

ネットワーク科学アプローチによるサブスクリプションサービスにおける最適プラン選択の検証

小野 航[†]奥田 隆史[†]愛知県立大学 情報科学部 情報科学科[†]

1 はじめに

新型コロナウイルスの大流行によって、人々はこれまで積み上げてきた価値観や消費行動、思考に抜本的な見直しを迫られている。既存の枠組みによる経済成長だけでは推し量ることができない**ウェルビーイング (well-being)** な社会の実現が日本にとどまらず国際社会全体の喫緊の課題になっている [1][2]。ウェルビーイングとは、ひとが身体的・精神的・社会的に“良好な状態”であることを指す概念であり、その実現には個人の心がけも重要である。人生の満足度だけでなく、幸せを生み出している複合的な要素を組み合わせ、一時の感情に左右されない「持続的幸福度 (Flourish)」を指標にしていこうと考え出されたものである。

ウェルビーイングを高めるためには、**好奇心**が重要である。得た知識が次の知識を呼び込み、好奇心の高まりが加速されていくような生活を心がけることも指摘されている [3]。

本研究では音楽を楽しむための好奇心のモチようを模索する。近年、音楽の楽しみ方が変わってきている。月額料金等の定額を支払うことにより、契約期間中ライブラリの音楽の利用が可能な**サブスクリプションサービス** (以下、サブスク) が普及している [4]。特に Apple Music[5]、Amazon Music[6] などが多くのユーザを獲得している。これらのサブスクは様々なプランを提供している。プランごとにサービス内容が異なるだけでなく料金も異なる。そのためユーザのプラン選択は容易ではないように思われる。

そこで、本研究ではユーザの好奇心に着目する。好奇心と満足度の関係について検討し、最適プラン選択の分析をマルチエージェントシミュレーション (MAS)[7] によりおこなう。さらに既存のプランを参考に新たなプランの提案、検証もおこなう。

以下、第2節ではサブスクの MAS モデル、第3節では数値例について述べる。最後に、第4節ではまとめと今後の課題について述べる。

2 サブスク MAS モデル

ここでは想定環境、エージェントモデル、曲選択のメカニズムについて述べる。

想定環境

本研究では Amazon による音楽サブスクのプラン Prime と Unlimited を想定し、シミュレーションをおこなう [6]。曲をランダム再生した際のユーザが好みの曲に出会った回数から満足度を調べ、最適プランを調べる。プラン k におけるこのサービスと契約するための金額を C_k [円]、選択したプランでの聞くことができる曲数を N_k [曲]、最新曲の割合を r_k [%] とする。ユーザ数は

M [人] とした。エージェントは2種類、**曲エージェント** $S_i (1 \leq i \leq N_k)$ と**ユーザエージェント** $U_i (1 \leq i \leq M)$ が存在する。

エージェントモデル

各エージェントが持つパラメータについて説明する。

<曲エージェント>

曲エージェント S_i は、以下の3種類の曲情報に関するパラメータを持つ。

- **ジャンル** G_i
ジャンルを表す変数。t種のジャンルのうちの一つを持つ。
- **発売日** D_i
発売日を表す変数。u段階で評価する。
- **要素配列** $E_i(m) = \{e_1, e_2, \dots, e_m\}$
 $E_i(m)$ は m 個のテンポ、音程などの要素から構成される配列とする。 $e_j (1 \leq j \leq m)$ は $E_i(m)$ の j 番目の要素である。 $e_j = 0, 1$ で要素の程度を表す。

<ユーザエージェント>

ユーザエージェント U_i は、以下の3種類の好みに関するパラメータ、

- **好みのジャンル** FG_i
- **好みの発売日** FD_i
- **好みの要素配列** $FE_i(m)$

を持つ。各パラメータはそれぞれ G_i , D_i , $E_i(m)$ の値と同様の構造を持つ。なお、今回は好奇心が低く、主に最新曲のみを好む傾向にあるユーザエージェント U_i を「**低好奇心人**」、好奇心が高いユーザエージェント U_i を「**高好奇心人**」と表現することとした。

曲選択のメカニズム

次の曲エージェント S_i が1つ選択されるとき、ランダムではあるが、実際のサービスのおすすめ機能のように同じジャンルを持つ曲エージェント S_i が選択されやすくなる。確率 p [%] で同じジャンルを持つ曲エージェント S_i が選択される。つまり、同じジャンルを持つ曲エージェント S_i は強いつながりを持つネットワーク構造になっているといえる。これを視覚化した本研究の概念図を Fig.1 に示す。

3 シミュレーションの流れ

本節ではシミュレーションの流れを説明する。シミュレーションは以下の5つのステップからなる。Step1~Step4を100回繰り返してシミュレーションを行い、ユーザが好みの曲と出会った確率からユーザの満足度を求め、低好奇心人と高好奇心人で比較・検討する。

Step1: 曲エージェント S_i の要素・ジャンル・新しさをランダムで決定。

Step2: 曲とユーザのエージェントを生成する。

Verification of Optimal Plan Selection in Subscription Service Using Network Theory

[†]Wataru ONO, Takashi OKUDA

[†]Department of Information Science and Technology, Faculty of Information Science and Technology, Aichi Prefectural University

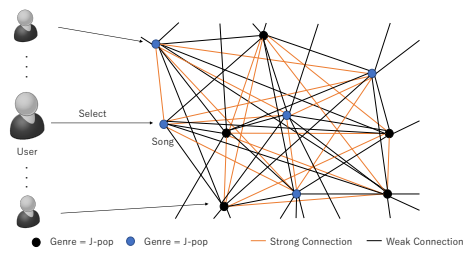


Fig 1: Conceptual Diagram

Step3: ランダムで曲エージェント S_i が1つ選ばれる.

