

平成23年度「新世代ネットワークを支えるネットワーク仮想化基盤技術の研究開発

課題ウ 新世代ネットワークを支えるネットワーク仮想化基盤技術の研究開発」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 学校法人慶應義塾(幹事者)、国立大学法人筑波大学、日立情報通信エンジニアリング株式会社、大学共同利用機関法人情報・システム研究機構、国立大学法人電気通信大学、日本電信電話株式会社
- ◆研究開発期間 平成23年度から平成24年度(2年間)
- ◆研究開発費 総額74百万円(平成23年度 40百万円)

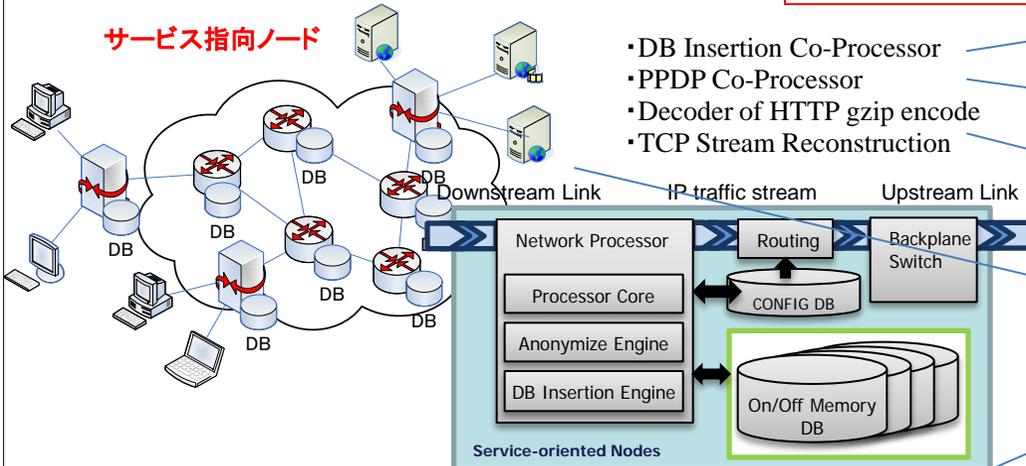
2. 研究開発の目標 サービス指向ノードを提案開発し、トラフィック情報を用いた価値創造・サービスを持続的に提供する情報基盤を構築する。

3. 研究開発の成果

IOIPとしてのテストベッドインフラ

研究開発目標

研究開発成果



- ・DB Insertion Co-Processor
- ・PPDP Co-Processor
- ・Decoder of HTTP gzip encode
- ・TCP Stream Reconstruction

- ・データベースインサクション機構を提案し、各種(実装では3種類)のインサクションアクセラレータを実装、45nで877MHz、 $2.95 \times 10^3 \mu\text{m}^2$ を達成。
- ・PPDP HWを提案、エントリ数4096のキャッシュにより、ILを保ちつつTCAMのエントリ数を約1.5k-2.0kから256へ削減可能であることを示した。
- ・ソフトウェアシミュレータSLIMが完成し、PDFレコメンデーションエンジンといったアプリケーションを開発した。また、キャッシュについて検討した。
- ・大容量ストレージシステムを構築し、任意のSINETバックボーントレースを10Gbpsレートでフルチャプチャ、蓄積可能とした。
- ・SLIMによりバックボーントラフィックに含まれる(HTTPの)特定の情報量を1時間程度測定し、10GBのメモリ量で動作可能であることを示した
- ・シャーシ型L3スイッチのサービスモジュールカード上にソフトウェアエミュレータを実装したサービス指向ノード、並びにソフトウェアを開発した。
- ・上位アプリケーションソフトウェアが、サービスモジュールカードのマルチコアを使用可能とし、同サービス指向ノードがアプリケーション動作に必要な帯域(2.5Gbps)を確保できる見通しを得た。
- ・動的再構成可能ストリームプロセッサエンジン(DR-SPE)について、172MHz、16521Mbpsを達成可能であることを示した。
- ・10x10の演算ユニットを並べたDR-SPEには、LUT数88421(56%)のハードウェアリソースが必要であることが分かった。
- ・サービス指向ノード用問合せ言語の仕様ならびに処理系を整理した。また、性能向上の為にパケット処理専用のデータ構造を作成した。
- ・ストリーム・リレーション結合、暗号化ストリーム処理、ストリーム高信頼化、メディアストリーム管理に関する研究を行った。
- ・サービス指向ノードを利用したCDNアプリをJGN-Xに実装した。
- ・課題ウ-1の環境を利用し、全処理時間を含めて2.5msec程度でリアルタイムアプリケーションが構築可能であることを示した。

