

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲／乙第 号	氏 名	Wijekoon Mudiyansele Janaka Lankananda
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学教授	博士(工学) 西 宏章
	副査	慶應義塾大学教授	工学博士 笹瀬 巖
		慶應義塾大学教授	博士(工学) 寺岡 文男
		慶應義塾大学教授	博士(工学) 重野 寛
		国立情報学研究所准教授	博士(工学) 鯉淵 道紘
<p>(論文審査の要旨)</p> <p>本学位請求論文は Enhanced Content Navigation Using Edge Routers in Content Delivery Network (コンテンツデリバリーネットワークにおけるエッジルータを用いた拡張コンテンツナビゲーション) と題し 6 章から構成されている。</p> <p>インターネットにおけるコンテンツ配信は、クライアントが何かしらのコンテンツの配信をサーバに要求し、サービスポイントとなるサーバが対応するコンテンツを送信することを基本とする。この配信に伴うネットワーク負荷や遅延を低減するため、複数のサーバにコンテンツを蓄え、クライアントにより近いサービスポイント (SP) から配信する仕組みが提案、運営されている。このような仕組みをコンテンツデリバリーネットワーク (CDN) と呼び、商用サービスを含め広く利用されている。このサービスポイントの特定を含む、リクエストやコンテンツ送信における経路制御をコンテンツナビゲーション (CN) と呼ぶ。CN の最適化については関連研究が盛んにおこなわれている。また、その重要性は、インターネット利用者の増加、扱うコンテンツの巨大化、これらに伴うトラフィック量の増加に伴い増大している。</p> <p>一般的な CDN は、DNS を用いて CN を達成しており、リンクの状態に基づいて経路を変えることで、より適切なサービスポイントを選定する手法が提案されている。さらなる効率化や遅延短縮には、リンクに限らない多様な情報の利用や、低遅延な経路選択が必要となる。本論文では、SLRouting と呼ぶサーバ・リンク・ルータの状況を勘案して経路を選択する手法を提案している。また、パケットの中身に直接介入して経路制御を行うサービス指向ルータ (SoR) を複数導入しつつ協調動作させることで、よりの確にサービスポイントを選択、経路選択を低遅延で行う手法を提案している。それぞれの評価に加え、これらを組み合わせた場合についても評価している。論文の構成は次の通りである。</p> <p>第 1 章で、CDN および CN における現存技術と課題について述べ、第 2 章において関連技術について述べることで、提案技術の周辺や研究の意義について触れている。第 3 章では、SoR の動作原理に加えて、本研究の評価環境として用いる ns-2/ns-3 ネットワークシミュレータ、およびこれらのシミュレータの機能を拡張するために専用開発した SoR モジュールとその性能について述べている。第 4 章では SLRouting の動作原理やプロトコルの詳細、また単体利用した場合の性能評価について述べている。第 5 章では、SoR と SLRouting を併用することによる拡張 CN について述べている。また、提案した拡張 CN について、Planet Lab を用いた実環境に近い評価実験、および ns-3 を用いた評価実験により、従来手法と比較について議論している。Planet Lab を用いた評価は、実ネットワークを利用できる一方で、そのクライアントやサーバ数に制限がある。ns-3 を用いた評価は仮想環境ではあるが、それらの数を増やすことができ、かつトポロジを自由に設定できる。これらの特徴の異なる評価環境を用いて挙動を比較することで、詳細かつ正確な性能予測に成功した。その結果、提案手法を用いることで、ネットワーク利用を平準化し、アクセス遅延を 20% 程度、配信に伴うジッタを 30% から 40% 程度、ネットワーク負荷を 80% 程度削減できること、さらにリンク更新時間を 2.5ms へ削減できることを示した。</p> <p>以上、将来のインターネットにおけるコンテンツ配信の効率化を図る技術を提案しており、工業上、工学上寄与するところが少なくない。よって、本論文の著者は博士(工学)の学位を受ける資格があるものと認める。</p>			
学識確認結果	<p>学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員および開放環境科学特別研究第 2 (情報工学) 科目担当者で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。また、語学 (英語) についても十分な学力を有することを確認した。</p>		