay Application, the system to relay information between a different DNAS intersegment equip someone to be functioning properly of Resource Monitoring System.

1 はじめに

近年, 計算機の製造技術の進歩や開発コストの削減により, ノート PC などの個人端末から複数のプロセッサをネットワークで接続した PC クラスタ, スーパーコンピュータなど様々な計算資源が豊富に存在している. 一方, 計算資源が増加するにつれて管理業務は肥大化し, 管理者の負担が大きくなっている. そのため, 計算資源をモニタリングするアプリケーションの研究, 開発が広く行われている. しかし, 多くのアプリケーションは有効な負荷分散がなされずに, 一部のノードに負荷が集中してしまうという問題がある. そこで本発表では, 分散する計算資源を動的な階層型ネットワークで接続し, アプリケーションを動作させるミドルウェアである分散ネットワークアプリケーションシステム (Distributed Network Application System: DNAS)¹⁾ を利用したリソースモニタリングシステムを提案する.

2 Distributed Network Application System (DNAS)

DNAS は分散ネットワーク環境で動作する P2P 指向のミドルウェアである. 分散したノードを論理的な階層ネットワークで接続し, その上でアプリケーションを動作させる仕組みを有する. DNAS は以下の 3 つの大きな特徴を持ち, 障害に強く, 各ノードの負荷を分散させたシステムを構築することができる.

- ノード間の通信は基本的に下位ノードから上位ノードの方向に行われる.
各ノードで動作するアプリケーションは, 一定時間毎にアプリケーション固有の情報をローカルで動作している DNAS デモンへ送信する. DNAS デモンは一定時間毎に上位ノードにアプリケーション固有の情報とシステムを維持するために必要な制御情報をリレーする.
- 各ノードを階層的に構築し, その構造を動的に変化

させる.

一つのノードにあらかじめ設定された上限を超えるノードが接続されている場合, 各ノードは他の下位ノードの下位ノードになるように接続形態を動的に変化させる. あるいは, 中間ノードがダウンしてしまった場合, 下位ノードはダウンしたノードの上位ノードに動的に再接続する.

- 各ノードの負荷を検知し, 負荷の高いノードをシステムから切り離す機能を持つ.

あるノードに一定以上の負荷がかかっている場合, そのノードを切り離し, 下位ノードを上位ノードに再接続する.

ユーザは DNAS が提供する API を利用することで, DNAS を利用したアプリケーションの開発が可能である.

3 モニタリングアプリケーション

DNAS を利用したアプリケーションとして, モニタリングアプリケーションがある. モニタリングアプリケーションは, 各ノードの固有情報と下位ノードから送信された情報を上位ノードへ送信する. モニタリングアプリケーションを用いることにより, CPU やメモリ等に関する様々な情報を取得でき, ユーザは負荷状況の把握, 障害検知が可能となる.

4 リソースモニタリングシステムの構築

4.1 リソースモニタリングシステム

モニタリングアプリケーションは複数のネットワークセグメントに及ぶ広域分散環境に適用すると, 現在の DNAS はネットワークの物理的な構成を考慮せずにシステムを構築するため, システムを動的に再構成する際に物理的に繋がっていないノード同士を接続しようと試みて, 失敗してしまう場合がある. そのため, 広域分散環境に対応するシステムとして, 本論文では Fig. 1 に示すような DNAS 上で動作するモニタリングアプリケーションを利用したリソースモニタリングシステムを提案する.

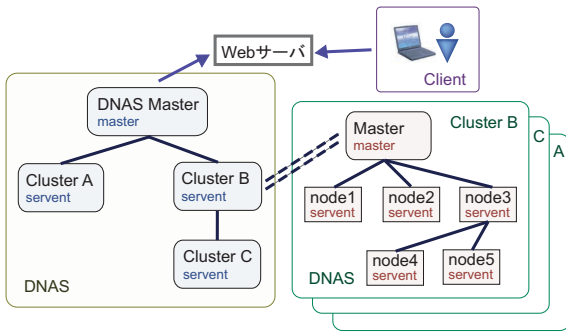


Fig. 1 リソースモニタリングシステムの概要

各ネットワークセグメントでそれぞれDNASを起動することにより、各ネットワークセグメントの独立性を保つことができる。

WebサーバはDNASから定期的に受信した情報を随時データベースに格納し、その情報をもとにグラフを生成する。クライアントはWebサーバを用いて、各ノードの状況を見ることができる。

