Représenter l'information historique

FREDERIC KAPLAN
DIGITAL HUMANITIES LABORATORY


digital
humanities
Lausanne – Switzerland ’14

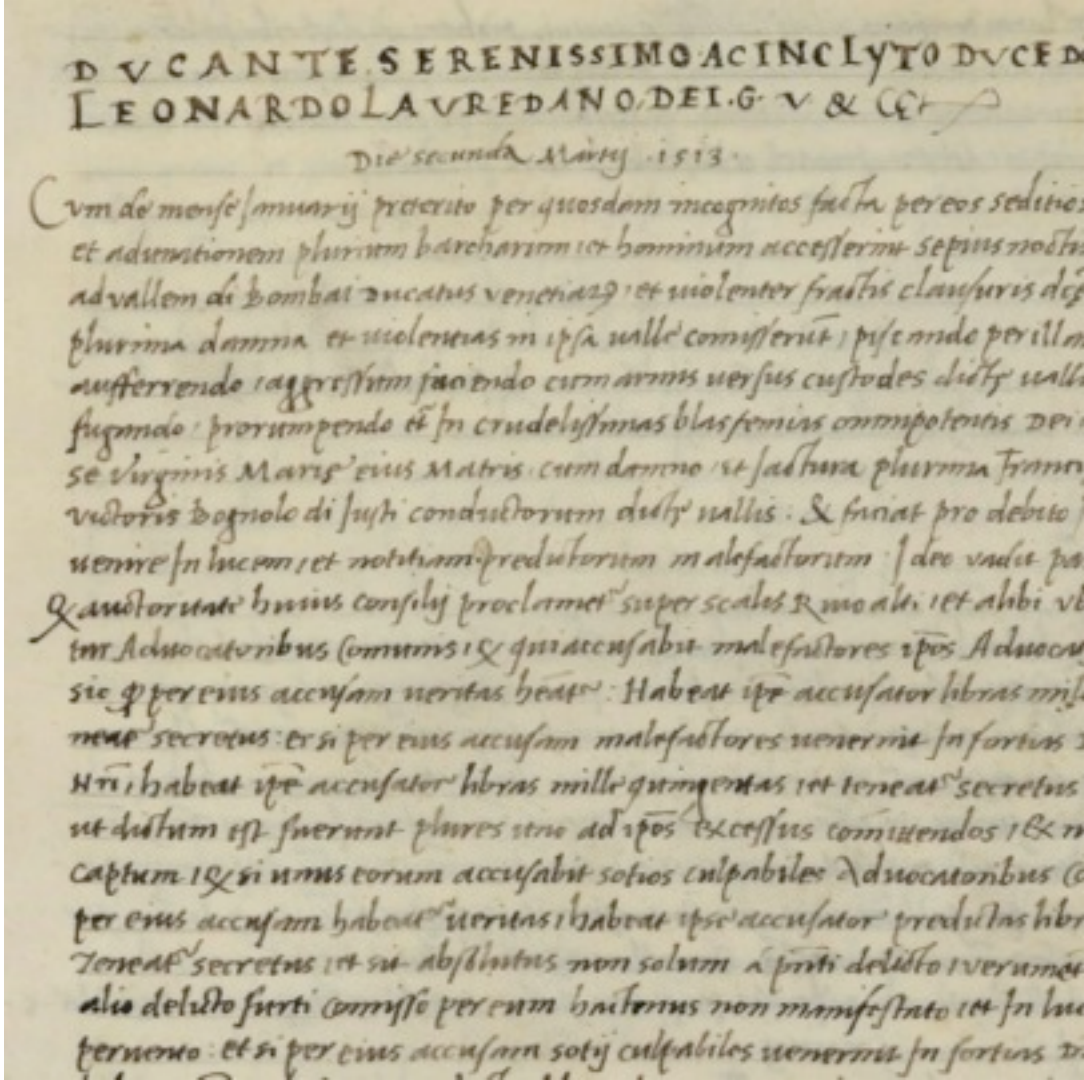
80 km d’archives documentant tous les détails de la vie quotidienne à Venise sur 1000 ans.

