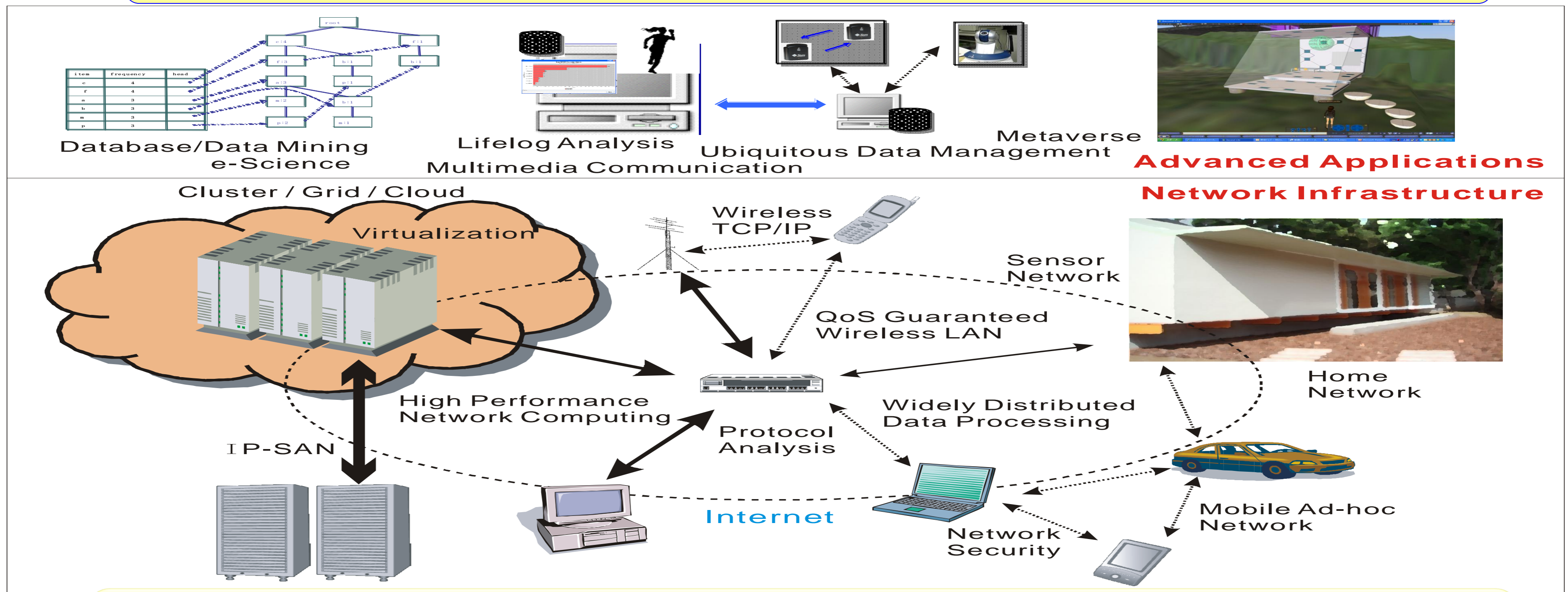


小口研究室 研究紹介 (2012年度)

(お茶の水女子大学理学部情報科学科)

次世代ネットワークコンピューティング基盤と先進的アプリケーション



◆研究テーマ: ネットワークコンピューティング・ミドルウェア

- 多種多様な通信・計算機器が複雑に結びついて情報化社会のシステムを形成
- 次世代ネットワークコンピューティング基盤に焦点を当て、先進的アプリケーションそれを支えるミドルウェアを研究

ハイブリッドクラウドにおける遠隔ストレージアクセスを用いたジョブの最適配置ミドルウェア (研究担当: 笠江 優美子)

研究背景

製造、交通、エネルギー、医療、農業

BIG DATA

新たな価値のあるデータの創造

Hybrid Cloudへの期待

- IaaS (Infrastructure as a Service) の一種
- プライベートクラウドとパブリッククラウドの組み合わせ

社内の限られたリソースでセキュアなクラウド

時間的・金銭的にスケラブルなクラウド資源

時々刻々と増加するデータに対してセキュアでスケラブルな処理を実現

ビッグデータ処理プラットフォームとしてのハイブリッドクラウドの利用を実現

→クラウドへ持つ不安点・不満点への考慮

- ①セキュリティ
- ②コスト

研究目的

「データを外部サイトに保存しない」というセキュリティポリシーに従ったハイブリッドクラウド環境において最適なコストパフォーマンスを実現するジョブの最適配置ミドルウェアの開発

性能: 処理時間, 消費電力量, 従量制料金

Storage Pool: Private Cloud, Public Cloud (Amazon, Microsoft, CSC, Openstack, GOGRID)

