

UMA FERRAMENTA PARA CONVERSÃO DE MER DE UM BANCO DE DADOS RELACIONAL EM UMA ONTOLOGIA OWL

Acadêmico: Johann Nehring Fritz

Orientador: Roberto Heinzle

Roteiro

- Introdução
- Objetivos
 - Gerais
 - Específicos
- Fundamentação Teórica
- Desenvolvimento
 - Especificação
 - Implementação
 - Resultados
- Conclusão
- Extensões

Introdução

- Novos paradigmas exigem novas abordagens;
- Nos Bancos de Dados (BD), podemos utilizar uma ontologia;
- Uma ontologia armazena conhecimento enquanto um BD armazena dados;
- Ontologias dão significado às informações.

Introdução

- Para estudar um mesmo caso em diferentes visões, é necessário uma conversão de tecnologias;
- O trabalho proposto visa converter a estrutura de um BD, através do seu MER, em uma ontologia no formato OWL;
- A ontologia gerada pode ser manipulada quando importada em algum software próprio para isso.

Objetivo Geral

- Desenvolver um software capaz de converter um MER de um Banco de Dados no formato XML relacional em uma Ontologia no formato OWL.

Objetivos Específicos

- identificar os elementos e as construções oferecidas pelas linguagens XML e OWL;
- estabelecer as regras de equivalência de conversão dos elementos XML para OWL;
- especificar e implementar as regras de conversão.

