

1. はじめに
2. 新規性
3. 実装の流れ

進捗報告

多目的最適化を用いた献立推薦システムの段階的デバッグ

辻 琉玖

Ruku Tsuji

u220039@st.pu-toyama.ac.jp

富山県立大学 工学部 情報システム工学科

13:10-14:50, Tuesday, June 24, 2025

N516, Toyama Prefectural University

1. はじめに
2. 新規性
3. 実装の流れ

背景

—堀さんのシステムでは、ユーザーの主観的な好み（UX スコア）を学習し、献立の多目的最適化に利用する、献立推薦システムの基盤が構築されている。このシステムは、**全ユーザーの評価から学習した「汎用的な嗜好モデル」**を用いることで、幅広い層に有効な提案を可能にしている。

しかし、このアプローチでは、平均から大きく外れた、特殊な嗜好を持つユーザーに対しては、その個人的な好みを十分に反映しきれないという、汎用モデルならではの原理的な課題が残されている。

図 1: 実行結果

1. はじめに
2. 新規性
3. 実装の流れ

提案手法

そこで本研究では、この課題を解決するため、先行研究のシステムを基盤としてさらに発展させ、ユーザーの個別性に深く適応する新しいアーキテクチャを提案する。具体的には、システムに**「ユーザー識別子 (user-id)」を導入する。そして、評価データが十分に蓄積されたユーザーに対しては、そのユーザー専用の「ユーザー別モデル」を動的に構築し、最適化に利用します、データが少ない新規ユーザーに対しては、従来の汎用モデルを利用するフォールバック機構**も備え、システムの頑健性を担保する。

期待される効果と評価方法

この手法により、ユーザー一人ひとりのユニークな好みに寄り添った、真にパーソナルな献立推薦が実現できると期待される。
研究の有効性は、ハイパーボリューム (HV) 指標を使用して、客観的な数値で、提案手法の優位性を定量的に証明する。

- 1. はじめに
- 2. 新規性
- 3. 実装の流れ

フォールバック機構 (Fallback Mechanism)

あるシステムや機能が正常に動作しない場合に、完全に停止するのではなく、機能や性能を一部制限したり、代替手段に切り替えたりすることで、限定的ながらも処理を継続させる仕組みのことである。「縮退運転（しゅくたいうんてん）」とも呼ばれる。この機構の目的は、予期せぬ障害やエラーが発生した際に、システムの全面的なダウンを防ぎ、利用者への影響を最小限に抑えることである。完璧な状態（第一候補）が利用できない場合に、あらかじめ用意しておいた次善の策（第二候補）へと移行する、いわば「転ばぬ先の杖」のような役割を果たす。

ハイパーボリューム (HV) 指標

ハイパーボリューム (HV) 指標とは、複数の目的を同時に最適化する「多目的最適化」において、アルゴリズムが見つけた解の集合（パレート最適解集合の近似）がどれだけ優れているかを評価するための、最も代表的で信頼性の高い指標の一つである。簡単に言えば、「良い解」が目的空間上でどれだけ広く、かつ理想的な領域をカバーできているかを一つの数値で示すものである。この値が大きいほど、性能の良い解集合であると評価される。

ステップ1：ユーザー識別子の導入と評価データの拡張

6/9

設定ファイルの拡張

menu_creation_settings.json に、ユーザーを一位に特定するための
"user_id": "family_A" のようなキーと値を追加する.

サーバーの改造 (server1(GraphicalRecipes).py)

ユーザーがアンケートを送信する際、どの user_id からの評価であるかを特定し、保存する CSV ファイル
(cdijnklmn_extracted_with_headers.csv) に user_id 列を追加して記録するように変更する.

menu_creation_settings.json は、入力した生体情報を保存してある、
json ファイル

ステップ2：ユーザー別モデルの学習と管理

7/9

- 1. はじめに
- 2. 新規性
- 3. 実装の流れ

学習スクリプトの改造 (update_recipe_scores.py)

現在のスクリプトを、ユーザーごとにモデルを学習できるように大幅に改造する。
全評価データ (CSV) を読み込んだ後、`user_id` ごとにデータを分割する。
各 `user_id` に対してループ処理を行う。

コールドスタート問題への対処

ループの中で、ユーザーの評価データが一定数 (例: 20 件) 未満の場合は、そのユーザー専用のモデルは学習させない。

データ数が十分なユーザーについては、そのユーザーのデータのみを使って嗜好モデル (ロジスティック回帰) を学習させ、`model_family_A.pkl` のように、ユーザー ID を含んだファイル名でモデルを保存する。

全ユーザーのデータを合わせた「汎用モデル」も別途学習させ、`model_general.pkl` として保存しておく。

ステップ3：ユーザー別モデルの動的読み込みと適用

8/9

- 1. はじめに
- 2. 新規性
- 3. 実装の流れ

献立作成エンジンの改造 (2 献立作成 (GraphicalRecipes).py)

プログラムの実行時, まず `menu_creation_settings.json` から `user_id` を読み取る.
その `user_id` を元に, 対応するユーザー別モデル (例: `model_family_A.pkl`) のパスを生成し, そのファイルが存在するか確認する.

フォールバック機構の実装

もしユーザー別モデルが存在すれば, それを読み込みこむ.
存在しなければ (新規ユーザーなどの場合), 代わりに `model_general.pkl` を読み込みこむ.
読み込んだモデルを使って全レシピの嗜好スコアを予測し, それを `pymoo` の目的関数の一つとして献立生成を行う.

1. はじめに
2. 新規性
3. 実装の流れ

これからすること

- 1. 新規性として認められれば、すぐにとりかかる
- 2. ハイパーボリューム（HV）指標を堀さんのシステムに組み込んで、どのような結果がでるか確認する.