



ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
VNU
Since 1906



Système de gestion des emplois de temps universitaire dans un environnement distribué

BARRY Mamadou Dian
BIAKOTA Cephas Herbert
DIALLO Azise Oumar

Septembre 2017

Encadrant : Dr Manh Hung Nguyen, Enseignant-chercheur
(PTIT)

- 1 Analyse du sujet
- 2 État de l'art
- 3 Solution proposée
- 4 Implémentation
- 5 Expérimentations
- 6 Conclusion

Exécution du plan

- 1 Analyse du sujet
- 2 État de l'art
- 3 Solution proposée
- 4 Implémentation
- 5 Expérimentations
- 6 Conclusion

Planification et ordonnancement : tâches et des processus qui font partie des travaux les plus fastidieux et les plus chronophages.



Emploi de temps : instance des problèmes d'ordonnancement des personnels.

Dans notre problématique, nous choisissons de traiter le problème d'emploi du temps consacrés au cours.

Les contraintes Hard.

Ce sont des contraintes qui doivent être satisfaites dans n'importe quel environnement, car la violation de ces contraintes peut causer la génération d'une solution insatisfiable.

Les contraintes Soft.

La violation de ces contraintes n'a aucun effet sur la génération d'une solution satisfiable.

Dans ce projet les objectifs que nous sommes fixés d'atteindre sont les suivants :

- mise en place d'un système multi-agents à base d'agents coopératifs ;
- intégration d'un comportement coopératif aux agents du système ;
- considération des contraintes du problème ;
- génération d'un emploi du temps pour tous les différents agents que nous avons identifiés (Enseignants, Cours et Salles).

Exécution du plan

- 1 Analyse du sujet
- 2 État de l'art
- 3 Solution proposée
- 4 Implémentation
- 5 Expérimentations
- 6 Conclusion

Présentation du problème

Le problème d'emploi du temps universitaire est une instance des problèmes d'ordonnancement cyclique les plus connues dans la littérature, il s'agit d'ordonnancer les tâches (qui possède un caractère cyclique) d'un ensemble d'enseignants en leur allouant un ensemble de salles et en leur fixant leurs dates de début et de fin [Nouri and Belkahla, 2015].

Les méthodes centralisées

Les premières tentatives de résolution étaient les méthodes basées sur la théorie des graphes, la programmation linéaire et les techniques de satisfaction des contraintes.

Auteurs	Méthodes
[Daskalaki et al., 2004]	La P.L.N.E
[Redl, 2007]	G.C.P.
[Abbas and Tsang, 2004]	C.S.P
[Lü and Hao, 2008]	Recherche tabou

Table 1 – Quelques travaux de recherches avec les méthodes centralisées

Les méthodes décentralisées

Ce sont des approches distribuées pour la résolution de notre problème d'emploi du temps universitaire.

Auteurs	Méthodes
[Yokoo et al., 1990]	Les Dis.C.S.P
[Yang et al., 2005]	SMA mobile.
[Obit et al., 2011]	SMA
[Nouri and Belkahla, 2015]	SMA distribué.

Table 2 – Quelques travaux de recherches avec les méthodes décentralisées

Exécution du plan

- 1 Analyse du sujet
- 2 État de l'art
- 3 Solution proposée**
- 4 Implémentation
- 5 Expérimentations
- 6 Conclusion

- Après avoir analysé les principaux travaux de recherche de la littérature qui ont été réalisés pour la résolution du problème d'emploi du temps des cours universitaires, nous avons opté pour l'approche utilisée par [Nouri and Belkahla, 2015].
- Un système Multi-Agent se définit par les éléments suivants :
 - ① Un environnement
 - ② Un ensemble d'objets
 - ③ Un ensemble d'agents
 - ④ Un ensemble de relations
 - ⑤ Un ensemble d'opérations

L'architecture de notre système est présentée dans la Figure 1.
Nous pouvons ainsi constater la présence de trois classes d'agents.

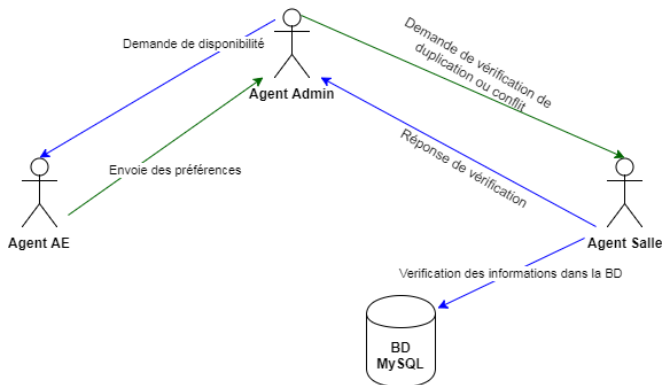


Figure 1 – Architecture du Système

Le processus de négociation est décrite dans la Figure 2.

