# **Student Personal Sustainability Assistant**

2019110034 Ren Lingfeng

## **1 Introduction**

## 推荐是提供个性化媒体体验的一种基本技术,被广泛使用在各类个性化产品中,解决一些当代普遍存在的问题和优化用户的使用体验.

## 由于现代社会发达的网络设施,各种纷繁复杂的选择蜂拥而至,其中也会混杂大量不符合用户的偏好的劣质信息,特别是在选择旅游的目的地,路线,出行方式等方面,让学生等尚未接触社会的群体产生严重的选择困难症.

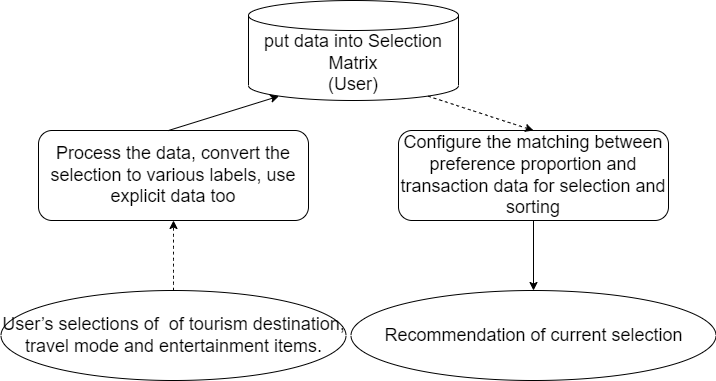
## 同时,不合理的旅游形式和出行方式也会产生大量的碳排放,对环境有着不可估量的影响,不符合可持续发展原则.

## 针对这些现象,实验设计了一个关于旅游和低碳环保的在线问卷调查表,发放在大学,因为这些学生在旅游方面更具代表性和普遍性.具体问题见附录.

## 搜集结果用mysql数据库保存,通过java语言处理.结果显示大部分人受到上述问题的困惑,并需要一个能够缓解问题的应用.此外,研究表明旅游的目的地,出行方式,娱乐项目也是选择最高的三个需求,同时也有大量群众表明对隐私的关注.

## 基于以上状况,本文会讨论一个用于辅助学生旅游的系统,Student Personal Sustainable Tourism Assistance system. 这是一款基于可持续发展理念,用于提供与用户偏好相近的旅游推荐系统,系统会从两个方面综合考虑后进行推荐,一是用户偏好,二是可持续发展,并且将上述需求涵盖在内,包括旅游的目的地,出行方式,娱乐项目.此外,保护用户隐私也将作为需求之一.**2 Architecture**

### **2.1 Schema of user-adaptive systems**



### **2.2 Data Collection**

在收集用户信息方面,系统采用显示和隐式方法实现.数据传至后端通过java进行处理,最后使用mysql数据库保存.

#### **2.2.1 Explicit Data**

在显示数据层面,由用户端主动输入.用户会进行一系列输入,用户账号信息,旅游计划信息,各种分支选择信息.

#### **2.2.2 Implicit Data**

而在隐式数据层面,系统会通过session和cookies等获取用户使用的设备信息,如手机和pc信息,以及如果用户在旅游时,会通过设备的ip和局域网,或者第三方服务等获取用户的位置信息,等等.

### **2.3 Modelling Method**

本文使用样本加权和特征提取的方式构建用户模型.通过Sample Weight进行多目标优化，保证一个主目标的同时，通过将其它特征值转化为样本权重的方式改变数据分布，从而达到优化其它目标的效果。将不同的目标转化为同一个目标，样本的加权权重根据线上AB测试确定

### **2.4 Application Operation Process**

在用户初步使用时,系统会要求用户经历几个问答步骤,完成用户私人的偏好初始化. 当然用户也可以跳过初始化,之后的偏好可以在系统设置中调整,同时该程序也会在后续一次次旅行中由系统对用户的偏好进行选择优化.

用户的每一次出行中的各个选择都会影响系统的对于各种不同类型的旅游中的各种推荐中的参数比重,达到将推荐更加贴近用户的偏好的目的;

当用户开始使用系统时,系统会推荐给用户偏好相近的旅游目的地和旅游路线.

当用户指定目的地,系统便会提供不同的路线和出行方式,以及目的地中与设置相近的景点和娱乐场所;

举例说明,如果用户在一次旅行中,选择了去英国伦敦,那么系统就会把古建筑,英伦,欧洲,海岛等属于此次目的地的标签,用于推荐旅游地点的参数便会提高.在选择游轮出行和城市开车后,系统会调整,当以后路线有水路时会更推荐航运,当处于城市时更推荐驾车.

同时,在此基础上,系统推荐的最佳选项之外,还会以另一个可持续发展的角度,碳排放,提出一个混合用户偏好的选项,尽可能在满足用户需求和偏爱的同时,达到环保的目的.一个场景是,系统依靠用户偏好推荐用户开车,同时也会给出另一个推荐,开电动车或者自行车,以一定比例均衡用户偏好和可持续理念.其中用于加权的比例也会随用户的选择倾向而改变.

## **3 Methods**

### **3.1 Recommender Method**

本文使用的是基于内容的推荐算法.此算法的核心是基于内容的算法会考虑到物品本身的属性,根据用户之前对选择的历史行为，如用户选择的目的地,出行方式,娱乐项目等等，然后再根据计算与这些属性相似的选项，并把它们推荐给用户。例如某用户之前选择过杭州的游乐园作为娱乐项目，这时就可以给该用户推荐一些在目的地周围的游乐园的相关设施。

基于内容的推荐算法的实现如下：

① 选取一些具有代表性的特征来表示每个选项

② 使用用户的历史行为数据分析选项的这些特征，从而学习出用户的喜好特征或兴趣，也即构建用户模型

③ 通过比较上一步得到的用户模型和待推荐选择的模型（由待推荐选项的特征构成），将具有相关性最大的前K个选项推荐给目标用户

### **3.2 Data acquisition**

#### **3.2.1 Background Data**

其中一部分来自在用户初步使用时,系统会要求用户经历几个问答步骤,完成用户私人的偏好初始化.

