

**PHƯƠNG PHÁP ĐỐI SÁNH ONTOLOGY  
CHO BÀI TOÁN TÍCH HỢP DOANH NGHIỆP**

Nguyễn Mậu Quốc Hoàn  
Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế  
Hoàng Hữu Hạnh  
Đại học Huế

**TÓM TẮT**

Để con người hoặc máy móc có thể giao tiếp được với nhau thì cần một sự thống nhất chung về một tập khác khái niệm, được định nghĩa trong các ontology. Kể từ khi ra đời cho đến nay, đi đôi với sự phát triển của Web ngữ nghĩa, ngày càng có nhiều tổ chức cá nhân xây dựng các ontology cho chính các ứng dụng riêng lẻ của họ. Số lượng ontology ngày càng nhiều tạo nên sự phong phú về ngữ nghĩa nhưng cũng mang lại những khó khăn nhất định. Mặc dù các ontology được phát triển cho các ứng dụng khác nhau nhưng nó thường trùng lặp về thông tin và không dễ dàng để có thể kết hợp các ontology này vào một ứng dụng mới. Hơn thế nữa, những người sử dụng ontology hay bản thân các nhà xây dựng ontology lại không chỉ sử dụng ontology của chính họ mà còn muốn mở rộng hay tích hợp các ontology từ nhiều nguồn khác nhau. Nội dung bài báo nhằm tóm tắt lại một số kỹ thuật OM cơ bản, đưa ra ưu nhược điểm của mỗi kỹ thuật đồng thời đề xuất các cải tiến trong một số phương pháp OM.

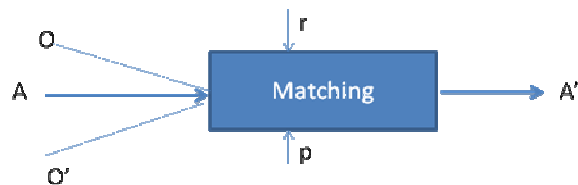
**1. Tổng quan về Ontology Matching**

**1.1. Một số định nghĩa**

**Định nghĩa 1.1:** "Ontology Matching là quá trình tìm kiếm mối quan hệ hay sự tương đồng giữa các tập thực thể của các ontology khác nhau"[6]

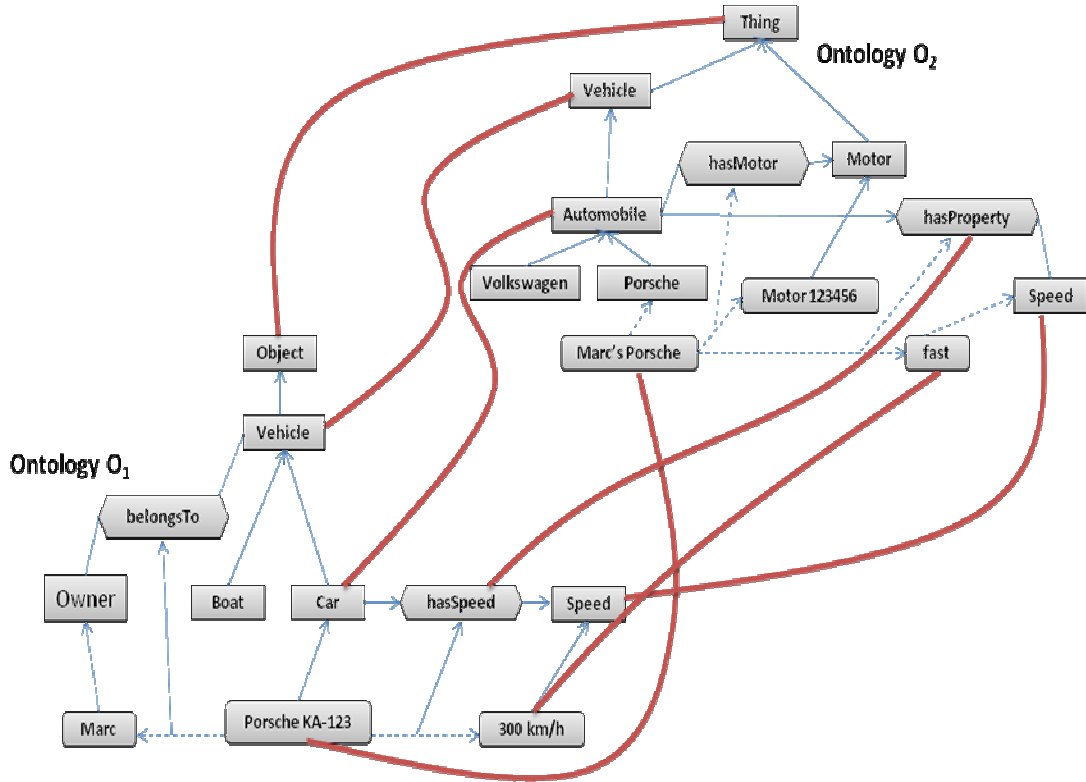
**Định nghĩa 1.2:** "Ontology Alignment là tập các sự tương đồng giữa hai hay nhiều ontology" [8]

Như vậy, ta có thể thấy rằng Ontology Alignment chính là kết quả của quá trình OM.



**Hình 1. Ontology Matching**

Ví dụ về OM giữa hai ontology:



Hình 2. Ví dụ về Ontology Matching

**Định nghĩa 1.3 (Similarity):** Cho  $O$  là một tập hợp các thực thể, độ tương tự  $\sigma : O \times O \rightarrow R$  là một ánh xạ có đầu vào là cặp thực thể thuộc  $O \times O$  và cho kết quả là một giá trị số biểu diễn độ tương tự giữa cặp thực thể thỏa mãn các tính chất sau:

$$\forall x, y \in O, \sigma(x, y) \geq 0$$

$$\forall x \in O, \forall y, z \in O, \sigma(x, x) \geq \sigma(y, z)$$

$$\forall x, y \in O, \sigma(x, y) = \sigma(y, x)$$

**Định nghĩa 1.4 (Dissimilarity):** Cho  $O$  là một tập hợp các thực thể, độ sai khác  $\delta : O \times O \rightarrow R$  là một ánh xạ có đầu vào là cặp thực thể thuộc  $O \times O$  và cho kết quả là một giá trị số biểu diễn độ sai khác giữa cặp thực thể thỏa mãn các tính chất sau:

$$\forall x, y \in O, \delta(x, y) \geq 0$$

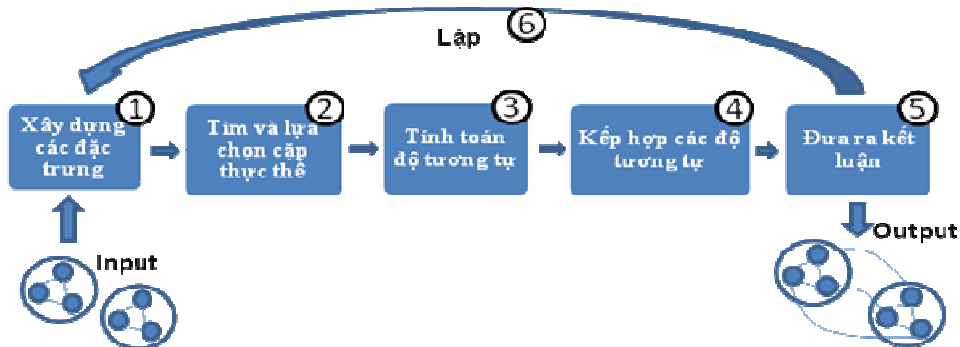
$$\forall x \in O, \delta(x, x) = 0$$

$$\forall x, y \in O, \delta(x, y) = \delta(y, x)$$

### 1.2. Quy trình Ontology Matching

Quy trình OM là một quy trình bao gồm nhiều bước và là một quy trình lặp. Đối với hầu hết các phương pháp hiện nay, quy trình này được chia thành các bước cơ bản.

Trong một số phương pháp khác, trật tự các bước có thể khác nhau, hoặc một số bước trong quy trình có thể được sát nhập vào nhau nhưng nhìn chung các phương pháp đều có cùng các thành phần cơ bản. Ta có thể chia quy trình có thể chia thành 6 bước cơ bản sau 6, 8, 9:



Hình 3. Quy trình Ontology Matching

**Xây dựng các đặc trưng:** Đây là bước khởi đầu của quy trình OM sử dụng các giá trị đầu vào là các ontology và alignment (nếu có). Để chọn lựa ontology đầu vào, đầu tiên chúng ta sẽ dựa vào tập các khái niệm dùng để định nghĩa ontology. Ngoài ra, dựa vào các đặc điểm chung của các thành phần của ontology đầu vào, trong bước này ta sẽ phân loại chúng theo từng nhóm. Các nhóm thuộc tính này sẽ được sử dụng trong quá trình đối sánh ở các bước tiếp theo.

**Tìm và lựa chọn cặp thực thể:** Trong bước này, các alignment đầu vào, nếu có, sẽ được sử dụng đến. Dựa vào sự phân loại thuộc tính ở bước một và các alignment ứng cử viên, ta sẽ chọn ra các cặp thực thể của hai ontology để thực hiện việc OM trong bước tiếp theo. Việc chọn ra các cặp phù hợp, loại bỏ các cặp không phù hợp làm cho quá trình OM diễn ra nhanh hơn và kết quả chính xác, giảm thiểu độ dư thừa.

**Tính toán độ tương tự:** Độ tương tự là thước đo xác định sự giống nhau giữa hai thực thể cần OM. Việc tính toán giá trị này được thực hiện thông qua một tập các hàm tương tự.

**Kết hợp các độ tương tự:** Dựa vào các giả thuyết đầu vào, sau khi tính toán độ tương tự ta có thể đưa ra kết quả OM giữa các ontology. Tuy nhiên, có rất nhiều phương pháp để tính toán các độ tương tự cho ra các kết quả khác nhau. Do đó, việc kết hợp các kết quả này để cho ra kết luận đúng đắn nhất là rất quan trọng. Nhiều nhóm nghiên cứu đã đưa ra các công thức kết hợp các độ tương tự nhưng việc đưa ra công thức cho kết quả tối ưu nhất thì vẫn đang trong giai đoạn nghiên cứu.

**Đưa ra kết luận:** Sau khi đã kết hợp được các độ tương tự và đưa ra kết quả cuối cùng, ta cần đưa ra kết luận dựa vào kết quả đó, hay nói cách khác là kết quả cần phải được thông dịch nhằm khẳng định hai thực thể của hai ontology có tương tự nhau hay không. Để thực hiện điều này, hầu hết các hệ thống hiện nay đều sử dụng một giá

trị *ngưỡng* nhất định. Nếu kết quả cuối cùng lớn hơn giá trị *ngưỡng* này thì kết luận là hai thực thể tương tự nhau, ngược lại là không.

**Quy trình lặp:** Quá trình lặp này sẽ giúp cho việc đưa ra kết quả chính xác hơn, tránh bỏ sót và loại bỏ các trường hợp không phù hợp. Tuy nhiên, để tránh sự lặp vô hạn, người ta thường đưa ra các điều kiện để dừng vòng lặp. Các điều kiện đó là :

Quá trình lặp dừng lại sau một số bước nhất định

Quá trình lặp dừng lại sau một thời gian nhất định

Các giá trị thay đổi vẫn không vượt quá *ngưỡng*

Khi vòng lặp dừng lại, ta đưa ra kết quả cuối cùng. Ứng với ví dụ trên, ta có kết quả cuối cùng được thể hiện trong Bảng 1:

## 2. Các kỹ thuật OM

Mục đích của quy trình OM là nhằm tìm ra mối quan hệ giữa các thực thể được mô tả ở các ontology khác nhau. Một cách thông thường, mối quan hệ giữa các thực thể cũng chính là mối quan hệ được tìm thấy thông qua việc tìm ra các độ tương tự giữa các thực thể của các ontology.

**Bảng 1.** Bảng kết quả sau quá trình OM

Ontology O <sub>1</sub>	Ontology O <sub>2</sub>	Similarity	Alignment
object	thing	0.95	yes
vehicle	vehicle	0.9	yes
car	automobile	0.85	yes
speed	speed	0.8	yes
hasSpeed	hasProperty	0.75	yes
Porsche KA-123	Marc's Porsche	0.75	yes
300 km/h	fast	0.6	no
motor	owner	0.3	no

Nội dung phần này đề cập tới một số kỹ thuật OM cơ bản đồng thời đưa ra được những ưu điểm và nhược điểm của từng kỹ thuật.

