

queryMed : enrichissement des données de recherche en pharmaco-épidémiologie

Yann Rivault^{1,2}, Nolwenn Le Meur¹, Olivier Dameron²

¹ Univ Rennes, EHESP, REPERES (Recherche en pharmaco-épidémiologie et recours aux soins) – EA 7449, F-35000 Rennes, France

² Univ Rennes, CNRS, Inria, IRISA – UMR 6074, F-35000 Rennes, France





Quelles données de santé ?

- Programme de Médicalisation des Systèmes d'information (PMSI)
 - Système National d'Information Inter-Régime de l'Assurance Maladie (SNIIRAM)
- Système National des Données de Santé (SNDS)

Recueil systématique, vie réelle, médico-administratif



Pour quelles réutilisations ?

Santé publique

Pharmaco-épidémiologie

Pharmaco-vigilance/surveillance

Pour quelles applications ?

Evaluation des recommandations des services de santé

Etude des consommations de soins

Recherche de contre-indications, interactions



Complexités et particularités

- Hétérogènes
- Massives (2,5 milliards de boîtes de médicament délivrées et remboursées par an)
- Comptables
- Données codifiées



La codification permet l'interopérabilité sémantique :

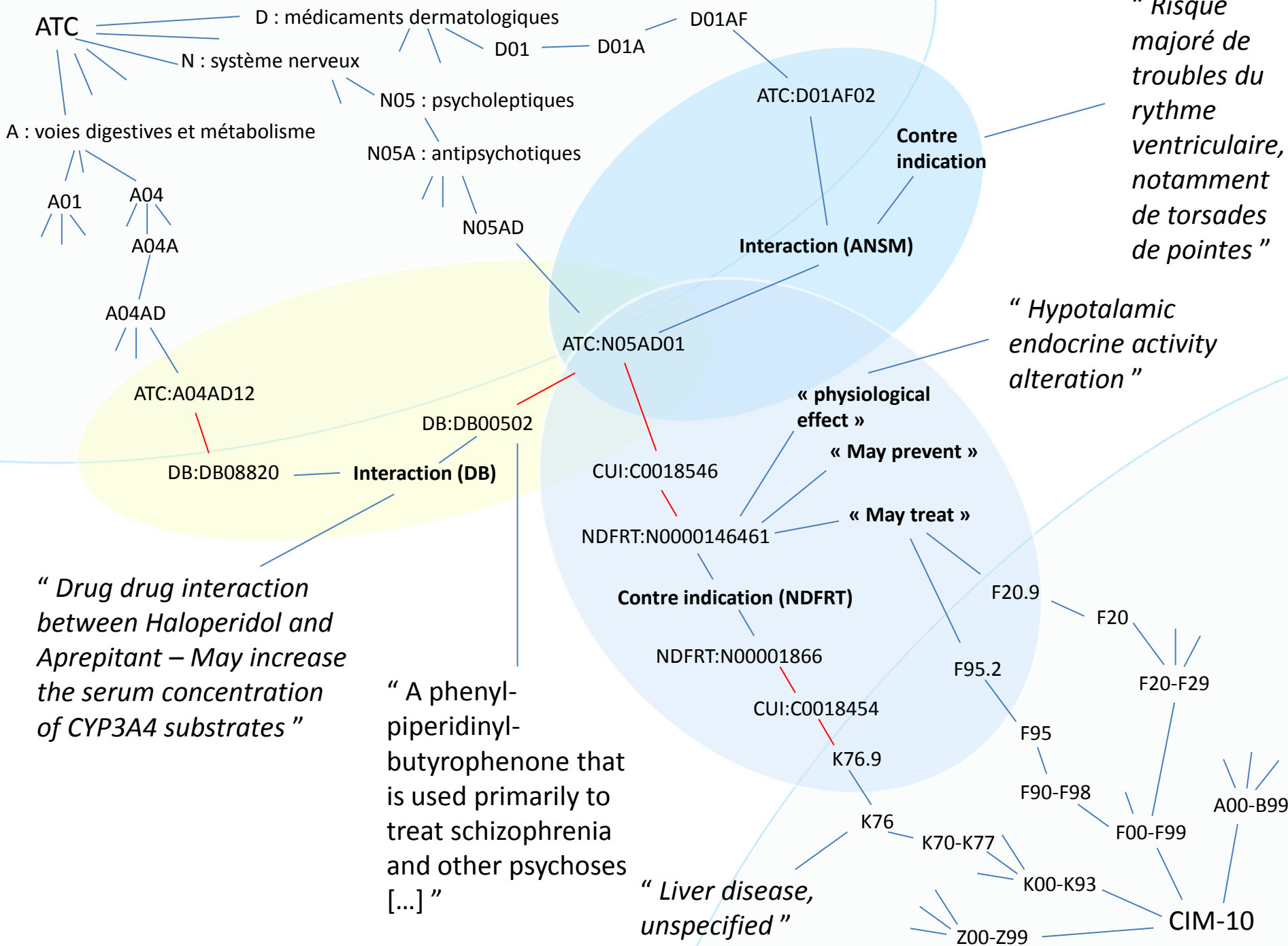
A01AD05 = aspirine dans l'ATC

Nombreuses nomenclatures



Ajout de sens aux codes :
Ontologies - représentations
structurées de la
connaissance

Correspondances



ATC

- D : médicaments dermatologiques
- N : système nerveux
- A : voies digestives et métabolisme

- D01
- D01A
- D01AF
- N05
- N05A : antipsychotiques
- N05AD

- A01
- A04
- A04A
- A04AD
- ATC:A04AD12
- DB:DB00502
- DB:DB08820
- Interaction (DB)

- ATC:D01AF02
- Contre indication
- Interaction (ANSM)

- ATC:N05AD01
- « physiological effect »
- « May prevent »
- « May treat »
- Contre indication (NDFRT)

- CUI:C0018546
- NDFRT:N0000146461
- NDFRT:N00001866
- CUI:C0018454
- K76.9
- K76
- K70-K77
- K00-K93
- Z00-Z99
- F20
- F20.9
- F20-F29
- F95.2
- F95
- F90-F98
- F00-F99
- A00-B99
- CIM-10

« Drug drug interaction between Haloperidol and Aprepitant – May increase the serum concentration of CYP3A4 substrates »

« A phenyl-piperidinybutyrophenone that is used primarily to treat schizophrenia and other psychoses [...] »

