

情報系資格試験のための演習システムの開発

比嘉 広弥^{1),2)}, 馬場 謙介²⁾

1) 久留米工業大学 学術情報センター

2) 福岡工業大学 大学院工学研究科

mfm23109@bene.fit.ac.jp

Development of a Practice System for Certification Examinations Related to Information Technology

Koya Higa^{1),2)} and Kensuke Baba²⁾

1) Academic Information Center, Kurume Institute of Technology

2) Graduate School of Engineering, Fukuoka Institute of Technology

概要

本研究では、情報系資格試験のうち IT パスポート試験について、演習問題を自動的に作成し、利用者に合わせた問題を出題する演習システムの開発を行う。本稿では、演習システムの概要を述べ、主な 2 つの機能について関連する要素技術と提案手法のアイデアについて説明する。ひとつの機能では、演習問題の自動生成として、意味の類似する語の推定技術を用いて問題の選択肢の自動生成を行う。もうひとつの機能では、利用者に適した演習問題の選択として、大学で開講されている講義と資格試験の分野との関係を推定することにより、講義の履修状況や成績を演習問題の選択の根拠にする。これらのアイデアの実現へ向けて、関連研究の調査結果と予備実験の結果を報告する。

1 はじめに

情報技術は急激な発展を遂げている反面、我が国のデジタル活用の促進は乏しく、これからの国民生活や経済活動を行う上ではデジタルリテラシーの向上が求められている。このような利用者のデジタルリテラシーや、システム構築運用に関わる技術者に向けて知識技能を評価するものとして、情報処理推進機構 (IPA) [6] による「情報処理技術者試験」が挙げられる。

大学や専門学校などの高等教育機関では、資格試験の対策講座や受験料の補助などの取り組みを行っており、著者らの所属する福岡工業大学においても対策講座が開講されている。本学には 4 学科を構成する定員 1,500 名からなる情報工学部を設置しており、情報処理技術者試験には比較的に取り組み易いと考えられるが、実際には受講者数が少なく、合格率も低いことがわかっている。そこで、情報処理技術者試験のうち「IT パスポート」試験を対象とした演習システムを開発する。情報教育の推進や受講者、合格率の増加が期待できると同時に、大学での講義や試験問題作成などといった大学教育の一助にもなると考えられる。

IT パスポート試験は情報処理技術者試験のうち基本的な知識が求められる試験である。すべて四択問題

で出題され、CBT 方式により自身のタイミングで受験できることもあり、受験し易い試験である。しかし、試験問題の出題範囲は広く、分野によっては本学で開講される講義と関連性が薄いこともあり、学習に多くの時間をかける要因となっている。そこで、過去に出題された問題や試験シラバスから演習問題を自動的に作成し、学生の講義履修状況や成績を考慮して個人に適した問題を出題するシステムを提案する。このシステムでの演習により試験の形式に慣れ、対策の必要な分野を効率的に学習することで、受験率と合格率の向上を実現することを目指す。

本稿では、開発を目指す演習システムの概要を述べ、主な 2 つの機能について関連する要素技術と提案手法のアイデアについて説明する。演習問題の自動生成については、意味の類似する語の推定技術を用いて、問題の選択肢の自動生成を行う。利用者に適した演習問題の選択については、大学で開講されている講義と資格試験の分野との関係を推定することにより、講義の履修状況や成績を演習問題の選択の根拠にする。

2 IT パスポート試験演習システム

本研究では、学生を対象とした、IT パスポート試験のための演習システムを開発する。本システムは主な

機能として問題生成機能と問題選択機能を持つ。問題作成機能は、IT パスポート試験の過去に出題された問題をもとに、新しい演習問題を作成する。問題選択機能は、IT パスポート試験に関連する講義についての学生の受講状況や成績から、学生が効率的に学習できるような演習問題を選択して出題する。本研究で開発するシステムの概要を図 1 に示す。「問題生成モジュール」と「出題モジュール」が、それぞれ、問題生成機能と問題選択機能に対応している。

