

平成25年度「関係性メトリックに基づく新世代のネットワークアプリケーションに関する研究開発」の研究開発目標・成果と今後の研究計画

1. 実施機関・研究開発期間・研究開発費

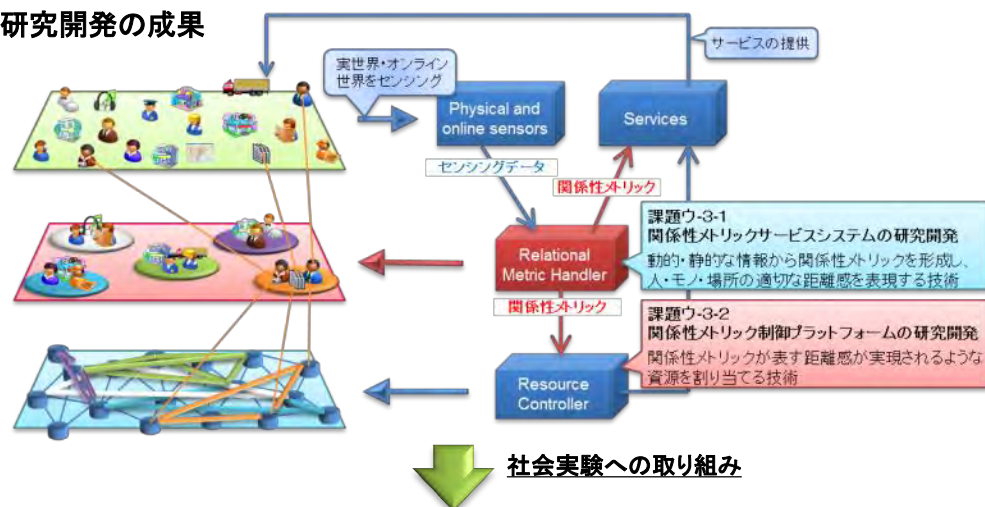
実施機関	国立大学法人 京都大学(代表研究者)、国立大学法人 電気通信大学、株式会社 神戸デジタル・ラボ
研究開発期間	平成25年度から平成26年度(2年間)
研究開発費	総額 70百万円(平成25年度 36百万円)

2. 研究開発の目標

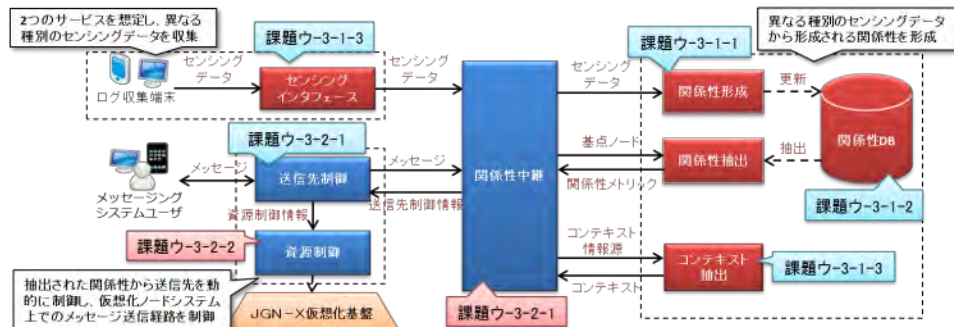
H25年度	インタフェースとプロトコルの仕様策定
H26年度	JGN-X仮想化基盤を利用したアーキテクチャの統合実験

実用化に向けた社会実験を行い、関係性メトリックの強いものに対し、体感として2秒以内に到達できることを目標とする。

3. 研究開発の成果



「提案アーキテクチャレイヤモデルにおけるレイヤ間のインタフェース策定および制御プロトコル仕様化」達成のため、具現化したアプリケーションを開発。
抽出される関係性により、送信先とメッセージングに使用する資源を制御できることを確認。