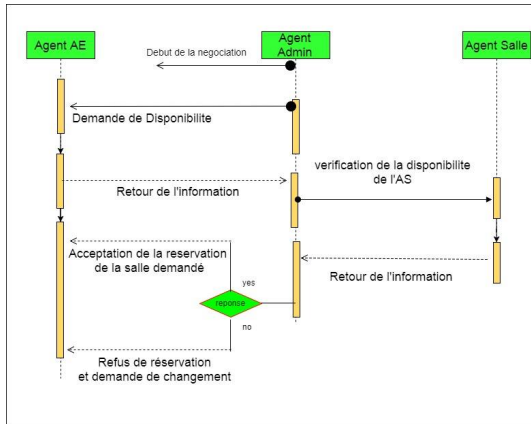


Figure 2 – Diagramme d'interactions du Système

- « Agent AE » : Un agent « Agent AE » possède un groupe de cours (lectures) (qui peut être un Cours, un T.D ou un T.P) qu'ils cherchent à les affecter à des salles de classe et dans les périodes les plus préférées dans la journée.
- « Agent Admin » : Un « Agent Admin » contient un tableau de périodes pour la recherche de solution et/ou l'affectation des périodes demandées (si solution trouvée). Ainsi, ce type d'agent est composé d'un ensemble de règles de négociations pour la gestion des propositions des agents « Agent AE ».
- « Agent Salle » : L'« Agent Salle » a un accès direct à la base de données qui lui permet de mémoriser l'ensemble des propositions.

Exécution du plan

- 1 Analyse du sujet
- 2 État de l'art
- 3 Solution proposée
- 4 Implémentation**
- 5 Expérimentations
- 6 Conclusion

Pour la conception et les expérimentations de la simulation, nous avons utilisé un ordinateur portable avec les caractéristiques suivantes :

- Processeur : Intel(R) CoreT M i5-M370 @2.4 GHZ
- RAM : 8.00 Go
- OS : fedora 26.



Mise en oeuvre

Pour la mise en oeuvre, nous avons créé trois (03) principaux types d'interfaces qui sont les suivantes :

The screenshot shows a window titled "Agent administrateur". Inside, there is a section titled "Demande de preference à tous les professeurs". Below this title, there are two input fields: "nom de l'enseignant" and "Contenu". To the right of the "nom de l'enseignant" field is a "Valider" button. Below the "Contenu" field is a wide button labeled "Generer l'emploi du temps". At the bottom of the window is a large empty rectangular box.

The screenshot shows a window titled "Enseignant MANH" with a subtitle "Fenêtre de l'agent déployé". It contains several input fields: "Nom Destinataire", "Cours", "Horaire", "Jour", and "Salle", each with a dropdown arrow. To the right of these fields is a tabbed interface with tabs labeled "nom en...", "matiere", "horaire", "jours", and "salle". Below the tabs is a large empty rectangular box. At the bottom left of the window is a button labeled "Envoyer preference".

Exécution du plan

- 1 Analyse du sujet
- 2 État de l'art
- 3 Solution proposée
- 4 Implémentation
- 5 Expérimentations**
- 6 Conclusion

Afin de tester notre approche, nous avons choisi de traiter un cas d'emploi de l'Institut francophone international (IFI).

- Nombre et types d'enseignants : 03 enseignants nommés Vinh, Manh et Quang qui enseignent respectivement Génie logiciel, SMA et Linux.
- Nombre de salles d'enseignements : 03 salles nommées A1, A2 et A3.

La Figure 3 montre les différents agents dans l'interface de Jade après exécution.

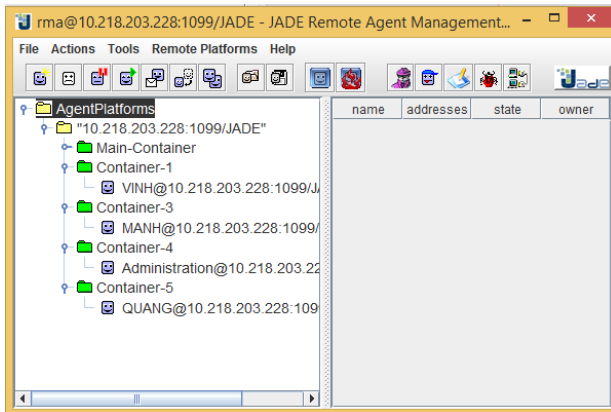


Figure 3 – Aperçu des agents dans l'interface Jade

La Figure 4 donne un aperçu des communications et échanges effectués pendant les négociations.

