

研究テーマ:PIAXに基づく広域オーバーレイネットワークを用いた ユビキタスサービスプラットフォームの検証(1/2)

(プロジェクト番号 JGN2P-A20089)

研究機関: 大阪大学 大学院情報科学研究科

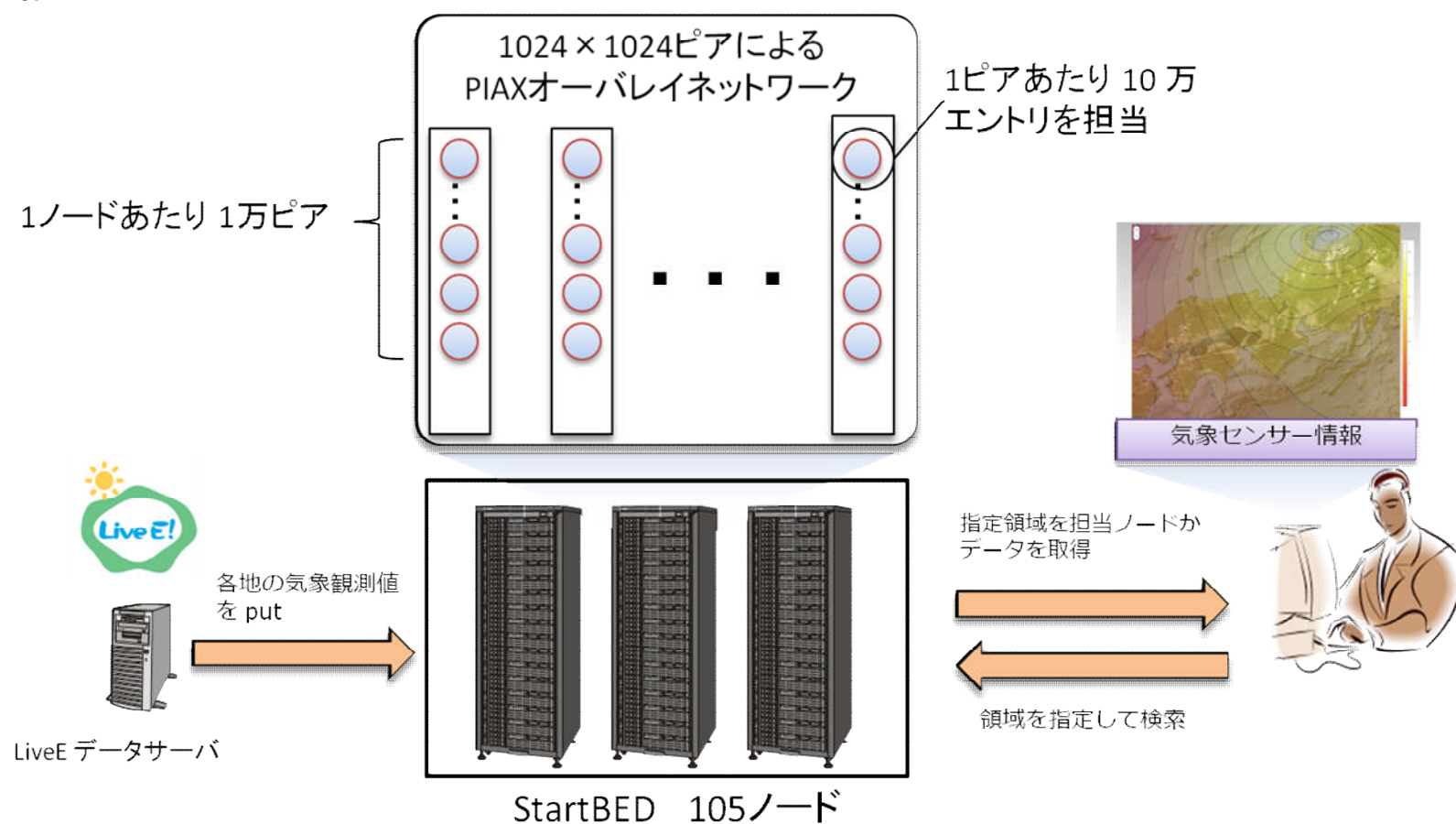
研究の概要:

PIAXオーバーレイネットワークを用いたユビキタスサービスプラットフォーム機能の実現法を検討する。具体的には、韓国 IP-USN プロジェクト、Live E! プロジェクトと連携したセンサーネットワークの相互接続を行うためのオーバーレイネットワーク機能、センサーデータを用いたオーバーレイネットワークにおける状況情報抽出機能などの性能評価を実施する。

研究の目的:

PIAX オーバーレイネットワークを用いたユビキタスサービスプラットフォーム機能の実現法の検討を行なう。ユビキタスサービスにおいては、センサー観測位置、観測値などのコンテンツの内容に応じたノードの発見のための機能、地理的に指定された領域に対応付けられた、コンテンツやサービスの取得機能が必須となる。これらの機能は、キーと対応付けられたノードの範囲に基づく発見機能や、キーと対応付けられた値(バリュー)の範囲検索機能により実現できる。本研究では、これらを実現するネットワークの主要機能として、オーバーレイネットワーク Range-Key Skip Graph を提案、ならびに、大規模環境においてもスケールラブルな範囲検索を実現可能とする分散キーバリューストアの構成法を提案した。

実験機器構成:



研究テーマ:PIAXに基づく広域オーバレイネットワークを用いた ユビキタスサービスプラットフォームの検証(2/2)

(プロジェクト番号 JGN2P-A20089)

研究機関: 大阪大学 大学院情報科学研究科

研究開発成果:

Skip Graph 拡張の一つである Multi-Key Skip Graph (MKSG) を用いればコンテンツや属性に応じたノードの範囲に基づく発見が可能となる。また、範囲検索可能な分散キーバリューストアを構成することもできる。

しかし、この方法では、1つのキー毎に個別に経路表を持つため、例えば、ある領域を担当するセンサーノード、といった、担当範囲に基づく検索機能や、分散キーバリューストア機能を実現する際、キー数に比例して経路表のサイズが増加し、ノードの参加離脱時にオーバヘッドが大きくなる問題があった。そこで本研究では、ノードが担当するキーの集合を範囲キーとして扱えるRange-Key SkipGraph (RKSG) の提案および、RKSG によるルーティングを行なうことで、キーバリューストアの経路表を大幅に簡素化する方法を提案した。シミュレーション評価と実環境での動作確認を行ない、本提案により検索コストを MKSG と同等に保ちつつ、経路表を大幅に簡素化可能であることを確認した。

プロジェクトのアピールポイント

本研究で提案した Range-Key Skip Graph によるキーバリューストアの広域・大規模環境における動作を示すため JGN2plus が提供する CoreLab および StarBED への適用および実証を行なった。具体的には、動作確認のため、位置情報を持つデータの緯度経度をキーとして格納し、格納されたデータからユーザが指定する範囲のデータを取り出して地図上に可視化するアプリケーションを作成した。1024 × 1024 ノードからなる大規模分散キーバリューストアを構築し、100 万以上の数のノードを用いて全体で約 1000 億個のデータを格納・検索する実証を行なった。実アプリケーションとして、LiveE! から得られる気象観測値と iPhone アプリから得られる移動履歴をそれぞれ定期的にキーバリューストアに格納するサービスを稼動させた。

プロジェクトの自己評価

本プロジェクト程度の数の規模のノードにより実際に分散キーバリューストアを広域で構成し、稼動させた例は他にはなく、世界的に見ても稀有な成果であると考えます。