Nous nous sommes donné 10 ans pour transformer cette archive en un système d'information géant.

Rythme de numérisation :
450 volumes / jour

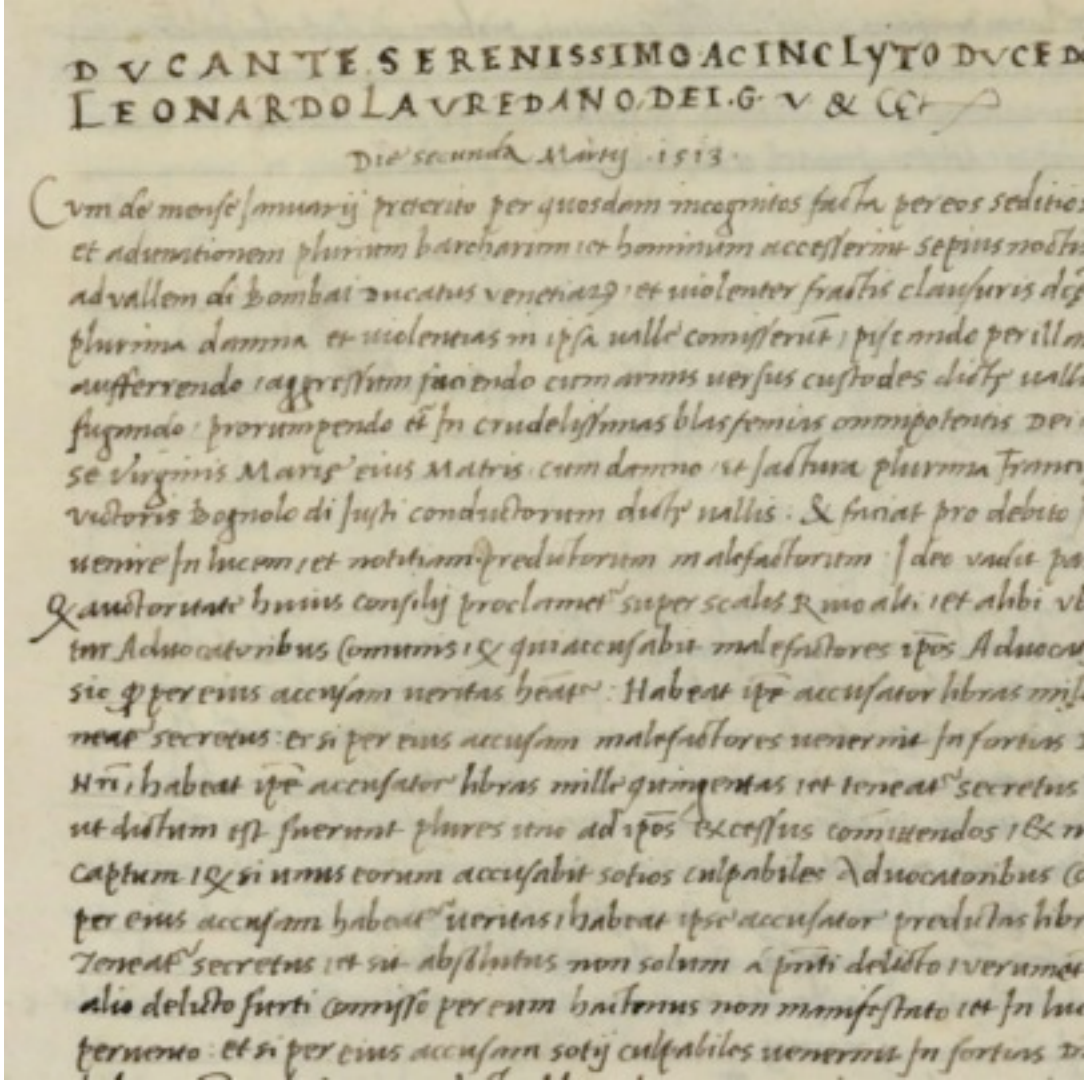
100 Terabytes

Une fois les documents numérisés, ils doivent être transcrits. Les techniques d'OCR ne sont pas immédiatement fonctionnelles pour ce type de document.



