

(工) - 3. ネットワーク利用状況に基づく経路制御技術

3-1: マルチクラスQoS経路制御技術

【H17年度の成果】複数の経路表を利用して異なる通信要求を持つトラフィックに対して異なる経路を提供するマルチクラスQoS経路制御の実装ソフトウェアの改良および経路表の切替機構の提案・評価

システムの基本構成

- NW中の各ルータは複数の経路表を保持
(例) ある宛先に対して最小ホップ経路, 最小負荷経路の2種類
- NWの入口ルータは使用する経路表を決定しパケットにマーキング
- NWの内部ルータはパケットのマークに従い経路表を選択

入口ルータにおける経路表の切替機構の提案

(前提) 優先トラフィック(UDP)/非優先トラフィック(TCP)が存在

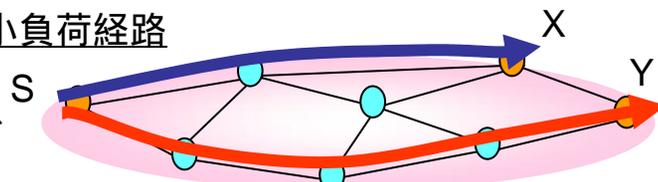
優先トラフィック:

確率Pで最小ホップ経路, 確率(1-P)で最小負荷経路を利用

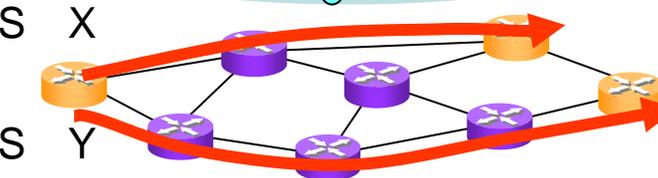
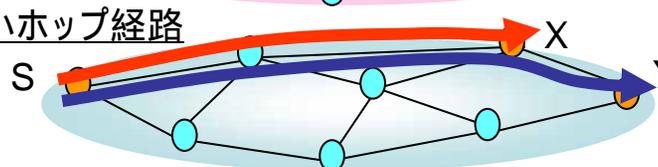
フロー単位での負荷分散を実現

- 確率Pの決定方法を数種提案, シミュレーションにより評価
優先トラフィックのパケット廃棄率特性, 非優先トラフィックのスループット特性双方の改善を確認

最小負荷経路

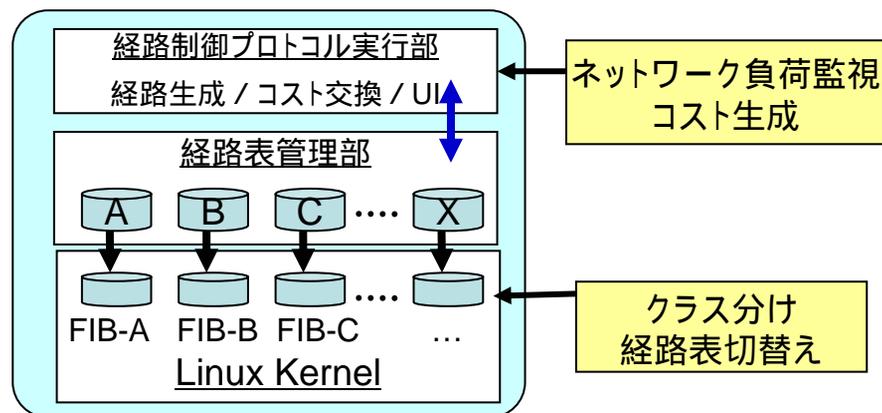


最小ホップ経路



複数経路表を有するルータをLinux上で実装

- ルーティングソフトウェアzebra を拡張
- 複数の経路表 (forwarding table) を有するルーティング機構を実装.
- 入口ルータにおけるフロー識別機能の改良
- リンク利用率情報を取得するための機能の改良



3-2: 計測と制御を融合するオンラインシミュレーション技術

【H17年度の成果】NWの転送状況の把握, 性能予測, 状況に適した制御パラメータの導出と反映の一連の処理を自律的に実行するオンラインシミュレーション技術における性能予測部の高速化と制御規模の拡張

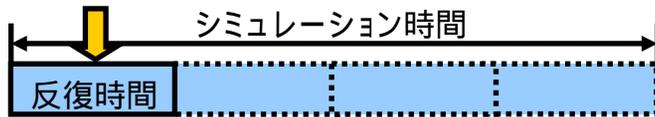
- 性能予測の高速化, 大規模NWへの適用のための**反復型並列分散シミュレータ**のプロトタイプ構築
並列分散処理における**シミュレーションサーバ間の時間単位での同期の実装**と性能評価