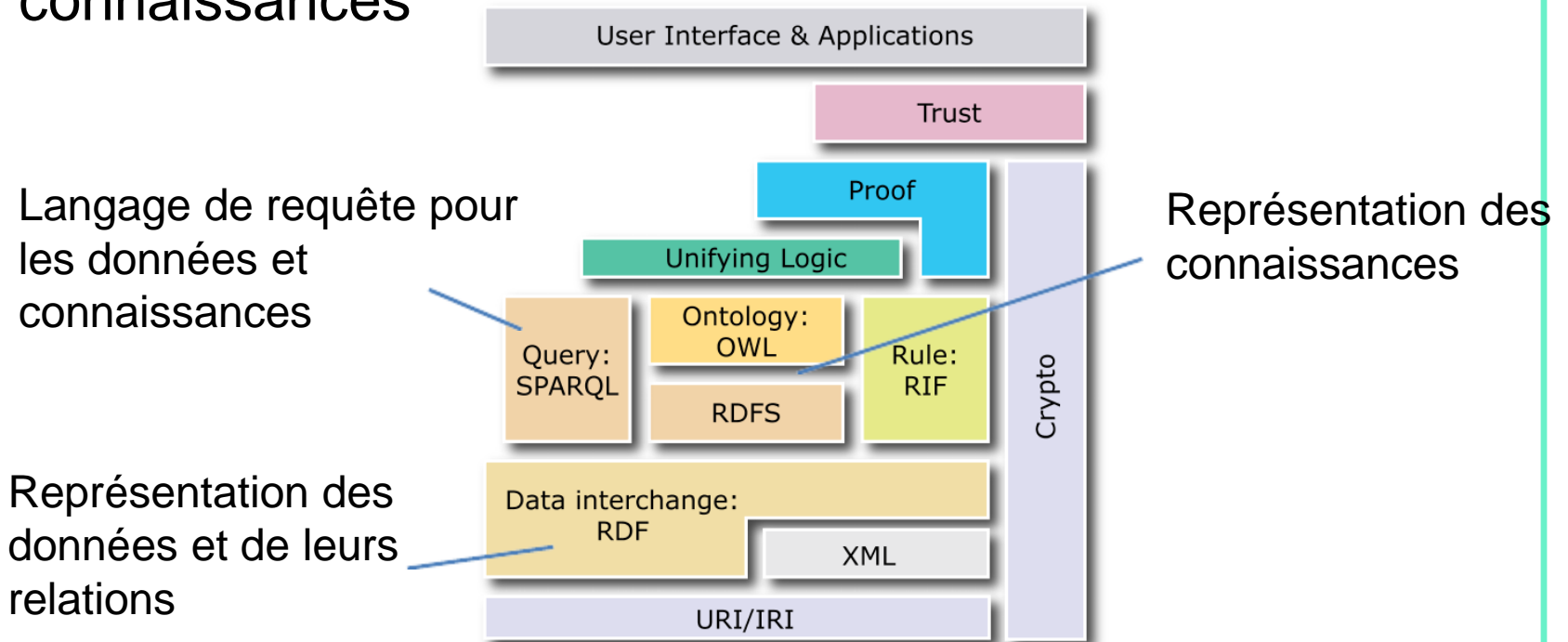
« Liver disease, unspecified »