### 2.1. Kỹ thuật *string-based*

Kỹ thuật *string-based* thường được sử dụng để đối sánh tên hoặc mô tả về tên của các thực thể ontology. Kỹ thuật này xem một *string* như là một chuỗi các ký tự alphabet. Nguyên tắc OM chủ yếu là: càng nhiều chuỗi giống nhau, thì khả năng cùng mô tả về một khái niệm càng cao. Để tính toán độ tương tự giữa hai chuỗi, các nhóm nghiên cứu đã đưa ra một số phương pháp sau:

Dựa trên khoảng cách Hamming

Dựa vào độ tương tự của chuỗi con để tính ra độ tương tự giữa các chuỗi mẹ

Số phép toán hiệu chỉnh để hai chuỗi giống nhau

**Ví dụ 1:** ta sẽ so sánh chuỗi “article” với các chuỗi “aricle” và “particle”

Nếu áp dụng công thức tính khoảng cách Hamming :

$$\text{Aricle và aricle: } \delta(s,t) = \frac{4+1}{7} = 0.71$$

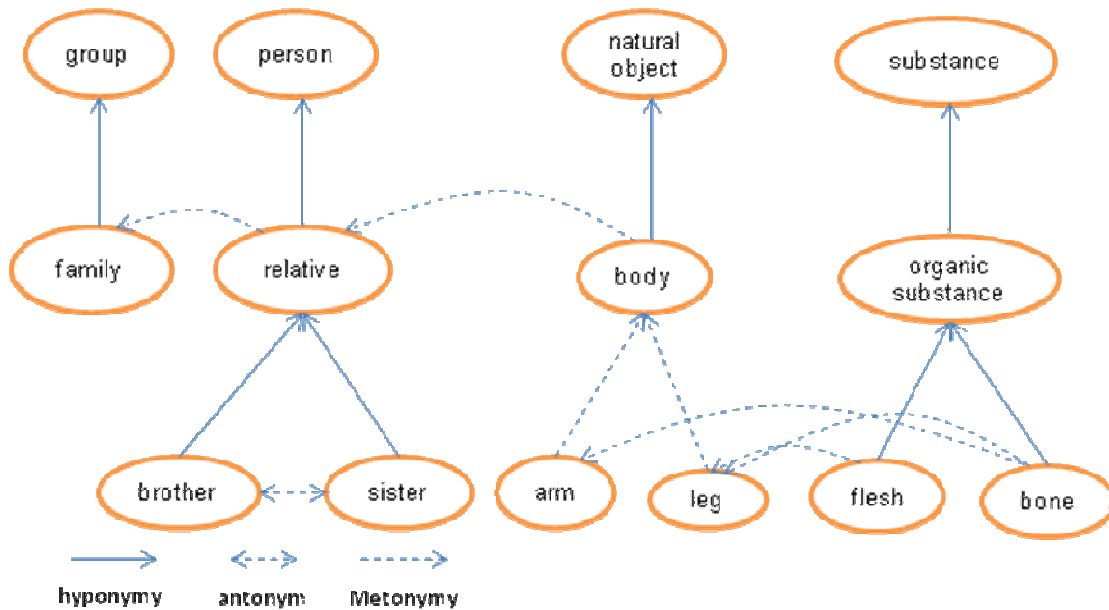
Nếu áp dụng việc tính độ tương tự các chuỗi con chung giống nhau giữa hai chuỗi mẹ: Aricle và aricle :

$$\sigma(s,t) = \frac{2 \times 4}{7+6} = 0.61$$

$$\text{Aricle và particle : } \sigma(s,t) = \frac{2 \times 7}{7+8} = 0.93$$

Kỹ thuật OM string-based sẽ có hiệu quả cao khi người xây dựng ontology sử dụng các từ giống nhau để định nghĩa cho các khái niệm. Tuy nhiên, vấn đề chính mà kỹ thuật này hay gặp phải đó là trường hợp các từ đồng âm khác nghĩa hoặc các từ đồng nghĩa. Lúc này, kết quả nếu chỉ dựa vào kỹ thuật này sẽ không có độ chính xác cao. Chính vì vậy, kỹ thuật không thường được sử dụng một mình mà thường được sử dụng đi kèm với các kỹ thuật khác.

## 2.2. Sử dụng các tài nguyên về ngôn ngữ (linguistic resources)



**Hình 4.** Kỹ thuật OM dựa vào mối quan hệ giữa các từ

Các nguồn tài nguyên về ngôn ngữ như các bộ từ điển từ vựng, các từ điển chuyên đề được sử dụng nhằm đối sánh các từ (trong trường hợp này, tên của các thực thể ontology được xem như là các từ biểu diễn trong ngôn ngữ tự nhiên) dựa trên các

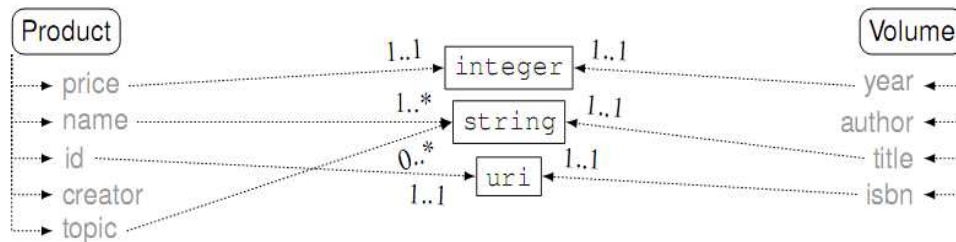
mối quan hệ giữa chúng như dựa vào các từ đồng nghĩa, từ bao hàm...

Phương pháp OM chủ yếu khi sử dụng các nguồn tài nguyên này là dựa vào tập các từ có một mối quan hệ nào đó với mỗi từ cần đối sánh, ví dụ như tập các từ đồng nghĩa. Nếu hai tập này có nhiều từ chung nghĩa là độ tương tự giữa hai từ gốc càng cao. Tuy nhiên, phương pháp này có hạn chế là phụ thuộc vào tính chính xác của nguồn tài nguyên đang sử dụng.

### 2.3. Kỹ thuật OM dựa vào cấu trúc nội tại (*internal structure*)

Kỹ thuật này chủ yếu dựa vào cấu trúc nội tại của các thực thể và sử dụng các điều kiện như tập các thuộc tính, miền giá trị của thuộc tính, các bội số về quan hệ... để tính độ giống nhau giữa chúng.

Số lượng các thực thể có thể so sánh về bản chất nội tại hoặc các thuộc tính giống nhau về miền giá trị và miền xác định thường rất nhiều. Chính vì vậy, kỹ thuật so sánh này thường được sử dụng để đưa ra tập các sự tương ứng làm ứng cử viên hơn là tìm ra sự tương ứng chính xác giữa các thực thể. Kỹ thuật này thường được sử dụng kèm với kỹ thuật OM dựa vào các thành phần, ví dụ như phương pháp so sánh thuật ngữ, nhằm giảm đi số lượng các bộ tương ứng được chọn làm ứng cử viên (candidate correspondences).