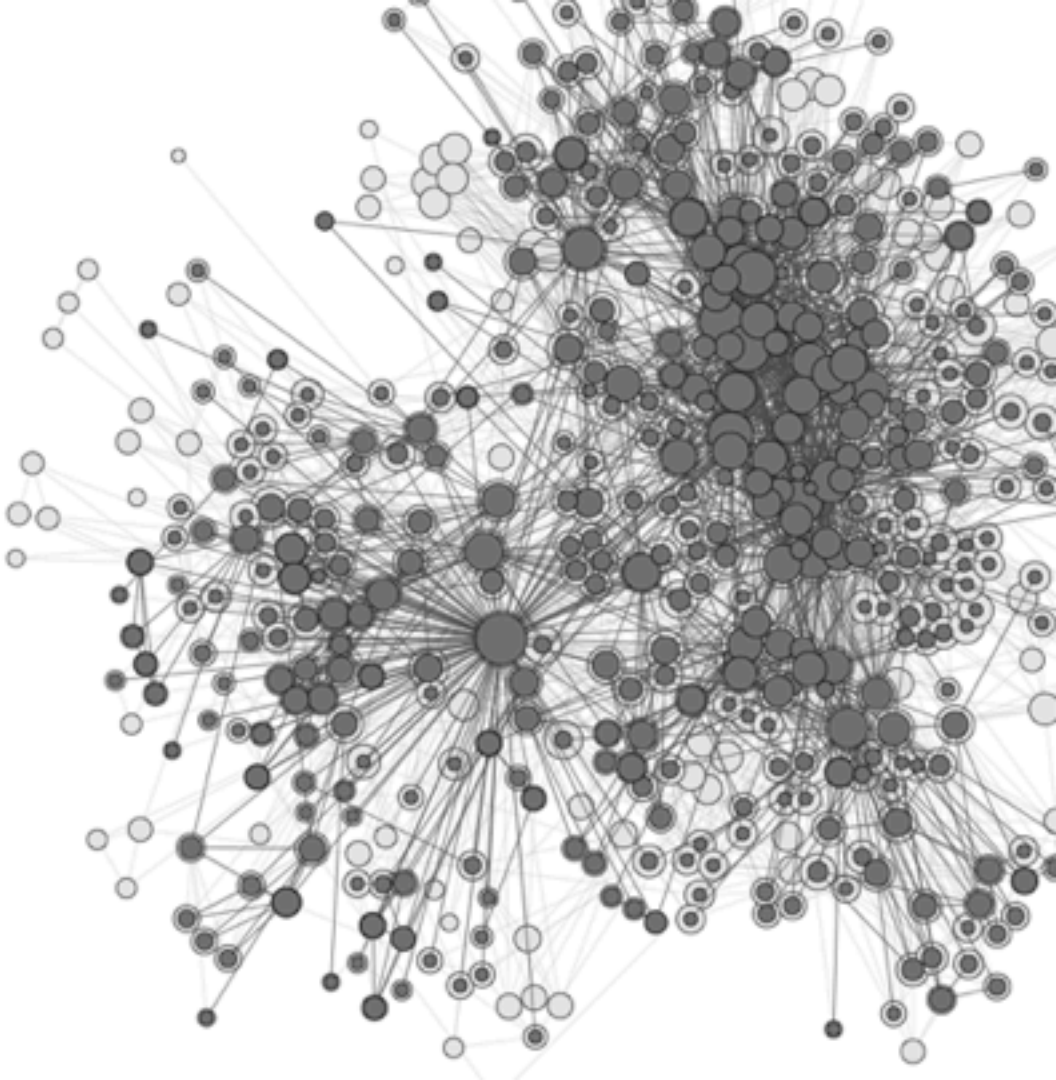
Il y a de grandes variétés d'écritures et de langues sur 1000 ans.