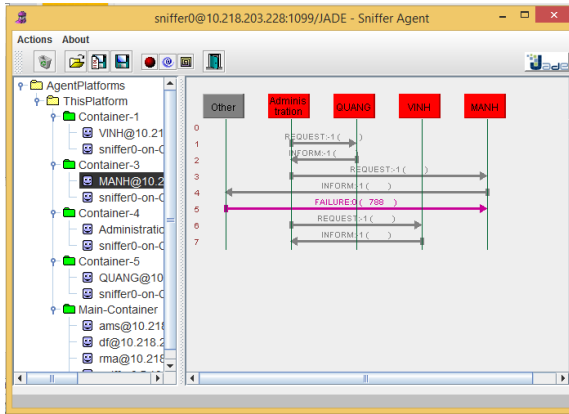
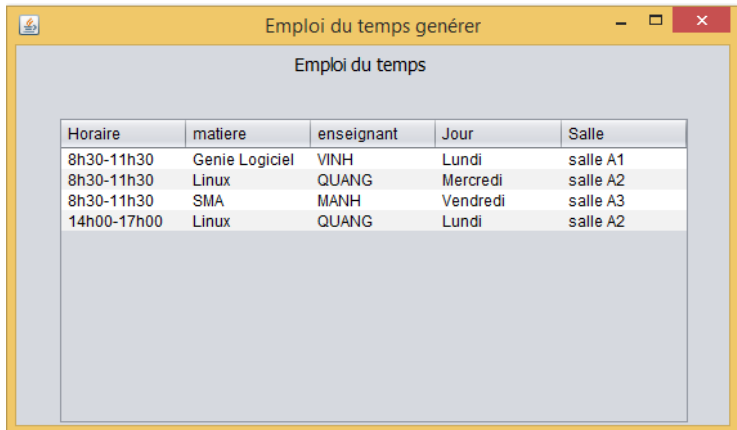


Figure 4 – Interface graphique de l'agent Sniffer

La Figure 5 donne un montre un exemple de génération d'emploi du temps.



The screenshot shows a window titled "Emploi du temps générer" with a yellow title bar. Inside the window, there is a table titled "Emploi du temps". The table has five columns: "Horaire", "matiere", "enseignant", "Jour", and "Salle". It contains four rows of data representing a timetable.

Horaire	matiere	enseignant	Jour	Salle
8h30-11h30	Genie Logiciel	VINH	Lundi	salle A1
8h30-11h30	Linux	QUANG	Mercredi	salle A2
8h30-11h30	SMA	MANH	Vendredi	salle A3
14h00-17h00	Linux	QUANG	Lundi	salle A2

Exécution du plan

- 1 Analyse du sujet
- 2 État de l'art
- 3 Solution proposée
- 4 Implémentation
- 5 Expérimentations
- 6 Conclusion**

Conclusion

- Analyse du sujet
- État de l'art (étude bibliographique)
- Solution proposée
- Implementation
- Expérimentation

Petite démonstration

Abbas, A. and Tsang, E. P. (2004).

Software engineering aspects of constraint-based timetabling—a case study.

Information and software Technology, 46(6) :359–372.

Daskalaki, S., Birbas, T., and Housos, E. (2004).

An integer programming formulation for a case study in university timetabling.

European Journal of Operational Research, 153(1) :117–135.

Lü, Z. and Hao, J.-K. (2008).

Solving the course timetabling problem with a hybrid heuristic algorithm.

Artificial Intelligence : Methodology, Systems, and Applications, pages 262–273.

Nouri, H. E. and Belkahla, O. (2015).

Résolution multi-agents du problème d'emploi du temps universitaire.

Éditions universitaires européennes.

Obit, J. H., Landa-Silva, D., Ouelhadj, D., Vun, T. K., and Alfred, R. (2011).

Designing a multi-agent approach system for distributed course timetabling.

In Hybrid Intelligent Systems (HIS), 2011 11th International Conference on, pages 103–108. IEEE.

Redl, T. A. (2007).

University timetabling via graph coloring : An alternative approach.

Congressus Numerantium, 187 :174.

Yang, Y., Paranjape, R., Benedicenti, L., and Reed, N. (2005).

A mobile agent system for university course timetabling.

In *IJCAI*, pages 2926–2937.

Yokoo, M., Ishida, T., and Kuwabara, K. (1990).

Distributed constraint satisfaction for dai problems.

In *10th International Workshop on Distributed Artificial Intelligence*.