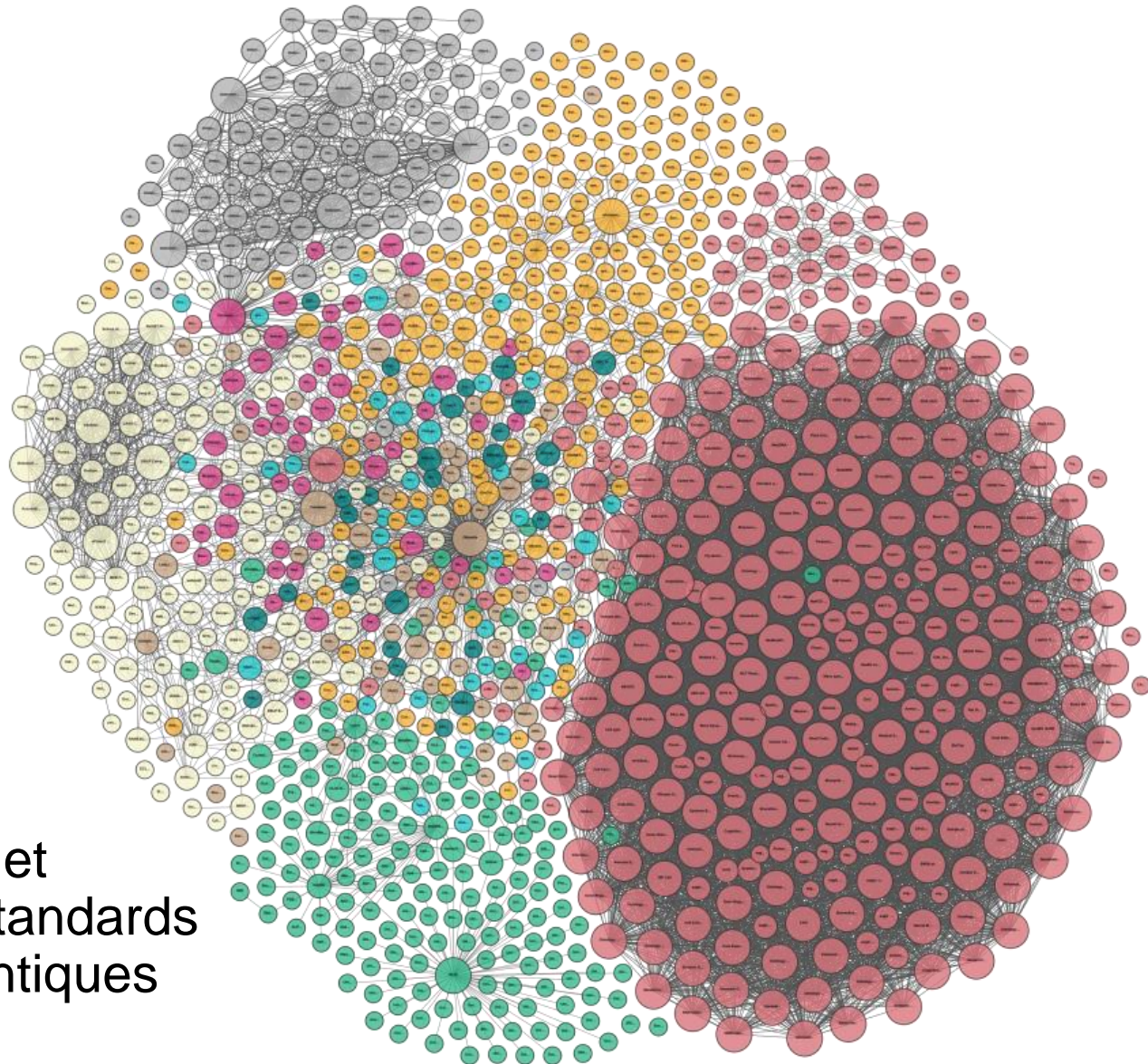
« Hypotalamic endocrine activity alteration »