Hình 5. Kỹ thuật OM dựa vào cấu trúc

Việc xác định độ tương tự dựa vào các đặc điểm nội tại của các thực thể là rất quan trọng, cung cấp cơ sở cho các thuật toán. Phương pháp này có ưu điểm là dễ thực hiện và mang lại hiệu quả cao.

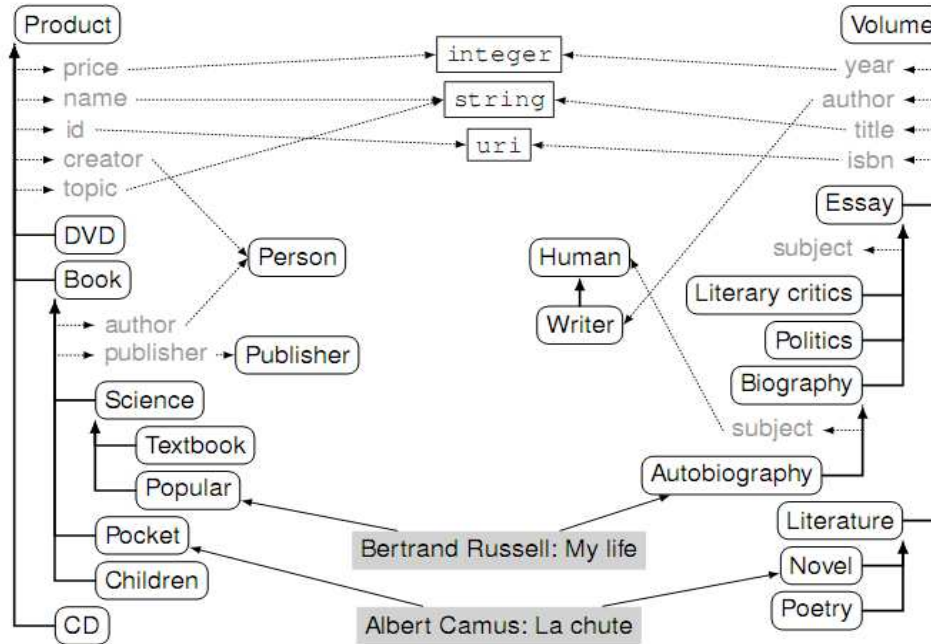
Tuy vậy, phương pháp này không cung cấp nhiều thông tin về thực thể để so sánh: nhiều đối tượng khác nhau nhưng lại có các thuộc tính giống nhau về kiểu dữ liệu. Do đó, phương pháp này chủ yếu dùng để loại trừ các bộ tương ứng không phù hợp và thường được sử dụng kèm với một số kỹ thuật khác.

### 2.4. Cấu trúc quan hệ

Kỹ thuật này là các thuật toán về đồ thị với việc xem các giá trị đầu vào của ontology là các nhãn đồ thị. Một ontology (bao gồm lược đồ cơ sở dữ liệu, phân loại) sẽ được hiển thị như những đồ thị được gán nhãn có cấu trúc. Thông thường, độ tương tự được so sánh giữa cặp các nút từ hai ontology sẽ dựa trên việc phân tích vị trí của chúng

trong đồ thị. Quy tắc tính này như sau: nếu hai nút của hai ontology tương tự nhau, thì các nút láng giềng của chúng cũng tương tự nhau.

Việc so sánh giữa các lớp con hoặc lớp cha sẽ được thực hiện dựa vào các kỹ thuật cơ bản ở phần trên. Việc đối sánh ontology dựa vào cấu trúc quan hệ mang lại hiệu quả cao bởi vì nó cho phép ta tận dụng được tất cả các quan hệ giữa các thực thể. Tuy vậy, để sử dụng phương pháp này cần phải có các phương pháp cơ sở vững chắc. Đó là lý do tại sao phương pháp này thường được sử dụng kết hợp với các phương pháp đối sánh các đặc điểm nội tại hoặc các phương pháp dựa vào so sánh thuật ngữ.



Hình 6. Ví dụ về OM hai ontology dựa trên cấu trúc quan hệ

### 3. Ứng dụng Ontology Matching trong bài toán tích hợp tiến trình nghiệp vụ các doanh nghiệp

#### 3.1. B2Bi - bài toán tích hợp các doanh nghiệp

B2Bi là viết tắt của thuật ngữ Business-to-Business Integration - mô hình kinh doanh thương mại điện tử trong đó giao dịch diễn ra trực tiếp giữa các doanh nghiệp với nhau. Giao dịch của các công ty với nhau thường được bắt đầu từ các giao tiếp điện tử, trong đó có giao tiếp qua các sản phẩm giao dịch điện tử. Thay vì hình thức kinh doanh độc lập manh mún trước đây, mô hình B2Bi đã giúp cho các doanh nghiệp có sự hỗ trợ nhau rất nhiều, tạo nên một vòng khép kín đối với các tiến trình nghiệp vụ.

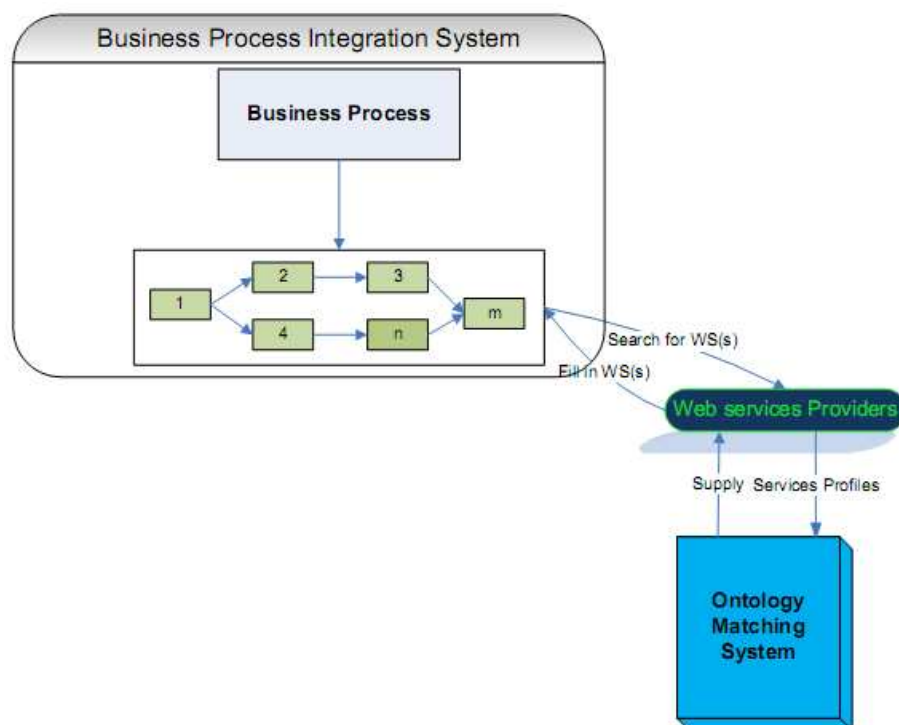
Vấn đề đặt ra là trong môi trường hiện nay, mặc dù tham gia hoạt động kinh doanh dưới hình thức thương mại điện tử nhưng vẫn xảy ra tình trạng nhỏ lẻ, manh mún và phân tán của các doanh nghiệp. Một trong những lý do của nguyên nhân này là các doanh nghiệp chưa biết đến nhau, sự phối hợp thông tin giữa các doanh nghiệp chưa tốt

