第5回 NV研究会 発表資料



ネットワーク仮想化を利用した 分散データ交換基盤における アクティブキャッシュ技術の提案

2012. 11. 15 株式会社富士通 上野仁 雨宮宏一郎 阿比留健一

Copyright 2012 FUJITSU LIMITED

目次

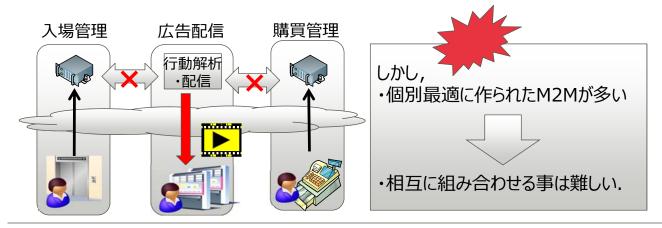


- ■背黒
 - 多くのM2Mシステムは、個別に最適設計・運用されており、相互に繋げない.
- 分散データ交換基盤の提案
 - 複数のM2Mシステムを連携させる基盤.
 - ■利用例と提供機能
 - •入場管理システムと、広告配信システムの連携.
 - アクティブキャッシュ:ユーザの入場検知を利用して、ユーザ近くのデバイスに広告データを事前配備する。
- ネットワーク仮想化を利用した分散データ交換基盤の実現検討
 - NW仮想化が提供するリソースアイソレート機能に着目し、実現.
 - **アイソレートされた複数のサービス間でどのようにイベントを通知させるか(**アクティブキャッシュにとって最適か), 机上検討の結果を紹介する.

背景



- M2Mシステムの適用分野の広がり、膨大なデータを収集
- 多くのデータから有益な情報や法則を見つける行動解析技術の発展
 - ■例) 自分及び他人の購買履歴から、お勧め商品を提示する、など.
- 様々なM2Mシステムと行動解析技術を組み合わせ, 生活を安心, 快適にするシステムの登場が期待されている.



Copyright 2012 FUJITSU LIMITED

提案システム ~分散データ交換基盤~

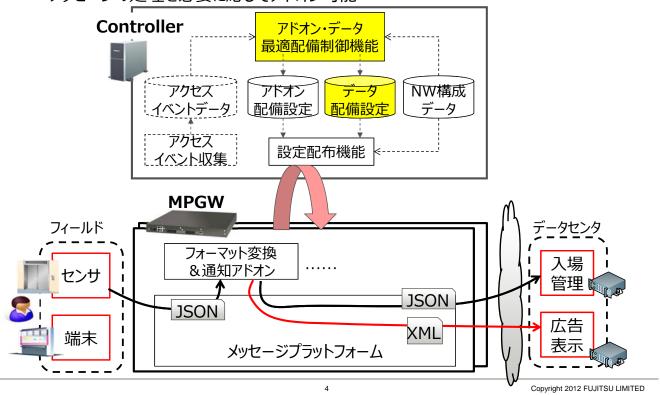


- あるM2Mシステム内でやりとりされるデータ(メッセージ)を別のM2Mシステムにも渡せるようにする基盤
- ■構成要素
 - メッセージ処理ゲートウェイ(MPGW)
 - MPGWコントローラ 広告配信 入場管理 購買管理 ■ データ交換(DX)マネージャ 行動解析 ·配信 分散データ交換基盤 JSON XML DX **MPGW** → MPGW **MPGW** Manager Controler JSON MPGW: Message Processing GW JSON: JavaScript Object Notation

分散データ交換基盤 機能アーキイメージ



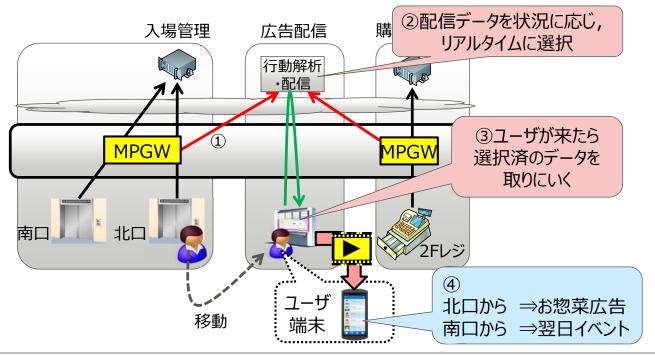
- MPGWはLinuxベースのNWアプライアンス
 - メッセージの処理を必要に応じてアドオン可能



