慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	ソーシャブルロボットの構成法と多対多ヒューマンロボットインタラクション支援
Sub Title	Sociable robots enhancing many-to-many human robot interactions
Author	高汐, 一紀(Takashio, Kazunori)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2018
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2017.)
JaLC DOI	
Abstract	研究代表者らは, 社会性を備えたロボット, すなわち, ロボット同士, 機械, 情報サービス, そして人と能動的に繋がるロボットをソーシャブルロボットと呼ぶ。本研究課題では, ソーシャブルロボットのベースとなるクラウドネットワークロボットにおける3つの論点, 異種ロボット間クラウド型協調・連携, ロボット・情報サービス間クラウド型データ連携, 協働型ヒューマンロボットインタラクションを整理し, ソーシャブルロボットに求められる機能, 高精度な知覚・状況認知機能および社会的かつ情動的インタラクション機能の詳細を明らかにする。研究計画初年度となる2017年度は, ソーシャブルロボットプロトタイプを実装, キャンパス規模の実証実験環境を整備し, 各種多対多ヒューマンロボットインタラクション検証実験を通して, その有用性を実証的に検証した。本年度に実施した詳細課題ごとの成果は次の通りである。 【研究成果1 : 会話の流れを理解するロボット : 複数会話コンテクストの制御】 ソーシャブルロボットの重要要素の1つが会話能力である . 社会の中でロボットが使用される場合, 現在のタスクとは全く関係ないタスクが割り込んでくることが考えられる。本課題では, 会話内容だけでなく, 話者間の人間関係や会話中の感情の変化にも着目し, 会話タスクの優先度を推定, ロボット内でのスケジューリング, さらには円滑な会話タスクの切り替えを実現する複数会話タスクの制御システムCACTSを実装し, その有用性を評価した。 【研究成果2 : 情動インタラクションが育てるロボットの個性】 ロボットに性格を付与することで個性を実現し, ロボットとの自然なコミュニケーションと, ロボットに対する愛着を増加させることを目的とし, 長期的なインタラクションの中でロボットの性格を形成する手法C2AT2 HUBを提案した。本課題では, ロボットの情動を「対人情動」と「情動」の2種類によって定義し, それぞれの「情動の遷移傾向(情動傾向)」をロボットに対するユーザ行動の履歴によって調整することで, 緩やかな性格形成が実現された。 We call robots which provide a certain kind of sociality "Sociable Robots". They have advanced interpersonal communication skill, and can cooperate with people, robots, everyday things and various information services, actively. In this project, we have marshaled three technical issues of "Cloud Network Robots" which can be the base of Sociable Robots ; cooperation and collaboration technologies among heterogeneous robots, data linkage technologies between robot and cloud information service, and many-to-many human robot interaction technologies. Then, we have discussed the following two more issues for the Sociable Robots ; highly accurate perceptual processing and context recognition technologies for HRI, and social and affective interaction technologies in HRI. In 2017-2018, which is the first year of the research project, we implemented sociable robot prototypes, developed campus scale experiment environments, and verified their usefulness through various many-to-many human robot interaction experiments. Results in each research task carried out are as follows. [Theme 1 : Dynamic Conversation Task Scheduling in Many-to-Many HRI] We proposed CACTS, a priority decision model for dynamic conversation scheduling. The scheduler can determine priorities of conversation tasks and make decisions of timing points of context switches based on conversation contexts, human relationships and changes of emotion. [Theme 2 : Long-term Characterization of Robots based on Human Child's Personality Development] Since lack of variety of personalities may cause unnatural communication with robots, we proposed C2AT2 HUB where robots were characterized through long-term interaction. This method defines robot affect as "emotion" and "interpersonal affect" and characterizes robots gradually by adjusting tendency of affect based on history of user actions to robots.
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2017000001-20170097

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

2018 年 4 月 9 日

2017 年度　学事振興資金（個人研究）研究成果実績報告書

研究代表者	所属	環境情報学部	職名	准教授	補助額	1,000 （特A）千円
	氏名	高汐 一紀	氏名（英語）	KAZUNORI TAKASHIO		

研究課題（日本語）

ソーシャブルロボットの構成法と多対多ヒューマンロボットインタラクション支援

研究課題（英訳）

Sociable Robots Enhancing Many-to-Many Human Robot Interactions

１．研究成果実績の概要

研究代表者らは，社会性を備えたロボット，すなわち，ロボット同士，機械，情報サービス，そして人と能動的に繋がるロボットをソーシャブルロボットと呼ぶ．本研究課題では，ソーシャブルロボットのベースとなるクラウドネットワークロボットにおける 3 つの論点，異種ロボット間クラウド型協調・連携，ロボット・情報サービス間クラウド型データ連携，協働型ヒューマンロボットインタラクションを整理し，ソーシャブルロボットに求められる機能，高精度な知覚・状況認知機能および社会的かつ情動的インタラクション機能の詳細を明らかにする．研究計画初年度となる 2017 年度は，ソーシャブルロボットプロトタイプを実装，キャンパス規模の実証実験環境を整備し，各種多対多ヒューマンロボットインタラクション検証実験を通して，その有用性を実証的に検証した．本年度に実施した詳細課題ごとの成果は次の通りである．