Step4: ユーザエージェント U_i の好みと一致していれば成功, シミュレーション終了. そうでなければ Step3に戻る.

4 数値例

本節ではシミュレーション条件, シミュレーションの流れ, シミュレーション結果について述べる. **シミュレーション条件**

Table.1 のように各プランを設定する. Pri, Unl はそれぞれ Prime, Unlimited をモデルにして設定したプランであり, A, B, C を Pri, Unl の間に位置する値の新しいプランとして提案する. なお各プランの金額 C_k [円], 曲数 N_k [曲], 最新曲割合 r_k [%] を Table.1 のように設定する. A, B, C は Pri と Unl の間の値で設定する.

Pri と Unl の金額は実際値と同様とし, 曲数は比率のみ実際値と同様とする. なお最新曲割合は公式に発表されていないため Pri が $r_k = 10$ [%], Unl が $r_k = 25$ [%] と設定する. なお今回はユーザ数 $M = 1$ とする.

曲エージェント S_i , ユーザエージェント U_i のパラメータを Table.2 のように設定する. 今回は $p = 80$ [%] で同じジャンルを持つ曲エージェント S_i が選択され, $N_k + 50$ [ステップ] だけユーザが好みの曲と出会わないときにシミュレーションが終了するものとする.

Table 1: Parameter of Each Plans

	プラン	金額 C_k [円]	曲数 N_k [曲]	最新曲割合 r_k [%]
既存	Pri	500	250	10
	Unl	1000	1000	25
提案	A	625	500	14
	B	750	625	17.5
	C	875	750	21

Table 2: Parameter of SongAgent and UserAgent

パラメータ	値
ジャンル G_i , 好みのジャンル FG_i	Rock or J-pop
発売日 D_i , 好みの発売日 FD_i	0 or 1 or 2 or 3
要素配列 $E_i(m)$, 好みの要素配列 $FE_i(m)$	0 or 1

シミュレーション結果

シミュレーションの結果を Fig.2, Fig.3 に示す. Fig.2 は高好奇心人, Fig.3 は低好奇心人の結果を表している. それぞれ縦軸がユーザの満足度 S_i , 横軸はプラン k を表す. なお, ユーザエージェント U_i が好みの曲と出会った確率を P [%] としたときに, ユーザエージェント U_i の満足度 S_i を $S_i = P/C_k$ とした.

Fig.2, Fig.3 より, 比較すると高好奇心人では B で満足度が最大となったが, 低好奇心人では Unl で満足度が最大となった.

また, 低好奇心人ではプランごとに差が開いたが, 高好奇心人ではプランごとの差は少なく満足度の値も平均

して高い. これは低好奇心人に関しては Unl は最新曲の割合が高いという特性を持つので満足度が高くなったと考えられる. 高好奇心人に関しては好みの幅が広いため, 満足度が平均して高くなったのではと考えられる.

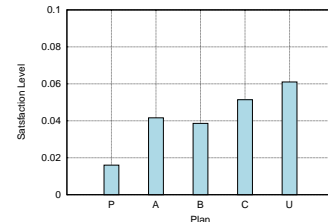


Fig 2: Result of Low Curiosity People by Each Plans

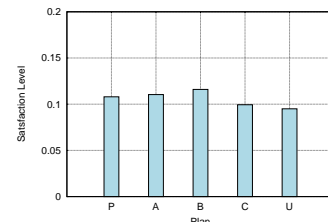


Fig 3: Result of High Curiosity People by Each Plans

5 おわりに

本研究では曲をランダム再生した際の好みの曲と出会える確率から満足度を調べ各ユーザでの最適なプランの分析を行った. その結果低好奇心人は Unlimited, 高好奇心人は Prime と Unlimited の最も中間の B プランが最適なプランとなった. また満足度は平均して高好奇心人の方が高いという結果も得られた. つまり, 好奇心が高い人の方が音楽を楽しむことができるといえる.

今後の課題は, Netflix[8] などの動画サブスクへの拡張, 広告がある場合や無料のプランなどさらにプランの追加やエージェントの属性の細分化, また幸福学との関連の研究などがある.

なお本研究は JSPS 科研費 21K18523 の助成を受けたものである.

参考文献

- [1] 前野隆司, 『ウェルビーイング』, 日経文庫, 2022.
- [2] Testosterone, 『幸福の達人—科学的に自分を幸せにする行動リスト50』, ユーキャン, 2021.
- [3] 齊藤孝, 『20歳の自分に伝えたい知的生活のすゝめ』, SBクリエイティブ, 2022.
- [4] MUFG, “サブスクリプション・サービスの動向整理”, https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/meeting_materials/assets/internet_committee_200205_0002.pdf, 最終閲覧日 2022年11月19日.
- [5] Apple Music, <https://www.apple.com/jp/apple-music/>, 最終閲覧日 2022年12月14日.
- [6] Amazon Music, <https://www.amazon.co.jp/music>, 最終閲覧日 2022年11月18日.
- [7] 構造計画研究所, “MAS COMMUNITY”, <https://mas.kke.co.jp/>, 最終閲覧日 2022年11月18日.
- [8] Netflix, <https://www.netflix.com/jp/>, 最終閲覧日 2022年12月14日.