想定利用シーン(一例)



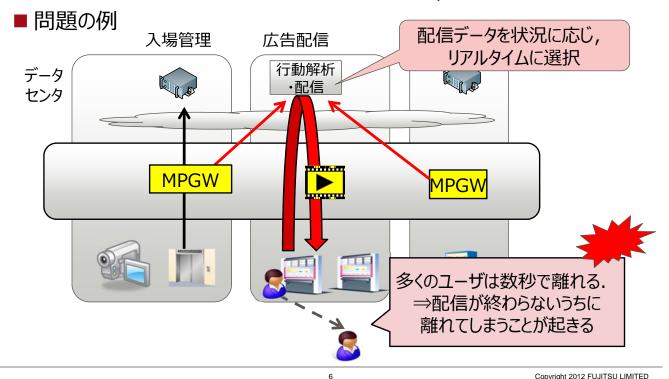
- 入場センサーシステムとデータ配信システムを連携
- ⇒ユーザの行動(入場場所)に応じたデータを提供



基本課題 (要件)



- データの取得に時間がかかる.
 - 動画データのサイズは大きくなる傾向(数~十数Mbyte)



Copyright 2012 FUJITSU LIMITEL

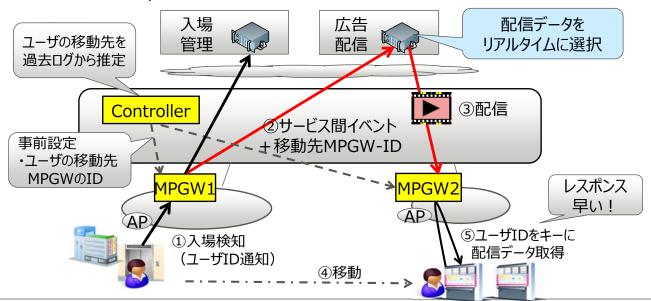
解決の考え方:アクティブキャッシュ



- ユーザの入場検知をトリガーに、データを予め配る.
- ■しかし、複数の表示装置に配るのはNWコスト大.



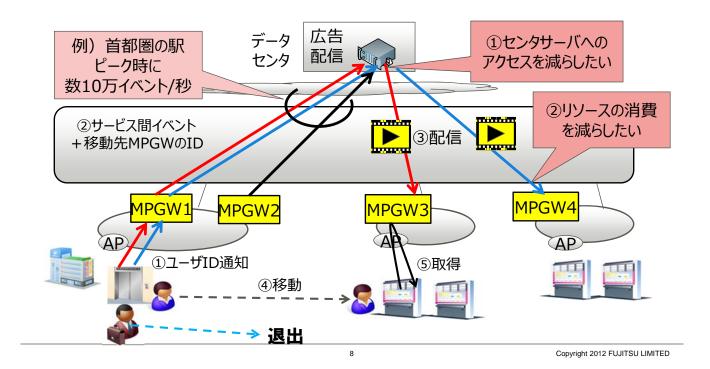
■ MPGWをフィールドの近くに分散配備し、ユーザの移動先エリアのMPGWに予め配ることで、応答時間を短縮させる.