課題ウ-3-1 関係性メトリックサービスシステムの研究開発

課題ウ-3-1-1 関係性メトリック形成技術

関係性メトリックの元となる情報を最上位レイヤから受け取るためのインタフェースと関係性メトリックを最下位レイヤに提供するためのインタフェースの仕様を策定した。

課題ウ-3-1-2 関係性メトリック構造化技術

関係性メトリックにアクセスするためのインタフェース仕様を策定した。

課題ウ-3-1-3 社会的コンテキスト抽出技術

最上位レイヤから提供される情報のフォーマットと中間レイヤから最上位に提供する社会的コンテキストの仕様を策定した。

課題ウ-3-2 関係性メトリック制御プラットフォームの研究開発

課題ウ-3-2-1 関係性メトリックによる制御メカニズム

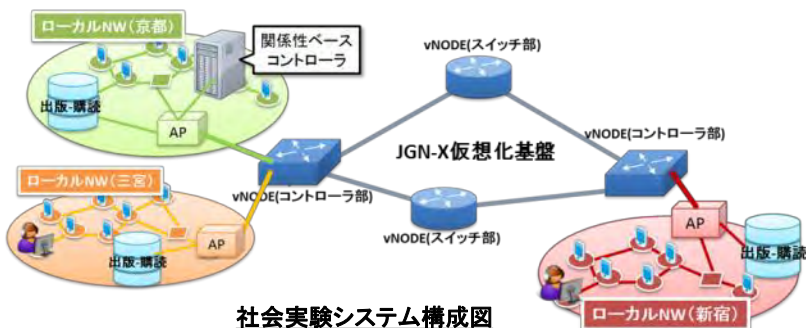
関係性メトリックによるネットワーク制御メカニズムの仕様を策定した。

課題ウ-3-2-2 資源・サービス制御プラットフォーム

仮想化資源の利用状況を関係性メトリックによって定量化し、仮想インフラ上のポルネックポイントを抽出し、制御する方式を策定した。

課題ウ-3-2-3 分散型資源・サービス制御技術

課題ウ-3-2-2と連携するためのインターフェース仕様を策定した。
仮想化資源の分散管理方式の仕様を策定した。



社会実験システム構成図

課題ウー3ー1 関係性メトリックサービスシステムの研究開発成果

課題ウー3ー1-1 関係性メトリック形成技術

提案レイヤモデルにおける関係性メトリックに関するレイヤ間インタフェース仕様化

関係性メトリックを扱うRelational Metric Handler(RMH)のインタフェース、および実現するアプリケーションにおいてRMHから得られる情報をメッセージ送信先制御に使用できる形で提供するエンジンのインタフェースの仕様化を行った。

● Relational Metric Handler(RMH)

関係性構築時には関係のあるノード情報を入力として受け取り、関係性グラフの構築を行う。関係性情報取得時には基点となるノード名を入力として受け取り、関係のあるノードを評価値とともに出力する。

関係性構築時

- 入力: 関係を持つノード名の羅列(e.g., node1, node2, node3, ...)
- 出力: なし

関係性情報取得時

- 入力: 基点となるノード名
- 出力: 入力したノードと関係のあるノードとそのノードの評価値

● 関係性中継エンジン

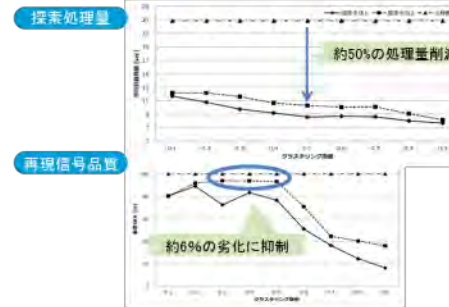
RMHから得られる情報を、メッセージ送信先制御時に使用できるものに加工するI/Fとして機能する。

- 入力: 基点となるノード名
- 出力: 送信先候補情報

課題ウー3ー1-3 社会的コンテキスト抽出

基底Atomクラスタリングによる高速Matching Pursuits (MP)法

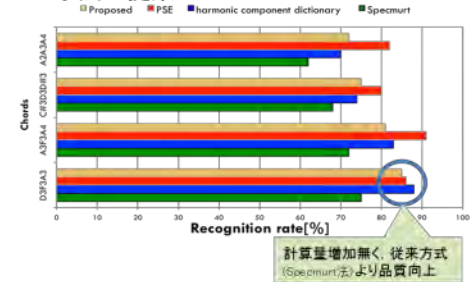
- Atom間の類似度によるクラスタリングにより、中心Atomと非類似Atomによるコンパクト辞書の構築



信号近似精度の劣化を約6%に抑制しながら、辞書探索処理量を約50%削減することを達成

ガウス過程回帰モデルを用いた基底スペクトル生成による多重音解析

- 確率スペクトル包絡に基づき、最初に楽器カテゴリ同定処理を実施後、その結果に基づき基底スペクトルを選択する2段階解析手法の提案



基底スペクトルの組み合わせ最適化を行わないため計算量の増加がなく、効率的な基底スペクトルの選択法を実現

課題ウー3ー1-2 関係性メトリック構造化技術

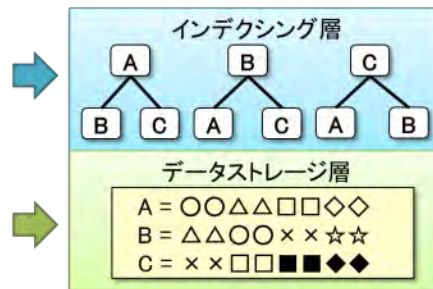
関係性メトリックアクセスインタフェースの仕様化・開発

関係性メトリック構造化技術ではデータ間の関係性を最少部分木で管理するインデクシング層と、データの実体を管理するデータストレージ層の2層構造となっている。

構造化された関係性メトリックへのアクセスに際し、簡易に、かつ柔軟に参照が可能になるよう、以下の方針でアクセスするインタフェースを仕様化し、開発を行った。

- 各層で管理されるデータに対し、データ要求先の層を指定し、一意のデータ識別子で取得、登録要求
- 取得したい情報が複数になる場合、単一の取得要求を組み合わせること可能
- データストレージ層で管理されるデータの実体の形式は、使用するアプリケーションに応じて変更できるよう、自由に決定可能

