

ユーザの嗜好を考慮した運動を推薦する健康管理システム

Healthcare system that suggests personalized fitness menu considering user's preference

星野 愛友
Ayu Hoshino
関西大学大学院

竹之内 宏
Hiroshi Takenouchi
福岡工業大学

徳丸正孝
Masataka Tokumaru
関西大学

Graduate School of Kansai University, Fukuoka Institute of Technology, Kansai University

Abstract: This paper proposes a healthcare system that suggests cycling courses to improve users' motivation for exercise and healthy eating. This system aims to eliminate the risk of lifestyle-related diseases, which is recently increasing in Japan. In this study, we focus on enjoyable cycling for fitness and develop a system that recommends personalized cycling courses considering user's preference. This system optimizes the course in consideration of the user's preference and the place that the user wants to go. In this paper, we simulated it using genetic algorithm and showed the effectiveness of the system.

1. はじめに

近年、生活習慣病のリスクが高まっており、その原因とされる肥満の解消は重要な課題となっている。これを受け、ユーザが簡単に健康管理できるようなアプリケーションの開発が行われている[1]。

著者らが提案する健康管理システム[2]は、バランスの取れた食事と適度な運動を、ユーザに対して長期的に推薦することが困難であることが予想される。その理由は、個人によって様々であるが、多く見受けられるものとして時間がないこと・活力がないこと・動機づけがないことが挙げられる。

ユーザに運動を継続させるためには、運動に対する好感や運動自体の楽しさを感じさせることが有効であるとされている[3]。そこで本研究では、ユーザの嗜好情報を取り入れた運動推薦システムを提案する。

2. サイクリング経路推薦システム

本研究ではユーザの運動に対するモチベーション維持を目的とした運動推薦システムとして、ユーザの嗜好を反映したサイクリング経路を推薦するシステムを提案する。本研究で利用するユーザの嗜好情報には、その土地の景色や風景を想定している。他にも、ユーザの好む飲食店なども嗜好情報として利用できると考えられる。このようにユーザの好むものを含んだ経路を推薦することで、サイクリングの楽しさをユーザに与え、運動へのモチベーションを維持することがシステムの最終的な目標である。

まず、ユーザが拠点とする地点（自宅）から、ある一定の範囲の地図に対して、ユーザが訪れてみたいと思う地点を複数設定する。ここで、システムは自宅を拠点として、複数の日程でユーザの訪れたい地点を走破できるような経路を推薦する。推薦経路を生成するためには、まずユーザがサイクリングに費やすことのできる時間を設定し、システムはこの時間に基づいて目標の走行距離の算出を行う。算出された目標走行距離に基づいて、システムは経路の最適化を行い、推薦する経路を決定する。経路を推

薦した後、現段階におけるユーザの訪れたい地点の走破率を算出する。この操作を指定日数繰り返し、ユーザの設定した地点の走破を目指す。

本研究では、仮想的に作成した地図を利用し、ユーザの設定した地点を効率よく走破するためのアルゴリズムの検討を行う。

3. 経路生成アルゴリズム

本システムにおいて、仮想マップに基づいて抽出された地点は、地点番号と地点の座標・標高、地点選出評価値を保持している。

まず、ユーザの目標走行距離から、来訪する地点数を決定する。この来訪予定地点数に基づいて地点を選出し、それらの地点を1度ずつ訪れて拠点に戻るような最短経路を求める最適化を行う。この最適化には、遺伝的アルゴリズム(Genetic Algorithm: GA)を用いる。そして、最適化処理によって生成された経路の総距離が目標距離として定める数値の範囲内であった場合に、その経路をユーザに推薦する。

最適化処理におけるGAの初期解として地点を選出する際、地点選出評価値に基づいてルーレット選択を行って選出する。地点選出評価値は初期点として4点を保持しており、その地点が推薦経路に含まれる度に徐々に点数は低くなっていく。これにより、未選出である地点の選出率を上げ、ユーザの全ての希望来訪地点を効率よく訪れることができると考えられる。

4. 提案システムのシミュレーション

シミュレーションにおける条件や各パラメータについて述べる。

まず、疑似ユーザの目標とする走行時間を30分とする。一般的に有酸素運動は20分以上の実施で内臓脂肪などの燃焼が期待される。しかし、システムが対象とするユーザは運動の習慣を持たないので、長時間のサイクリングは避けるべきである。そのため、30分程度が妥当な時間であると考えられる。ここで、自転車の一般的な速度は約16km/hと言われており、ユーザがこの速度でサイクリングを行うと

すると、30分で約8,000mの走行が可能である。以上より、疑似ユーザの目標走行距離は8,000mとする。これより、来訪地点数は10~15地点が妥当とし、それぞれ10, 13, 15地点でのシミュレーションを行う。