基本アクティブキャッシュ方式における技術課題



- ①全てのサービス間イベントを届けることによるセンタサーバの過負荷
- ②予想外れ時のNW・記憶リソースの浪費



課題①(センタサーバ負荷大)の解決方式

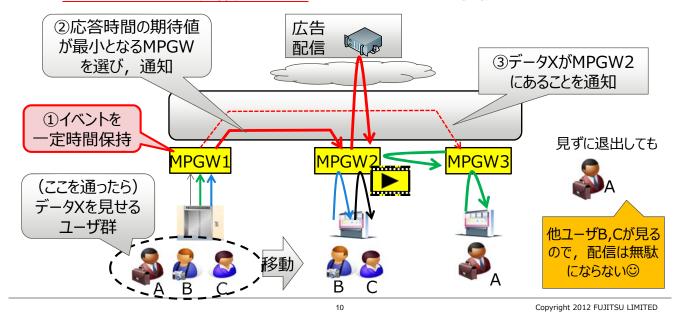


- (a)サービス間イベントを、移動先のエッジMPGWに直接通知させる.
 - センタに集中していたイベントを複数のMPGWに分散
- (b)当該ユーザ向けのコンテンツを持っていない場合に限りセンタサーバから取 得するように拡張 広告配信 センタサーバの 事前設定 アクセス減少◎ ユーザに見せる コンテンツグループのID ③コンテンツが無い場合 Controller ②サービス間イベント ープID +ユーザID 事前設定 をキーに事前取得 ・ユーザの移動先MPGW ユーザに見せる MPGW1 MPGW2 MPGW3 コンテンツグループのID AP ⑤ユーザIDをキーに ①ユーザID 配信データ取得 通知 4)移動 レスポンス 早い!

課題② (予想外れによるリソース消費) の解決方式



- (予想精度を上げるのでなく、イベント処理を工夫する方向で解決)
- 複数のユーザが同一のコンテンツを見るケースが多いことに着目
- 同一コンテンツ 1 つにつき, 格納エッジMPGWが 1 つになるようにした.
 - コンテンツ毎に、それを見るユーザが最大となる移動先のMPGWを選ぶ、
 - ⇒イベントを一定時間保持した後にまとめて処理するように拡張.



計算機シミュレーションによる評価

FUJITSU

- ■確認したい事⇒提案した拡張アクティブキャッシュ方式の効果
 - ■センターサーバのアクセス集中がどの程度削減できているか.
 - ■基本要件である「ユーザへの応答時間」が悪化してはいないか.

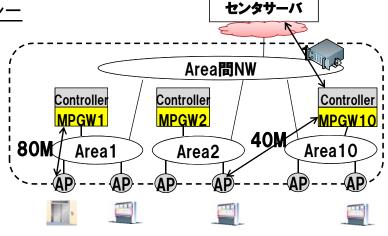
■評価項目

- 1) センタサーバのアクセス頻度
 - ●提案方式の方が少なければよい.
- 2)平均応答時間
 - •基本方式との差が小さければよい.

シミュレーション条件

行動解析技術が進むと, 特定の グループ向けの(共有度が小の) データの方が多くなる, と想定

- ■配備対象データ:11000
 - 100ユーザが参照する(共有度大の)データ:1000
 - 1 0 ユーザが参照する (共有度小の) データ: 1 0 0 0 0
 - サイズは, 100, 75, 50, 25(MB)
- ユーザアクセスモデル
 - 入場ユーザの75%がデータを取得
- MPGWのデータ廃棄ポリシー
 - FIFO(First in First out)
- ネットワークモデル

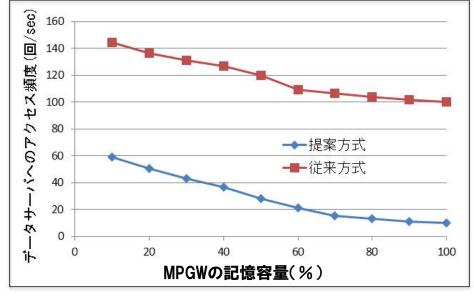


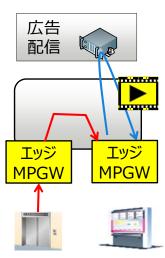
Copyright 2012 FUJITSU LIMITED

評価1:センタサーバへのアクセス頻度



- 提案(MPGW間でのイベント通知の実施)により、基本方式に比べてセンターサーバへのアクセス頻度を大幅に削減できることが分かった。
 - 1つのデータにつき1つのMPGWを選ぶようにした効果が大きい.
 - 従来は、同一データを複数のMPGWに配信していた.