và quá trình hợp tác cũng chỉ được làm một cách thủ công. Tình trạng này đặt ra yêu cầu cần có một hệ thống có thể tích hợp các tiến trình nghiệp vụ của các doanh nghiệp một cách nhanh chóng, chính xác và tự động, đảm bảo thỏa mãn các yêu cầu của khách hàng nhưng đồng thời cũng tránh sự lặp lại về chức năng, về thông tin hoặc bổ sung cho nhau giữa các tiến trình nghiệp vụ. Các yêu cầu tiến trình nghiệp vụ gửi đến hệ thống, hệ thống sẽ tìm kiếm Web Service có thể thực thi các tiến trình nghiệp vụ này. Để quá trình tìm kiếm diễn ra một cách tự động, hiệu quả và nhanh chóng, mỗi Web Service sẽ được gán ngữ nghĩa thông qua các profile mô tả chức năng của Web Service. Các Service profile này chính là các ontology. Như vậy, bài toán đặt ra ở đây là thông qua các ontology mô tả các Web Service, hệ thống sẽ tiến hành đối sánh, tích hợp, ánh xạ nhằm tìm ra các Web Service phù hợp với yêu cầu đưa vào.

### 3.2. Xây dựng mô hình ứng dụng OM cho bài toán tích hợp các doanh nghiệp

#### 3.2.1. Mô hình tổng quát của bài toán

Dựa vào bài toán tổng quát đã đặt ra, ta chia mô hình thành 3 phần (Hình 7):



Hình 7. Mô hình tổng quát bài toán tích hợp doanh nghiệp

**Business Process Integration System (BPIS):** Các doanh nghiệp cộng tác với nhau ở trong phần này. Đưa ra các tiến trình nghiệp vụ của mình để tích hợp nhằm thực hiện một tiến trình nghiệp vụ chung nào đó.

**Web services Providers:** Các yêu cầu về nghiệp vụ sẽ được gửi đến hệ thống WSP. WSP sẽ tìm kiếm các WS thích hợp rồi gửi kết quả trở về BPIS.



**OM System (OMS):** Để WSP có thể tìm kiếm các WS thích hợp thì WSP cần có sự hỗ trợ của OMS. Từ các yêu cầu về WS của BPIS gửi đến WSP, WSP sẽ gửi đến OMS nhằm đối sánh để tìm ra các WS thích hợp với các yêu cầu của tiến trình nghiệp vụ.

### 3.2.2. Xây dựng khung ứng dụng OM System

Khung ứng dụng OM System gồm có 4 phần như sau:

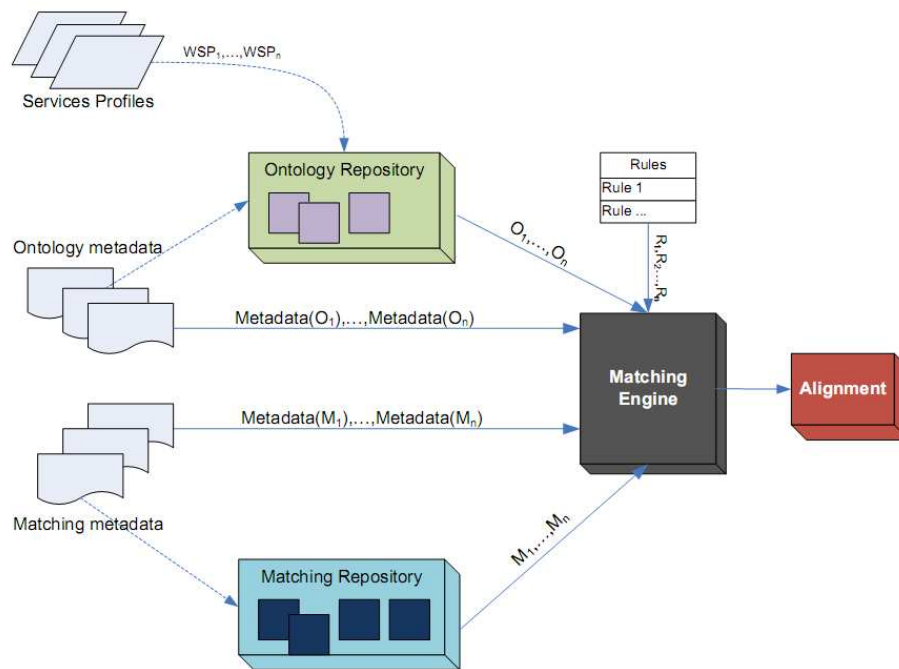
**Matching Repository:** là kho chứa các thành phần OM có thể tái sử dụng và các metadata mô tả các thuộc tính của nó

**Ontology Repository:** quản lý các dữ liệu đầu vào của quá trình OM được mô tả bởi ontology metadata

**Rule Repository:** được xem như là bộ phận nối kết giữa ontology và các thuộc tính đối sánh, quy định các luật OM thích hợp đối với các ontology đầu vào

**Matching Engine:** chịu trách nhiệm chọn lựa (thông qua các luật) và thực thi các thuật toán OM đối với các dạng cụ thể của ontology đầu vào

Các metadata (Matching metadata, Ontology metadata) có nhiệm vụ mô tả ngữ nghĩa các thuộc tính của các thuật toán OM, các ontology. Các metadata này được xây dựng theo một chuẩn thống nhất. Dựa vào các mô tả này, các Matching Engine sẽ tự động so sánh các metadata của các giá trị đầu vào với các ràng buộc của các thuật toán có sẵn cùng với các tập luật được xây dựng bởi các chuyên gia nhằm loại bỏ việc áp dụng các thuật toán OM không phù hợp, không thỏa mãn các thuộc tính của các ontology sẽ được OM.