« Risque majoré de troubles du rythme ventriculaire, notamment de torsades de pointes »



Le Web Sémantique pour l'unification des méthodes de représentation, d'intégration et d'interrogation des connaissances





Données liées et
publiées aux standards
du Web Sémantiques



Cas d'application sur des données de santé

Artériopathie oblitérante des membres inférieurs(AOMI)

Maladie cardio-vasculaire fréquente

- Problématique de suivi des recommandations
- Effets indésirables post opératoires
- Problématique de comorbidité et d'interactions médicamenteuses



Raisonnements à l'aide de connaissances

1. Les patients ont-ils au moins un médicament indiqué pour l'AOMI ?
2. Les patients ont-ils des interactions médicamenteuses ?
3. Les patients ont-ils des prescriptions de médicaments contre-indiqué à l'AOMI ?



Transformation des données en RDF



Intégration de connaissances



Requêtage SPARQL

```
SELECT DISTINCT ?patient ?atc_medoc ?diagnostic ?presta ?date_presta ?hospit ?date_hospit
WHERE {
  #Patient
  ?patient :has_by ?by .
  ?patient :has_sex ?sex .

  #Medoc
  ?patient :has_presta ?presta .
  ?presta :has_date ?date_presta .
  ?presta :has_cip_13 ?cip13 .
  ?cip13 :cip2atc ?atc_medoc .

  #Contrindications
  ?atc_medoc umls:cui ?cui_medoc .
  ?ndf_medoc ndf:UMLS_CUI ?cui_medoc .
  ?ndf_medoc rdfs:subClassOf ?CI .
  ?CI owl:onProperty ndf:CI_with .
  ?CI owl:someValuesFrom ?contrindication .
  ?contrindication ndf:UMLS_CUI ?cui_contrindication .
  ?contrind umls:cui ?cui_contrindication .

  #Hospit
  ?patient :has_hosp_stay ?hospit .
  ?hospit :has_date ?date_hospit .
  {?hospit icd10:has_dp ?diagnostic .
  ?diagnostic rdfs:subClassOf* ?contrind .}
  UNION
  {?hospit icd10:has_dr ?diagnostic .
  ?diagnostic rdfs:subClassOf* ?contrind .}
  UNION
  {?hospit icd10:has_das ?diagnostic .
  ?diagnostic rdfs:subClassOf* ?contrind .}

  FILTER(?date_hospit-?date_presta <= 'P32D'^^xsd:duration && ?date_presta-?date_hospit <= 'P32D'^^xsd:duration)
}
```