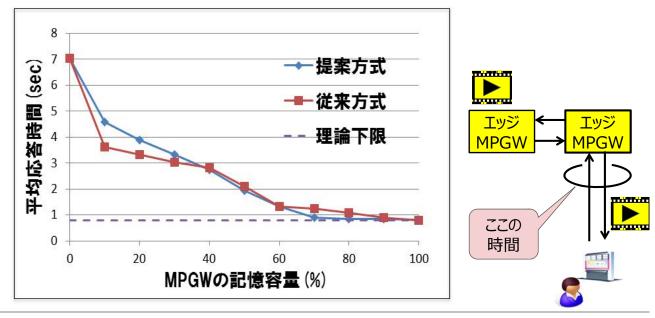




評価2:平均応答時間



- 提案(まとめて配備)を利用しても、従来とほぼ同じ時間で応答
 - 原理的には、MPGW間をまたぐアクセスが発生するため応答時間は悪化する.
 - 分析: コンテンツをまとめて配備することで、より多くのコンテンツが配備できるようになった結果、ヒット率が向上、これが応答時間の悪化をカバーした。



Copyright 2012 FUJITSU LIMITED

シミュレーションによる評価結果



- ■確認した事⇒提案した拡張アクティブキャッシュ方式の効果
 - ■センターサーバのアクセス集中がどの程度削減できているか.
 - 5 0 ~ 8 0 %程度削減された.
 - ■基本要件である「ユーザへの応答時間」が悪化してはいないか.
 - ●ほぼ同じ時間で応答できている.



提案機能を導入することで、応答時間を悪化させることなく、センターサーバへのアクセス集中を回避することが可能になる.



- ■背黒
 - ■多くのM2Mシステムは、個別に最適設計・運用されており、相互に繋げない。
- 分散データ交換基盤の提案
 - 複数のM2Mシステムを連携させる基盤.
 - ■利用例と機能
 - •入場管理システムと、広告配信システムの連携.
 - アクティブキャッシュ:ユーザの入場検知を利用して,ユーザ近くのデバイスに広告データを 事前配備する.
- <u>ネットワーク仮想化を利用した分散データ交換基盤の実現検討</u>
 - NW仮想化が提供するリソースアイソレート機能に着目し、実現.
 - **アイソレートされた複数のサービス間でどのようにイベントを通知させるか** (アクティブキャッシュにとって最適か) , 机上検討の結果を紹介する.

16

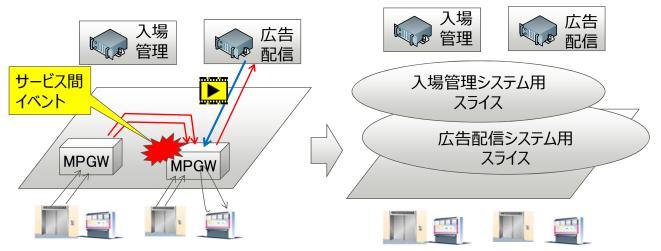
Copyright 2012 FUJITSU LIMITED

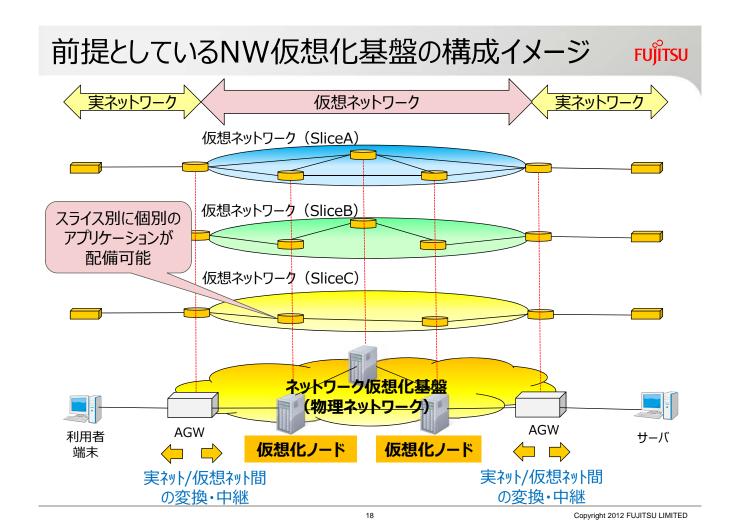
分散データ交換基盤へのネットワーク仮想化適用



モチベーション

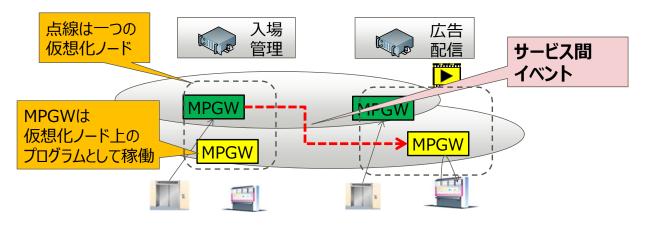
- 前述のアクティブキャッシュのシミュレーションは, <u>NWが常に想定スループットで通信できるという理想モデル</u>で応答時間を算出している.
 - イベント送信時間:一定, コンテンツ配信時間:サイズ/想定スループット
- しかし実際には、NW内を<u>多数のサービス間イベントが流れる</u>ため、コンテンツ配信時間が長くなる(アクティブキャッシュの効果が出ない)等の影響を受ける可能性がある.
- ⇒ネットワーク仮想化を使ってサービス間イベントの影響を回避できないか.





