



UNIDADE CURRICULAR: Raciocínio e Representação do Conhecimento

CÓDIGO: 21097

DOCENTE(s): Joaquim Neto

ANO LETIVO: 2024/2025

Notas Prévias:

A entrega do relatório com respostas detalhadas às questões deve ser feita no recurso e-fólio A da sua turma.

Descontos: Detecção de fraude (total ou parcial): 100%

Normas a respeitar: **um ficheiro em formato PDF, com o enunciado de cada pergunta, todos os cálculos e todas as opções tomadas na sua resolução. A resposta a cada questão deve respeitar o tipo de resolução solicitada no respetivo enunciado.**

Não são aceites entregas fora da plataforma Moodle.

Cotação: O e-fólio tem 10 perguntas valendo 0,4 valores cada pergunta.

Tipo das 10 perguntas:

1. Prova em lógica proposicional, com Modus Ponens e AND-elimination
2. Prova em lógica proposicional, com Resolução
3. Converter uma expressão em lógica proposicional para CNF
4. Aplicar o DPLL a um conjunto de cláusulas
5. Calcular o unificador mais geral
6. Converter informação textual para lógica de 1ª ordem
7. Remover quantificadores em lógica de 1ª ordem
8. Deduzir respostas a 3 questões com Modus Ponens generalizado
9. Converter conhecimento para CNF
10. Apresentar provas das 3 questões, com Resolução

TRABALHO / ENUNCIADO:

Pergunta 1: (prova utilizando a regra de inferência Modus Ponens e/ou And-elimination)

Suponha que tem a seguinte base de conhecimento:

$$(A \wedge \neg B) \Rightarrow C, C \Rightarrow (D \Rightarrow E), A, A \Rightarrow \neg B, (\neg D \vee E) \Rightarrow F$$

Mostre que se pode concluir: **F**

Pergunta 2: (prova utilizando a regra de inferência Resolução)

Usando a mesma base de conhecimento da pergunta 1, use a regra de inferência Resolução para concluir **F**

Pergunta 3: (converter para a forma normal conjuntiva, CNF)

Suponha que tem expressão lógica:

$$\neg(\neg(A \Rightarrow B) \Rightarrow \neg C) \vee \neg(B \vee \neg C) \vee \neg(A \Rightarrow C) \vee \neg(B \Rightarrow \neg A)$$

Converta para a Forma Normal Conjuntiva (CNF).

Pergunta 4: (aplique o DPLL, de modo a verificar se o conjunto de cláusulas pode ser satisfeito)

Suponha que tem o seguinte conjunto de cláusulas:

$$\text{CNF} = \{\{1, 2, \neg 3\}, \{\neg 1, 3\}, \{2, \neg 4, 5\}, \{\neg 2, 5, 1, 4\}, \{\neg 5, 1, 3\}, \{4, 2, \neg 3\}, \{6, \neg 1, 4\}\}$$

Aplice o DPLL, de modo a verificar se o conjunto de cláusulas pode ser satisfeito.

Pergunta 5: (calcule o unificador mais geral)

Suponha que tem que unificar as seguintes expressões:

- $Q(f(A,x),g(y,z),w)$
- $Q(f(u,B),g(v,h(x)),D)$

Calcule o **unificador mais geral**.

Perguntas 6 a 10: (Consiste nas 5 tarefas referidas abaixo)

Suponha que tem a seguinte base de conhecimento

- Todo professor que leciona uma disciplina trabalha numa instituição.
- Se um estudante está inscrito numa disciplina, então ele está matriculado numa instituição.
- Se um estudante está matriculado numa instituição, então ele pode utilizar a biblioteca dessa instituição.
- Se um estudante pode usar a biblioteca da instituição, então ele pode aceder artigos científicos.
- Se um professor leciona uma disciplina e essa disciplina pertence a uma instituição, então ele trabalha nessa instituição.
- Se um professor orienta um estudante, então esse estudante está realizando uma pesquisa.
- Se um estudante realiza pesquisa, então ele pode acessar artigos científicos.
- O professor Joaquim leciona a disciplina "Lógica".
- A Rita é estudante
- O estudante João está inscrito na disciplina "Inteligência Artificial".
- O Professor Joaquim é orientador da Rita
- Toda disciplina pertence a uma instituição.

Pretende-se obter resposta às seguintes questões:

1. **O professor Joaquim trabalha numa instituição?**
2. **A Rita pode aceder a artigos científicos?**
3. **O João pode aceder a artigos científicos?**

Considere os seguintes predicados:

- **Professor(x)** – x é um professor.
- **Leciona(x, y)** – O professor x leciona a disciplina y.
- **Trabalha(x, z)** – O professor x trabalha na instituição z.

- **Estudante(x)** – x é um estudante.
- **Inscrito(x, y)** – O estudante x está inscrito na disciplina y.
- **Matriculado(x, z)** – O estudante x está matriculado na instituição z.
- **PodeUsarBiblioteca(x, y)** – O estudante x pode utilizar a biblioteca da instituição z.
- **Pesquisa(x)** – O estudante x realiza pesquisa.
- **AcedeArtigos(x)** – O estudante x pode aceder artigos científicos.
- **Orienta(x,y)** – O professor x orienta o estudante
- **Curso(x, y)** – A disciplina x pertence à instituição z.

Tarefas a desenvolver:

1. Converta esta informação para Lógica de 1ª Ordem;
2. Remova os quantificadores;
3. Deduza as respostas às questões, utilizando a regra de inferência Modus Ponens generalizada;
4. Converta o conhecimento para CNF;
5. Apresente as provas das três questões, utilizando a regra de inferência Resolução.

Pergunta 6: (tarefa 1: Converta a base de conhecimento para Lógica de 1ª Ordem)

Pergunta 7: (tarefa 2: remova os quantificadores)

Pergunta 8: (tarefa 3: Deduza as respostas às três questões, utilizando a regra de inferência Modus Ponens generalizada)

Pergunta 9: (tarefa 4: converta o conhecimento para CNF)

Pergunta 10: (tarefa 5: Apresente as provas das três questões, utilizando a regra de inferência Resolução)