

GLIシステムの広域分散運用実験について

沼田 雅美 (masami@tera.ics.keio.ac.jp)

平成17年1月27日

GLI WGでは、位置情報管理機構であるGLIシステムの実運用を見据え、広域分散運用実験を開始した。本稿では現在、定常運用をしているGLIシステムの広域分散運用実験について述べる。

1 広域分散運用実験とは

GLIシステムは大量の移動体の位置情報管理を目的としたシステムであり、大規模管理に対応するためにはHIDサーバおよびエリアサーバの分散化が必要となる。そこで、複数の拠点にエリアサーバを分散配置し、より実際の運用形態に近い形でシステムの運用を行う広域分散運用実験を実施する。広域分散運用実験で構築した環境はGLIシステムの改良およびGLIシステムを利用したアプリケーションの研究開発に利用する。

2 目的

GLIシステムの動作検証

GLIシステムの実装および基本的な動作確認は既に完了している。しかし、より実運用に近い環境でGLIシステムの動作確認を行い不具合を解消することにより、システムをさらに安定化させる必要がある。また、マニュアルの整備など実運用時に必要となる事項の把握を行い、ノウハウの蓄積を図る。

システムの定性的・定量的評価

エリアサーバは地理的領域を管理領域とするため、サーバの分散化は各地域の移動体の数等を考慮する必要があるが、エリアサーバの分散形態に関する検証は未実施である。そこで本実験環境を利用して評価を行い、GLIシステムのサーバ群の効率的なトポロジや必要な分散数といった実運用に必要となるパラメータお

よびサービスクオリティの導出を行う。また、システムの問題点を把握し、今後の研究開発課題とする。

テストベッドの構築

GLIシステムを利用したアプリケーションの開発やGLIシステムの検証に利用可能な環境として定常運用環境を整備し、研究開発の効率化を図る。

3 実験環境

GLIシステムの分散運用体制として、慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス(慶應SFC)、慶應義塾大学矢上キャンパス(慶應矢上)、電気通信大学(UEC)、奈良先端科学技術大学院大学(NAIST)の4拠点でエリアサーバの管理を行う体制を整備した。また、HIDサーバは慶應SFCにおいて一元管理体制とし、登録サーバ、正引き検索サーバ、逆引き検索サーバは各拠点に配置した。

3.1 エリアサーバの分散化

GLIシステムにおいてエリアサーバの分散化は地理的領域に基づいて行う。つまり、緯度・経度を基に各サーバの管理領域が決定する。具体的には緯度・経度の単位である度・分・秒の値を利用して3階層の分散化が可能である。

本実験では、ルートサーバを慶應SFCに設置し、度レベルを管理するサーバをNAISTと慶應矢上の2拠点に、関東地域を分レベルで管理するサーバを慶應SFC、慶應矢上、UECの3拠点に4台設置した。各サーバの管理領域は、GLIシステムの登録クライアントを搭載した車両の走行区域を基にし、車両が各サーバの管理領域を効率的に移動するよう考慮して決定した。エリアサーバの分散形態を図1に、各エリアサーバの管理領域を表1に示す。また、各サーバの管理領域を地図上にまとめたものを図2に示す。

3.2 位置情報の登録

広域分散運用実験では実データによる位置情報の登録も実施する。インターネット自動車WGとの連携により、インターネット自動車WGが保有する実験車両にGLIシステムの登録クライアントを搭載し、GLIシステムへの位置登録を行っている。また、インターネットITS協議会の協力により横浜市営バスにGLIシステムの登録クライアントを搭載し、常時GLIシステムへ位置情報が登録される環境を実現している。

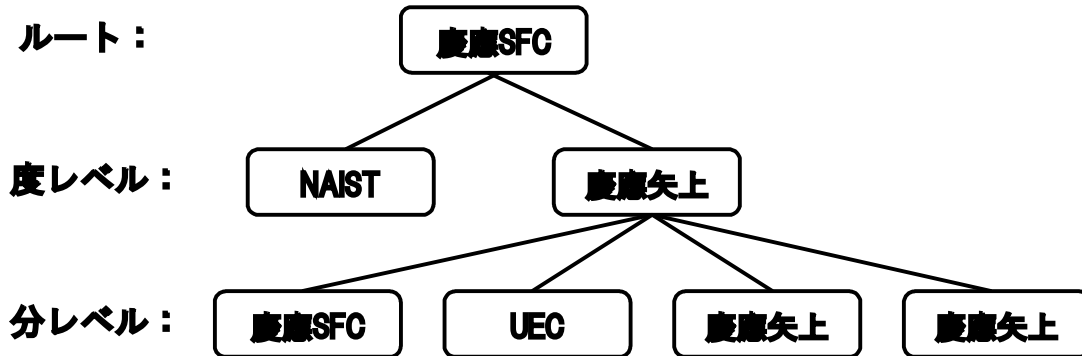


図 1: エリアサーバの分散形態

レベル	管理拠点	管理地域	緯度・経度
root	慶應 SFC	下記以外の全領域	-
度	NAIST	西日本	(北緯 20 度, 東経 120 度) ~ (北緯 50 度, 東経 137 度)
度	慶應矢上	東日本	(北緯 20 度, 東経 137 度) ~ (北緯 50 度, 東経 150 度)
分	UEC	東京都調布市周辺	(北緯 35 度 35 分, 東経 139 度 20 分) ~ (北緯 35 度 60 分, 東経 139 度 39 分)
分	慶應矢上	東京都千代田区周辺	(北緯 35 度 35 分, 東経 139 度 39 分) ~ (北緯 35 度 60 分, 東経 139 度 60 分)
分	慶應 SFC	神奈川県藤沢市周辺	(北緯 35 度 0 分, 東経 139 度 20 分) ~ (北緯 35 度 35 分, 東経 139 度 35 分)
分	慶應矢上	神奈川県横浜市周辺	(北緯 35 度 0 分, 東経 139 度 35 分) ~ (北緯 35 度 35 分, 東経 139 度 60 分)

