

Programação Lógica (GSI010)

Paulo Henrique Ribeiro Gabriel

Faculdade de Computação / UFU

Unificação e Busca

A partir de agora, vamos entender melhor como o interpretador Prolog responde às nossas consultas.

Recapitulando

Termos em Prolog:

- **Constantes:** podem ser átomos (como `harry`) ou números (como `42`).
- **Variáveis:** como `x` , `z3` , `Lista`
- **Termos complexos:** da seguinte forma:
`functor(termo_1,...,termo_n)`

Unificação

Base da programação em Prolog

Dois termos unificam se eles são o mesmo termo ou se eles contém variáveis que podem ser uniformemente instanciadas com termos de modo que os termos resultantes são iguais

Regras para unificação (1/4)

1. Se `termo1` e `termo2` são **ambos contantes**, então `termo1` e `termo2` unificam se, e somente se, eles são o mesmo átomo ou o mesmo número

Regras para unificação (2/4)

2. Se `termo1` é uma **variável** e `termo2` é de **qualquer** tipo, então `termo1` e `termo2` unificam

Obs.: Se ambos são variáveis, eles são instanciados um com o outro, de modo que compartilham valores

Regras para unificação (3/4)

3. Se `termo1` e `termo2` são **termos complexos**, então eles unificam se, e somente se:
- eles têm o mesmo functor e aridade, e
 - todos os seus argumentos correspondentes unificam, e
 - a instanciação de variáveis é compatível

Regras para unificação (4/4)

4. Dois termos unificam se, e somente se, seguem alguma das três cláusulas anteriores

Busca: Exemplo 1

```
bruxo(harry).  
bruxo(ron).  
bruxo(hermione).  
  
trouxa(tio_vernon).  
trouxa(tia_petunia).  
  
animal(hedwig, coruja).
```

Busca: Exemplo 1

O que acontece quando fazemos a seguinte consulta?

```
?- bruxo(hermione).  
true.
```

`bruxo(hermione)` é um fato da base de conhecimento

Busca: Exemplo 2

E agora?

```
?- bruxo(X).  
X = harry ;  
X = ron ;  
X = hermione.
```

A consulta `bruxo(X)` **unifica** com o fato `bruxo(harry)`. Assim, a variável `x` é **instanciada** com o valor `harry`

Essa consulta unifica, também, com os fatos `bruxo(ron)` e `bruxo(hermione)`

Unificação

- Dois átomos unificam se eles são o mesmo átomo

Ex.: `harry = harry` , porém `harry \= 'Harry'`

- Uma variável unifica com qualquer outro termo Prolog. Nesse caso, a variável é instanciada com o referido termo

Ex.: `X = bruxo(harry)`

Ex.: `X = Y`

Unificação

- Dois termos complexos unificam se eles possuem o mesmo functor, o mesmo número de argumentos e, ainda, se todo par de argumentos unificam entre si

Ex.: `gosta(harry, hagrid) = gosta(harry, X)`

Ex.: `gosta(harry, hagrid) = gosta(X, Y)`

Ex.: `gosta(harry, hagrid) \= gosta(X, X)`

Voltando ao exemplo 2

```
?- bruxo(X).  
X = harry ;  
X = ron ;  
X = hermione.
```

- Prolog procura por fatos que casam com a consulta (existem três)
- Prolog começa com o topo da base de conhecimento e, assim, encontra `harry` primeiro
- Ao digitarmos `;` forçamos o Prolog a verificar se existem outras possibilidades

Busca: Exemplo 3

Base de conhecimento:

```
comendo(dudley).  
feliz(tia_petunia) :- feliz(dudley).  
feliz(tio_vernon) :- feliz(dudley), infeliz(harry).  
feliz(dudley) :- humilhando(dudley,harry).  
feliz(dudley) :- comendo(dudley).
```

Busca: Exemplo 3

Consulta:

```
?- feliz(tia_petunia).  
true
```

Nesse caso:

- Procura por um fato ou uma cabeça de regra que casa com a consulta
- Se for encontrado um fato, a busca está concluída
- Caso encontre uma regra, deve-se provar todos os objetivos especificados no corpo da regra

Agradecimentos

Material desenvolvido com base nos slides da Profa. Kristina Striegnitz