2.1 演習問題の自動生成

本システムの問題生成モジュールでは演習問題の自動生成を行う。IT パスポート試験で過去に出題された問題は公開されており [5]、これについて演習を行うソフトウェアやウェブサイト等がある [7]。一般に、同一の問題を繰り返し解く場合には部分的な知識についての記憶により正解することが考えられ、変化のある演習問題を大量に生成できれば、利用者の学習効果を高めることが期待できる。本機能では、過去の問題から新しい問題を自動的に生成することをめざす。特に、IT パスポート試験は選択式の問題であることから、問題として適切な選択肢の生成を行うことによって多様な問題を生成する。具体的に、一般的な内容の文書と IT パスポート試験の過去の問題から、語の意味を表すベクトル表現を学習し、問題の正解となる語句に対して、不正解の選択肢として適切な語句を選択する。

演習問題の自動生成に関する専攻研究としては、ルールベースによるものと機械学習によるものがあり得る。ルールベースによる生成として、高木と福坂 [4] は、過去の問題を利用した知識ベースのもとに地理歴史の一问一答形式の問題生成を行った。対象となる問題を情報系資格試験とすると、金西ら [2] は、基本情報技術者試験の午前問題に出題される数量関係の問題に絞り、解法知識や問題作成戦略、誤答の生成をするバグルールをグラフ化して問題文と選択肢の生成を行った。津森ら [3] は、初級システムアドミニストレータ試験 (現 IT パスポート試験) について、木構造で構成された語彙情報から適切な選択肢を生成するルールベースによる手法を用いた。選択肢の生成の仕方によって問題の難易度の調整を実現している。機械学習による生成としては、岩田ら [1] は、英語の穴埋め問題の人手で生成されたものを訓練データとして、英文からの空欄箇所の決定方法を学習している。戸崎と宮森 [8] は、英語の四択問題の生成において事前学習済みの大規模言語モデルから誤答選択肢が適切かどうか判断した。

我々の研究では、情報系資格試験の問題について、機械学習による自動生成を行う点で先行研究と異なる。

2.2 講義の関連分野の推定

本システムの出題モジュールでは、利用者に応じて出題する演習問題の選択を行う。本システムの利用者としては学生を想定しており、大学で開講されている講義の履修状況や成績をもとに、重点的に学習すべき分野を推定する。このためには、IT パスポート試験の出題分野と大学の講義科目との対応が必要である。IT パスポート試験の出題分野と大学の講義科目との対応は、科目担当教員等の専門知識を持つ者が決定することが理想的ではあるが、シラバス等からある程度自動的に判定することができれば、人手によるコストを削減することができる。

本研究では、IT パスポート試験の出題分野と大学の講義科目との対応を得る作業を、講義シラバスの出題分野への分類として定式化する。IT パスポート試験の出題分野は、3つの大項目と 23の中項目によって階層的に定義されている。分野の内容については、文章によって定義されているが、これを過去に出題された問題から学習を行う。過去に出題された問題には大中の項目のラベルが付与されていることから、問題文での語の出現について機械学習を行うことによって、新たな文書の出題分野への分類が可能になる。

本稿では、予備実験として、過去 25 回 (2,500 問) の問題文を訓練データとして、最新の 1 回 (100 問) の問題文について分野の推定を行った。その結果、大項目については 0.90、中項目については 0.63 の精度を得た。この結果から、過去の問題からの単純な学習だけでも、ある程度の分類が可能であることがわかった。

3 今後の方針

今後の方針として、実際に問題生成での選択肢の生成を行い、問題としての適切さを評価する。生成した問題は学生の成績や過去問演習を参照し、出題モジュールが出題する問題と選択肢は適切なものか、資格試験対策に有用であるかの精度を調査し向上させる。最終的には本番試験の予想問題の生成をできるようにする。また、講義のシラバスについて出題分野への分類を行うことで講義科目と出題分野との対応を取得し、教員の確認をもって評価を行う予定である。

また、本研究の大きな目標としては、試験勉強の効率化となる出題方法とはなにかを明らかにすることを目指す。実際に学生にシステムを利用してもらい、資格試験への取り組みと合格率の向上を目指す。試験の