**Hình 8.** Mô hình khung ứng dụng OM System

### 3.2.3. Matching Engine

Kiến trúc chi tiết của hệ thống Matching Engine gồm các thành phần sau:

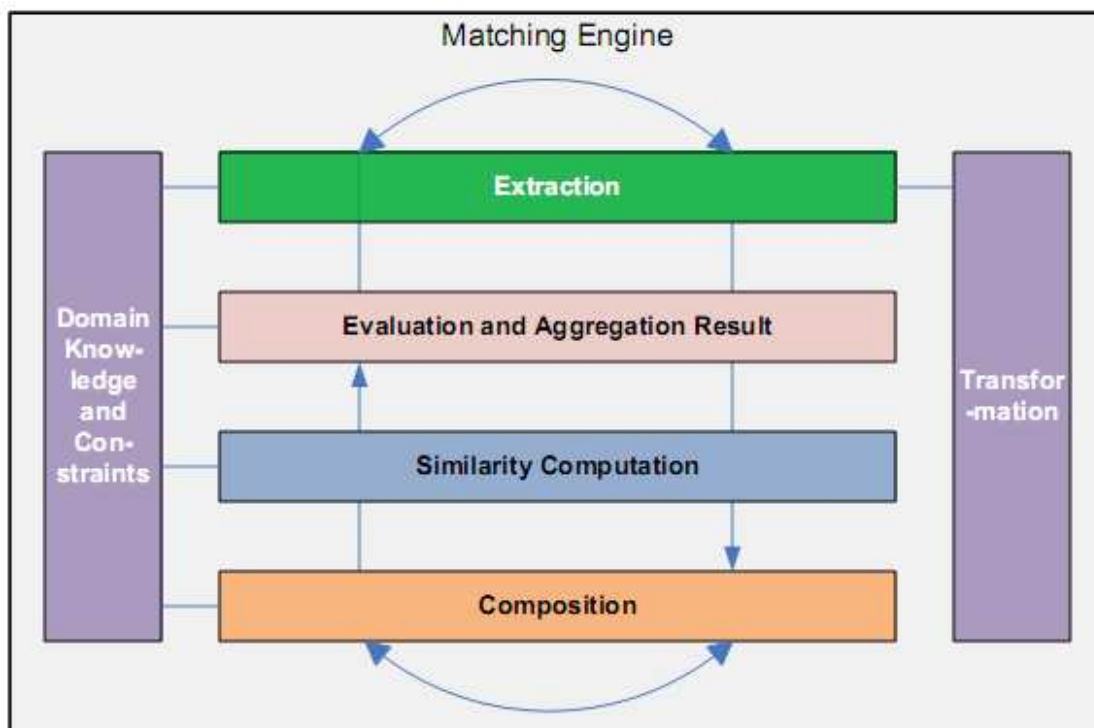
**Composition:** là tầng kết hợp các dữ liệu đầu vào bao gồm ontology metadata, Matching metadata, các ontology cần đối sánh, các kỹ thuật OM cơ bản, tập các Rule. Thông qua sự kết hợp đó, hệ thống sẽ chọn ra các kỹ thuật OM phù hợp nhất đối với dạng ontology đầu vào.

**Similarity Computation:** sau khi đã chọn được các kỹ thuật OM thích hợp ở tầng dưới, việc tính toán độ tương tự sẽ được tiến hành.

**Evaluation and Aggregation Result:** đây là tầng tổng hợp các kết quả đơn lẻ tính được. Bằng cách sử dụng các chiến lược tổng hợp cùng với sự định giá độ chính xác, tầng ứng dụng này sẽ đưa ra kết quả mang tính tổng quát và chính xác nhất.

**Extraction:** dựa vào kết quả đưa ra ở tầng dưới để đưa ra kết luận các cặp thực thể giống nhau của các ontology được đối sánh dựa vào một giá trị ngưỡng cho trước. Kết quả xuất ra là các alignment.

**Domain knowledge and constraints:** nơi cung cấp các tri thức miền và các ràng buộc như: các bộ từ điển, WordNet... phục vụ trong quá trình OM các ontology sử dụng kỹ thuật dựa vào ngôn ngữ.



**Hình 9.** Kiến trúc Matching Engine

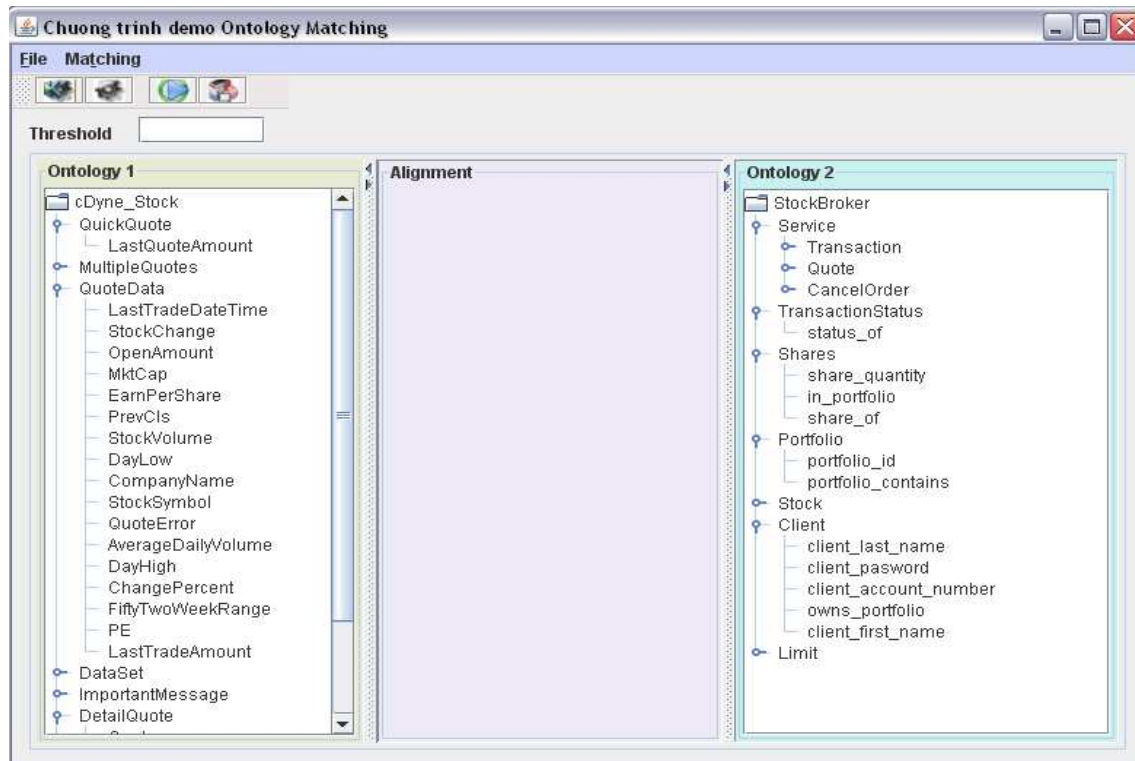
Transformation: là một tùy chọn của hệ thống Matching Engine, cho phép

chuyển đổi các thực thể của ontology nguồn sang dạng ontology đích nhằm phục vụ quá trình trộn, ánh xạ hoặc tích hợp ontology.