Proposer une façon plus facile de réutiliser ces technologies sous R



Profiter des connaissances pharmacologiques et médicales dans l'exploration et l'analyse des données de santé

Requêter les SPARQL endpoints du Web depuis R :

AOMI, vous avez dit ?

```
query ="
  SELECT DISTINCT ?icd10 ?label ?abstract
  WHERE {

    ?disease dbo:icd10|dbp:icd10 ?icd10 .
    ?disease dbo:abstract ?abstract .
    FILTER (lang(?abstract) IN (\`fr\`))

    OPTIONAL{?disease rdfs:label ?label .
    FILTER (lang(?label) IN (\`fr\`))}

    FILTER(str(?icd10)=\`I73.9\`)
  }
"
res <- sparql(query,url="https://dbpedia.org/sparql")
```

Querying <https://dbpedia.org/sparql>

L'artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI) est une atteinte obstructive principalement des artères des membres inférieurs, le plus souvent consécutive à des lésions athéromateuses. Ces lésions provoquent une diminution de la lumière des artères et favorisent la formation de la thrombose. Elle n'est pas exclusivement liée à l'athérosclérose même s'il s'agit de la cause principale. Le tabac est le facteur de risque essentiel de l'AOMI, les autres facteurs de risque étant le diabète, l'hypertension artérielle, la dyslipidémie, et la dialyse.

Requêter les SPARQL endpoints du Web depuis R :

Comment prévenir/traiter l'AOMI ?

```
query="
prefix ndf: <http://evs.nci.nih.gov/ftp1/NDF-RT/NDF-RT.owl#>
prefix umls: <http://bioportal.bioontology.org/ontologies/umls/>

SELECT DISTINCT ?ndf_diag ?ndf_drug ?drug_label
FROM <http://evs.nci.nih.gov/ftp1/NDF-RT/NDF-RT.owl>
WHERE {

  ?ndf_drug rdfs:label ?drug_label .

  ?ndf_drug rdfs:subClassOf ?CI .
  {?CI owl:onProperty ndf:may_treat ;
   owl:someValuesFrom ?ndf_diag .}
 UNION
  {?CI owl:onProperty ndf:may_prevent ;
   owl:someValuesFrom ?ndf_diag .}

  FILTER(?ndf_diag = ndf:N0000003422)
}
"
```

```
res <- sparql(query,url="http://sparql.hegroup.org/sparql/")
```

Querying <http://sparql.hegroup.org/sparql/>

La National Drug File - Reference Terminology (NDF-RT) peut nous donner des éléments de réponse :

ndf_diag	ndf_drug	drug_label
NDF-RT.owl#N0000003422	NDF-RT.owl#N0000146399	CYCLANDELATE
NDF-RT.owl#N0000003422	NDF-RT.owl#N0000151512	CYCLANDELATE 200MG CAP [VA Product]
NDF-RT.owl#N0000003422	NDF-RT.owl#N0000146039	NIACIN
NDF-RT.owl#N0000003422	NDF-RT.owl#N0000147570	NICOTINIC ACID
NDF-RT.owl#N0000003422	NDF-RT.owl#N0000148162	NIACIN (AS NIACINAMIDE)
NDF-RT.owl#N0000003422	NDF-RT.owl#N0000151511	CYCLANDELATE 100MG TAB [VA Product]

Requêter les SPARQL endpoints du Web depuis R :

