

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 46811 B1** (51) Cl. internationale : **G06F 17/00; G06N 7/02**
- (43) Date de publication : **31.05.2021**

-
- (21) N° Dépôt : **46811**
- (22) Date de Dépôt : **03.09.2019**
- (71) Demandeur(s) : **Université Mohammed V - RABAT, Avenue des Nations Unies, Agdal, bp 8007 NU, Rabat, 10000, Maroc (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **EI YAZIDI Moulay hafid ; ZELLOU AHMED**
- (74) Mandataire : **Kartit Zaid**

-
- (54) Titre : **Méthode d'intégration par la médiation de contenu basé sur les similarités syntaxique et sémantique et la logique floue.**
- (57) Abrégé : L'approche FAV (Fuzzy As View) permet la génération automatique du mapping dans un système d'intégration par la médiation. Elle permet de résoudre les problèmes d'incertitude et d'imprécision au moment de la définition des correspondances entre les éléments du schéma global et ceux des schémas des sources à intégrer. Nous estimons que l'approche FAV présente plusieurs applications industrielles : intégration e-gov, intégration des moteurs de recherche, intégration des bibliothèques électroniques, ...

Abrégé

L'approche FAV (Fuzzy As View) permet la génération automatique du mapping dans un système d'intégration par la médiation. Elle permet de résoudre les problèmes d'incertitude et d'imprécision au moment de la définition des correspondances entre les éléments du schéma global et ceux des schémas des sources à intégrer. Nous estimons que l'approche FAV présente plusieurs applications industrielles : intégration e-gov, intégration des moteurs de recherche, intégration des bibliothèques électroniques, ...

Titre : Le mapping FAV (Fuzzy As View).

Domaine de l'invention

Actuellement, le domaine informatique se caractérise par la diversité des sources d'information utilisées. Ainsi, l'information n'est plus disponible à partir d'un seul endroit, mais elle est dispersée dans différentes sources qui sont, dans la plupart des cas, hétérogènes, ont été développées : intégration par middleware, intégration physique, intégration virtuelle, intégration hybride, etc.

La présente invention se focalise sur l'approche virtuelle, dite aussi de médiation, qui permet de créer une interface logicielle entre l'utilisateur et l'ensemble des sources à intégrer (Figure 1). Dans ce contexte, chaque source est décrite par un schéma, appelé schéma local, qui reflète son contenu. Par contre, l'interface logicielle présente à l'utilisateur un schéma, appelé schéma global, qui est sensé refléter le contenu de l'ensemble des sources. D'où les liens de correspondance, appelés mapping, entre le schéma de l'interface et l'ensemble des schémas sources doivent être spécifiés. Ainsi, parmi les problèmes majeurs rencontrés lors du développement des systèmes de médiation, nous citons ce problème de la définition du mapping.

Etat Antérieur

Différentes approches de mapping ont été proposées dans la littérature, dont les deux principales approches sont: GAV (Global As View) et LAV (Local As View). Dans la première, les relations du schéma global sont définies sous forme de vues sur les schémas locaux des sources. A l'inverse, la deuxième approche définit les relations des schémas locaux sous forme de vues sur le schéma global [Levy 2001, Halevy 2003, Cali 2003].

D'autres approches du mapping, appelées mixtes, ont été proposées par la suite. Ce sont des méthodes qui combinent l'utilisation à la fois des deux précédentes approches : GLAV (Global Local As Views), BAV (Both As Views), HAV (Hybrid As Views) et BGLAV (Both Global Local As Views) [McBrien 2003, Lenzerini 2002, Nash 2006, Xu 2004].

Les problèmes liés à la définition du mapping sont très nombreux. Nous citons d'une part, la complexité de la définition des liens d'une façon manuelle en présence d'un nombre important de sources d'information. D'autre part, l'administrateur du mapping se retrouve souvent face à des situations d'incertitude et d'imprécision lors de la définition de liens entre

éléments. Pour remédier à ces problèmes, nous proposons une nouvelle approche de mapping, que nous avons appelé FAV (Fuzzy As View), et ce en utilisant la théorie des ensemble flous.