#### 3.2.4. Một số minh họa cho cài đặt thử nghiệm

OntologyMatching là ứng dụng minh họa cho phép đối sánh hai Ontology bất kỳ để đưa ra kết quả alignment dựa vào giá trị ngưỡng đưa vào. Ứng dụng cho phép người sử dụng tùy chọn các kỹ thuật OM cơ bản cũng như các chiến lược kết hợp kết quả để đưa ra kết quả đúng nhất.

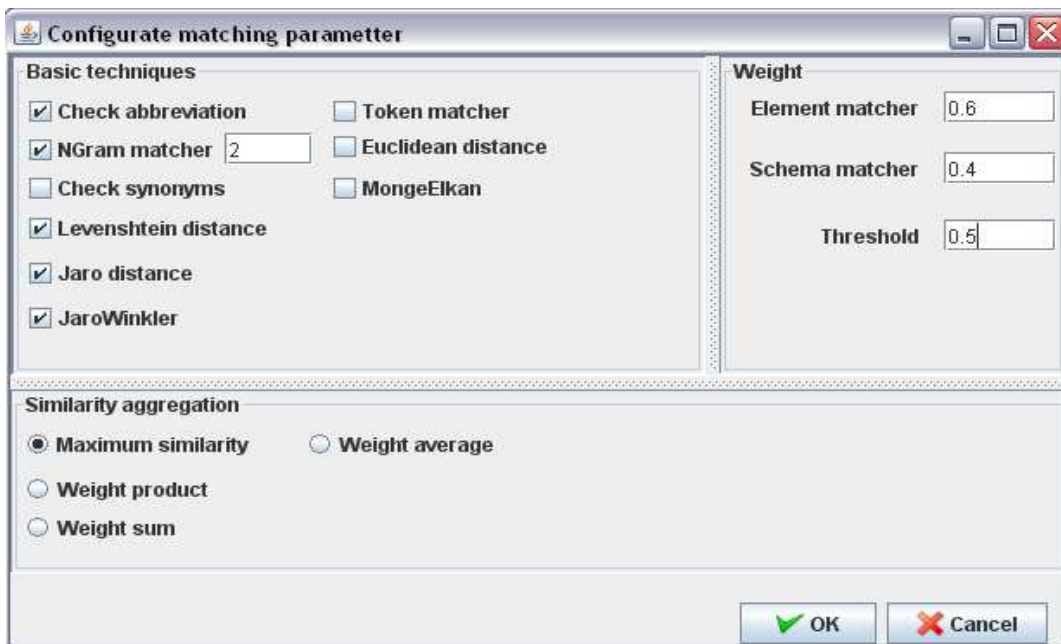
Hình 3.9 là giao diện chính của chương trình. Người sử dụng sẽ chọn hai ontology cần OM. Ví dụ ở đây sẽ là ontology cDyne\_Stock và StockBroker. Các ontology đầu vào sẽ được đọc và thể hiện dưới dạng cây như hình 10.



**Hình 10.** *Giao diện chính của OntologyMatching*

Để xác định các kỹ thuật OM sẽ được sử dụng, chiến lược kết hợp các kết quả và thiết lập các tham số đầu vào như trọng số của các phương pháp, giá trị ngưỡng ta sử dụng được thiết lập như hình 11.

Chương trình cung cấp cho người sử dụng nhiều kỹ thuật OM khác nhau để tùy chọn. Các kỹ thuật này có thể được sử dụng kết hợp khi được đánh dấu. Đối với chiến lược kết hợp các kết quả thì người dùng chỉ có thể chọn một trong nhiều chiến lược khác nhau. Khi chọn các chiến lược có tham số là các trọng số (độ tin cậy đối với từng kỹ thuật) thì một hộp thoại mới xuất hiện cho phép người dùng nhập giá trị trọng số của các kỹ thuật OM đã được chọn để thực hiện chiến lược kết hợp kết quả.



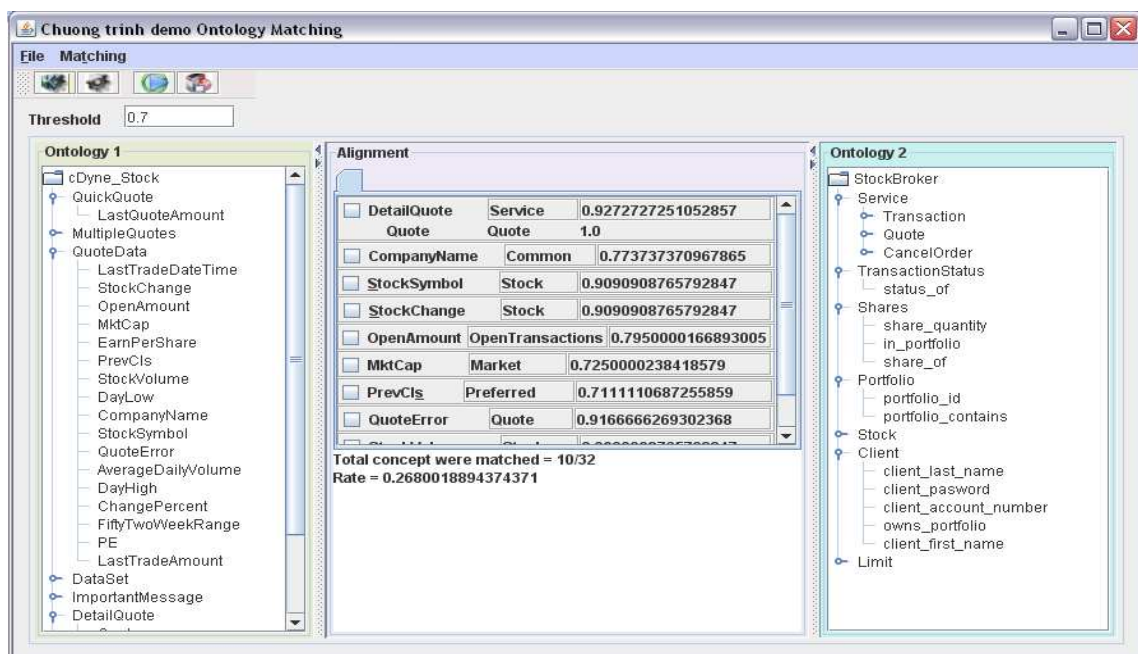
**Hình 11.** Thiết lập các tham số

Sau khi hoàn tất việc nhập các tham số đầu vào, lựa chọn kỹ thuật OM và chiến lược kết hợp ta tiến hành đối sánh hai ontology. Dựa vào các tham số đã được chọn, chương trình sẽ thực hiện đối sánh hai ontology và cho kết quả cuối cùng là một alignment như hình 13.



