

# IaaP：学生の研究テーマ決定を支援するチャットボットの設計と実装

高橋明久<sup>†</sup> 石坂柁樹<sup>‡</sup> 戸辺義人<sup>§</sup>

青山学院大学工学部情報テクノロジー学科<sup>†§</sup>  
 青山学院大学大学院理工学研究科理工学専攻<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

学術研究を開始するにあたり、学生が研究テーマを決定することは容易ではない。研究指導者と円滑なコミュニケーションが行えない場合、学生は自分に最適な研究テーマ決定を行えない可能性が存在する。そこで本研究では、学生の研究テーマ決定を支援するチャットボットの設計と実装を行う。

## 2. 関連研究

ChatGPT を代表とする、大規模言語モデル (LLM: Large language Model) ベースのチャットボットが飛躍的な進化を遂げている。Shunryu 等<sup>1)</sup>は、LLM が架空の回答を行う Hallucination に対処するため、ReAct プロンプティングを提案した。ReAct は外部情報源と LLM を連携させるプロンプト手法である。Abedi 等<sup>2)</sup>は外部情報源と LLM を連携させ、大学院の講義において学生の支援を行うチャットボットの実験を行った。しかし、大学の研究課程において LLM ベースのチャットボットを活用した例は少ない。

## 3. システムモデル

チャットボットはルールベース型と機械学習型に大別できる。前者は開発者が入力に対する応答ルールを設定し、チャットボットは決められた返答を行う。後者は機械学習モデルが応答を生成する。対話ドメインが限られている場合、ルールベースは効果を発揮するが、研究テーマの決定など広大な知識が要求される場面においては機械学習型が優位である。本研究では LLM を用いた機械学習型チャットボットを作成する。当システムを I am a professor (IaaP) と呼び、図 1 にその全体像を示す。

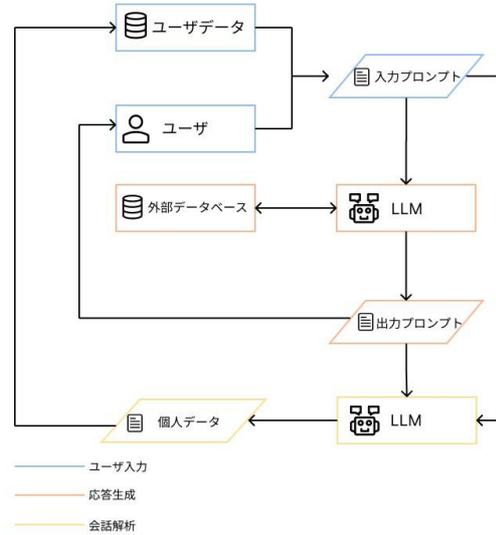


図 1 IaaP の全体図

本研究では IaaP は主に 3 つのコンポーネントによって構成した。

1. LLM: ユーザの入力を受け取り、出力を生成する
2. 外部データベース: ReAct プロンプティングにおいて使用されるデータベース
3. ユーザデータ: パーソナライズに使用されるユーザの個人データ

図 2 に IaaP の動作フローを示す。

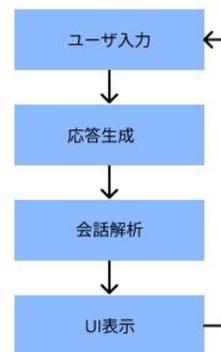


図 2 IaaP の動作フロー

<sup>†</sup> Akihisa Takahashi, Aoyama Gakuin University

<sup>‡</sup> Masaki Ishizaka, Aoyama Gakuin University

<sup>§</sup> Yoshito Tobe Aoyama Gakuin University

ユーザ入力において、IaaP はユーザの入力を収集されたユーザデータとともにプロンプトとして LLM に入力する。応答生成において LLM は入力プロンプトに対する最適な出力を ReAct プロンプティングによって求めた後、出力プロンプトを生成する。

出力プロンプトは UI (User Interface) を通してユーザに反映されるだけでなく、LLM が学生の入力とともに解析を行う。解析は IaaP が会話内容から学生の情報を収集するために行う。本研究では、学生が研究テーマを決定するにあたって必要な情報を以下の 3 つに絞った。

1. 学生の興味のある分野
2. 学生の得意な分野
3. 学生の不得意な分野

会話を解析し、UI の表示が行われた後、ユーザは再びメッセージの入力を行う。この一連のプロセスを繰り返すことにより、ユーザの研究テーマ決定を支援する。

#### 4. 実装

IaaP では、バックエンド・フロントエンド共に Python を用いて開発を行った。現在、数多くの LLM が一般に公開されているが、ReAct は一定のフォーマットに従った出力を必要とすることから、実行能力の高い GTP-4 を使用した。また、ReAct プロンプティングにおいては以下の 3 つの Tool を用いた。

1. ArXiv : 学術論文を収集するためのデータベース
2. Wikipedia: 汎用的な知識を得るためのデータベース
3. ベクトルデータベース: ユーザの会話履歴をベクトル化し、保存したデータベース

#### 5. 評価

大学生 10 人を対象に実験を行った。被験者は実験前にアンケートに回答し、30 分間 IaaP を用いて研究テーマの探索を行う。その後、再びアンケートに回答する。アンケートは 5 段階評価であり、その内容を表 1 に示す。

表 1 事前・事後アンケート内容

番号	質問内容
1	研究テーマが明確である
2	得意な分野を自覚している
3	不得意な分野を自覚している
4	研究テーマ決定が不安である

各質問に対する平均スコアを図 3 に、アンケート結果に対する t 検定の結果を表 2 に示す。

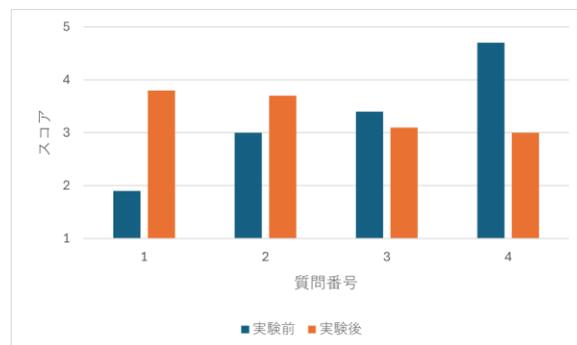


図 3 実験前・後アンケート結果の比較

表 2 アンケート結果の p 値

番号	p 値
1	0.0034
2	0.285
3	0.394
4	0.00067

表 2 より、質問番号 1, 4 の p 値はどちらも 0.005 を下回っており、有意差が確認された。しかし、得意・不得意に関して有意差は確認されなかった。これらの結果は研究テーマ決定において IaaP が有用であることを示唆する。

#### 6. 結論

本研究では学生の研究テーマ決定をサポートするチャットボットを作成した。学生を対象とした実験において、IaaP が研究テーマ決定に有効であることが確認できた。

研究テーマ決定において、新規性の存在は非常に重要である。今後の展望として、提案された研究テーマが既に行われているかをチェックするシステムの追加を予定している。また、サポートにとどまらず、学生の研究そのものをサポートするシステムへの拡張を予定している。

#### 参考文献

- 1) Yao, S., Zhao, J., Yu, D., et al.: ReAct: Synergizing Reasoning and Acting in Language Models, arXiv preprint arXiv:2210.03629, (2023)
- 2) Abedi, M., Alshybani, I., Shahadat, M.R.B., Murillo, M.: Beyond Traditional Teaching: The Potential of Large Language Models and Chatbots in Graduate Engineering Education. Qeios Ltd. (2023).