システム構成

- **Worker**: 分割ネットワークのシミュレーション
- **Farmer**: Workerの制御

シミュレーションの進行

シミュレーション時間を**反復時間単位に区切り**進行

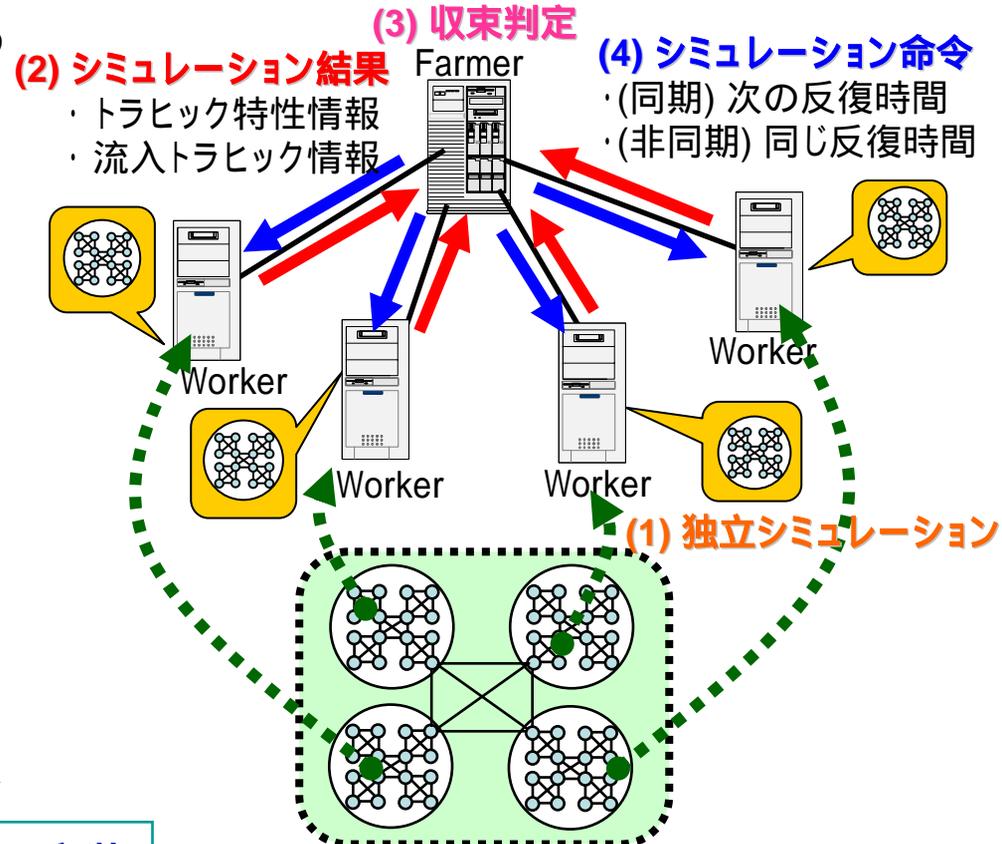


反復時間における処理手順

- (1) 各Workerが独立シミュレーション
- (2) Workerはシミュレーション結果をFarmerに通知
- (3) Farmerが収束判定
- (4) 判定結果に基づきWorkerにシミュレーション命令