4.2 リレーアプリケーション

DNASは各ノード間で下位ノードからの情報をリレーすることにより、最上位ノードへ情報を集約させるが、異なるDNASセグメント¹間では情報をリレーすることができない。Fig. 1のような構成にするためには異なるDNASセグメント間で情報をリレーするアプリケーションが必要である。リレーアプリケーションを利用したリソースモニタリングシステムの概要をFig. 2に示す。

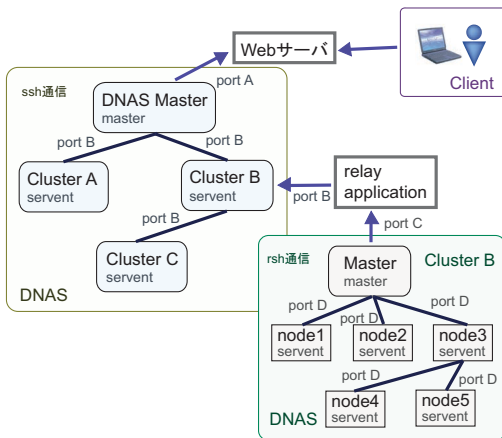


Fig. 2 リレーアプリケーションを利用したリソースモニタリングシステムの概要

4.3 実験環境

リレーアプリケーションを導入後、リソースモニタリングシステムが正常に動作することを検証するために以下の実験を行った。

Fig. 3のように、単一ネットワークセグメントに3つのDNASセグメントを構築した。pc2がFig. 1のDNAS Masterに相当し、通常²Webサーバがアクセスするマシ

¹DNASが構築するネットワーク区域

²他の資源にアクセスすることも可能である。

ンである。

pc50, pc51, pc52, pc53はそれぞれFig. 1のCluster Masterに相当し、pc46, pc47, pc48, pc49はそれぞれCluster nodeに相当する。

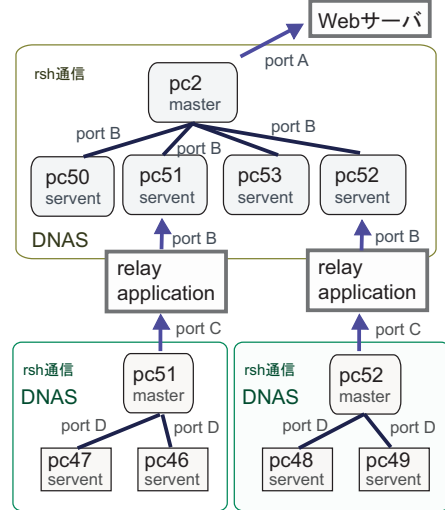


Fig. 3 実験環境

4.4 実験結果

Fig. 4はpc46の1時間のロードアベレージを可視化したものである。また、Fig. 4は一例であり、pc47, pc48, pc49のグラフも確認できている。

pc2をDNAS MasterとするDNASセグメントに存在しないpc46, pc47, pc48, pc49のグラフが生成されていることから、リソースモニタリングシステムが正常に動作していると予測される。

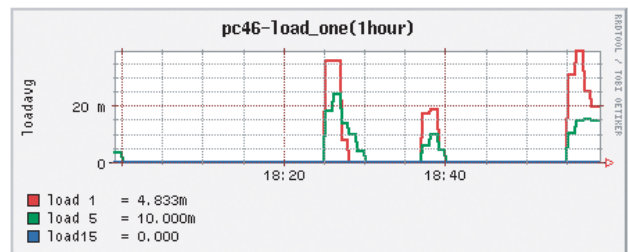


Fig. 4 1時間のロードアベレージ (pc46)

5 まとめ

Web上でそれぞれの資源の状況を確認することができるため、障害の早期発見に効果があると考えられる。Webを参照するClientは管理者である必要はなく、複数のユーザで資源を監視することで管理者の負担を減らすことができる。

また、各資源間の通信にDNASを用いることで、各資源に対して個別に通信路を確立する必要がなくなり、負荷分散が期待できる。

参考文献

1) 上川 純一, 廣安 知之, 三木 光範, 谷村 勇輔. 動的な階層型システムにおける最適化計算法の検討. 情報処理学会研究報告 2002-HPC-91, Vol. 2002, No. 80, pp. 179-184 (2002)