Quels médicaments sont contre-indiqués dans le cadre de l'AOMI ?

```
query="
  prefix ndf: <http://evs.nci.nih.gov/ftp1/NDF-RT/NDF-RT.owl#>
  prefix umls: <http://bioportal.bioontology.org/ontologies/umls/>

  SELECT DISTINCT ?ndf_diag ?ndf_drug ?drug_label
  FROM <http://evs.nci.nih.gov/ftp1/NDF-RT/NDF-RT.owl>
  WHERE {

    ?ndf_drug rdfs:label ?drug_label .

    ?ndf_drug rdfs:subClassOf ?CI .
    ?CI owl:onProperty ndf:CI_with ;
        owl:someValuesFrom ?ndf_diag .

    FILTER(?ndf_diag = ndf:N0000003422)
  }
"
res <-sparql(query,url="http://sparql.hegroup.org/sparql/")
```

Querying <http://sparql.hegroup.org/sparql/>

La National Drug File - Reference Terminology (NDF-RT) peut nous donner des éléments de réponse :

ndf_diag	ndf_drug	drug_label
NDF-RT.owl#N0000003422	NDF-RT.owl#N0000020412	ERGOTAMINE
NDF-RT.owl#N0000003422	NDF-RT.owl#N0000182327	BROMOCRIPTINE MESYLATE 0.8MG TAB [VA Product]
NDF-RT.owl#N0000003422	NDF-RT.owl#N0000163222	ALMOTRIPTAN MALATE 6.25MG TAB,UD [VA Product]
NDF-RT.owl#N0000003422	NDF-RT.owl#N0000163223	ALMOTRIPTAN MALATE 12.5MG TAB,UD [VA Product]
NDF-RT.owl#N0000003422	NDF-RT.owl#N0000163533	FROVATRIPTAN 2.5MG TAB [VA Product]
NDF-RT.owl#N0000003422	NDF-RT.owl#N0000163534	FROVATRIPTAN 2.5MG TAB,PKG,9 [VA Product]



- Prédéfinir des requêtes SPARQL
- Proposer des façon simple d'utiliser des correspondances entre nomenclatures déjà existantes
- Intégrer des travaux de regroupement de sources de connaissances : DID et DIKB
- Proposer des fonctions de fouille de relations sémantiques pour des objets R

Est-ce que les patients ont des interactions médicamenteuses ?

La Drug Interaction Knowledge Base (DIKB) fournit une liste des interactions connues dans différentes sources du Web des données. Elle est disponible dans le package.

```
data(DIKB)
data(drug_set)
```

