

# Perfil de PLC - Processamento de Linguagens e de Conhecimento (MiEI-MEI)

1ª Ficha de Exercícios para as Aulas de  
**GCS – Gramáticas na Compreensão de Software**  
Ano Letivo 2017/18

Cristiana Araújo & Pedro Rangel Henriques

## 1 Listas Mistas sensíveis ao contexto

### 1.1 Definição Sintática

Desenvolva uma GIC para definir uma linguagem que permita escrever listas mistas de números e palavras, de tal forma que as 3 frases abaixo sejam frases válidas dessa linguagem.

LISTA 1 .  
Lista aaa .  
Lista 1, 2, agora, 3, 4, fim, 7, 8.

### 1.2 Definição Semântica

Transforme a GIC numa GA de modo calcular os resultados pedidos nas alíneas seguintes. Comece por definir uma GT recorrendo a variáveis globais e ações semânticas para resolver a alínea a).

- a) contar o comprimento da lista e a quantidade de números
- b) acrescentar aos resultados anteriores a média<sup>1</sup> de todos os números que apareçam na lista.
- c) obrigar a que quantidade de palavras seja igual à quantidade de números.
- d) calcular o máximo dos números.
- e) calcular o somatório apenas dos números contidos entre 'start' e 'stop'.

## 2 Notas Médias dos Alunos de uma Turma

### 2.1 Definição Sintática

Desenvolva uma GIC para definir uma linguagem que permita descrever os alunos (identificados pelo seu nome) de uma turma específica, de tal forma que a frase abaixo seja uma frase válida dessa linguagem.

TURMA A  
ana (12, 13, 15, 12, 13, 15, 14);  
joao (9,7,3,6,9);  
xico (12,16).

---

<sup>1</sup>lembre-se que é o quociente de uma divisão e portanto um *número real*.

## 2.2 Definição Semântica

Transforme a GIC numa GA de modo resolver os seguintes pedidos

- a) contar o total de alunos
- b) calcular a nota média de cada aluno
- c) garantir que todos os alunos têm entre 4 e 6 notas e que estas estão na escala '0' a '20'
- d) garantir que não há nomes repetidos

## 3 OntoDL: Linguagem para Definição de Ontologias

### 3.1 Definição Sintática

Desenvolva uma GIC para definir uma linguagem que permita descrever ontologias declarando os respetivos **conceitos** (cada conceito além de um identificador pode ter uma lista de atributos tipada), os **indivíduos** que vão instanciar posteriormente os conceitos, as **relações** e as ligações ou **triplos** que definem *dois conceitos (sujeito e objeto) e a relação (predicado) que os une*, de tal forma que as frases abaixo sejam frases válidas dessa linguagem.

Note que na definição dos triplos se podem usar relações comuns pré-definidas (não necessitam de ser declaradas no bloco em que se definem as relações específicas da ontologia em causa) tais como, **is-a** (*é uma subclasse de*), **iof** (*é uma instância de*) e **pof** (*é uma parte de*).

1ª Frase

```
Ontologia OGeral
conceitos {a, b[at1:t1], c[at1:t1], d[at1:t1,at2:t2], e }
indivíduos { f }
relacoes {has, owns}
triplos {a =is-a=> b; b=is-a=>c; d=owns=>a; a=has=>e; f=iof=>d}.
```

2ª Frase

```
Ontologia Automoveis
conceitos { componente[material:string], automovel, veiculo, meio_de_transporte, membro, pessoa, ser_vivo }
indivíduos { 'fiat 00-TU-99', Pedro, roda, braco, perna, pe }
relacoes { has, owns }
triplos { 'fiat 00-TU-99' =iof=> automovel;
          automovel =is-a=> veiculo;
          veiculo =is-a=> meio_de_transporte;
          roda =iof=> componente[material='borracha'];
          automovel =has=> componente;

          pessoa =owns=> automovel;
          pessoa =is-a=> ser_vivo;
          Pedro =iof=> pessoa;
          Pedro =owns=> 'fiat 00-TU-99';
          membro =pof=> pessoa;
          braco =iof=> membro; perna =iof=> membro; pe =iof=> membro;
          braco =pof=> Pedro }.
```

### 3.2 Definição Semântica

Transforme a GIC numa GA de modo resolver os seguintes pedidos:

a) valide:

- 1 as três listas de declarações iniciais para impedir a ocorrência de nomes repetidos;
- 2 os triplos de modo a garantir que o sujeito, o predicado e o objeto foram todos declarados à exceção dos predefinidos;
- 3 os triplos de modo a garantir que se o predicado for **iof** o sujeito tem de ser um indivíduo e o objeto tem de ser um conceito;
- 4 os triplos de modo a garantir que se o predicado for **is-a** o sujeito e o objeto têm de ser conceitos;
- 5 os triplos de modo a garantir que se o predicado for **pof** o sujeito e o objeto têm de ser ambos conceitos ou ambos indivíduos;
- 6 a consistência entre as propriedades (atributos) associados a um conceito e a sua instanciação associada aos indivíduos desse conceito.

b) se não houver erros semânticos gere uma descrição dessa ontologia em OWL.

c) se não houver erros semânticos crie uma representação gráfica (sugestão: em **dot**) da ontologia.