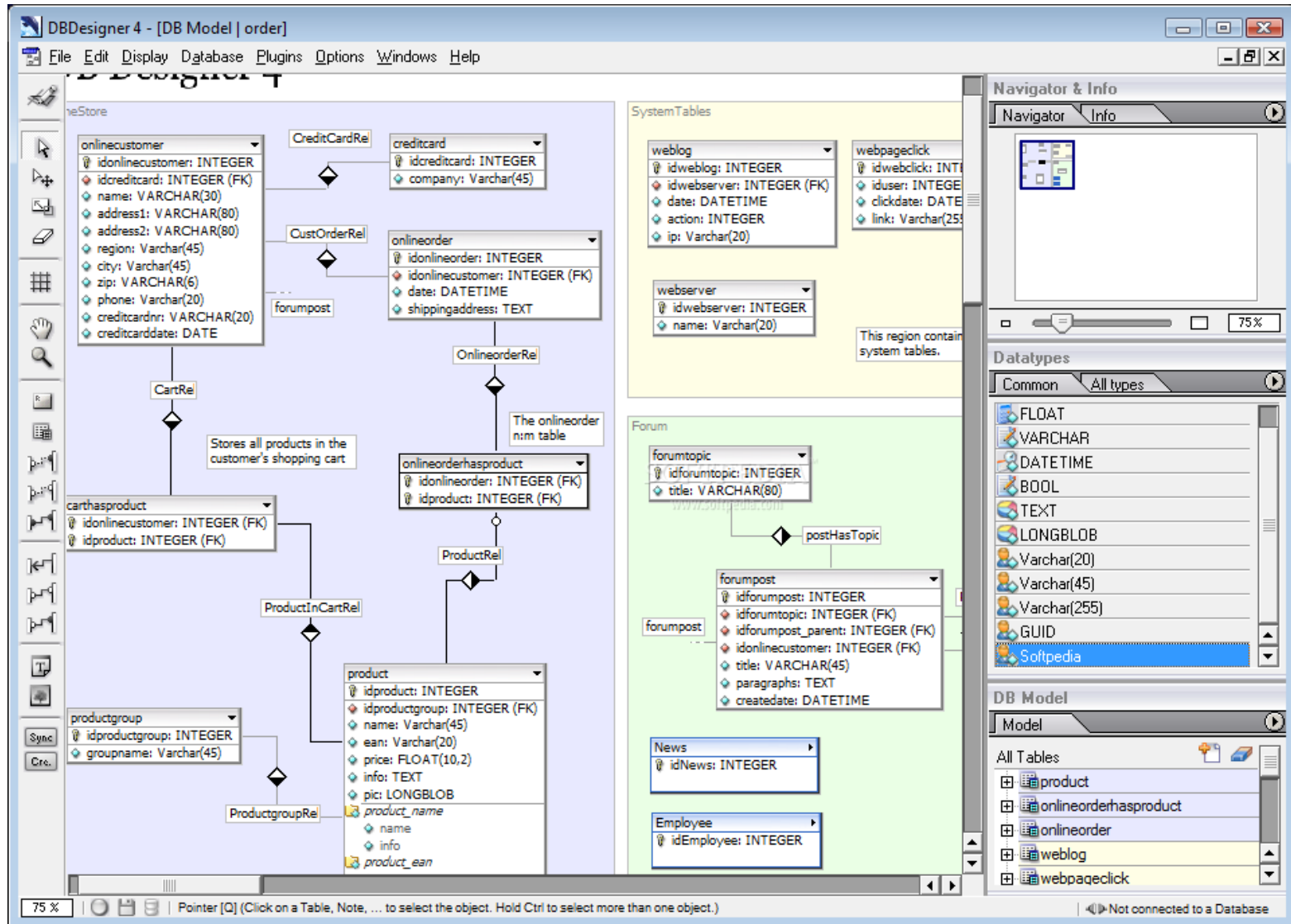
Fundamentação Teórica

- BD: Sistema para armazenamento de dados/registros;
- MER: Representação visual de um BD;
- DBDesigner: Software para criação de MERs;

Fundamentação Teórica

- Ontologias: Sistema de representação de conhecimento;
- OWL: Linguagem de ontologia;
- Protégé-OWL: Software para manipular ontologias;
- XSL: Família de linguagens de transformação de XML;
- Xalan: Biblioteca Java para processar XSL.

Fundamentação Teórica



Fundamentação Teórica

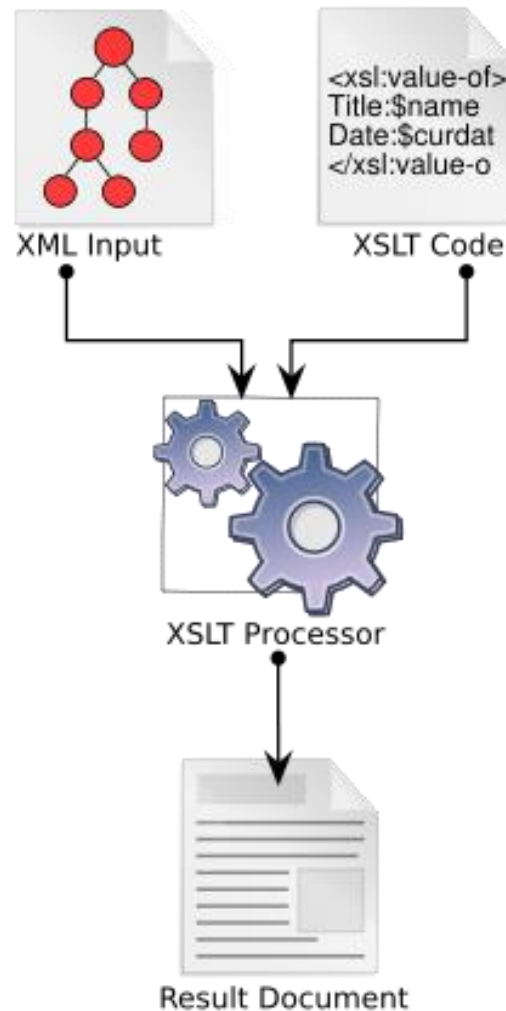
The screenshot displays the Protege ontology editor interface. The top menu bar includes File, Edit, Ontologies, Reasoner, Tools, Refactor, Tabs, View, Window, and Help. The address bar shows the ontology file: `Ontology1191324893.owl` (<http://www.owl-ontologies.com/Ontology1191324893.owl>).

The breadcrumb navigation indicates the current view: `Active Ontology > Entities > Classes > Object Properties > Data Properties > Individuals > OWLViz > DL Query`.