本シミュレーションにおける仮想マップに基づいた、疑似ユーザが訪れたい地点の数は全100地点中33地点である。最適化を行う際の目標走行距離は8,000kmから±800m、つまり7,200~8,800mとする。さらに、シミュレーションを行う期間は5週間(35日間)とする。さらに、GAにおけるパラメータとして世代数は10,000世代、個体の集団の数を30個体とし、突然変異率は3.3%とする。

ここでは、各来訪地点数において、1日の推薦経路が決定した時点での地点走破率を算出し、ユーザの希望する地点の走破にかかる日数を調べる。また、実際に推薦される経路を仮想マップ上で確認することで、ユーザの嗜好をうまく取り入れた経路生成が行えているか検証する。

5. 結果と考察

まず、各来訪地点数における地点走破率の推移を図1に示す。これより、指定期間内に地点走破率100%を達成していることがわかる。

また、10地点来訪の際、実際に推薦された経路例を図2に示す。ここで赤色のマス内は疑似ユーザの拠点を表しており、緑色のマス内は疑似ユーザの希望来訪地点を示している。これより、選出された地点を効率よく巡回する経路が推薦されていることがわかる。なお、他の来訪地点数においても同様の結果が得られている。

以上の結果より、仮想マップ上でユーザの希望来訪地点を効率よく巡回し、日々の推薦経路に組み込むことが可能なことが明らかになった。本シミュレーションでは、来訪地点選出の際に来訪したかどうかを表すパラメータを評価値としたが、このパラメータをユーザの地点に対する好み評価値に置き換えても、同様の結果が得られることが推測される。また、ユーザは希望来訪地点を走破するまでの段階で、さまざまな地点を来訪することになる。そこで、希望来訪地点とは別にユーザの好む風景があった場合は、それをシステムに登録することで、以降の経路に反映することが可能であると考えられる。

また、ある地点でユーザがその景色に対して好印象を抱いたときに、その風景を写真に撮って地点情報に登録することでシステムは画像情報としてユーザの好みを取得できる。この画像情報を利用して、ユーザの未来訪地点に対する好み情報の推測が行えると仮定すると、例えばユーザの移動可能範囲が広がった時や、普段とは違う拠点からサイクリングを行う場合も、最初からユーザが好みそうな経路の推薦を行うことが期待できる。

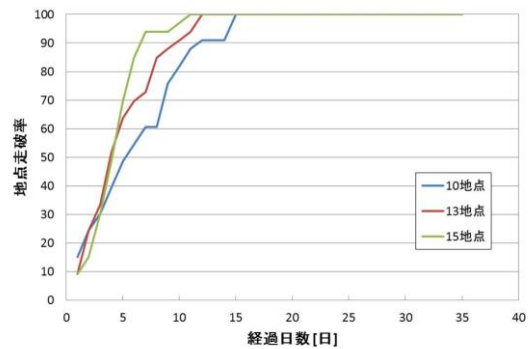


図1 地点走破率

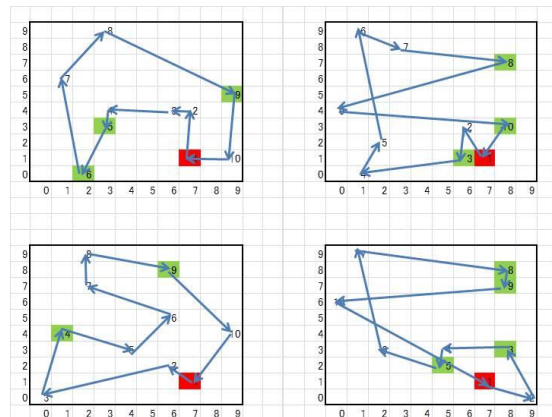


図2 推薦経路例(10地点)

参考文献

- [1] 田中成典, 塩見和真, 鳴吉瞳: 健康管理アプリケーションの開発, 情報処理学会第76回全国大会講演論文集, Vol. 2014, No. 1, pp. 575-577, 2015.
- [2] A. Hoshino, H. Takenouchi, M. Tokumaru, "Healthcare System that Suggests Personalized Exercise and Meals", 16th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (ISIS2015), F5c-1, pp.1460-1467, 2015.
- [3] 鍋谷照, 徳永幹雄, "運動継続のための新しいアプローチ", 健康科学, Vol.23, 103-116, 2001.

連絡先

関西大学

システム理工学部電気電子情報工学科

徳丸正孝

Address: 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35

E-mail: toku@kansai-u.ac.jp

TEL: 06-6368-0883 (ダイヤルイン)

FAX: 06-6388-8843