

教科書を穴埋め問題化するソフトウェアの開発

愛知県立刈谷高等学校 2年 平野正太郎

研究の目標

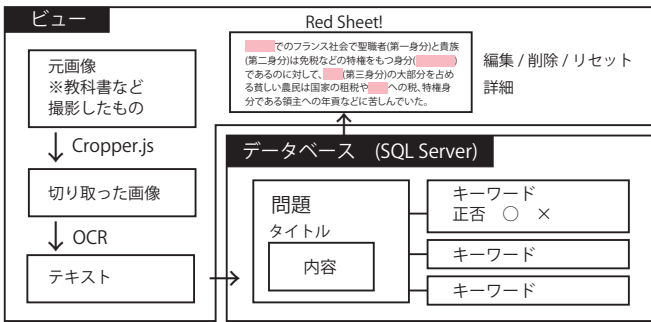
私たちが普段勉強をするとき、教科書にマーカーを引いて赤シートを用いて穴埋め問題を作成することがある。しかし覚えるべき箇所が多くなると、多くの空欄が生じて問題が成立しなくなる。そこで、教科書から穴埋め問題を作る過程をデジタル化して手軽に学習できるソフトウェア『Red Sheet!』の開発を目標として研究を行った。穴（マスク）の位置をランダムに変化させることで繰り返し学習できる。

でので ()と ()は などのをもつ ()であるのに対して、 ()の大部分を占める貧しいは のやへの税、であるへのなどに苦しんでいた。

マーカーが多くて成立しなくなった問題

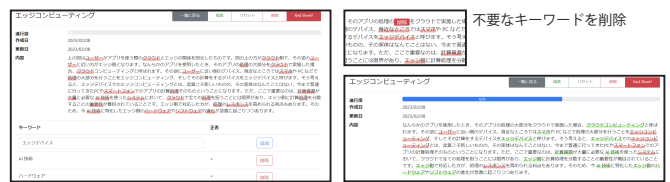
方針

最終的にクロスプラットフォームに対応するため、ASP.NET CoreのRazor Pagesを使用して、Webアプリとして設計した。



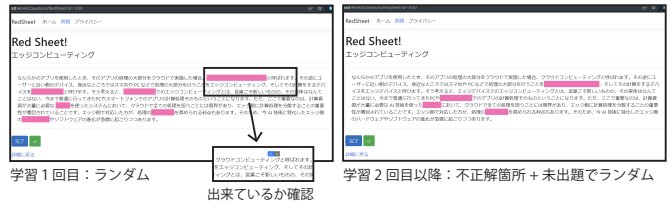
問題の詳細

生成日、更新日、進行度を見ることができる。テキストを見ながら、キーワードの追加と削除ができる。覚えた語句はグリーンに変わり、習熟度がグラフで表示される。



Red Sheet!

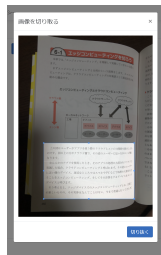
未学習または不正解のキーワードの中から、一文に0または1箇所ずつが空欄となって、穴埋め問題が生成される。複数同じページの問題を解く場合、間違えた所と新たな問題がランダムで出題され、習熟度が%で表示される。100%で完了。リセットで再度初めから学習ができる。



ソフトウェアの構成

①画像の切り取り

Cropper.jsを使用して、教科書を撮影した画像から範囲を指定して切り取ることができるようにした。



②テキストを抽出

Azure Cognitive ServicesのComputer Visionを使用してOCR(画像からテキストを抽出)を行った。テキスト抽出は100%確実にはできないため、この時点で文字の修正ができるようにした。

③文字サイズでフィルタリング

OCRで読み取った文字からルビ等を除外するため、一定の文字サイズ以下を除外するフィルタリングができるようにした。



④タイトル、テキストを調整して問題を作成

Azure Cognitive Service for Languageのキーフレーズ抽出を使用して、問題を新規作成する際は、テキストからキーワードが自動で抽出されるようにした。問題の詳細画面で追加、削除ができる。

⑤Red Sheet!

(問題画面の表示)

キーワードの箇所がランダムでマスクされる。マスクの問題を一つずつ解きながら解答を確認し、○×をつける。



⑥問題一覧

作った問題が表示される。更新日順になっており、習熟度も一目でわかるようになっている。



ソースコード <https://github.com/shotaro27/RedSheetApp1>

ベータ版試用感想

- 問題一覧の順序が日付順、進行度順などがえられるように欲しい
- 化学記号や分数表示もできるようにするとよい
- 写真や図でもできるとうれしい
- 教科書の問題を解いているのだけど、通常の赤シートと違い形が変わるため、語句を場所ではなくて内容で覚えられるのが良い
- テキスト抽出後見直すのが面倒だと思ったが、一度内容を確認する事で頭に入るの、かえって良かった



使用ソフトウェア・ライブラリ等

ASP.NET Core、C# (開発プラットフォーム及び言語)

Azure Cognitive Services (OCR、キーフレーズ抽出) Cropper.js (画像切り取り)

参考文献等

- <https://learn.microsoft.com/ja-jp/azure/cognitive-services/computer-vision/overview-ocr> OCR公式ドキュメント
- <https://learn.microsoft.com/ja-jp/azure/cognitive-services/language-service/keyphrase-extraction/overview> キーフレーズ抽出公式ドキュメント
- <https://fengyuanchen.github.io/cropperjs/> Cropper.js公式サイト



取り込み画像サンプルに使わせていただきました

今後の展望

- ・現時点ではPCのみの対応
→より手軽に学習できるようにスマートフォンに対応したレスポンスデザインを意識して再設計する
- ・ユーザー管理を行って Azure 等のサービスを使って公開する
- ・現在は文章に対して問題を作成することができるのみ
→図や式を読み取り問題を作成できるようにする
- ・Azureのサービスを利用してキーフレーズ抽出を行っている
→抽出のアルゴリズムを工夫して英語や古文の文法問題に活用
- ・言葉を変えて一問一答形式の問題を自動生成