## 4 Gestão de Stock e Faturação

### 4.1 Definição Sintática

Considere uma linguagem específica para descrever Faturas.

Sabe-se que uma Fatura é composta por um cabeçalho e um corpo, e este é composto por um ou mais movimentos. No cabeçalho deve aparecer o Número da Fatura, a Identificação do Fornecedor (nome, NIF, morada e NIB) e a Identificação do Cliente (nome, NIF, morada). Em cada linha do corpo da Fatura pretende-se, apenas incluir a Referência ao produto vendido e a Quantidade vendida.

Para ser possível processar as faturas convenientemente é necessário que no início de cada frase dessa linguagem surja uma descrição do Stock, conjunto de produtos, sendo cada produto definido por: referência do produto, descrição, preço unitário e quantidade em stock.

Escreva então uma Gramática Independente de Contexto, GIC, que especifique a Linguagem pretendida.

### 4.2 Definição Semântica

Escreva uma Gramática de Atributos, GA, para calcular o total por linha e total geral, caso não sejam detetados erros semânticos (referências a produtos que não existem em Stock, ou venda de quantidades superiores às existentes). Note que o seu processador deve atualizar o Stock de acordo com as vendas registadas em cada linha da fatura.

## 5 Genea – um sistema para Genealogia

### 5.1 Definição Sintática

Para apoio a um projecto de Genealogia pretende-se que crie uma linguagem simples (Genea) que permita descrever Famílias. Cada Família terá um código alfanumérico próprio e será descrita pela identificação dos Progenitores (nome próprio e apelido, separados) e pela lista dos filhos (apenas nome próprio e sexo).

Pretende-se que a linguagem permita distinguir a Mãe e o Pai, entre os Progenitores, e também incluir a Data do Nascimento de cada Pessoa, bem como a Data e o Local (se disponível) do casamento (para que o registo genealógico possa também suportar um projecto de investigação em Demografia Histórica). As frases abaixo são exemplos de frases válidas dessa linguagem.

frase 1

```
FAMILIA F1: PAI "Antonio" "Matos" 1880-2-28 1940-4-1
            MAE "Maria" "Sousa" 1881-2-1 1951-11-31
```

```

CASAMENTO "Foz-do-Douro" 1900-01-01
FILHO "Miguel" M 1901-12-31 1961-1-3 .

frase 2
FAMILIA FS1:PAI "Nuno Antonio" "Saavedra" 1940-4-1 2010-5-12
MAE "Isabel Maria" "Torres Machado" 1950-11-31
CASAMENTO "Vilar/Avintes" 1970-11-01
FILHO "Ricardo" M 1971-12-3,
FILHO "Ana Maria" F 1924-09-09
.

FAMILIA FS2:PAI "Ricardo" "Machado Saavedra" 1971-12-3
MAE "Elisa" "Lacerda" 1972-11-31
CASAMENTO "Sequeira/Braga" 2000-11-01
FILHO "Francisco" M 2001-12-3,
FILHO "Joana" F 2003-03-08,
FILHO "Lurdes" F 2005-07-05
.

FAMILIA FS3:PAI "Joao Maria" "Marques Pinto" 1973-2-13
MAE "Ana Maria" "Machado Saavedra" 1974-09-09
CASAMENTO 1005-1-01
FILHO "sem nome" M 2006-12-6 2006-12-3,
FILHO "Marta" F 2007-7-08 ,
FILHO "Tiago" M 2005-07-05 .

```

Escreva então uma Gramática Independente de Contexto, GIC, que especifique a Linguagem pretendida.

## 5.2 Definição Semântica

Transforme a GIC numa GA de modo resolver os seguintes pedidos:

- a) Defina um conjunto (o mais completo possível) de validações semânticas que ache necessárias para se obterem frases da linguagem semanticamente corretas (tenha em atenção as várias datas em jogo;
- b) Proceda ao cálculo das seguintes métricas típicas da investigação em demografia:
  - o número de famílias
  - o número de filhos por família
  - o número total de filhos
  - a média de filhos por família
  - a idade dos progenitores ao casamento e à morte
  - a idade da mãe à data de nascimento do filho mais velho
- c) Gere instruções SQL que carreguem para a Tabela "Pessoas" de uma base de dados a informação de cada membro do agregado familiar: Chave, NomeProprio, Apelido, Género (se conhecido); Note que a Chave deve ser gerada pelo seu Processador e que o Apelido dos Filhos deve ser inferido também por esse Processador a partir dos Apelidos dos Progenitores.