

Vers une approche Bio-inspirée pour l'orchestration pédagogique des activités d'apprentissage en mobilité

Nassim DENNOUNI^{1,2}, Yvan PETER¹, Luigi LANCIERI¹ et Zohra SLAMA²

¹ Équipe NOCE, CRISTAL, UMR 9189, Univ. LILLE, France

nassim.dennouni@ed.univ-lille1.fr, yvan.peter@univ-lille1.fr, luigi.lancieri@univ-lille1.fr

² Équipe ISIBA, Laboratoire EEDIS, Université DJILALI LIABES, Algérie

n.dennouni@univ-chlef.dz, slama@univ-sba.dz

Résumé. Cet article présente une nouvelle approche pour recommander des parcours d'apprentissage adaptés au contexte des apprenants mobiles. Pour cela, nous proposons un système de filtrage collaboratif des points d'intérêt qui permet de guider l'apprenant dans le cadre d'une sortie pédagogique. Ce système de recommandation permet ainsi l'orchestration automatique des activités mobiles d'apprentissage en fonction de la localisation géographique des apprenants et de leurs historiques.

Mots-clés. Apprentissage mobile, sortie pédagogique, orchestration des activités, système de recommandation, filtrage collaboratif passif

Abstract. This paper presents a new approach to recommend learning paths adapted to the context of mobile learners. For this, we propose a collaborative filtering mechanism of points of interest that can guide the learner during a field trip. This recommender system allows an automatic orchestration of mobile learning activities based on the geographical location of learners and their history.

Keywords. Mobile learning, field trip, orchestration of activities, recommendation system, passive collaborative filtering

1 Introduction

Avec le développement des technologies mobiles et l'utilisation répandue des Smartphones, les utilisateurs intègrent de plus en plus ces nouveaux dispositifs communicants et intelligents dans leurs processus de formation. L'apprentissage mobile est un facteur de motivation des apprenants lors des sorties pédagogiques [1]. Cependant, ces derniers sont confrontés au problème de la sélection des activités d'apprentissage les plus pertinentes par rapport à leurs localisations pendant la visite. D'autre part, l'absence d'un modèle global de déroulement des activités d'apprentissage [2] et la grande liberté laissée aux apprenants pendant la visite pose un problème de suivi des apprenants. Dans ce contexte, nous avons choisi de définir des scénarios de visites basés sur la notion de *point d'intérêt pédagogique*. Celui-ci combine localisation, ressources pédagogiques et activités situées [3]. Outre les points d'intérêt, la définition du scénario repose sur des contraintes pédagogiques exprimées

par l'enseignant sur l'ordre des activités (i.e. des points d'intérêt). Ces contraintes permettent de définir un ordre (partiel) de visite. L'orchestration du scénario proprement dite utilise un mécanisme de recommandation qui combine dynamiquement les contraintes pédagogiques, la localisation de l'apprenant ainsi que son historique de visite.

2. Orchestration dynamique de scénario

Le scénario de visite combine points d'intérêts pédagogiques et un ordre partiel sur la visite de ces points en fonction de contraintes pédagogiques. Afin d'orchestrer dynamiquement ce scénario, nous proposons un algorithme de recommandation basé sur l'intelligence collective (algorithme des fourmis) [4] qui cherche à minimiser l'écart entre le chemin emprunté par un apprenant et ceux prévus par l'enseignant [5].

1. Initialiser la matrice des phéromones (contraintes pédagogiques)
Pour Chaque groupe d'apprenants **Faire**
 Pour Chaque apprenant du groupe **Faire**
 Tant que (État courant != État cible) **Faire**
 2. P= calculer les probabilités de transition à partir du POI courant.
 3. Se déplacer à l'état suivant en fonction des valeurs de P
 4. Déposer une quantité de phéromone (q1) sur le lien visité.
 5. État courant = État suivant.
 FinTantque
 6. Évaluer et marquer la solution trouvée.
Fait
7. Déterminer la meilleure solution trouvée.
8. Déposer une quantité de phéromone (q2) sur tous les arcs appartenant à cette solution
9. Enlever une quantité de phéromone (q3) sur les arcs qui n'appartiennent pas à cette solution.
Fait