ネットワーク仮想化技術の利用形態と着目課題 Fujirsu

- ■想定利用形態
 - M2Mシステム毎にスライスを用意して個別に稼働させる.
 - •システム相互の影響を回避/他システムの考慮を不要にしたいため.
 - MPGW(ソフト)を仮想ノード上, 各スライスに配備.
- ■着目課題
 - アクティブキャッシュの実施には、サービス間イベントの送受信、すなわち、
 - アイソレートしたはずのスライス間での通信が必要. どう実現すればよいか?

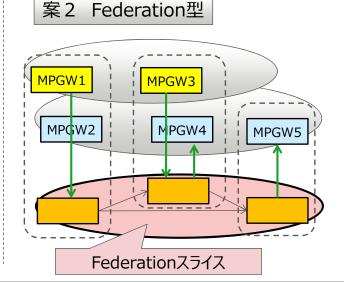


サービス間イベントの送受信方式案



- 大きく分けて2つの方法が考えられる.
- 案1) イベント送信用のリンクをMPGW間で構築する.
 - MPGW間を密に接続する (P2P型)
- 案2) イベントを送受信するスライスを新たに設ける.
 - MPGW間を疎に接続する (Federation型)

案 1 P2P型 入場管理システム用スライス MPGW1 MPGW3 MPGW5 映像配信システム用スライス



20

Copyright 2012 FUJITSU LIMITED

2方式の分析・比較



- 観点: アクティブキャッシュの要件に, よりフィットするアーキはどちらか?
- アクティブキャッシュの要件(サービス間イベントの特性)
 - イベント送受信先:他のMPGWは全て送信先候補である.
 - イベント数:多数さばく必要がある(例では最大10万イベント/1拠点).
 - ■リアルタイム性:即座に目的のMPGWに到達しなくてもよい.

要件	P2P型	Federation型
送信先MPGW 数とイベント数	接続先はMPGW数の数に比例して増える。その結果、イベントが増えるに従い、送信側のスライス(VM)におけるイベントの送信先決定にかかる負荷が高くなる。	MPGWが増えても、イベントの送信先はFederation用の ノードのみ、つまり、送信先 決定処理そのものが不要。
リアルタイム性	直接接続なので、Federation型に比べ短時間でMPGWに届く.	Federation用のノードを複数 経由する分,送信に時間が かかる.



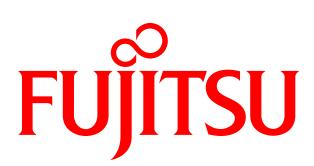
両方必要ではあるが、MPGW数及び、特にイベント数の増加に対応可能な点でFederation型の方がよりアクティブキャッシュにフィットすると考えられる.

おわりに



- ネットワーク仮想化技術を利用した分散データ交換基盤システムの実現アーキ テクチャを提案した.
 - M2Mシステムごとに、その特性に応じてスライスを設計し割り当てる.
 - アクティブキャッシュのための別スライス上にあるMPGWとのサービス間イベントの送受信は ,別途Federation用スライスを定義し,そこを経由させることでスケールアウトを実現 できる見込み.
- 今後, 上記の検証及び実用化に向けた機能強化を行う必要がある.
 - 高速化(イベント転送スループットの向上)
 - 最適な配信経路の設計
 - セキュリティ対策(安全に他のスライス間とデータ交換できるようにする)
 - 信頼性 (MPGW故障時のバックアップ, 復旧)
 - Etc
- Acknowledgement
 - この研究の一部は、独立行政法人情報通信研究機構(NICT)の委託研究として 実施しました。

Copyright 2012 FUJITSU LIMITED



shaping tomorrow with you