ns2 (network simulator) を利用してLinux上で実装

- 単体シミュレータの約2倍の高速化を実現
- 既存並列分散シミュレータ(PDNS)より高精度



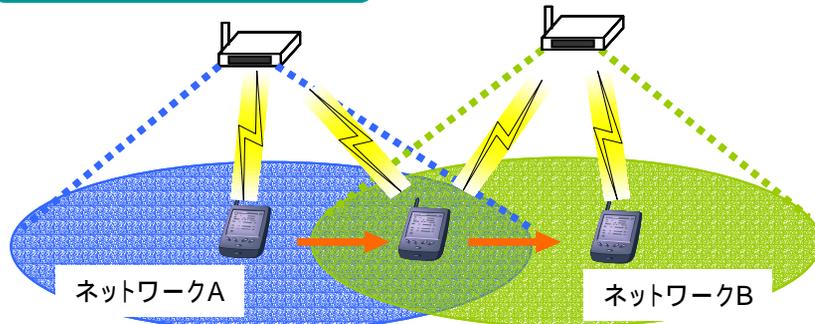
制御対象ネットワークのシミュレーションモデル

- ・ノード数: 64 ~ 4 Workerで並列処理
- ・1の送信元 9の宛先へCBRトラフィックを転送

3-3: 複数のアクセスNWを利用するトランスポートプロトコル技術

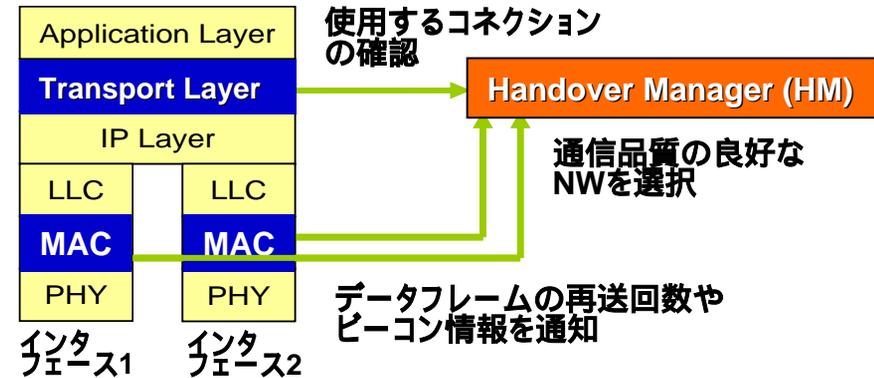
【H17年度の成果】通信状況を基に適切な無線アクセスNWを選択し、通信をシームレスに切り換えるためのハンドオーバ管理機能を備えたトランスポートプロトコルの実装、基本的な動作検証

マルチホーミング



- ✦ **モバイル端末に複数のインタフェースを搭載**
ハンドオーバ時のパケットロス防止、および、
両無線リンクの通信品質の調査のためマルチパス転送
各端末に搭載されたHandover Managerが
アクセスNWの切り替え制御

クロスレイヤ



- ✦ **Handover Manager (HM) : MAC層における情報 (再送回数, ビーコン情報) を基に無線リンクの通信状態を検知し、通信状況に応じて適切なNWを選択**

- **リアルタイム通信**: MAC層におけるデータフレーム再送回数に基づいたHandover Managerの実装、動作検証。
UNS2005にてデモンストレーションを実施。
- **ノンリアルタイム通信**:
 - 帯域遅延積を利用してWLAN/UMTS間にて最適な通信媒体を選択し、通信切替時のグッドプット劣化を防止するHandover Managerの実装、動作検証
 - WLAN網を移動中の端末の通信性能劣化を防ぐHandover Managerの有効性をシミュレーション評価
- **リアルタイム・ノンリアルタイム通信**
 - 実環境において、ハンドオーバ決定指標としての再送回数の有効性と電波強度の問題点を調査

(工) - 4 . 新たな経路制御技術に関連する応用技術

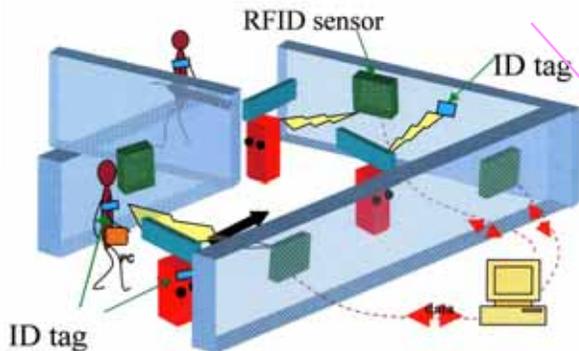
実時間ネットワーク応用システムの開発

* システムの高い実時間応答性は、ネットワーク上の計算資源を利用した並列分散処理により実現される

複数の異種センサーを用いた移動ロボット制御



RFIDアンテナ,
ネットワークカメラ,
距離センサ
を搭載した
屋内移動ロボット



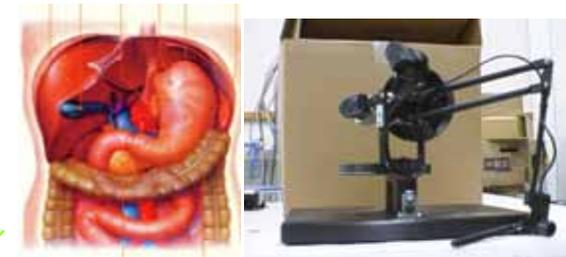
屋内環境と移動体(人とロボット)にRFIDタグを装着し、更に環境に設置したRFIDアンテナとカメラで検出した移動体の位置情報をデータベースに登録し、移動体に必要なナビゲーション情報を提供するシステム