最適配置ミドルウェアの特徴

- 対象とするアプリケーション
 - CPU Intensive Applications
 - Data Intensive Applications
- ハイブリッドクラウド環境での利用
 - コストのトレードオフ関係を考慮
 - 適切な負荷分散制御

「リソースの無駄のない利用を実現するための適切な負荷判断手法が必要」

提案する負荷判断手法

- CPU処理: CPU利用率100%⇒負荷分散
- Disk処理:
 - 学習フェーズの実行: ディスクに溜まるキューの長さで「ディスクリソースを使い切った条件」を定義
 - ディスクリソースのキューの長さが「ディスクリソースを使い切った条件」に達したら、負荷分散

学習フェーズとは

ディスクの性能測定

- オリジナルベンチマーク Disk Bench を使用
 - Disk Bench リソースにランダムリード処理を実行
 - ディスクが処理的に飽和するまで負荷
 - 同時処理の比較から処理的な飽和状態を判断
 - パラメータを変化させたアクセスパターンで測定
- 飽和状態のディスク情報を分析
 - ディスクが処理的に飽和する条件を定義
 - ディスクに溜まるキューの長さ (Vの遅延時間) に注目
 - 「ディスクリソースを使い切った条件」を定義

ミドルウェアのアルゴリズム

リソースの負荷状況を定期的に確認

アプリケーションからジョブを受け取り、リソースに配置

プライベートクラウドのリソースを使い切った後、パブリッククラウドへスケールアウト

ミドルウェアを介したアプリケーション処理検証実験

- 学習フェーズの実行
 - 学習フェーズで得られた値を設定することで最適なコストパフォーマンスとなるジョブの長さ(キュー)を定義
- アプリケーション(081-3の検索クエリ)のミドルウェアを介した処理の開始
 - ミドルウェアに「ディスクリソースの飽和条件」を設定した場合
 - ミドルウェア上で処理の開始(不適切な値)を設定した場合
 - 処理時のコスト測定
 - ジョブの処理時間
 - プライベートクラウドの消費電力
 - パブリッククラウドの消費電力
- ミドルウェア実行時に生じたコストの評価

学習フェーズの実行

実行結果の一例

4msecの遅延+SCSIアクセス

今後の課題: 様々なアプリケーションの適用、学習フェーズの自動化

コスト評価結果

学習フェーズで決定した値を設定することは、パレート最適曲線上の点となるための十分条件

提案手法によってリソースの無駄のない利用と最適なコストバランスを実現

Smart Grid のEV活用に向けたシミュレーションによる性能評価 (研究担当: 唐石 景子)

スマートグリッドとは

「賢い電力システムを意味する電力エネルギーのネットワークを効率的に運用することが広義」

特徴:

- 自然エネルギーの大量導入が可能
- エネルギーが双方向に流れる「エネルギー」+「情報のやり取り」

研究目的

EVを活用した効率的な電力安定化手法を評価できるスマートグリッドシミュレーションシステムの構築

- エネルギー供給設備としてのEVに注目
 - 蓄電池として利用が期待されている
 - 充電インフラを渡し、状況に応じたエネルギー供給
- ITを用いた安定化制御が不可欠
 - EVは接続が固定されていない
 - 複雑に変化する各地の電力状況に対し柔軟に対応

EV (Electric Vehicle): 電気自動車

- 環境問題に貢献
- 今後広く普及して見込み
- 給油エリアに代わり、各地に充電インフラを配置
- EVの接続する電力は大きい
- 普及に比例して管理すべき電力が肥大化
- 巨大な電力ネットワークが必要

スマートグリッドを利用!!!

システム構成

OpenDSSを利用 ※ Open Distribution System Simulator

各地のEVの情報を管理

位置・バッテリー残量・使用の可否 etc...

電力安定化のための適切なEVを制御・指示

合数出力電力量 etc...

実験

EVの放電位置によってどの程度各地の電圧に差が生まれるか検証

EVの放電による電圧変動を配電網上の1177ヶ所で観測

目標となる規定範囲を設定

放電するEVを決定するアルゴリズムを2パターン用意・検証

実験1: EV放電地点をランダムに決定

実験2: 適正範囲値から大きく外れている地点から順に優先的にEVを放電

時間	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
EV放電率	82.9	63.4	57.4	57.4	57.4	68.3	66.8	66.8
EV放電率(%)	92.1	67.6	63.0	65.0	65.1	65.0	82.8	100.0
EV放電率(%)	91.5	82.7	78.9	85.6	83.1	96.7	94.4	100.0

電圧降下が激しい地点でEVを放電することで効率的に各地の電圧を安定化

まとめ

スマートグリッドシミュレーションシステムを構築した本システムを用いてEVの有効性及び効率的な電力安定化の手法を構築した

今後の課題

あらかじめ充電や放電の全スケジュールを設定できる機能の実装、評価