The main workspace is divided into several panels:

- Class Hierarchy:** Shows the asserted class hierarchy for `ReproductivePerformance`. The classes listed are: `ReproductiveBehaviour`, `ReproductiveFailure`, `ReproductivePerformance` (selected), `AgeAtFirstConception`, `AgeAtFirstParturition`, `AgeAtFirstService`, `AgeAtPuberty`, `CalfCrop`, `CalvingIndex`, `EaseOfParturition`, `OestrousCycle`, `ParturitionInterval`, `ParturitionPercentage`, `Rate`, `ReproductiveIndex`, `ServicesPerConception`, and `VoluntaryWatingPeriod`.
- Class Annotations:** Shows the annotations for the selected class `ReproductivePerformance`. The annotations are:
 - `hasDefinition`: "The final outcome of all processes involved in 1) quality and quantity of gametes of both sexes 2) pregnancy rates 3) survival rates of embryo, foetus and newborn [source: REPO]"
 - `hasIdentifier`: "REPO:0000002"
 - `hasSynonym`: "breeding performance"
 - `hasSynonym`: "reproductive ability"
 - `hasSynonym`: "reproductive capacity"
 - `hasSynonym`: "reproductive efficiency"
- Description:** Shows the description for `ReproductivePerformance`. It includes sections for `Equivalent classes`, `Superclasses` (listing `Thing`), `Inherited anonymous classes`, `Members`, and `Disjoint classes`.
- Object Properties:** Shows the object property hierarchy, currently empty.

