

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

背景 1

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。

背景 2

3/9

問題の状況

1. はじめに
2. 新規性
3. 実装の流

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
101	エコル	255.エコルアズ	0	68	225	414	2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5.9	45.4	11.8	0.9	0	
102	エコル	261.エコルアズ	0	45	252	410	3	1	1	1	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5.9	16	14.2	6.7	0
103	エコル	263.エコルアズ	0	15	254	417	3	1	1	1	0	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	4.2	42.1	14.4	1.4	0
104	エコル	265.エコルアズ	0	45	236	355	3	1	0	1	1	7	1	0	0	0	5	0	0	0	0	15.7	29.7	27.8	5.1	0
105	エコル	272.エコルアズ	1	15	636	369	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	34.8	65	63.4	24.2	1
106	エコル	288.エコルアズ	0	18	26	158	2	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2.3	5.2	3.1	0.2	1
107	エコル	302.エコルアズ	0	18	39	329	2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.1	5.1	1.9	0.8	0
108	エコル	321.エコルアズ	1	15	370	344	2	1	0	1	1	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	19.3	27.7	28.1	22.1	0
109	エコル	342.エコルアズ	0	60	257	357	3	1	0	1	1	2	0	2	1	1	0	0	0	0	0	1.2	1.2	1.2	1.2	0
110	エコル	347.エコルアズ	1	45	283	313	1	0	1	0	1	3	1	0	3	0	1	0	0	0	0	31.8	13.3	10.5	28.4	0
111	エコル	372.エコルアズ	1	25	217	371	3	0	1	1	1	2	0	0	2	0	0	3	0	0	0	4.7	41	39	3.1	0
112	エコル	374.エコルアズ	0	68	219	358	1	1	0	1	1	3	1	0	1	2	0	0	0	0	0	5.1	7.9	7.4	17.8	0
113	エコル	375.エコルアズ	1	45	259	361	2	1	0	1	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	19.8	25.8	25.8	11.1	0
114	エコル	381.エコルアズ	0	45	241	325	2	1	1	0	1	3	1	0	1	2	0	0	0	0	0	16.2	20.3	20.3	2.6	0
115	エコル	388.エコルアズ	1	15	67	233	2	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	8.9	7.4	4.4	0
116	エコル	390.エコルアズ	1	45	437	154	2	0	1	0	1	4	0	2	4	0	0	0	0	0	0	27.7	31.7	28.1	26.1	0
117	エコル	392.エコルアズ	1	25	165	3	0	1	0	1	10	0	6	0	2	0	0	0	0	0	0	22.6	3.7	2.5	2.6	0
118	エコル	394.エコルアズ	0	25	66	173	3	0	1	0	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1.7	8.2	5.4	3.3	0

図 1: 実行結果

- はじめに
- 新規性
- 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、ハイパーポリューム（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。

単語の説明

- はじめに
- 新規性
- 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。

設定ファイルの拡張

- はじめに
- 新規性
- 実装の流れ

`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
(`cdijnlmn_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

- はじめに
- 新規性
- 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。

- はじめに
- 新規性
- 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。

今後の展望

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きるか確認する。