Plusieurs méthodes combinant la linguistique, les sources historiques peuvent être envisagées.



À partir des transcriptions, nous pouvons extraire des informations sémantiques sur les personnes, les lieux, etc.

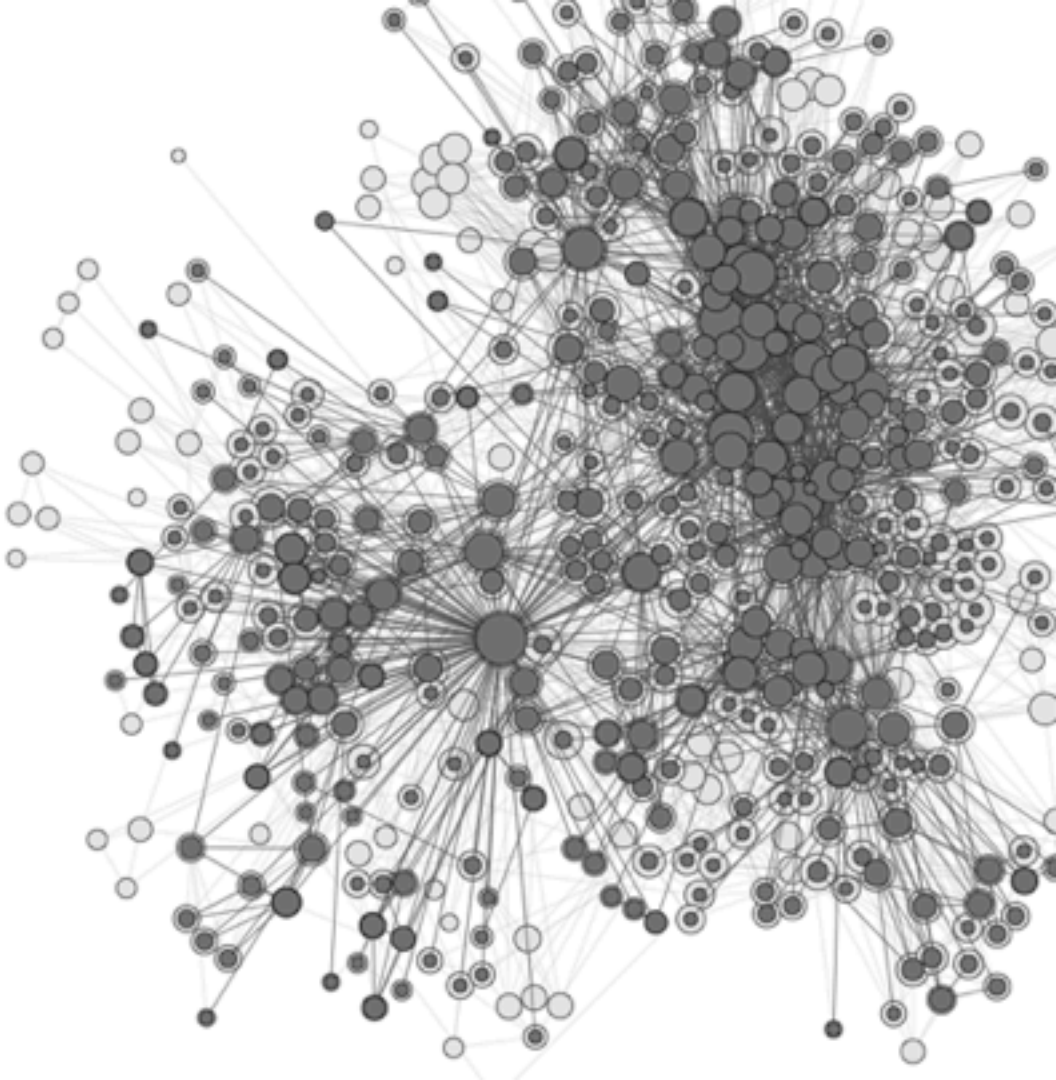
10 milliards de relations



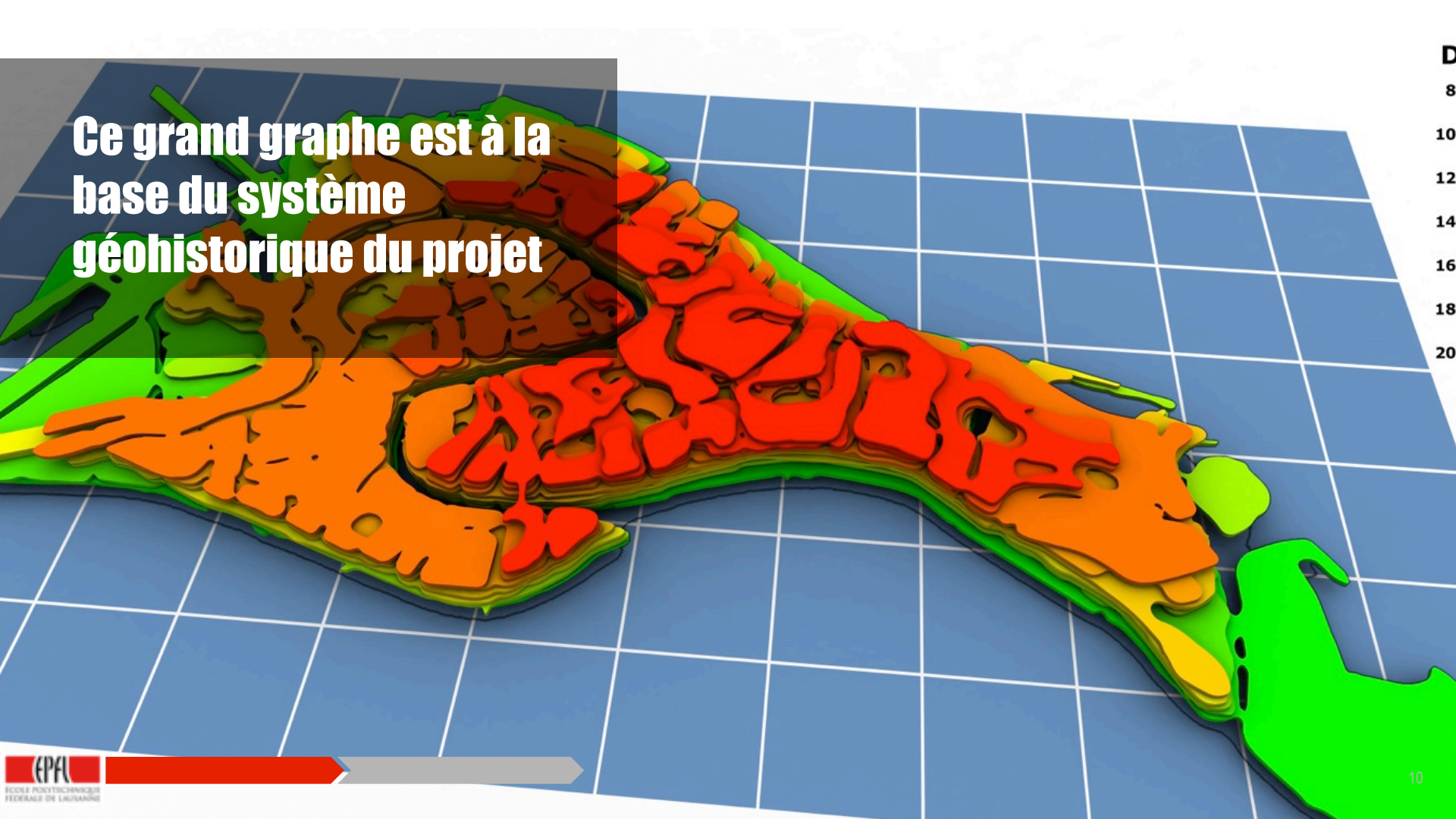
Ce système d'information pourra être interrogé de multiples manières

Qui habitait dans ce palazzo en 1325 ?