サービス指向ノードの実装

- ・Alaxala Networks シャーシ型L3スイッチ



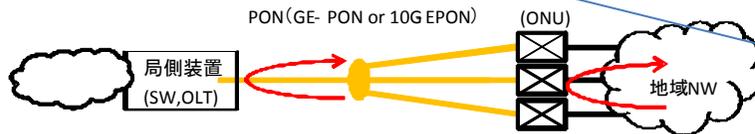
- ・単位演算ユニット
- ・スイッチボックス
- ・統合環境

ハードウェアDBセレクション

分散DBによる仮想環境構築

- ・サービス指向ノード用専用SQL
- ・仮想的に統合されたIOIP

OLT・ONUにおけるサービス指向ノードと即時サービス



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
課題ウ 新世代ネットワークを支えるネットワーク仮想化基盤技術の研究開発	0(0)	0(0)	4(4)	85(56)	3(2)	6(3)	3(1)

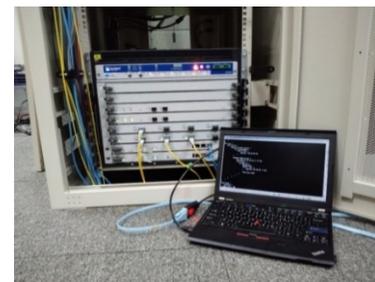
5. 研究成果発表会等の開催について

運営会議開催、および、国際会議開催等、その他、特筆すべき成果として、下記受賞3件、出版2件がある。

- ・ 運営会議として、日経BP、インプレスR&Dなど、各社により関連する委員会の主催者として参加し、総務省関連委員会の委員として務めた。また、国際会議開催として、IEEE IES IECONおよびISSにおいて、関連するスペシャルセッションを主催した。
- ・ 受賞として、社団法人情報処理学会ユビキタスコンピューティング研究会優秀論文賞(平成23年11月)、社団法人情報処理学会CS賞(平成23年7月)、社団法人情報処理学会 計算機アーキテクチャ研究会若手奨励賞(平成24年1月)がある。出版として、スマートグリッドの国際標準と最新動向2012、次世代自動車を中核にしたスマートコミュニティ最新動向2012がともにR&Dより上梓された。

特筆すべき成果

- ・ ALAXALAルータにeSLIMを搭載し、実現可能なシステムを構成した。(eSLIM SoRルータ)
- ・ SINETIにおいて、Juniper SDKによるeSLIM実装を行った。(Juniper eSLIM)
- ・ GitHubにおいて構築したソフトウェアを公開、PC、ALAXALA、Juniper上でサービス指向ルータを構築可能。
- ・ eSLIM SoRルータにストリームデータベースを連携動作させ、問合せサービスを提供した。
- ・ SoRルータにおける処理速度向上のためのキャッシュアーキテクチャについて検討した。
- ・ SINET実トレースを用いた、レコメンデーションサービスの構築を行った。
- ・ PONシステム+L2SW(模擬SoR)を用いた評価系によりEnd to End で2.5m秒以下の低遅延通信を実現。
- ・ 電力系の電圧・位相の不安定要素の除去を30-60m秒で実現することを確認
- ・ IEEE SA SGVPIにおけるドラフト採用、JuniperによるNEGI採用など、海外において高く評価されている。
- ・ Fog Computingなど、我々の研究内容を追従した関連提案が様々出現するに至った。



サービス指向ノードの実現(MX480+Junos SDK環境)

6. 今後の研究開発計画

- ・ 提案内容の技術標準化への布石として、IEEE SA SGVPで提案内容が採択され、販売展開についてもJuniperを通して進行中である。当初予定以上の、また、類似案件に優る成果を得たといえる。また、中間評価でも良好の結果をえた。本委託研究開発案件の継続申請不受理に伴い、本研究開発計画を終了する。