Actuellement, avec le mapping classique, les éléments d'un schéma mapping sont définis en se référant à la théorie des ensembles classiques. Une théorie qui correspond à une logique à deux valeurs 0 ou 1. Autrement-dit, le lien existe ou n'existe pas.

La présente invention vise donc à remédier à ces inconvénients, on proposant une nouvelle approche automatisable pour la définition du mapping.

Description des figures

- La figure 1 illustre l'architecture d'un système de médiation ainsi que le mapping.
- La figure 2 illustre l'architecture globale du système FAV.
- La figure 3 illustre le domaine d'application de notre approche.
- La figure 4 illustre le module de similarité syntaxique.
- La figure 5 illustre le module de similarité sémantique.
- La figure 6 illustre le module FAV.

La figure 2 constitue l'architecture globale du système FAV comme suit :

- 1 Module de similarité syntaxique : utilise des fonctions de similarité entre éléments, et ce en se basant sur les deux propriétés : Nom et Type.
- 2 Module de similarité sémantique : permet de calculer la similarité sémantique entre paire d'éléments, il porte sur les propriétés suivantes : synonyme, hyperonyme et espace des noms.
- 3 Catalogue des schémas des sources à intégrer (Schéma global et schémas des sources locaux).
- 4 Chargeur de schéma : c'est une interface intermédiaire qui facilite le chargement du schéma global et les schémas des sources locales, ainsi d'alimenter le catalogue des schémas des sources (composant 3).
- 5 Ensemble des algorithmes et mécanismes utilisés pour calculer la similarité syntaxique entre éléments.

6 : Le moteur FAV permet de faire l'agrégation globale entre les différentes valeurs de similarité syntaxique et sémantique, ainsi de retourner une seule valeur dite valeur de similarité FAV.

7 : WordNet est un dictionnaire qui permet de définir la liste des synonymes et hyperonymes d'un élément.

8 : Module de présentation des résultats de mapping, il offre un affichage global sous forme d'une matrice de mapping FAV.

Description de l'invention

Notre approche FAV permet de modéliser le mapping d'un système de médiation via des fonctions floues modélisant les liens entre le schéma global et les schémas locaux des sources. Ainsi, nous associons pour chaque lien un poids qui reflète son degré de précision. En d'autres termes, nous définissons la formule la plus appropriée pour calculer le degré d'existence de chaque lien entre éléments.

Description détaillée

En utilisant FAV, le mapping est considéré comme étant un ensemble de correspondance. Nous définissons ainsi les éléments essentiels et déterminants de chaque élément du schéma mapping. Formellement, le mapping flou est défini par :

$$Map = \{ \langle x, y, f(x, y) \rangle / f(x, y) \in [0,1], x \in G, y \in L \}$$

Où x est un élément du schéma global, y est un élément du schéma local, $f(x, y)$ est la fonction qui définit la valeur de degré d'existence de lien entre x et y , G est l'ensemble des éléments du schéma global, et L est l'ensemble des éléments des schémas locaux.

La valeur $f(x, y)$ reflète le degré de similarité entre l'élément x et l'élément y . C'est une valeur obtenue à l'aide de différentes fonctions que nous avons proposées pour calculer la similarité syntaxique et sémantique d'un couple d'éléments (x, y) .

En utilisant la logique floue, il faut attribuer à chaque lien une valeur qui reflète son degré d'existence entre chaque attribut du schéma global et ceux des schémas locaux. Pour cela, nous aurons besoin de déterminer et de définir une fonction d'appartenance μ_G . Celle-ci permet de définir les caractéristiques de l'ensemble flou G des liens de correspondance persistants.

Cette fonction d'appartenance μ_G prend en considération un ensemble de facteurs et critères que nous avons regroupé en deux catégories de paramètres : syntaxique qui reflète la forme et sémantique qui reflète le sens.