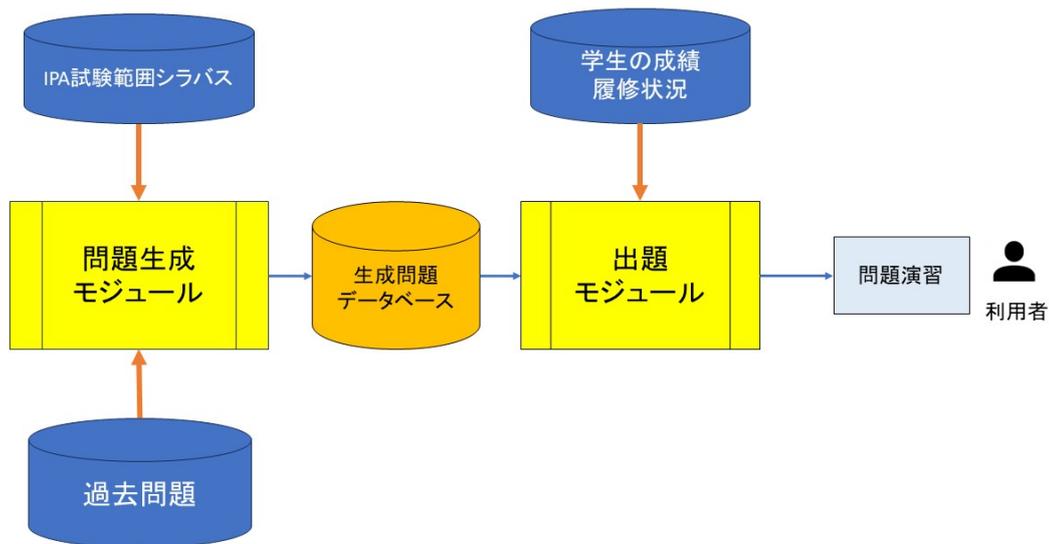


図1 ITパスポート試験演習システムの概要

シラバス改定に適応して、新しい問題を生成できるようにしたい。IPパスポートより高度試験である「基本情報技術者試験」や「応用情報技術者試験」の午前試験（四択問題）の出題も同様に生成できるようにしたい。

4 おわりに

本研究は、ITパスポート試験の出題分野と大学の講義内容との対応を取るため予備実験を行った。ITパスポート試験の出題範囲の分野を過去問題から推定しある程度の分類が可能であったことから、大学で開講されている講義科目のシラバスから分類を推定し、システム開発の手がかりとすることができた。今後は受講者と合格率の向上に貢献できるシステム開発を目指す。

参考文献

[1] 岩田具治, 後藤拓也, 小尻智子, 渡邊豊英, 山田武士. 機械学習に基づく英語穴埋め問題の自動生成, 2011.

[2] 金西計英, 林賢太郎, 光原弘幸, 矢野米雄. 教材知識に基づき wbt 上で演習問題を生成する機能の実現. 教育システム情報学会誌, Vol. 20, No. 2, pp. 71–82, 2003.

[3] 津森伸一, 海尻賢二. 理解状況に適応した選択問題生成方法の検討. 教育システム情報学会誌, Vol. 26, No. 3, pp. 240–251, 2009.

[4] 高木正則, 福坂祥基. 過去問題を情報源として自動生成された問題を利用する作問支援システムの開発と評価. 教育システム情報学会誌, Vol. 39, No. 1, pp. 35–48, 2022.

[5] 独立行政法人情報処理推進機構 IT人材育成本部情報処理技術者試験センター. 【itパスポート試験】情報処理推進機構, 2007. <https://www3.jitec.ipa.go.jp/JitesCbt/> (Accessed Oct. 2023).

[6] 独立行政法人情報処理推進機構 IT人材育成本部情報処理技術者試験センター. 情報処理技術者試験新試験制度の手引, 2007. https://www.ipa.go.jp/shiken/about/gmcbt80000007743-att/topic.20071225_shinseido_4.pdf (Accessed Sep. 2023).

[7] 独立行政法人情報処理推進機構 IT人材育成本部情報処理技術者試験センター. 【ITパスポート試験】CBT疑似体験ソフトウェア, 2012. https://www3.jitec.ipa.go.jp/JitesCbt/html/guidance/trial_examapp.html (Accessed Oct. 2023).

[8] 戸崎友輔, 宮森恒. 語彙習得段階を考慮した英文法多肢選択問題の誤答選択肢自動生成. 2023.