

Resolução na Lógica Proposicional

Prof. Carlos Lopes

Revisão de Lógica Proposicional

- Seja a linguagem da lógica proposicional considerando:
 - Variáveis proposicionais: p, q, r, s, \dots
 - Disjunção: (\vee)
 - Negação: (\neg)

Revisão de Lógica Proposicional (cont.)

- Definição de Literal
 - É uma variável proposicional precedida ou não pela negação.
 - Literal positivo: variável proposicional sem a precedência da negação.
 - Literal negativo: variável proposicional precedida de negação.

Revisão de Lógica Proposicional (cont.)

- Cláusulas de Horn: subconjunto de fórmulas lógicas em que Prolog se baseia.
- Uma cláusula de Horn é uma disjunção de literais de no máximo um literal positivo.
 - Exemplo: $\neg p \vee q$; $\neg p$; q
- Consulta: cláusula de Horn que contém somente literais negativos.
- Fato: cláusula de Horn que contém somente um literal positivo.
- Cláusula vazia: cláusula sem nenhum literal. Representada pelo símbolo \emptyset .

Revisão da Lógica Proposicional

- Forma Normal Conjuntiva (FNC): conjunção de cláusulas
 - cláusula = disjunção de literais
 - literal = p (literal positivo) ou $\neg p$ (literal negativo)
- Exemplo de FNC:
 $\{ \neg p \vee q, \text{molhado} \vee \neg \text{chove} \vee \neg \text{externo} \}$ ou
 $(\neg p \vee q) \wedge (\text{molhado} \vee \neg \text{chove} \vee \neg \text{externo})$
- Resolução: de $p \vee \alpha$ e $\neg p \vee \beta$ obtenha uma nova consequência lógica $\alpha \vee \beta$
- Prova por refutação para $S \rightarrow \{L\}$: mostrar que $S \cup \{\neg L\}$ é inconsistente pela obtenção de uma contradição por resolução.

Resolução Linear

1. Seja uma teoria T na forma normal conjuntiva com cláusulas de Horn sem nenhuma consulta (cláusula de Horn composta por somente literais)
2. Considere uma consulta D (resultado da negação da cláusula a ser provada)
3. Resolva a consulta com uma cláusula de T
 1. Uma nova consulta **D' será obtida (também chamado de resolvente)**
4. Faça $D := D'$ (esqueça a consulta antiga) e reinicie no passo 2 até obter uma contradição (uma consulta D' vazia, sem nenhum literal. A contradição será representada por \emptyset).

Observação:

Literais negativos: sempre de D ;

Literais Positivos: sempre de T ;

T não se altera.

Resolução Linear: Exemplo usando Lógica

alguem_carrega_guarda-chuva \leftarrow
 esta_chovendo \wedge **esta_fora_de_casa** ou
(1) **alguem_carrega_guarda-chuva** \vee
 \neg **esta_chovendo** \wedge \neg **esta_fora_de_casa**
(2) **esta_chovendo**
(3) **esta_fora_de_casa**

Negando **alguem_carrega_guarda-chuva** : \neg
alguem_carrega_guarda-chuva
1: resolução com (1) gera \neg **esta_chovendo** \wedge \neg
esta_fora_de_casa (r1)
2: resolução de r1 com (2) gera \neg **esta_fora_de_casa**
(r2)
3: resolução de r2 com 3 gera {} (*inconsistência*)

Exercício

- Aplicar resolução considerando:
 - Consulta: $\neg p \vee \neg q \vee \neg r$
 - Cláusulas:
 - $c_1: p \vee \neg s$
 - $c_2: s$
 - $c_3: q \vee \neg t$
 - $c_4: q \vee \neg u \vee \neg y$
 - $c_5: u$
 - $c_6: y$
 - $c_7: r$

Resolução Linear: Exemplo usando Prolog

- **Especificação em Prolog:**

```
alguem_carrega_guarda-chuva :-  
    esta_chovendo, esta_fora_de_casa.  
esta_chovendo.  
esta_fora_de_casa.  
?- alguem_carrega_guarda-chuva.  
Yes
```