A cet égard, pour prendre en considération ces deux aspects, nous avons décomposé notre fonction $\mu(x)$ en deux sous-fonctions $\mu_{\text{Syntaxique}}(x,y)$ et $\mu_{\text{Sémantique}}(x,y)$ où la première est une fonction qui génère un degré partiel ne prend en considération que la liste des attributs en paramètres. En revanche, la deuxième génère un degré partiel ne prend en considération que la sémantique des attributs en paramètres.

Définition de la fonction $\mu_{\text{Syntaxique}}$

L'objectif de cette fonction $\mu_{\text{syntaxique}}$, est de déterminer le degré d'existence de lien entre éléments, en se basant sur la forme morphosyntaxique des éléments qui sont en correspondance. Pour évaluer les ressemblances entre deux éléments, nous proposons d'utiliser une fonction qui retourne une valeur de similarité entre eux.

Ainsi, deux éléments sont similaires s'ils atteignent un niveau de ressemblance. A cet égard, nous nous sommes basé sur les propriétés nom et type. Pour chacune de ces deux propriétés, nous calculons le degré de similarité entre éléments.

Similarité des noms

Pour calculer la similarité entre noms, notre approche est basée sur la distance d'édition, connue par la distance de Levenshtein, et la taille des chaînes de caractère utilisées (nombre de caractère). Etant donné deux noms N1 et N2, la distance d'édition est le nombre minimum d'opérations d'édition, soit encastrement ou amputation de caractères uniques qui sont nécessaires pour transformer N1 en N2. Ainsi, pour la substitution, nous l'avons considérée comme deux opérations: encastrement et amputation.

$Sim_n(x, y) = 1$ Signifie que les deux éléments x et y sont parfaitement similaires en noms,

$Sim_n(x, y) = 0$ Signifie que x et y ne sont pas similaires, et $0 < Sim_n(x, y) < 1$ signifie que x et y sont partiellement similaires.

Similarité des types

Etant donné que notre approche utilise le type comme critère pour calculer le degré d'un lien, d'où nous proposons d'utiliser une fonction permettant de mesurer la similarité entre les types des éléments pour chaque lien.

Cette similarité entre types est définie par la fonction suivante:

$$f(x, y) = \begin{cases} Sim_t(x, y) & \text{Si } x \text{ et } y \text{ ont des types différents} \\ 1 & \text{Si } x \text{ et } y \text{ ont le même type} \end{cases} \quad (2)$$

Les différents types qui sont souvent utilisés sont : boolean, float, integer, string, date, date-time, time, symbole. Suite à une étude de comparaison de ces types, nous avons constaté que certains types sont similaires, mais avec des degrés qui diffèrent. Par exemple, le type 'integer' est plus proche au type 'float' et le type 'string' est plus similaire au type 'symbole'. Un autre exemple des types similaires, est celui de type 'date-time' qui semble plus proche au type 'date'. Par contre, le type 'boolean' ne peut pas être traité comme type 'date'.

Dans le but de définir des valeurs de similarité entre types, nous nous sommes basés sur une table des heuristiques des valeurs proposée dans la littérature, et que nous avons amélioré en proposant de nouvelles valeurs de similarité entre types.

Agrégation syntaxique

Afin d'agréger la similarité syntaxique, nous proposons d'associer à chaque propriété (nom et type) un poids normalisé. Ces poids sont définis, selon l'importance de la propriété, et fournis par l'administrateur du mapping afin de pondérer l'importance de chacune des propriétés. Ainsi, la fonction $\mu_{\text{Syntaxique}}$ est établie comme étant la composition des similarités élémentaires de chaque propriété.

Définition de la fonction $\mu_{\text{Sémantique}}$

Le mapping sémantique consiste à découvrir la correspondance de sens entre les attributs du schéma global et ceux des schémas locaux. Deux éléments peuvent avoir la même signification, mais appelés avec des noms différents. Ainsi, au moment de la définition de mapping, il faut noter que ces deux attributs ont le même sens. Par exemple, les deux éléments `adresse_electronique` et `email` s'écrivent différemment, mais ont la même signification. D'un autre côté, deux attributs peuvent avoir le même nom alors que leurs significations sont différentes. Par conséquent, ces attributs devraient être traités comme des éléments différents lors de la définition de mapping.

