

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲 第 号	氏 名	松森 匠哉
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学教授	博士(工学) 今井 倫太
	副査	慶應義塾大学准教授	工学博士 斎藤 博昭
		慶應義塾大学教授	博士(工学) 青木 義満
		慶應義塾大学教授	博士(工学) 杉浦 孔明
(論文審査の要旨) 学士(工学)、修士(工学) 松森匠哉君提出の学位請求論文は「A Study on Question and Image Generation in Vision and Language Dialogue (視覚言語対話における質問と画像の生成の研究)」と題し、全7章で構成される。 本論文は、対話における視覚と言語の統合的理解を実現するアルゴリズムに関する研究をまとめたものである。実世界でのコミュニケーション AI を実現するにあたって、環境の視覚的理解と対話の言語的理解を統合的に扱うことは重要である。しかしながら、視覚と言語の統合理解を扱う研究分野(Vision and Language の分野)では、人間と AI がマルチターンで行う対話に主眼が置かれることは少なかった。本論文では、視覚と言語の統合的理解を必要とする対話タスクにおいて取り組むべき研究課題をまとめ、課題を克服する質問生成と画像生成のアルゴリズムを提案している。 第一章では、実世界コミュニケーション AI が求められる社会的背景について論じ、更に関連する基礎技術である視覚と言語の統合的理解の研究事例についてまとめている。さらに、視覚と言語の統合的理解の研究において対話が重点的に扱われてこなかったことに着目し、本論文で扱う研究領域を視覚言語対話(Vision and Language Dialogue)と定義している。最後に、本論文で取り組んだ質問生成と画像生成の研究を目標指向性、文脈依存性、曖昧性という観点からまとめることで、視覚言語対話の領域における取り組むべき問題と本研究の貢献を明確にしている。 第二章では、視覚と言語の統合的理解に関する代表的な研事例と、実世界におけるコミュニケーション AI の研究事例を紹介し、本研究の学術的位置づけと意義を述べている。 第三章では、本論文で用いたモデルである Transformer および GAN のアーキテクチャ構造について解説し、論文中で使用する定式化の記法の説明をしている。 第四章では、画像中のユーザの指示対象をマルチターンの質問応答によって明確化していく Goal-oriented Visual Dialogue タスクにおいて、同種の物体が多数存在する複雑な環境の中でも効率的に質問をすることができるアルゴリズム Unified Questioner Transformer (UniQer)を提案し、実験を通じて Questioner と Guesser の特徴量を共通化すること、強化学習の負担を軽減することの重要性を示している。 第五章では、前章で扱った Goal-oriented Visual Dialogue において問題となっていた冗長な質問生成を削減するために UniQer に Two-stream splitter (TSS)を提案し、実験を通じて画像特徴量と言語特徴量を独立する Transformer で抽出することの重要性を示している。 第六章では、ユーザの言語指示に基づきマルチターンで画像を生成するタスク Generative Neural Visual Artist (GeNeVA)タスクにおいて、Language Attention GAN (LatteGAN)を提案している。実験を通じて、Generator における指示特徴量のより粒度が細かい抽出と、Discriminator における大域的かつ局所的な判別を実現することの重要性を示している。 最後に、第七章では本論文で得られた成果と、社会応用についてまとめている。さらに、今後当該分野で大きな貢献を果たすことが予想される大規模モデルと本研究との位置づけについて論じ、将来研究の方向性について一つの知見を提供している。 以上、本論文は、視覚言語対話タスクにおいて、質問生成と画像生成を行うモデルを提案し、既存モデルを上回る性能を達成するとともに、モデルの詳細な挙動についても明らかにしている。本論文で得られた知見は実世界におけるコミュニケーション AI を実現するための基礎アルゴリズムにおける有効なアプローチを提示するものであり、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。			
学識確認結果	学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査委員で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。 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。		