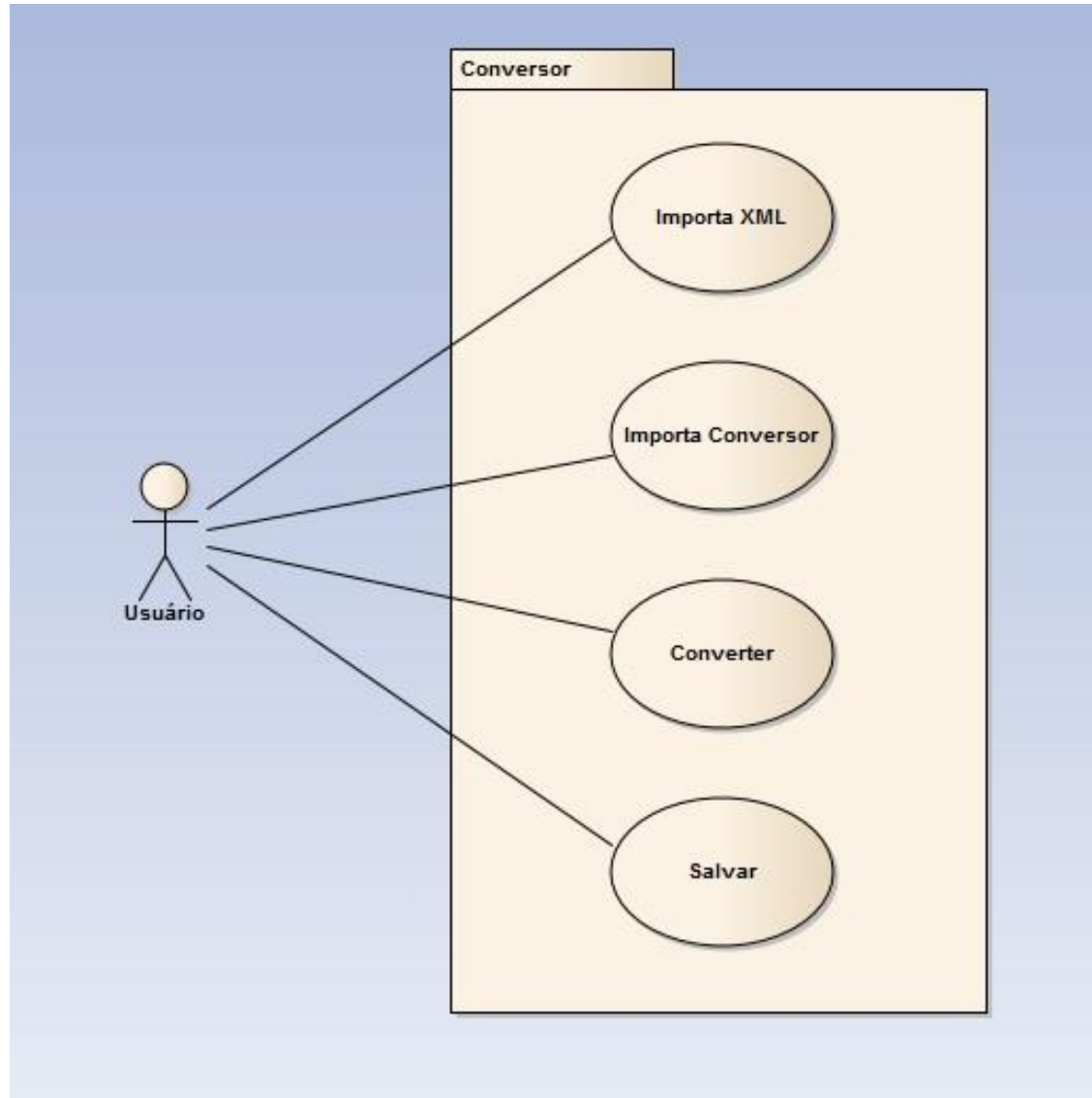
Fundamentação Teórica



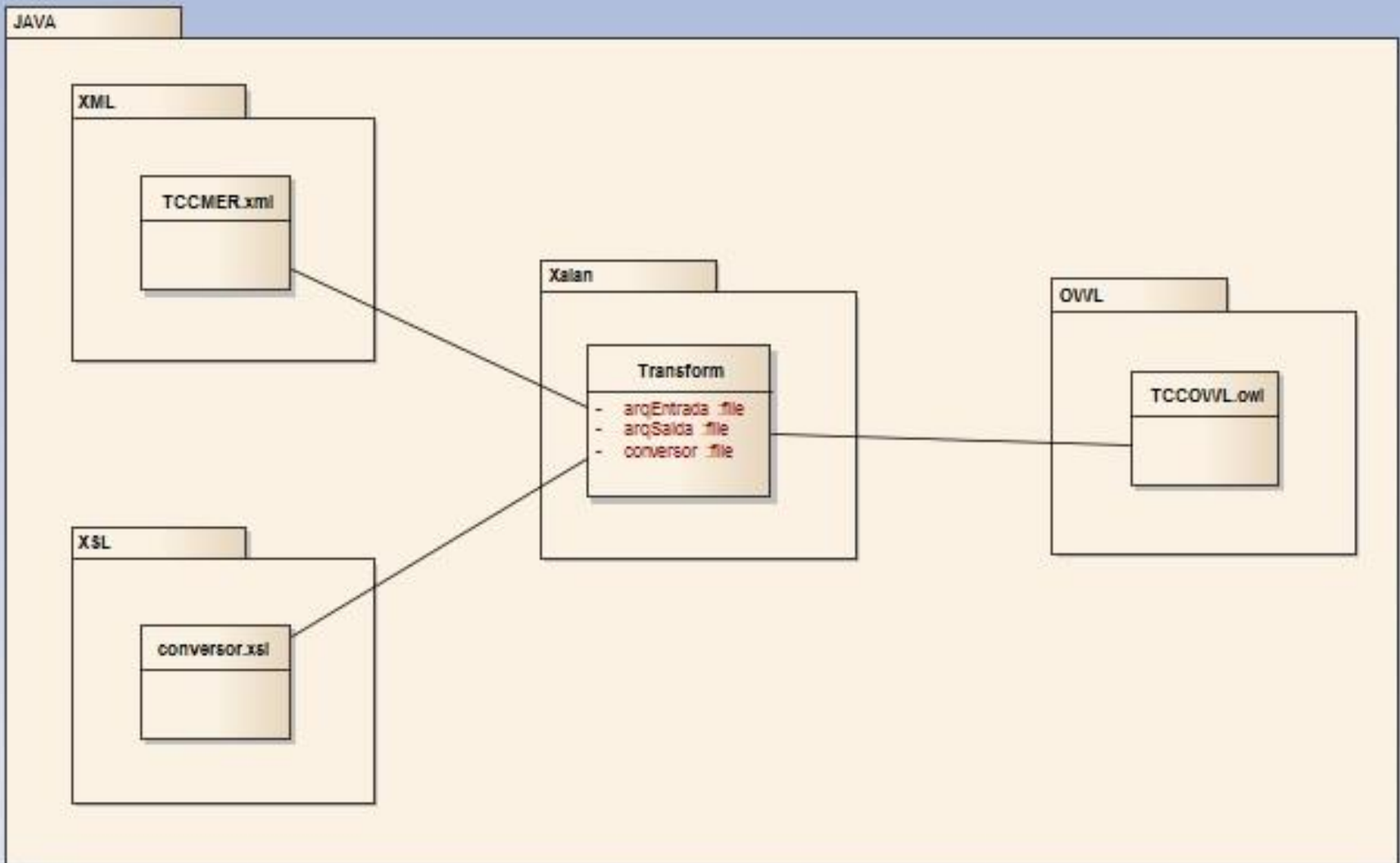
Desenvolvimento

- Requisitos:
 - Receber um XML extraído pelo DBDesigner;
 - Converter o XML utilizando XSL e a API Xalan;
 - Gerar um OWL que possa ser salvo e manipulado pelo software Protégé-OWL.