Ainsi, la fonction $\mu_{\text{Sémantique}}(x,y)$ permet de retourner un degré partiel de lien qui représente la liaison sémantique des attributs formant ce lien indépendamment de leurs représentations morphosyntaxiques.

Pour cela, nous nous sommes basé sur la liste des synonymes et des hyperonymes d'un élément ainsi que l'espace de noms utilisé par chacune des sources d'information. Dans ce contexte, nous avons défini la fonction $\mu_{\text{Sémantique}}$ qui calcule une valeur de similarité entre deux éléments à base de leurs listes.

Similarité des synonymes

Dans le but de définir notre fonction SIM_{Syn} de calcul de similarité entre synonymes, nous proposons une fonction $\text{Syn}(x)$ qui retourne l'ensemble des termes synonymes au terme x . Pour cela, notre approche utilise un dictionnaire à libre choix de l'administrateur.

Similarité des hyperonymes

L'hyperonymie est une fonction qui associe à un terme, un ou plusieurs autres termes plus généraux. Par exemple, le terme *demeure* est une généralisation du terme *maison*.

Pour chaque lien, nous déterminons l'ensemble des hyperonymes de l'élément source et l'élément cible à l'aide d'un dictionnaire qui structure les mots en une hiérarchie d'héritage, à libre choix de l'administrateur.

Similarité des espaces de noms

Un espace de noms a pour objectif de spécifier un contexte par un élément. Ainsi, l'unicité d'un élément est garantie dans un espace de noms. Cette information offre une visibilité sur le domaine décrit par un schéma.

Du fait qu'un espace des noms permet d'indiquer l'emplacement des informations d'un domaine dans une arborescence, nous avons considéré cette information comme étant une chaîne de caractères. Ainsi, la similarité entre les espaces de noms est définie via la fonction de calcul de similarité des noms utilisée auparavant Sim_n

Agrégation sémantique

Pour combiner entre les différentes mesures de similarité sémantique, nous avons définie une fonction $\mu_{\text{Sémantique}}$. Il s'agit d'une composition des similarités élémentaires des propriétés synonyme, hypéronyme et espace de noms.

Agrégation globale : Fuzzy As View

Les différentes fonctions utilisées par chaque propriété sont pondérées et agrégées dans une seule fonction floue présentée ci-dessous :

$$\mu_{FAV}(x, y) = \begin{cases} \frac{\alpha \cdot \mu_{\text{Syntaxique}}(x, y) \times \beta \cdot \mu_{\text{Sémantique}}(x, y)}{\alpha + \beta} & \text{Si } \mu_{\text{Syntaxique}}(x, y) \neq 0 \text{ et } \mu_{\text{Sémantique}}(x, y) \neq 0 \\ \frac{\alpha \cdot \mu_{\text{Syntaxique}}(x, y)}{\alpha + \beta} & \text{Si } \mu_{\text{Sémantique}}(x, y) = 0 \\ \frac{\beta \cdot \mu_{\text{Sémantique}}(x, y)}{\alpha + \beta} & \text{Si } \mu_{\text{Syntaxique}}(x, y) = 0 \end{cases} \quad (8)$$

Où α est le poids associé à l'aspect syntactique, β est le poids associé à l'aspect structurel et $\alpha + \beta = 1$. Vu que le choix des valeurs α et β peut impacter significativement les valeurs de la fonction μ_{FAV} , nous recommandons de donner plus d'importance à la composante sémantique, $\alpha = 0.3$ et $\beta = 0.7$ parait un choix sage.

Application industrielle :

La présente invention est particulièrement destinée aux administrateurs des systèmes de médiation.