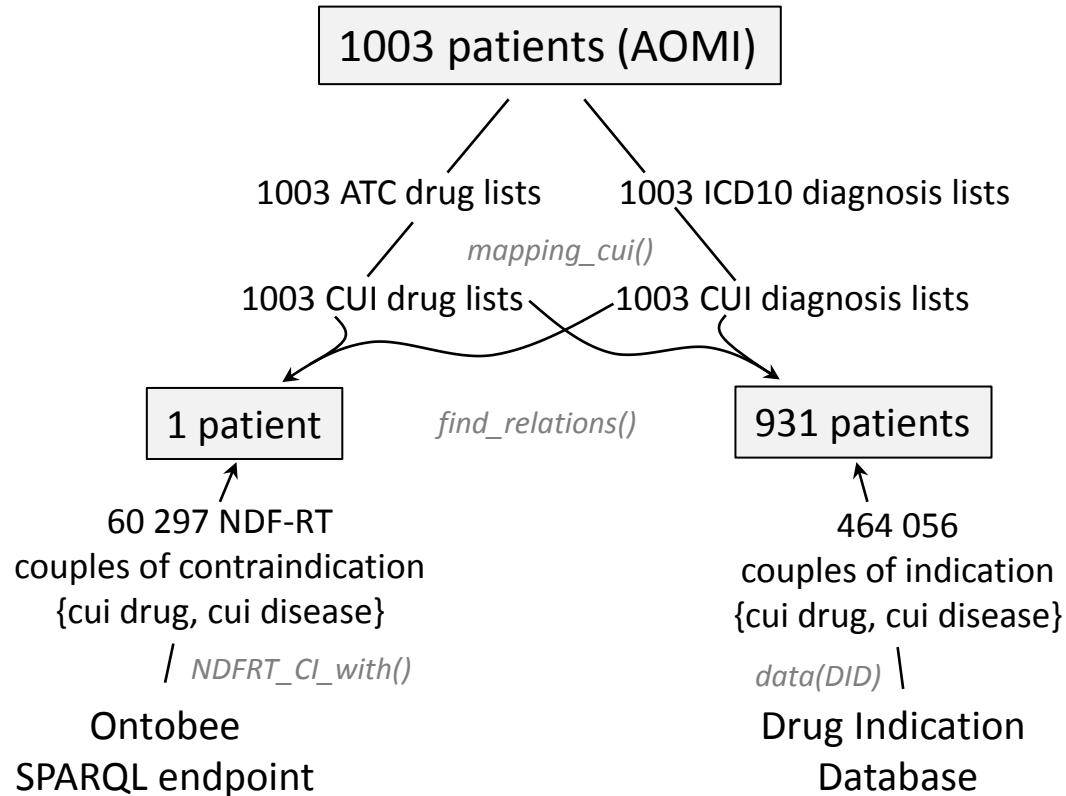
En utilisant la fonction *find_relations()* on peut chercher dans les listes de médicaments de chaque patient si une interaction est présente :

```
interactions <- find_relations(data.x=drug_set,
                              data_indices = "patient",
                              data_elements.x = "drugs",
                              target=DIKB,target_elements = c("atc1","atc2"),
                              progress="none")
```

Pour exemple, les interactions médicamenteuses ainsi détectées pour un patient du jeu de données test `drug_set` :

	object	precipitant	atc1	atc2
6652	ZOPICLONE	TRAMADOL	N05CF01	N02AX02
6693	ZOPICLONE	TRAMADOL	N05CF01	N02AX02
6785	ZOPICLONE	TRAMADOL	N05CF01	N02AX02
16548	SAXAGLIPTIN	METOPROLOL	A10BH03	C07AB02

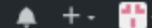
	source	label
6652	FrenchDB	A prendre en compte Risque majeure de depression respiratoire, pouvant etre fatale en
6693	FrenchDB	ASDEC - APEC Association deconseillee: - avec l'oxybate de sodium.
6785	FrenchDB	ASDEC - APEC Association deconseillee: - avec l'oxybate de sodium.
16548	FrenchDB	Precaution d'emploi Prevenir le patient et renforcer, surtout en debut de traitement, l'autosurveillance glycémique.





Search or jump to...

Pull requests Issues Marketplace Explore



yannrivault / queryMed

Unwatch 2

Star 0

Fork 0

Code

Issues 0

Pull requests 0

Projects 0

Wiki

Insights

Settings

No description, website, or topics provided.

Edit

Add topics

170 commits

2 branches

0 releases

2 contributors

Branch: master -

New pull request

Create new file

Upload files

Find file

Clone or download

notwenn Update man page

Latest commit 4c37683 2 hours ago

queryMed

Update man page

2 hours ago

.gitignore

small update

6 days ago

README.md

Update README.md

9 days ago

README.md

queryMed R package: annotate medicine and pathology codes for pharmaco-epidemiological studies

Introduction

The queryMed package purpose is to provide to pharmaco-epidemiologists easiest ways of accessing and linking medical and pharmacological knowledges to electronic health record.

The package leverages the Semantic Web technologies and the Linked Data to retrieve pharmacological and medical annotations, and to link it to the main medical nomenclatures. For example, queryMed allows to search for drug contraindications, indications and interactions in a database of electronic health records.

Installation