■ 取得	
入力	データ識別子
出力	データ関係性(最小部分木)
■ 登録	
入力	データ識別子、データ関係性(最小部分木)
出力	なし
■ 取得	
入力	データ識別子
出力	データ実体
■ 登録	
入力	データ識別子、データ実体
出力	なし



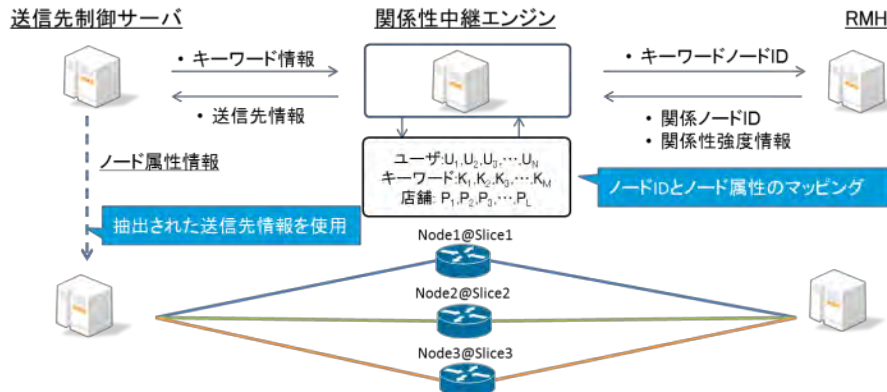
課題ウー3-2 関係性メトリック制御プラットフォームの研究開発成果

課題ウー3-2-1 関係性メトリックに基づく制御メカニズム

関係性メトリックに基づく制御メカニズムの仕様化

実現するアプリケーションを対象として、関係性メトリックを用いて、資源・サービスを制御するためのメカニズムの検討を行った。

- ・ 関係性中継エンジンを用いたRMHの利用メカニズムの策定
- ・ 抽出された情報を用いたネットワーク制御メカニズムの仕様化



課題ウー3-2-3 分散型資源サービス制御技術(1)

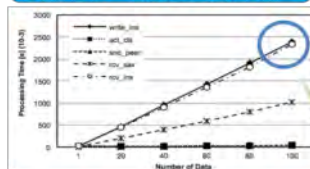
社会コンテキストのモバイル分散協調型エリアベース資源管理プラットフォームのためのインタフェース仕様策定と性能評価

API仕様

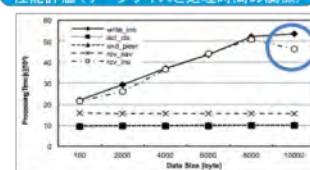
APPLICATION PROGRAMMING INTERFACES (APIs)		
Category	Method	Explanation
write	write	Write data into platform with default settings.
	writeWithRadius	Write data with radius size.
	writeWithLatLong	Write data with designated position.
	writeWithLatLongRadius	Write data with designated position and radius size.
	writeWithLifeSec	Write data with radius size.
read	readWithUUID	Read data that the terminal with the indicated UUID created.
	readWithoutUUID	Read data that the terminal created except the one with indicated UUID.
	readAll	Read all data in database.
	readAll	Read all data in database.
set default	setRadius	Set default radius size for writing.
	setLatLong	Set default position for writing.
	setLifeSec	Set default expire time.
delegate	didReceiveData	Delegate when new data arrives to application.
	didActivateData	Delegate when new deactivated data is re-activated.
	didGetMessage	Inform message to application from middleware.
Bluetooth Control	start	Initiate the interval of data transmission.
	stop	Stop data communication over Bluetooth.
GPS Control	useGPSorNot	Indicate whether GPS is used or not.
	getGPSStat	Retrieve status of GPS.