Revendications

1. Un système d'intégration par la médiation de contenu entre un premier schéma global et plusieurs schémas source d'information par la génération automatique et précise du mapping entre les éléments dudit schéma global et les éléments desdits schéma locaux en se basant sur deux similarités syntaxique et sémantique et la logique floue.
2. Le système selon la revendication 1 est caractérisé en ce que ledit mapping utilise des fonctions floues d'appartenance permettant de relier les éléments du schéma dit global et ceux des schémas dits sources d'information.
3. Le système selon les revendications 1 et 2 est caractérisé en ce que lesdits schémas sources d'information peuvent être de n'importe quel modèle (relationnel, objet, hiérarchique, peu-structuré, semi-structuré, et non-structuré).
4. Le système selon la revendication 1 est caractérisé en ce que l'administrateur de système de mapping est le seul qui a le droit de définir les paramètres suivants :
 - i. L'importance et le poids de chaque composante : syntaxique et sémantique.
 - ii. Le poids des propriétés : nom et type.
 - iii. Le poids des propriétés : synonyme, hyperonyme et espace des noms
5. Le système selon les revendications 1,2 et 3 est caractérisé en ce que ladite similarité syntaxique se base sur deux propriétés : nom et type des éléments utilisés ;
6. Le système selon les revendications 1,2 et 3 est caractérisé en ce que ladite similarité sémantique se base sur trois propriétés : synonyme, hyperonyme et espace des noms des éléments utilisés.
7. Le système selon l'une quelconque des revendications précédentes est caractérisé en ce qu'il utilise une fonction d'agrégation entre lesdites similarités syntaxique et sémantique.
8. Le système selon l'une quelconque des revendications précédentes est caractérisé en ce qu'il utilise une pondération pour chaque type desdites similarités syntaxique et sémantique.