Especificação



Especificação



Estrutura do XML de entrada utilizada

```
<DBMODEL>
  <TABLES>
    <TABLE Tablename="AAA">
      <COLUMNS>
        <COLUMN ColName="BBB" idDatatype="000"/>
        ...
      </COLUMNS>
    </TABLE>
    ...
  </TABLES>
  <RELATIONS>
    <RELATION FKFields="CCC=DDD\n" DestTable="111" SrcTable="222"/>
    ...
  </RELATIONS>
</DBMODEL>
```

Estrutura do OWL de saída

```
<Ontology>
  <Declaration>
    <Class IRI="#AAA"/>
  </Declaration>
  ...
  <Declaration>
    <DataProperty IRI="#BBB"/>
  </Declaration>
  ...
  <DataPropertyDomain>
    <DataProperty IRI="#CCC"/>
    <Class IRI="#DDD"/>
  </DataPropertyDomain>
  ...
  <DataPropertyRange>
    <DataProperty IRI="#EEE"/>
    <Datatype abbreviatedIRI="FFF"/>
  </DataPropertyRange>
  ...
  <SubClassOf>
    <Class IRI="#GGG"/>
    <Class IRI="#HHH"/>
  </SubClassOf>
  ...
  <EquivalentDataProperties>
    <DataProperty IRI="#III"/>
    <DataProperty IRI="#JJJ"/>
  </EquivalentDataProperties>
  ...
</Ontology>
```


Estrutura do conversor XSL

```
<xsl:stylesheet>

  <xsl:template match="/">
    ...
    <xsl:apply-templates select="DBMODEL"/>
    ...
  </xsl:template>

  <xsl:template match="DBMODEL">
    ...
    <xsl:apply-templates select="METADATA/TABLES" />
    ...
    <xsl:apply-templates select="METADATA/RELATIONS" />
    ...
  </xsl:template>

  <xsl:template match="METADATA/TABLES">
    ...
    <xsl:apply-templates select="COLUMNS"/>
    ...
  </xsl:template>

  <xsl:template match="COLUMNS">
    ...
  </xsl:template>

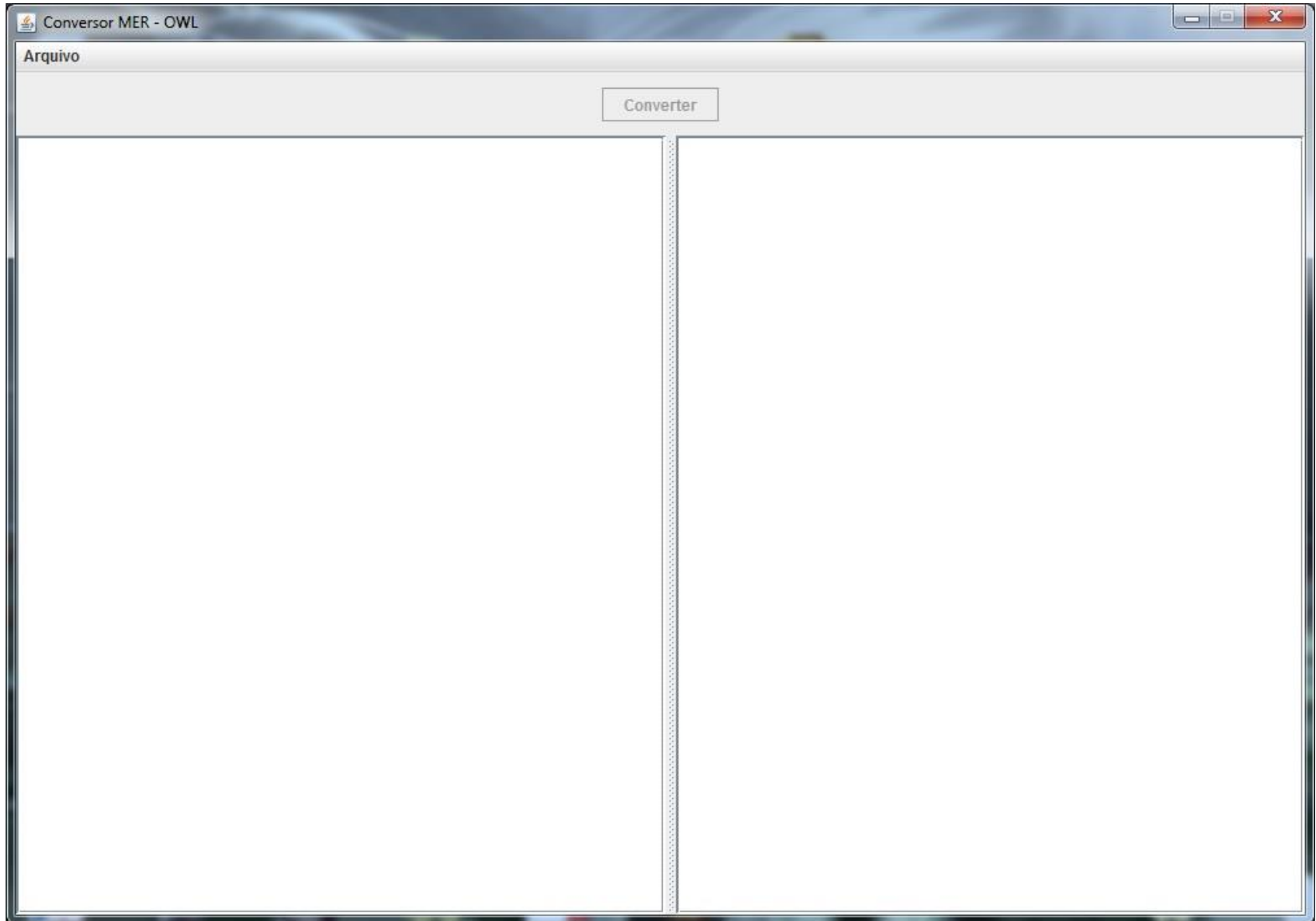
  <xsl:template match="METADATA/RELATIONS">
    ...
    <xsl:apply-templates select="COLUMNS"/>
    ...
  </xsl:template>

</xsl:stylesheet>
```