ネットワーク上の計算資源 を利用した並列分散処理



超高速SCRAMNET+の
ソケット通信による模擬

CT画像から復元した柔軟な人体モデル を利用した手術訓練システム



複数台PCの分散並列処理による視聴覚、
力覚の同期認識・同期生成の実現

(1) 患者の柔軟な臓器モデルを用いた
個人対応の手術訓練; 変形と力覚
の同期生成

- (2) ユーザの音声と指差しの同期認識,
仮想人間の発話と画像の同期生成
による対話システム
- (3) 異なるPC端末にいるユーザによる,
描画と衝突音の同期した
エアホッケーゲーム



音声・指差しを用いる
マンマシンインターフェイス



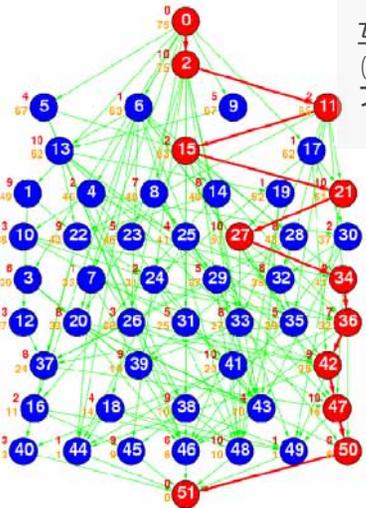
ネット対戦型
エアホッケーゲーム

分散プログラム実行の効率化

- * 実行に必要な計算機・ネットワーク資源の最適な割り当て
- * 容易な実行を可能にする環境開発

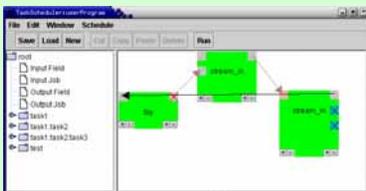
新たな計算機・ネットワーク資源の割り当て手法開発

互いに依存関係のある複雑な分散プログラム (個々の丸はタスク) をネットワーク上のプロセッサに割り付ける



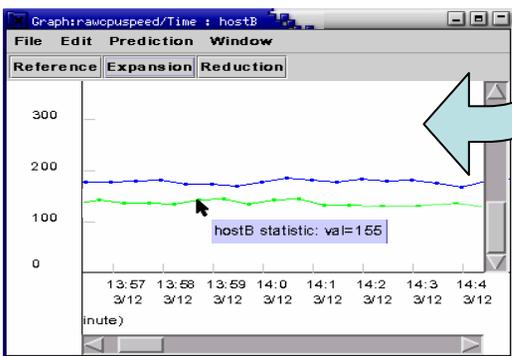
分散プログラムの例

誰もが容易に分散プログラムを実行できるGUIベースの環境 (ソフトウェアプラットフォーム)



資源割り当て手法の検証や評価改善

その際に計算機負荷やネットワーク負荷を考慮して全体の計算時間が最小になるように割り付けを行う

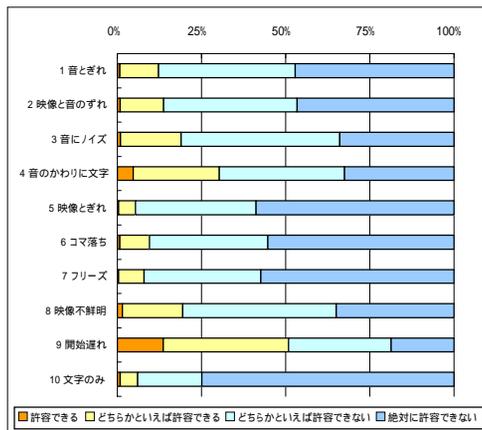


感性情報のネットワークサービスへの利用

- * 快適なネットワークサービス提供のための感性情報取得
- * 感性情報を管理・利用した新ネットワークサービス

利用者に快適なネットワークサービスを提供するために感性(個人)情報を取得

ユーザの要求を考慮するネットワーク制御と連携した情報配信サービスを実現するために、ユーザの要求をユーザプロパティより推測するためのユーザモデルを構築



感性情報

取得した感性(個人)情報を利用したユビキタスサービス

ユーザの車載システム付き自動車による移動パターン情報を基にして、街中の目的地の情報をユーザが好むであろう情報だけにフィルタリングし、得られた情報を推薦するシステムを設計・試作