Dessins

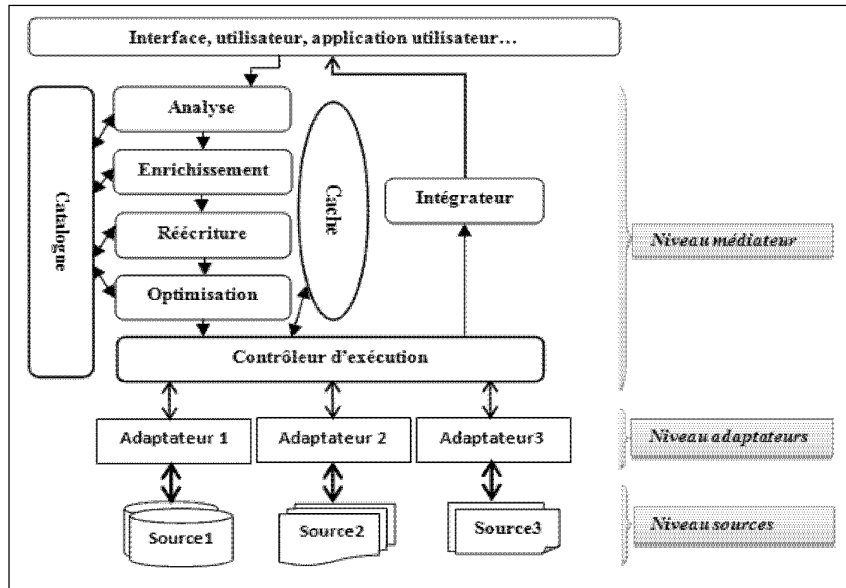


Figure 1

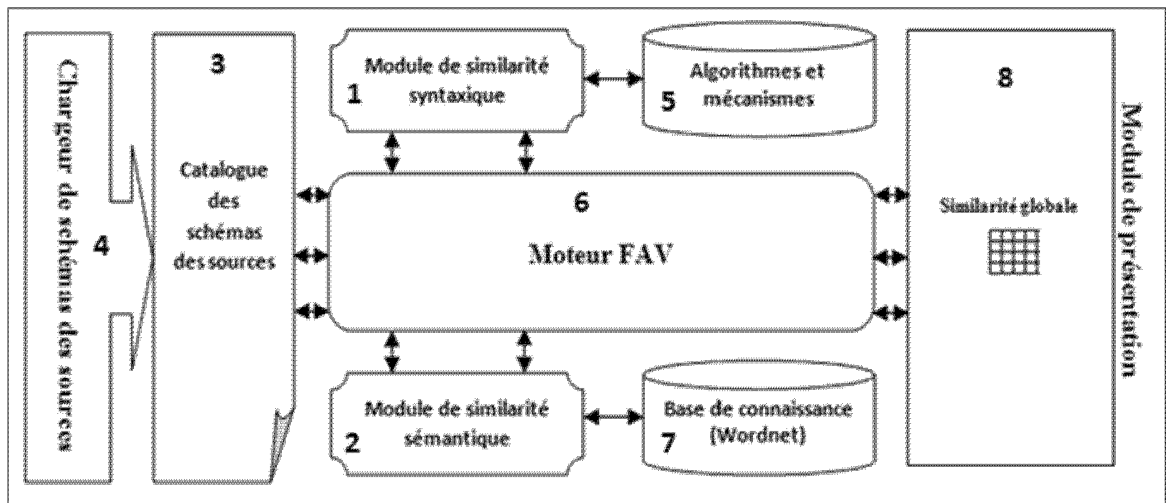


Figure 2

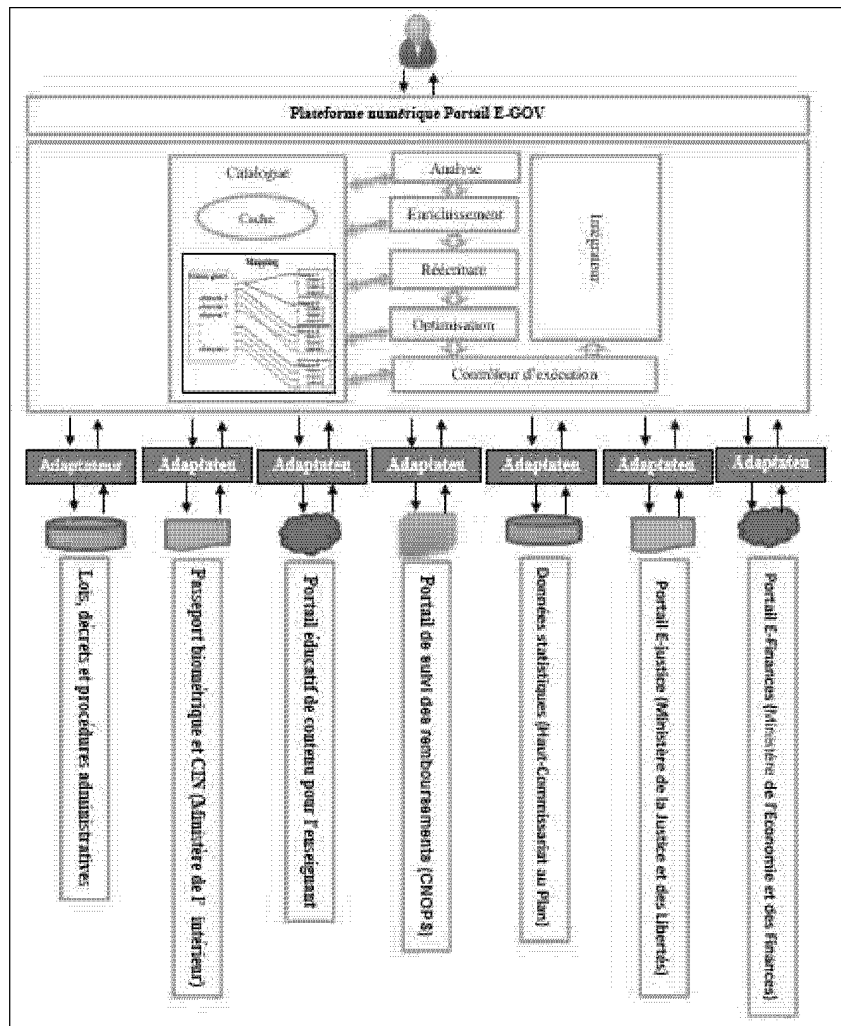


Figure 3

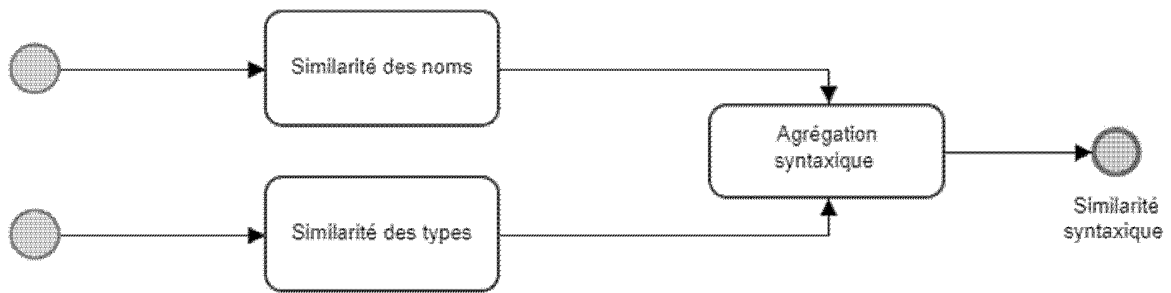


Figure 4

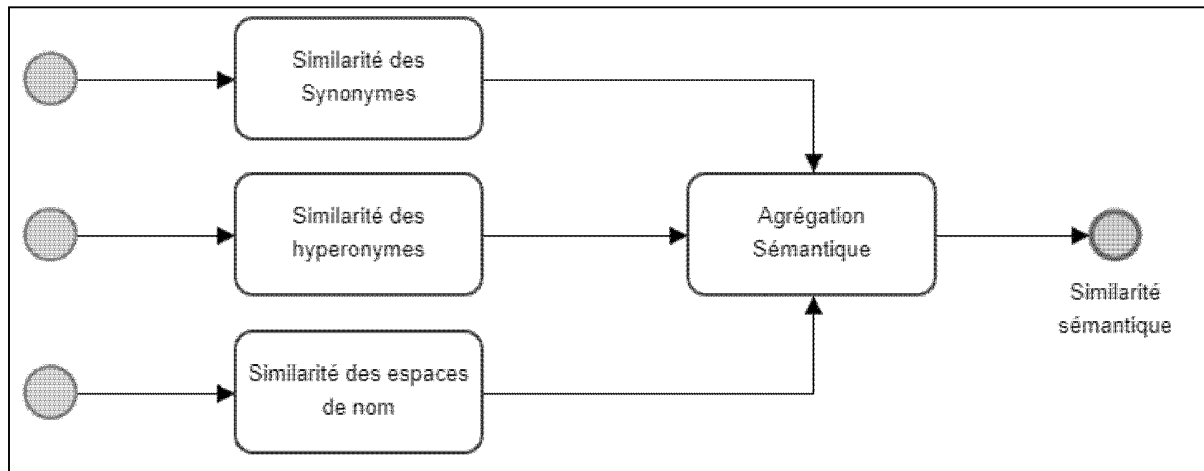


Figure 5

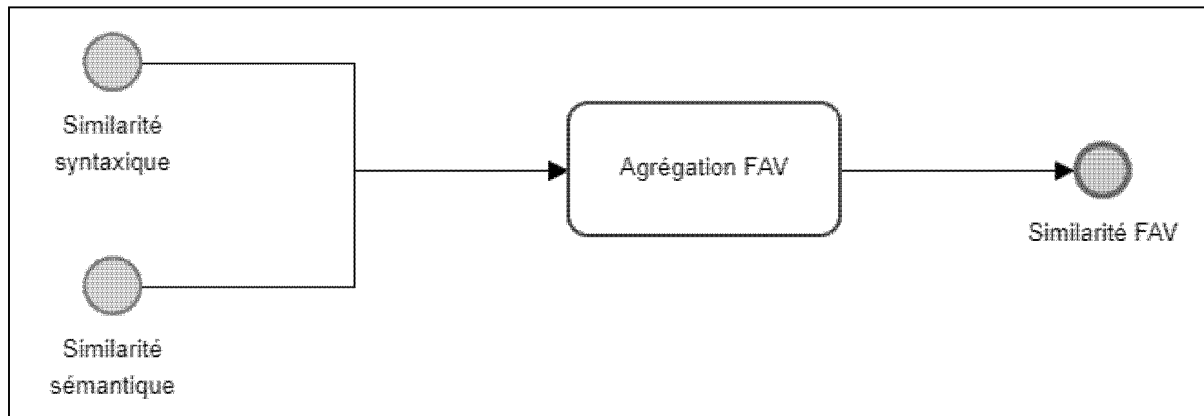


Figure 6

**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée
par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 46811	Date de dépôt : 03/09/2019
Déposant : Université Mohammed V - RABAT	
Intitulé de l'invention : Méthode d'intégration par la médiation de contenu basé sur les similarités syntaxique et sémantique et la logique floue.	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: Sara AGUENDICH	Date d'établissement du rapport : 21/02/2020
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
7 Pages
- Revendications
8
- Planches de dessin
3 Pages

Cadre 3 : Titre et Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés

- L'intitulé tel qu'il a été déposé « Le mapping FAV (Fuzzy As View).» a été modifié et arrêté par l'examinateur (voir intitulé de l'invention).

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : G06N 7/02 ; G06F17/00 ; G06F16/25

CPC : G06N 7/02 ; G06F17/00 ; G06F16/25

Plateformes et bases de données électroniques de recherche :

EPOQUENET, WPI, ScienceDirect, IEEE, ORBIT

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	CN103731494A ; UNIV BEIJING TECHNOLOGY ; 16-04-2014 Abrégé	1-8
A	US6282526B1 ; US NAVY [US] ; 28-08-2001 Abrégé ; Fig. 1,2	1-8