**Hình 12.** Cung cấp trọng số cho các kỹ thuật OM

Kết quả sẽ chỉ ra những cặp khái niệm tương đồng của hai ontology và giá trị tương đồng của chúng. Kết quả cũng cho biết tỷ lệ tương đồng chung giữa hai ontology dựa vào số lượng các cặp tìm được so với tổng số các khái niệm đã được OM.



Hình 13. Kết quả alignment

#### 4. Kết luận và hướng phát triển

Sự phát triển của Web Ngữ nghĩa đã đem lại nhiều hướng nghiên cứu mới trong lĩnh vực Công nghệ Thông tin. Với cơ sở là các ontology, các dữ liệu đã được ngữ nghĩa hóa để có thể “hiểu được” bởi máy tính. Điều này đã giúp ích rất nhiều trong các lĩnh vực cần sự truy xuất, trao đổi thông tin một cách chính xác và tự động, trong đó có lĩnh vực thương mại điện tử. Khi mỗi doanh nghiệp xây dựng ontology mô tả các tiến trình nghiệp vụ của doanh nghiệp mình, việc tích hợp giữa các doanh nghiệp sẽ được tự động hóa và chính xác hơn thông qua quá trình Ontology Matching thay vì phải “bắt tay” thủ công như trước đây.

Mô hình bài báo đưa ra không nhằm cải tiến các thuật toán OM đã có mà tập trung vào việc đưa ra một sự chọn lựa cho việc tích hợp các tiến trình của các doanh nghiệp. Mô hình tập trung vào việc mô tả nhiều thông tin hơn đối với các ontology đầu vào nhằm tìm ra phương pháp OM thích hợp qua sự kết hợp với các tập luật. Tuy vậy, mô hình này không tự động hóa hoàn toàn mà cần phải có sự can thiệp của con người trong việc xây dựng các metadata và các tập luật.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Hữu Hạnh. *Web ngữ nghĩa: những thách thức và hướng tiếp cận mới*, Tạp chí Khoa học Đại học Huế, 48, (2008), 31-40.
2. Carole Goble, *Introduction to Semantic Web*, Information Management Group University of Manchester.

3. Tim Berners-Lee, James Hendler, and Ora Lassila. *The Semantic Web*, The Scientific American Journal, 2001.
4. Grigoris Antoniou, and Frank van Harmelen. *A Semantic Web Primer*, MIT Press, 2004.
5. Thomas B. Passin. *Explorer's Guide to the Semantic Web*, Manning Publications Co 2004.
6. Jerome Euzenat and Pavel Shvaiko. *Ontology Matching*, Springer, 2007.
7. Martin Hepp, Pierter De Leenheer, Aldo de Moor, York Sure. *Ontology Management*, Springer, 2008.
8. Marc Ehrig. *Ontology Alignment Bridging the Semantic Gap*, Springer, 2007.
9. Avigor Gal, Pavel Shvaiko. *Advance in Ontology Matching*, Technion - Israel Institute of Technology, 2008.
10. Asuncion Gosmez, Perez Mariano Fernandez, Lopez Oscar Corcho. *Ontology Engineering*, Springer, 2004.
11. Jeffrey Douglas Heflin. *Towards semantic web knowledge representation in a dynamic, distributed environment*, University of Maryland, 2001.
12. Asta Bäck, Sari Vainikainen. *Ontologies for Knowledge Management and Personalisation in Working and Learning Applications*, VTT Information Technology, Finland, 2003.
13. Jérôme Euzenat , David Loup , Mohamed Touzani , Petko Valtchev, *Ontology Matching with OLA*
14. Artem Chebotko, Shiyong Lu, Farshad Fotouhi. *Challenges for Information Systems Towards The Semantic Web*, Department of Computer Science, 2008.
15. Natalya F. Noy, Mark A. Musen, *Anchor-PROMPT: Using Non-Local Context for Semantic Matching*, Stanford Medical Informatics, Stanford University.
16. Feiyu Lin. *State of the Art: Automatic Ontology Matching*, Information Engineering Research Group, Department of Electronic and Computer Engineering, Jonk"oping university, Sweden, 2007.
17. Paavo Kotinurmi, Tomas Vitvar<sup>1</sup>, Armin Haller<sup>1</sup>, Ray Richardson. *Semantic Web Services enabled B2B Integration*.
18. Uwe Keller. *Semantic Web Service Discovery*, WSMX Working Draft, 2005.
19. Per Backlund, Benkt Wangler, Eva Söderström, Anders Toms. *Ontology Driven Business Processes Integration*, University of Skövde, Sweden.
20. Budak Arpinar, Boanerges Aleman-Meza, Ruoyan Zhang. *Ontology-Driven Web Services Composition Platform*, Computer Science Dept., University of Georgia.

21. P. Kotinurmi, T. Vitvar, A. Haller, R. Boran, and A. Richardson. *Semantic web services enabled B2B integration*, Proceedings of the Int. Workshop on Data Engineering Issues in E-Commerce and Services, 2006.

## **ONTOLOGY MATCHING APPROACHES FOR THE BUSINESS-TO-BUSINESS INTEGRATION PROBLEM**

*Nguyen Mau Quoc Hoan  
College of Sciences, Hue University  
Hoang Huu Hanh  
Hue University*

### **SUMMARY**

*When people or machine have to communicate with each other, they need a shared understanding of the same concepts, that have been defined in ontologies. Nowadays, together with the progress of Semantic Web, there are more and more organizations and individuals building their own ontologies. Therefore, an increasing number of ontologies have resulted in a semantic prosperity. Certain difficulties have emerged as well. Although ontologies have been developed for various application purposes and areas, they often contain overlapping information. Futhermore, ontology users or engineers do not only use their own ontologies, but also want to integrate or adapt others'. This paper will give a brief overview on some techniques of ontology matching, the advantage and disadvantage of each technique and propose some ontology mathching improvements.*