データの読み書き処理、蓄積エリア設定、通信インタフェース設定等のインタフェースの仕様

性能評価(データ数と処理時間の関係)



性能評価(データサイズと処理時間の関係)



処理量が増大

データ数およびサイズの増加に従い、データ発生時やデータ受信時のDBへの書き込み処理の負荷が増加することを確認

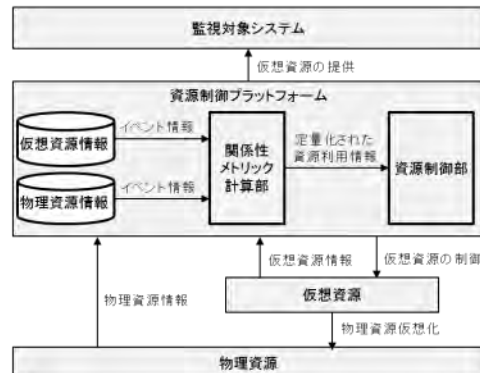
課題ウー3-2-2 資源・サービス制御プラットフォーム

資源・サービス制御プラットフォームの方式検討

本プラットフォームでは、中間レイヤで実現される距離感を最下位レイヤで実現するために、サービスの利用状況に基づいて、サービスを提供するシステムが利用する資源を動的に制御する方式を検討した。

サービスの利用状況に基づき、動的に資源を制御するために、下記に示すシステム構成で、以下の2つの方式を採用することで資源の動的制御を実現する。

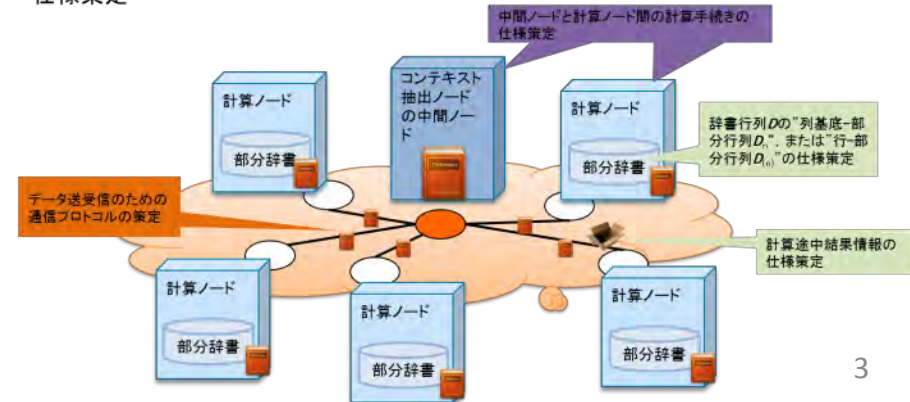
1. サービス利用状況の定量化
資源の利用状況を監視し、関係性メトリックによって定量化を行う。
2. 仮想資源制御
定量化したサービスの利用状況におけるインフラ環境のボトルネックポイントを把握し、資源を制御する。



課題ウー3-2-3 分散型資源サービス制御技術(2)

社会コンテキスト抽出のための計算資源およびデータ資源の分散管理、計算制御プラットフォーム

- ・ 中間ノードと複数計算ノード間の処理手続き仕様策定
- ・ 中間ノードと複数ノード間でやり取りするデータ(部分辞書や計算途中結果等)フォーマットの仕様策定



4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等) ※成果数は累計件数と()内の当該年度件数です。

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース	展示会	標準化提案
関係性メトリックに基づく 新世代ネットワークアプリ ケーションの研究開発	1(0)	0	9(2)	40(16)	4(1)	3(2)	0

5. 研究成果発表会等の開催について

(1) Wireless Japan 2013への出展

関係性メトリックに基づいた情報到達範囲制御「アトラクト」をアプリケーションとして実装し、2013年5月29日～5月31日、東京ビッグサイトで開催されたワイヤレスジャパン2013に出展した。3日間好評を得ることができた。



(2) CEATEC Japan 2013への出展

関係性メトリックに基づいた情報到達範囲制御「アトラクト」を、2013年10月3日～10月4日、幕張メッセで開催されたCEATEC Japan2013に出展した。2日間好評を得ることができた。



(3) モバイルソーシャライズシステムフォーラムの設立および運営

- ・ 2011年9月、京都大学を代表発起人として、産業化推進フォーラム「モバイルソーシャライズシステム(MSS)・フォーラム」を設立
- ・ 委託研究開発による成果を参画企業(約30社)に紹介し、実用化を前提とした議論を行っている。
- ・ 産業フォーラムの各企業にライセンスの形で技術提供できるよう活動が続ける。
- ・ 平成25年度実績)フォーラム総会:4回、参画企業との個別打ち合せ:月2回 x 5社程度実施

6. 今後の研究開発計画

この成果により、今後、どのような研究を行うのかを例示を上げながら、具体的、かつ簡潔に記載して下さい。

H25年度は、提案アーキテクチャレイヤモデルにおけるレイヤ間のインタフェース策定および制御プロトコル仕様化の達成のため、具現化したアプリケーションを開発し、抽出される関係性により、送信先とメッセージングに使用する資源を制御できることを確認した。平成26年度は仮想化ネットワークテストベッド上に本アプリケーションを展開し、社会実験を行う。