A	US2017235848A1 ; VAN DUSEN DENNIS [US]; WISE JOHN A [US] ; 17-08-2017	1-8

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs

-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 4 : Remarques de forme et de clarté***- Remarques de forme*

La revendication indépendante 1 n'est pas présentée en deux parties, contrairement aux dispositions de l'art.9 du décret d'application de la loi 17-97 telles que modifiée et complétée par la loi 23-13.

- Remarques de clarté

La revendication indépendante 1 manque de clarté et ne satisfait pas aux exigences de l'art. 35 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. La revendication indépendante 1 cite les étapes d'une méthode d'intégration, et a été interprétée en tant que revendication de méthode. Il importe donc de modifier la revendication 1 pour indiquer la catégorie méthode.

Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté	Revendications 1-8	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications 1-8	Oui
	Revendications aucune	Non
Application Industrielle	Revendications 1-8	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : CN103731494A
 D2 : US6282526B1
 D3 : US2017235848A1

1. Nouveauté

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue une méthode d'intégration par la médiation de contenu comprenant l'ensemble des caractéristiques techniques énoncées dans la revendication indépendante 1. D'où l'objet de ladite revendication est nouveau au sens de l'art. 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. Par conséquent, les revendications dépendantes sont aussi nouvelles.

2. Activité inventive

Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1, divulgue :

Une méthode d'intégration par la médiation de contenu entre un schéma global (l'utilisateur cloud) et plusieurs schémas sources d'information (les services cloud spécifiques) basée sur le mapping et la logique floue.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que la méthode d'intégration se base sur :

- La similarité syntaxique.
- La similarité sémantique.

L'effet technique de ladite différence réside en une comparaison de la syntaxe et la sémantique des éléments.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme réduire l'incertitude et l'imprécision lors de la définition des liens entre les éléments des sources d'information.

La solution à ce problème proposée dans la revendication 1 n'est pas décrite dans l'art antérieur, pris seul ou en combinaison. Aucun enseignement n'a été trouvé dans les documents de l'état de la technique qui aurait incité l'homme du métier, d'arriver à la solution telle que décrite dans la revendication 1.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 concernant l'activité inventive.

Les revendications 2-8 dépendent de la revendication 1 dont l'objet est considéré inventif, comme indiqué auparavant, et satisfont donc aux exigences de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Application industrielle

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.