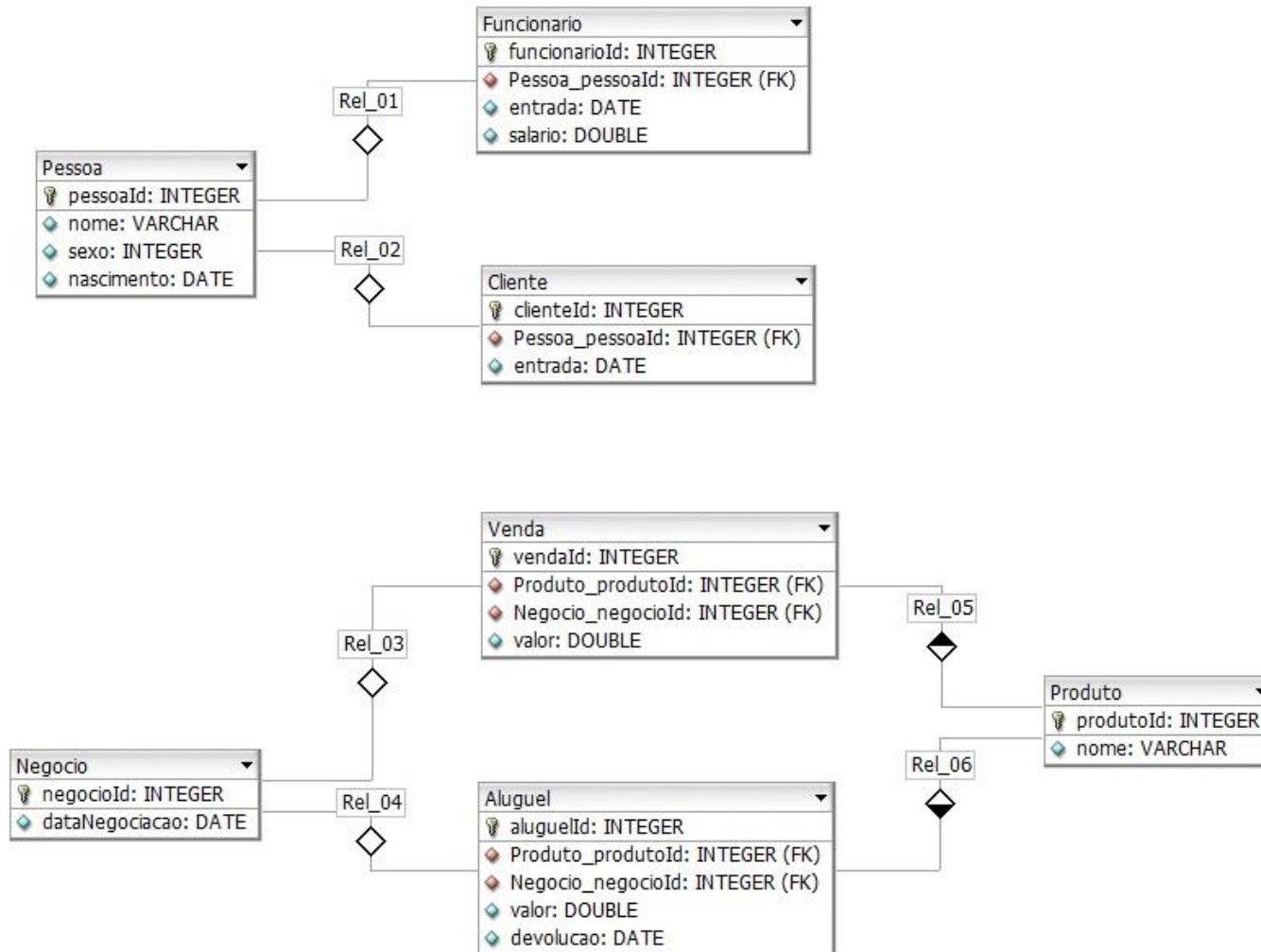
Regras de conversão

<pre><TABLE Tablename="AAA"> ... </TABLE></pre>	<pre><Declaration> <Class IRI="#AAA"/> </Declaration></pre>
<pre><COLUMN ColName="BBB"> ... </COLUMN></pre>	<pre><Declaration> <DataProperty IRI="#BBB"/> </Declaration></pre>
<pre><COLUMN ColName="CCC" idDatatype="DDD"> ... </COLUMN></pre>	<pre><DataPropertyRange> <DataProperty IRI="#CCC"/> <Datatype abbreviatedIRI="DDD"/> </DataPropertyRange></pre>
<pre><TABLE Tablename="EEE"> <COLUMNS> <COLUMN ColName="FFF"/> </COLUMNS> </TABLE></pre>	<pre><DataPropertyDomain> <DataProperty IRI="#FFF"/> <Class IRI="#EEE"/> </DataPropertyDomain></pre>
<pre><RELATION SrcTable="GGG" DestTable="HHH"> ... </RELATION></pre>	<pre><SubClassOf> <Class IRI="#GGG"/> <Class IRI="#HHH"/> </SubClassOf></pre>
<pre><RELATION FKFields="III=JJJ\n"> ... </RELATION></pre>	<pre><EquivalentDataProperties> <DataProperty IRI="#III"/> <DataProperty IRI="#JJJ"/> </EquivalentDataProperties></pre>