表 1: 各エリアサーバの管理領域

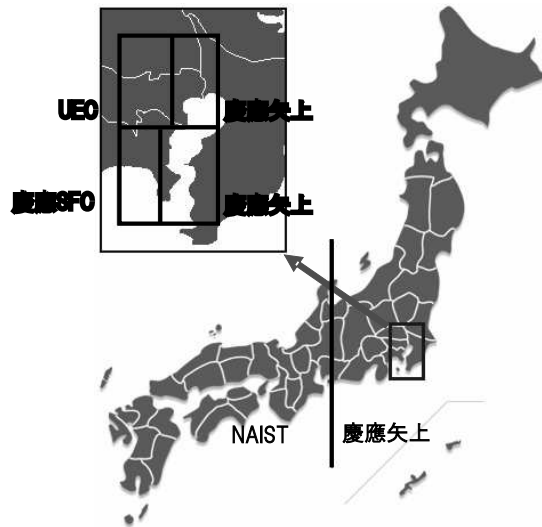


図 2: 広域分散運用実験の環境

4 結果

GLI システムの動作を検証し、分散運用時および連続稼働時に発生する数個の不具合を修正した。また、システムの起動や設定を容易に行えるようマニュアルを整備した。その後 2004 年 9 月から現在まで継続的に GLI システムを運用している。インターネット自動車 WG が保有する実験車両による GLI システムの登録サーバへの位置情報登録要求の様子を図 3 に、実験車両の検索結果を図 4 に示す。

```

dortmund@era.ics.keio.ac.jp - PuTTY
dortmund>Recv 60 bytes from REG_CLI
CLIENT HID = d42cd37a35840ed54571a8935893030cc204b162
Send REGISTRATION_REQUEST to HID Server = gli01.sfc.wide.ad.jp
GLI_Hdr.sequence = 1
POSITION
LATITUDE: 35.33,3
LONGITUDE: 139.39,22
Recv 20 bytes from HID_SERV
REGISTRATION SUCCESS
GLI_Hdr.sequence = 1
CLIENT HID = d42cd37a35840ed54571a8935893030cc204b162
Recv 20 bytes from AREA_SERV
REGISTRATION SUCCESS
===== REGISTRATION_SERVER DB : SAVE AS Information =====

dortmund>Recv 60 bytes from REG_CLI
CLIENT HID = d42cd37a35840ed54571a8935893030cc204b162
DE_REGISTRATION_REQUEST Target = gli01.sfc.wide.ad.jp
DE_REGISTRATION_REQUEST SUCCESS
Send REGISTRATION_REQUEST to HID Server = gli01.sfc.wide.ad.jp
GLI_Hdr.sequence = 2
POSITION
LATITUDE: 35.33,5

```

図 3: 位置情報登録要求の例

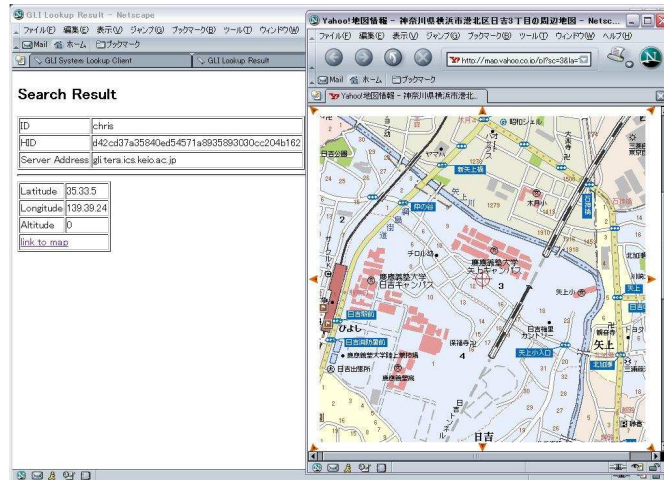


図 4: 正引き検索結果の例

5 今後の課題

本年度 GLI WG では本稿で述べた広域分散運用実験の環境を利用して、GLI システムの動作検証およびソースコードの修正、web を利用したアプリケーションの研究開発などを実施した。今後も本実験環境を維持し、次に挙げる本年度実施できなかった事項および本実験で明らかになった課題についての検討を進める。

定量的評価 インターネット自動車 WG が開発した HAKONIWA を利用した実験を行い、GLI システムサーバ群の分散数やトポロジといったパラメータの導出を行う。

GLI システムサーバ群の管理の自動化 エリアサーバおよび HID サーバの管理領域の変更を動的に行う機能の検討を行う。

ソースコードおよび仕様書の公開 本実験により安定化したソースコードおよび仕様書を公開する。

Copyright Notice

Copyright (C) WIDE Project (2005). All Rights Reserved.