Combien coutait la dorade au Rialto en 1433 ?



Ce grand graphe est à la base du système géohistorique du projet



Nous construisons avec Marc-Antoine Nüssli, un nouveau langage formel de description sémantique adapté à la recherche en histoire. Le nom provisoire de ce langage est **metaRDF**.

La connaissance historique est fondamentalement **incertaine**. Une vision particulière d'un événement historique se base sur un certain nombre de **sources** ainsi que sur des **interprétations** faites à partir de ces sources.

Généralement, le produit d'une recherche historique se présente sous la forme d'une **synthèse**, par exemple un récit ou une carte, et ne rend pas bien compte du processus intellectuel ayant conduit à sa création.

Notre approche de **coder la connaissance historique** tout en **documentant** l'ensemble des processus intellectuels qui conduisent des sources jusqu'à à cette connaissance.

Les langages de représentations de connaissance du web sémantique, **RDF** et **OWL**, ont un défaut majeur qui limite leur utilisation dans notre cadre.

Les connaissances exprimées (triplet RDF) ne sont pas des objets du même ordre que le contenu de ces connaissances (ressources RDF)

Ceci implique qu’il n’est pas directement possible de représenter des méta-connaissances, telles que la **provenance** ou **l’incertitude** d'une information.

Afin de pallier à ce problème, nous avons conçu un système à **deux niveaux** de connaissances.

Le premier niveau documente la provenance, la nature et la formalisation des connaissances historiques, le second niveau, les connaissances elles-mêmes.

Dans notre système, les informations de second niveau sont exprimées sous forme de triplets **RDF réifiés** alors que les informations de premier niveau sont modélisées sous forme de triplets **RDF normaux**.

Expressed RDF

```
(RialtoReconstruction hasTimeSpan 1588-1591)
```

subject *predicate* *object*

Reifed RDF

```
(Statement134 rdf:subject RialtoReconstruction)
(Statement134 rdf:predicate hasTimeSpan)
(Statement134 rdf:object 1588-1591)
```

Expressed RDF

```
(RialtoReconstruction hasTimeSpan 1588-1591)
```

subject *predicate* *object*

Reifed RDF

```
(Statement134 rdf:subject RialtoReconstruction)
(Statement134 rdf:predicate hasTimeSpan)
(Statement134 rdf:object 1588-1591)
(Statement134 metardf:reliability 0.8)
(Statement134 metardf:creator FredericKaplan)
```

La base de connaissances ainsi créée contient donc des meta-connaissances historiques, c'est-à-dire **des connaissances sur la création de connaissances historiques**.

Ces meta-connaissances peuvent documenter le choix des sources, les phases de transcription, codage, interprétation que ces opérations soient réalisées par des **humains** ou des **machines**.

Nous documentons ici comment le mot “Rialto” a été associé à Rialtobridge par un algorithme d’extraction sémantique

```
(Statement22 rdf:subject “Rialto”)
(Statement22 rdf:predicate Standsfor)
(Statement22 rdf:object RialtoBridge)
(Statement22 metardf:reliability 0.9)
(Statement22 metardf:method Wikipediacomparison)
```

Cette approche permet de créer des **espaces de connaissances** cohérents localement basés par exemple sur les mêmes sources ou les mêmes méthodes.

Par exemple, un **espace documentaire** décrivant des ressources bibliographiques utilisées pour un projet.