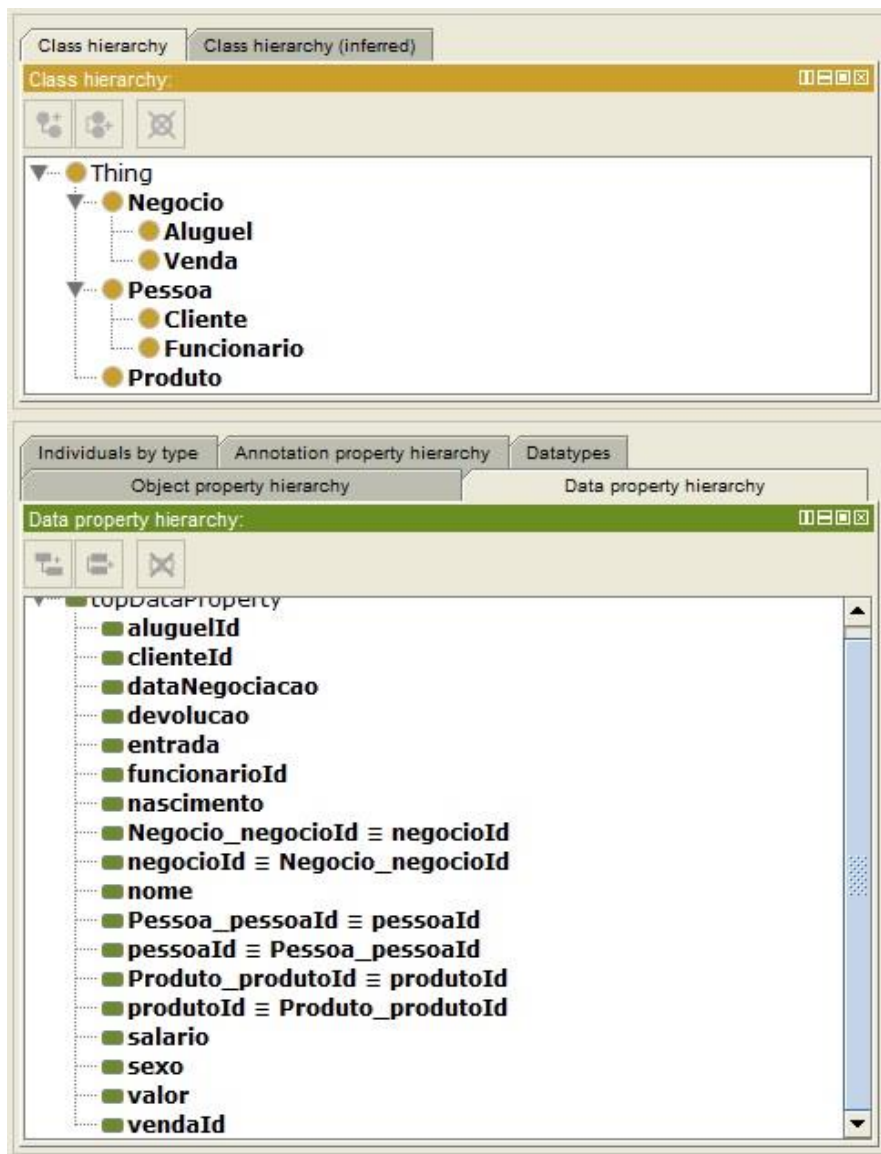
Interface



Exemplo de MER de entrada



Exemplo de OWL de saída



Exemplo do código gerado

<pre><TABLE Tablename="Pessoa"> ... </TABLE></pre>	<pre><Declaration> <Class IRI="#Pessoa"/> </Declaration></pre>
<pre><COLUMN ColName="pessoaId"> ... </COLUMN></pre>	<pre><Declaration> <DataProperty IRI="#pessoaId"/> </Declaration></pre>
<pre><COLUMN ColName="pessoaId" idDatatype="5"> ... </COLUMN></pre>	<pre><DataPropertyRange> <DataProperty IRI="#pessoaId"/> <Datatype abbreviatedIRI="xsd:int"/> </DataPropertyRange></pre>
<pre><TABLE ID="1000" Tablename="Pessoa"> ... </TABLE> <TABLE ID="1007" Tablename="Funcionario"> ... </TABLE> <RELATION SrcTable="1000" DestTable="1007"/></pre>	<pre><SubClassOf> <Class IRI="#Funcionario"/> <Class IRI="#Pessoa"/> </SubClassOf></pre>
<pre><RELATION FKFields= "pessoaId=Pessoa_pessoaId\n" /></pre>	<pre><EquivalentDataProperties> <DataProperty IRI="#Pessoa_pessoaId"/> <DataProperty IRI="#pessoaId"/> </EquivalentDataProperties></pre>

Conclusão

- A conversão é executada com sucesso contanto que duas condições sejam respeitadas: a versão dos softwares DBDesigner e Protégé-OWL e o arquivo XML de entrada não pode ter sido manipulado manualmente antes de ser convertido.

- Os softwares DBDesigner e Protégé-OWL foram de grande serventia para validação e geração no formato correto.
- A linguagem XSL permitiu uma conversão com menor dificuldade e complexidade por ser própria para XML.
- A API Xalan fornece um suporte a funções avançadas do XSL, por isso da sua escolha.

Extensões

- Ampliar o número de versões suportadas dos softwares DBDesigner e Protégé-OWL.
- Conversão de dados.
- Validador do XML de entrada e o OWL de saída.
- Aceitar outros formatos de entrada.