

## 論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	乙 第 号	氏 名	岩崎 雅二郎
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学准教授	博士（工学） 遠山 元道
	副査	慶應義塾大学教授	理学博士 藤代 一成
	副査	慶應義塾大学教授	博士（工学） 斎藤 英雄
	副査	慶應義塾大学専任講師	博士（工学） 松谷 宏紀
	副査	NTTコミュニケーション科学基礎研究所研究主任	博士（工学） 小杉 尚子
<p>(論文審査の要旨)</p> <p>工学士、工学修士、岩崎雅二郎君提出の学位請求論文は「高次元データ空間における大規模近傍検索のための近似 <math>k</math> 最近傍グラフに関する研究」と題し、全8章からなる。本論文は、多量のマルチメディアデータから特徴量に基づいて近傍検索を高速に実行するためのデータ構造とアルゴリズムの提案と、実験による検証について述べたものである。</p> <p>第1章は序論であり、本論文の背景と目的を述べている。</p> <p>第2章では、近傍検索の定義について述べた後、各種インデックスに関する研究、および、提案するインデックスの応用を想定した属性データと特徴量の AND 検索に関する研究について述べている。</p> <p>第3章では、追加登録ができない従来のインデックス <math>vp</math>-tree を改良した更新可能な木構造型インデックスである <math>dvp</math>-tree を提案している。しかしながら、これらのインデックスは数十次元までは効果的だが、数百次元といった高次元データではその効果が抑制される。</p> <p>第4章では、検索漏れを許容することで検索時の計算量を削減できる近似検索インデックスに着目し、グラフ構造型インデックスを提案している。グラフ構造型インデックスは数百次元の高次元データにおいてもインデックスの生成時及び検索時の計算量の削減に効果的である。</p> <p>第5章では、前章で導入したグラフ構造型インデックスの前段階に第3章で述べた <math>dvp</math>-tree を用いることで検索時の計算量をさらに削減する提案を行い、その性能を評価している。</p> <p>第6章では、近似グラフ構造型インデックスにおいて初期登録ノードや特定のノードにエッジが大量に付与される傾向に着目し、このような過剰なエッジを削減するアルゴリズムを提案している。</p> <p>第7章では、これらの提案手法を実際の商品画像検索に適用した事例を示している。実際の商品画像検索に適用する上では商品分類を考慮した AND 検索が必須となるので、その AND 検索の方法も同時に提案している。</p> <p>第8章では本研究で得られた内容を総括し結論するとともに、今後の展望を述べている。</p> <p>本研究では主としてマルチメディアデータを対象とした近傍検索を高速化するためのデータ構造とアルゴリズムを提案し、その性能を評価した。その結果、50次元の10万件の一樣分布データにおいてグラフ構築時における距離計算回数を従来手法より約97%削減された。また、1,228次元の画像データオブジェクト10万件を対象とする近傍検索において、検索時の距離計算回数が約73%削減された。提案されたアルゴリズムはマルチメディアデータに限らず、任意の多次元データの近傍検索に適用可能である。また実際に商用のショッピングサイトにおいて、商品の写真に基づいて類似商品の推薦を行うシステムに本研究の成果を応用した事例からも、本研究の成果が幅広い応用分野において工学上寄与するところが少なくないことが示されている。これらの成果は著者が自立して研究活動を行うために必要な高度な研究能力、並びにその基礎となる豊かな学識を有することを示したといえる。</p> <p>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。</p> <p>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>		