{d}

et un **espace fictionnel** associé décrivant les connaissances extraites de ces ressources bibliographiques.

$$\{d\} \rightarrow \{f\}$$

Voici un exemple simple

```
(Mydocumentspace rdf:type metardf:Knowledgespace)
(Mydocumentspace metardf:creator FredericKaplan)
(Mydocumentspace metardf:useOntology DublinCore)
```

{d}

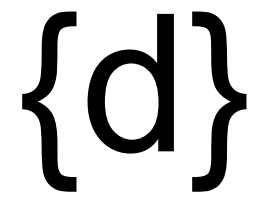
Créons un document dans cet espace documentaire

```
(Statement1 rdf:subject HistoryofVenice)
(Statement1 rdf:predicate rdf:type)
(Statement1 rdf:object Book)
(Mydocumentspace metardf:hasStatement Statement1)
```

{d}

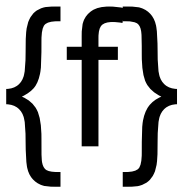
Indiquons que ce document peut être une **source de connaissance**

```
(KnowedgeSource1 metardf:SourceInstance HistoryofVenice)
(Mydocumentspace metardf:hasKnowledgeSource KnowledgeSource1)
```



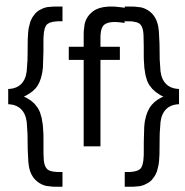
Créons maintenant un espace fictionnel associé à ce livre.

```
(HistoryofVeniceSpace rdf:type metardf:Knowledgespace)
(HistoryofVeniceSpace metardf:creator FredericKaplan)
```



Cet espace utilise une ontologie propre au chercheur qui le code.

```
(HistoryofVeniceSpace metardf:useOntology MyOntology)
```



Lions cet espace fictionnel à l’espace documentaire

```
(HistoryofVeniceSpace metardf:importKnowledgeSource
DocumentSpace)
```

{d}→{f}

Créons deux triplets réifiés dans cet espace.

```
(Statement111 rdf:subject RialtoReconstruction)
(Statement111 rdf:predicate affected)
(Statement111 rdf:object RialtoBridge)
(Statement112 rdf:subject RialtoReconstruction)
(Statement112 rdf:predicate hasTimeSpan)
(Statement112 rdf:object 1588-1591)
(HistoryofVeniceSpace metardf:hasStatement Statement111)
(HistoryofVeniceSpace metardf:hasStatement Statement112)
```

Lions ces triplets à la source de l'espace documentaire

```
(Statement111 metardf:hasSource KnowledgeSource1)
(Statement112 metardf:hasSource KnowledgeSource1)
```

{d}→{f}

Avec cette approche, nous pouvons extraire à tout moment la connaissance historique correspondant à un certain contexte de provenance et donc, à **une réalité historique possible**.

Par exemple : reconstituer l'histoire de Venise en ne prenant en compte que les documents écrits par des Vénitiens.

Le système permet de faire la “**jointure**” entre plusieurs espaces fictionnels et détecter automatiquement les possibles incohérences.

$$\{f_1\} \cup \{f_2\} \Rightarrow \{f_3\}$$

Cette jointure procède en deux étapes

1. La réécriture des deux espaces vers un ontologie pivot

2. La détection des entités et relations identiques.

Pour les espaces fictionnels, l’ontologie pivot ISO CIDOC-CRM est une bonne option mais ce n’est pas la seule.

Les règles de transformation sont elles-même décrites dans les standards du web sémantique (SWRL)

Cette extension permettant une meta-connaissance historique est donc entièrement compatible avec les standards existants.

Pour forcer cette structure particulière des données, les utilisateurs interagissent avec le système au travers d'une interface spécifique.

Cette interface se décline, soit sous la forme d’une interface de programmation (API), soit sous la forme d’une interface utilisateur graphique (GUI).

Les opérations effectuées sont **standardisées** et peuvent donc être optimisées et parallélisées.

Nous travaillons à une architecture dédiée pour ce type de traitement.

Nous comptons constituer un groupe de travail autour de ce modèle de description sémantique. N’hésitez pas à nous contacter si vous souhaitez nous rejoindre.

dhlab.epfl.ch

frederic.kaplan@epfl.ch
@frederickaplan