其二,如果用户跳过初始阶段,应用便会使用第三方服务, kaggle,选取当前旅游流行方面的csv文件,通过java进行处理,将结果作为背景数据,并将模型嵌入用户,作为初始属性.

其三,应用会使用第三方服务,kaggle,获取与碳排和环保相关的旅游方案和标签,通过处理这类csv文件,构建可持续发展的旅游模型.

#### **3.2.2 Input Data**

用户的每一次出行中的各个选择都会影响系统的对于各种不同类型的旅游中的各种推荐中的参数比重,达到将推荐更加贴近用户的偏好的目的;

当用户开始使用系统时,系统会推荐给用户偏好相近的旅游目的地和旅游路线,并记录下此次用户的选择

当用户指定目的地,系统便会提供不同的路线和出行方式,以及目的地中与设置相近的景点和娱乐场所,记录下此次选择.

当此次旅行结束后,应用便会将记录下的每个选择提取特征,将此次旅游模型化,与过去形成的模型一一对比,找到对应模型,将此次特征值的比重提升.

## **4 Critical Review**

### **4.1 Strength**

#### **4.1.1 pros of recommender method**

基于内容的推荐算法是最直观的算法,以解决需求为首要目标,可以很好的实现用户的偏好需求.

第二,这种算法常借助文本相似度计算,而这些数据可以很容易通过应用程序与用户的交互获得.

第三,这个算法可以通过java实现,使用springboot对其进行模块化处理,很好地解决冷启动问题，并且也不会囿于热度的限制.

第四, 此算法数据的传输较为便利,大多都是文本信息,传至后端再进行数据处理和模型构建.

#### **4.1.2 pros of user privacy protection**

系统的另一个考虑是用户的隐私,在用户使用系统时,会产生很多例如目的地,路线,娱乐方式等输入,如果这些都被记录下来并被泄露出去,会对用户的隐私造成极大的侵犯.基于这个问题,系统采用了基于会话的数据保存和传输,同时对用户的输入进行加密,用sha-2,md5等方式.用户当前的旅行计划只保存在本地,当访问时,通过session的形式传输至服务器端,并且加密,同时服务器端使用redis存储,并且设置session失效时间,逾期便销毁.同时系统也不会强行记录用户的历史旅游,而是每次旅行结束后,将各个选择记录进行标签化,改变不同的参数比重,以确保推荐依然有效,在处理完毕后,会向用户发送信息,是否保留此次记录,如否,便会删除.

### **4.2 Limitatin**

#### **4.2.1 cons of recommender method**

第一,基于内容的推荐算法容易受限于对文本、图像、音视频的内容进行描述的详细程度,不恰当的选项设置会导致系统对用户的偏好处理的准确性降低.

第二,由于此算法过度专业化(over-specialisation)，导致一直推荐给用户内容密切关联的item，而失去了推荐内容的多样性。导致推荐的主题过于集中，从而削弱用户的惊喜度.

第三, 这个推荐算法对于性能的消耗较大,需要高性能的Linux服务器作为后端,或者采用分布式服务器分散算力消耗.

#### **4.2.2 cons of inferior selection**

这是一个随用户波动的影响因素,当用户较为用心地使用这款应用时,可以产生良好的正反馈.但是当用户随意的选择旅游中的选项时,构建的模型会加入过多不良特征.这些信息对于一个良好的模型来说都是冗余,而且会极大地增加后端服务器的负担.

此外,这样的举动也会削减反馈的准确性,让用户无法获得更好的体验,恶性循环.

## **5 Link to prototype**

## **6 Reference list**

Abdul, M., Chen, L., Chen, G., Mirza, H.T., Hussain, I. and Woodward, J. 2013. A context-aware personalized travel recommendation system based on geotagged social media data mining, International Journal of Geographical Information Science. 27(4), pp.662-684.

(Abdul et al., 2013) (Debnath et al., 2008) (Logesh et al., 2018) (Tai et al., 2022)

(Renjith et al., 2014)

Debnath, S., Ganguly, N. and Mitra, P. 2008. Feature weighting in content based recommendation system using social network analysis. In Proceedings of the 17th international conference on World Wide Web (WWW '08). Association for Computing Machinery. New York, NY, USA. pp.1041–1042.

Logesh, R., Subramaniyaswamy, V. and Vijayakumar, V. 2018. A personalised travel recommender system utilising social network profile and accurate GPS data. Electronic Government, an International Journal. 14(1), pp.90-113.

Renjith, S. and Anjali, C. 2014. A personalized mobile travel recommender system using hybrid algorithm. First International Conference on Computational Systems and Communications (ICCSC). pp. 12-17.

Tai, W.X., Lan, T., Wu, Z.F., Wang, P.Y., Wang, Y.X., Zhou, F. 2022. Improving session-based recommendation with contrastive learning. User Model User-Adap Inter. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11257-022-09332-z>

## **7 Questionnaire Attachment**

List of core questions:

1. Do you travel frequently?

2. Is it difficult to choose a tourist destination?

3. Is it difficult to choose a travel route?

4. Is it difficult to choose a travel mode?

5. Is it difficult to choose entertainment items in tourist destinations?

6. Whether to support environmental protection and emission reduction

7. Are you very sensitive to personal privacy?

8. Would you like an app to provide these support