Cet algorithme (présenté ci-dessus) intègre les contraintes pédagogiques ainsi que l'historique des visites précédentes pour recommander le ou les prochains points à visiter en fonction de sa localisation et des points déjà visités. Ce filtrage collaboratif passif des points d'intérêt [6] repose sur un ensemble de matrices pour calculer la recommandation :

- La matrice **S (scénario)** indique les transitions possibles entre les points
- la matrice **P (poids d'une transition)** représente l'historique de visite. Celui-ci est incrémenté à chaque fois qu'un apprenant transite d'un point vers l'autre.
- La matrice **PH (phéromone)** représente les meilleurs parcours trouvés par les apprenants pendant leurs visites. Elle est mise à jour quand un apprenant emprunte un chemin proche d'un chemin prévu par l'enseignant.

La matrice PR correspond aux probabilités relatives aux transitions entre les points d'intérêt. Elle est calculée à partir des matrices S, P et PH selon la formule (1). D représente l'ensemble des déplacements possibles et (α, β, γ) sont des paramètres permettant de définir l'importance relative des différentes matrices.

$$PR_{ij}^k(t) = \frac{S_{ij}(t)^\alpha * PH_{ij}(t)^\beta * P_{ij}(t)^\gamma}{\sum_{l \in D} S_{il}(t)^\alpha * PH_{il}(t)^\beta * P_{il}(t)^\gamma} \quad (1)$$

5. Conclusion

Nous proposons un mécanisme de filtrage collaboratif pour la recommandation de points d'intérêts lors de visites pédagogiques. Celui-ci permet d'intégrer des contraintes pédagogiques ainsi qu'une prise en compte des parcours précédents. Ce mécanisme a été implémenté et validé par simulation [7]. La prochaine étape de ce travail sera de réaliser une expérimentation dans un cadre réel pour étudier la prise en compte de la recommandation par les apprenants et leur appréciation du système. Par ailleurs, la réalisation d'évaluations des apprenants après la visite pourra nous fournir un élément supplémentaire à intégrer dans la recommandation pour proposer les chemins qui ont, *a priori*, amenés aux meilleures évaluations.

Références

1. Hung, P.H., Hwang, G.J., Lin, Y.F., Wu, T.H. et Su, I.H.: Seamless Connection between Learning and Assessment-Applying Progressive Learning Tasks in Mobile Ecology Inquiry. Educational Technology & Society. ISSN 1436-4522 (2013) 194-205.
2. Sharples, M.: The design of personal mobile technologies for lifelong learning. Computers & Education Volume 34 (2000) 177-193
3. Dennouni, N., Peter, Y., Lancieri, L. et Slama, Z.: To a Geographical Orchestration of Mobile Learning Activities. iJIM International Journal of Interactive Mobile Technologies. ISSN: 1865-7923, Volume 8, Numéro 2, (2014) 35-41
4. Dorigo, M., Maniezzo, V. et Colomi, A.: Ant system: optimization by a colony of cooperating agents. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part B, volume 26, numéro 1(1996) 29-41
5. Kurilovas, E., Zilinskiene, I., et Dagiene, V.: Recommending suitable learning scenarios according to learners preferences: An improved swarm based approach. Elsevier Computers in Human Behavior (2013)
6. De Spindler, R., Spindler, D., Norrie, M.C., Grossniklaus, M. et Signer, B.: Spatio-Temporal Proximity as a Basis for Collaborative Filtering in Mobile Environments (2006).
7. Vers un système d'orchestration adaptatif et collaboratif des activités d'apprentissage en mobilité, N. Dennouni, Y. Peter, L. Lancieri and Z. Slama. Atelier GAST'2015 , Gestion et Analyse des données Spatiales et Temporelles (Luxembourg,EGC2015)