【研究成果 1：会話の流れを理解するロボット ～複数会話コンテクストの制御～】

ソーシャブルロボットの重要要素の 1 つが会話能力である．社会の中でロボットが使用される場合，現在のタスクとは全く関係ないタスクが割り込んでくることが考えられる．本課題では，会話内容だけでなく，話者間の人間関係や会話中の感情の変化にも着目し，会話タスクの優先度を推定，ロボット内でのスケジューリング，さらには円滑な会話タスクの切り替えを実現する複数会話タスクの制御システム CACTS を実装し，その有用性を評価した．

【研究成果 2：情動インタラクションが育てるロボットの個性】

ロボットに性格を付与することで個性を実現し，ロボットとの自然なコミュニケーションと，ロボットに対する愛着を増加させることを目的とし，長期的なインタラクションの中でロボットの性格を形成する手法 C2AT2 HUB を提案した．本課題では，ロボットの情動を「対人情動」と「情動」の2種類によって定義し，それぞれの「情動の遷移傾向（情動傾向）」をロボットに対するユーザ行動の履歴によって調整することで，緩やかな性格形成が実現された．

２．研究成果実績の概要（英訳）

We call robots which provide a certain kind of sociality “Sociable Robots”. They have advanced interpersonal communication skill, and can cooperate with people, robots, everyday things and various information services, actively. In this project, we have marshaled three technical issues of “Cloud Network Robots” which can be the base of Sociable Robots; cooperation and collaboration technologies among heterogeneous robots, data linkage technologies between robot and cloud information service, and many-to-many human robot interaction technologies. Then, we have discussed the following two more issues for the Sociable Robots; highly accurate perceptual processing and context recognition technologies for HRI, and social and affective interaction technologies in HRI. In 2017-2018, which is the first year of the research project, we implemented sociable robot prototypes, developed campus scale experiment environments, and verified their usefulness through various many-to-many human robot interaction experiments. Results in each research task carried out are as follows.

[Theme 1: Dynamic Conversation Task Scheduling in Many-to-Many HRI]

We proposed CACTS, a priority decision model for dynamic conversation scheduling. The scheduler can determine priorities of conversation tasks and make decisions of timing points of context switches based on conversation contexts, human relationships and changes of emotion.

[Theme 2: Long-term Characterization of Robots based on Human Child’s Personality Development]

Since lack of variety of personalities may cause unnatural communication with robots, we proposed C2AT2 HUB where robots were characterized through long-term interaction. This method defines robot affect as “emotion” and “interpersonal affect” and characterizes robots gradually by adjusting tendency of affect based on history of user actions to robots.

３．本研究課題に関する発表

発表者氏名 （著者・講演者）	発表課題名 （著書名・演題）	発表学術誌名 （著書発行所・講演学会）	学術誌発行年月 （著書発行年月・講演年月）
Ai Kashii, Kazunori Takashio and Hideyuki Tokuda	Ex-Amp Robot: Expressive Robotic Avatar with Multimodal Emotion Detection to Enhance Communication of Users with Motor Disabilities	IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN 2017)	Aug. 2017
堀江 拓実・高汐 一紀	隣接ペアの連鎖を考慮した対話フローのアトミシティ検出とその効果	電子情報通信学会 クラウドネットワークロボット研究会（CNR）	2017 年 6 月
林 亮太・堀江 拓実・真島 大樹・川那子 進太郎・宮本 凜太郎・高汐 一紀	MoDe: ヒューマノイド型ロボットのためのモーションデフォルメツール	電子情報通信学会 クラウドネットワークロボット研究会（CNR）	2017 年 6 月
真島 大樹・高汐 一紀	DigiFAB 環境と連携したデザイン指向 STEM 教育ロボットキット	電子情報通信学会 クラウドネットワークロボット研究会（CNR）	2017 年 9 月
堀江 拓実・高汐 一紀	CACTS：会話の文脈と割り込み状況を考慮した会話タスクスケジューリング	電子情報通信学会 クラウドネットワークロボット研究会（CNR）	2018 年 2 月

川那子 進太郎・高汐 一紀	C2AT2 HUB: 人の心理モデルに基づいたロボットの長期的な性格形成手法	電子情報通信学会 クラウドネットワークロボット研究会（CNR）	2018 年 2 月