

個性を考慮して行動変容を支援するソフトウェアの開発 —動機づけ機械学習サービスと3つの導入事例—

1. 背景

坂本らは過去の研究活動において、機械学習技術により学習者の個性を考慮して、学習者毎に表示する目標画面などを切り替えることで、効果的に学習意欲を高め、学習を促す技術の開発に従事してきた。同技術を用いた118名を対象とした4週間の被験者実験では、動機づけの工夫を行わない対照群と比較して、英語学習ソフトウェアにおける学習量を約2.24倍増加させることに成功している。

2. 目的

本事業では、上記研究成果を踏まえて、学習ソフトウェア以外からも機械学習技術を利用できるような汎用的な行動変容を支援する機械学習サービスとして開発を行い、また、複数のソフトウェアに同サービスを導入することで、同サービスの有効性を確認して、同サービスおよび同サービスを導入したソフトウェアを普及することを目的とした。

3. 製品・サービスの内容

図1で開発した動機づけ機械学習サービスの概要を示す。本機械学習サービスは、同サービスを利用するソフトウェアから、ユーザの個性や行動履歴の情報を受け取り、収集したデータに基づいて機械学習モデルを構築して、構築したモデルに基づき各ユーザに最も動機づけの効果が高いであろう選択肢を推薦する機能を備えている。心理学研究においては、行動を促す上で有効な文言等の情報が、人によって異なるという知見が得られている。例えば、「80点を超えればテストに合格できる」という文言と、「80点を超えなければテストに落ちる」という文言を比べると、人によって動機づける際に効果の高い文言が異なる。そこで、本サービスは上記知見を踏まえ、データに基づいて各ユーザの動機づけに最適な情報を選択できる仕組みを提供する。



図1. 機械学習サービスの概要図

イノベータらは、開発した機械学習サービスの汎用性を検証するために、イノベータらが所属する WillBooster 社が開発する反復学習アプリケーション WillStudy および WillStudy にルネサンス高等学校グループの英語教材を組み込んだルネえいご、東京大学 開研究室が開発する英語学習アプリケーション Cloze Test、300 以上の法人が利用するホスティングサービスに本機械学習サービスを導入することに成功した。WillStudy では学習者に学習を動機づけるための目標画面を選択するために、Cloze Test では学習者にアプリの起動を動機づけるためのプッシュ通知の文言および通知の送信時刻を選択するために、ホスティングサービスではサイト運営者に新しい記事の投稿を動機づけるためのページ上の文言・色・文言の表示時間を選択するために機械学習サービスを利用している。図 2 で WillStudy の目標画面に関するスクリーンショット、図 3 で Cloze Test のプッシュ通知に関するスクリーンショット、図 4 でホスティングサービスにおいて記事の投稿を促す文言の色の選択肢に関するスクリーンショットを示す。

イノベータらは上記 3 種類のソフトウェア以外にも同サービスの組み込み作業を続けており、当面の間は同サービスを普及させるためにイノベータ自身が積極的に組み込み作業を実施する予定である。



図 2. WillStudy の目標画面の選択肢に関するスクリーンショット



図 3. Cloze Test のプッシュ通知の選択肢に関するスクリーンショット



図 4. ホスティングサービスにおいて記事の投稿を促す文言の色の選択肢に関するスクリーンショット

4. 新規性・優位性

本機械学習サービスは、機能 1) ユーザの心理的な特性を分析するための心理アンケート、機能 2) 心理アンケートの回答情報などの文脈を考慮して推薦可能な機械学習アルゴリズム、機能 3) 機械学習モデルの構築に必要なデータを蓄積および前処理する仕組み、機能 4) 蓄積したデータに基づいて構築した機械学習モデルをオフラインで評価する仕組みを備えており、クライアントソフトウェアの開発者は機械学習プログラムを一切作成することなく、ユーザごとに最適な動機づけ情報を選択する仕組みを利用することができる。

図 3 の文言を選択する事例では、単に最適な文言を選択するだけでなく、文言の構築に必要な値を集計する機能も活用した事例となっている。例えば、選択肢として、「昨日、君と同じタイプのユーザは\${昨日の学習量}文を読んだよ。君も読もう！」および「昨日は\${昨日の学習量}文読んだね。今日は\${昨日の学習量+1}文読もう！」が用意されており、\${昨日の学習量}はユーザの行動履歴に基づいて集計された値が挿入されるテンプレート変数となっている。本機械学習サービスでは、前者の選択肢を選んだ際に、「昨日、君と同じタイプのユーザは 15 文を読んだよ。君も読もう！」という文字列を返却、後者の選択肢を選んだ際に、「昨日は 11 文読んだね。今日は 12 文読もう！」という文字列を返却できるような仕組みが備わっており、文言の構築に必要な集計作業も肩代わりできる。イノベータらが調査した限り、推薦機能に加えて集計機能が備わったサービスは存在しておらず、本機械学習サービスの特徴的な機能である。

5. 事業普及（または活用）の見通し

本機械学習サービスおよび本サービスを導入したクライアントソフトウェアを評価するためには、機械学習に必要なデータを収集する必要がある。WillStudy は専門学校 4 校に、ルネえいごは通信制高校 1 校に、Cloze Test は私立高校 1 校に、ホスティングサービスでは 300 以上の法人に提供した。

残念ながら、未踏事業期間中には十分なユーザを集めることができず、評価を実施できなかった。しかし、3 節で述べたとおりイノベータらは本サービスの組み込み作業を続けており、2021 年春頃に 1 万人以上を対象とした実証実験の実施を予定しており、本実証実験を通して本サービスの有効性を検証できる見込みである。また、今後も本サービスを導入した 3 種類のソフトウェアの提供および運用も継続する予定であり、運用を通して得たデータも積極的に活用することで、評価および普及活動を推進していく予定である。

6. 期待される波及効果

本機械学習サービスによりユーザから収集したデータに基づいて、ユーザごとに個別最適化して動機づけ情報を提示して、行動変容を支援することができる。現在は教育界を対象としてサービスの普及に努めているが、教育界以外においても、動機づけによりユーザの行動変容を支援する需要は存在すると考えられ、今後は、教育界以外でも本サービスの普及に努める予定である。

本サービスでは、教育手法などの人を対象とする手法について、統計的なアプローチにより最適化するという思想で開発がされており、従来、教員らが勘や経験に基づいて実施してきた活動を機械化しようとする試みである。現時点では十分なデータが集まっておらず、有効性の検証には至っていないものの、勘や経験の代わりにデータに基づいて意思決定等を行う重要性は今後も増していくものと考えている。本プロジェクトはデータが中心となる新しい時代の流れを推し進める役割の一端を担っているものと思われる。

7. イノベータ名（所属）

坂本 一憲（WillBooster 株式会社／早稲田大学）

西本 航（WillBooster 株式会社）

笠原 レミン（WillBooster 株式会社）

諏訪 雄哉（早稲田大学）

（参考）関連 URL（起業した会社の HP、製品・サービスのサイトなど）

- WillBooster 株式会社: <https://www.willbooster.com/>
- WillStudy
 - iOS: <https://apps.apple.com/app/id1527186662>
 - Android:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.willbooster.willstudy.prod>
- ルネえいご
 - iOS: <https://apps.apple.com/app/id1544189834>
 - Android:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.willbooster.willstudy.rena.eng.prod>
- Cloze Test
 - iOS: <https://apps.apple.com/app/id1535754798>
 - Android:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.willbooster.cloze_test