

# 携帯端末を用いたユビキタス／グリッド環境の 協調的モニタリングシステム

## ユーザも協力・参加してグリッドを運用管理する『環視システム』

### 1. 背景

近年、高速な計算機やネットワークの普及に伴い、広域ネットワークに接続されたあらゆる計算資源および情報資源（サイト）を統合し、ユーザが手軽に利用可能な環境を実現するグリッド技術が注目されている。このグリッド技術により、ユーザは自身がどのサイトの資源を利用しているかを意識することなく、提供される各種サービス並びにリソースを利用可能となる。

一方、グリッドを不特定多数のユーザに提供する場合、その運用にあたっては、サイト管理がより重要となる。計算資源のモニタリングツールは既に幾つか存在するものの、これらは全てサイト管理者が使用するためのものであり、常時モニタリングを行うには、管理者の負担が欠かせない。

また、ユーザからみた場合、グリッド上のサイトは広域に分散しており、ユーザ自身のタスクも通常、複数のサイトにまたがって処理される。このことから、一部のサイトにシステムダウン等のトラブルが発生した場合に、タスクの処理が中断される可能性がある。

### 2. 目的

本プロジェクトでは、ユーザも積極的に協力・参加してグリッドを運用管理する環視システムを開発する。管理者のみならず多数のユーザの協力により、グリッド環境の運用管理体制の強化が期待できる。

なお、開発者は、所属する同志社大学にて大規模 PC クラスターの管理を担当しており、その体験に基づき本システムを着想した。

### 3. 開発の内容

#### 3.1 協調的モニタリングモデルの設計

本システムは、動的な階層構造を構成する P2P フレームワークである DNAS

とユーザ端末上で動作する環視ソフトウェアにより構成する。

DNAS 並びに環視ソフトウェアの詳細な設計・開発に先立ち、協調的モニタリングモデルの設計を行った。

### 3.2 DNAS アルゴリズムの設計

DNAS では、各ノードが動的に再構成可能な論理的ツリー構造を形成する。この DNAS をグリッド環境に適用するためのアルゴリズム設計を行うとともに環視ソフトウェアのインターフェースを設計した。

DNAS ではその論理的ツリー構造に沿って、以下のようにモニタリング情報を伝達する。

- ① 各ノードが下位ノードからモニタリング情報を受信
- ② 受信した情報に自身の情報を付加して上位ノードに送信

このため、フラットな構造のシステムではマスターノードに負荷が集中するといった問題が生じるが、DNAS を利用したシステムでは負荷が軽減される。なお、DNAS 再構成時に、物理的に接続していないノード同士が論理的に接続されてしまうといったトラブルを回避するため、運用上はネットワークセグメント毎に DNAS を導入することとする。この場合の DNAS セグメント間の情報伝達手段としてリレー機能が整備されている。現時点で収集対象としているモニタリング情報を表 1 に示す。

表 1 主要な収集データ

静的情報	動的情報
<ul style="list-style-type: none"><li>・ホスト名</li><li>・IPアドレス</li><li>・OSの種類</li><li>・OSのバージョン</li><li>・CPUの種類</li><li>・CPU数</li><li>・CPUクロック数</li><li>・スワップ領域</li><li>・総メモリ量</li><li>・総ハードディスク容量</li><li>・総スワップ領域容量</li><li>・管理者メールアドレス</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ロードアベレージ</li><li>・メモリ使用量</li><li>・メモリバッファ</li><li>・メモリキャッシュ</li><li>・使用スワップ領域</li><li>・ハードディスク使用量</li><li>・トッププロセス</li><li>・トッププロセスユーザ</li><li>・時刻</li></ul>

### 3.3 「環視」ソフトウェアの開発

NTT ドコモ社の i モード端末を対象とし、J2ME CLDC for Doja ライブラリ

を用いて開発を行った。整備した環視ソフトウェアの表示例を図1に示す。



図1 環視ソフトウェア（携帯端末版）の表示例

ここでは、便宜上、PC上で動作するiモードのエミュレーションソフトの画面を引用したが、実機でも同様に動作する。

ユーザにもっと環視ソフトウェアに親しんで頂けるよう、ゲーム機能を盛り込むこととした。具体的には、Windowsでお馴染みの「マインスイーパ」を取り入れた。これは、環視ソフトウェアにおいてグリッドの概況を表示する格子配列をそのまま活用したものであり、図2に示すようなイメージとなっている。



図2 環視ソフトウェア（ゲームモード）の表示例

#### 4. 従来の技術との相違

このような携帯端末でグリッド資源のモニタリングを行うシステムはなく、一般のモニタリングシステムは PC のブラウザ上から一元管理された情報を閲覧する物である。

#### 5. 期待される効果

提案システムにより、多くのユーザを抱える広域に分散したグリッドサイト管理者の負荷を大幅に軽減することが可能であると考えられる。また、ユーザにとっても携帯端末という身近なものからサイトの状況を把握でき有用であると考えられる。提案システムはグリッドのサイトをモニタリングするだけであったが、携帯端末上からサイトの操作が行えるようなシステムの構築も行う予定である。

#### 6. 普及の見通し

今後はユーザによる環視をさらに積極的に行ってもらえるようにゲームインターフェース部分にインセンティブ等を付け加えることを検討している。また、一般的なモニタリングソフトウェアを包括的に取り扱うようにし、ユーザの拡大を図りたい。

なお、携帯端末版（i モード、504i 以降）環視ソフトウェアについては、現在、下記のサイトからダウンロード可能である。

<http://ibp.doshisha.ac.jp:8080/ihorb/monitorring.html>

#### 7. 開発者名

釘井 睦和

(同志社大学大学院工学研究科博士前期課程 [ykugii@mikilab.doshisha.ac.jp](mailto:ykugii@mikilab.doshisha.ac.jp))

谷口 義樹

(同志社大学大学院工学研究科博士前期課程 [yoshiki@mikilab.doshisha.ac.jp](mailto:yoshiki@mikilab.doshisha.ac.jp))