Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL
Ciência da Computação e Sistemas de Informação
Disciplina: Inteligência Aplicada
Prof. Max (max@unisul.br)

Anotações 2ª Aula

Resolução de Problemas

- Antes de solucionar um problema
  Quais são os dados?
  Quais são as soluções possíveis?
  O que caracteriza uma solução satisfatória?

- Um problema é um objeto matemático P = {D,R,q}
  D = dados
  R = resultados possíveis
  q C D X R = relação binária

  Exemplo:
  Diagnóstico Médico (exames)
  Conjunto de doenças possíveis
  A condição que caracteriza uma solução satisfatória consiste em encontrar o par (dados, doença)

  Um problema pode ser representado matematicamente por uma função. Resolver o problema será então encontrar um modo de implementar esta função ou de aproximá-la com o conhecimento que se dispõe.

- A Solução de um problema pode ser definida como uma busca no espaço de estados deste problema.
- Espaço de Estados é o conjunto de configurações possíveis deste problema.

Não existe um único método de resolução para todos os problemas.

- **São conhecidos os passos para achar a solução?**
  - O problema é suficientemente bem definido?
    - Jogo do 8
    - Identificação de assinaturas
- **O problema é decomponível?**

- A solução para o problema inicial pode ser obtida pela composição da solução de alguns problemas mais elementares.

- **Os passos para as soluções podem ser desfeitos?**

Na solução de um problema retroceder é voltar a trajetória no espaço de soluções (backtrack). É um dos mecanismos básicos utilizados pelo PROLOG.

- **O Universo é previsível?**
  - É possível planejar uma seqüência de passos e o estado resultante será sempre o mesmo.
  - Existem problemas onde um fator de chance está envolvido (p.ex.: jogo de cartas)
- **Uma boa solução é relativa ou absoluta?**
  - Para dizermos que uma boa solução encontrada é absoluta, devemos estar certos de que se começarmos com condições iniciais diferentes, obteremos a mesma solução.
- **O conhecimento disponível é consistente?**
  - Uma base de conhecimento é dita consistente se não existe incompatibilidade entre as peças elementares de conhecimento dentro dela.
    - O estado A é verdadeiro.
    - O estado C é verdadeiro.
    - Se C então D. Se D então A ou-exclusivo C.

<u>Duas Abordagens</u>

- Se a solução do problema for uma função, se for possível implementar esta função, tem-se a solução do problema. Este fato leva à PROGRAMAÇÃO FUNCIONAL. (estática)
- A pesquisa da solução pode ser vista como uma pesquisa dentro do espaço de possíveis soluções (generate and test). (dinâmica)

- **Utilizando um método para aproximar a função, solução do problema.**
- **Utilizar um método de busca em que por passos sucessivos se aproxima da solução, usando, algumas vezes passos sem grande justificativa teórica.**

<u>Problema das jarras de água</u>

2 jarras, uma de 4 litros e uma de 3 litros. Nenhuma delas tem qualquer marcação de medidas. Há uma bomba que pode ser usada para encher as jarras. Como colocar exatamente 2 litros de água na jarra de 4 litros?

Espaço de estados = conjunto de pares ordenados inteiros (x,y)
X= 0,1,2,3 ou 4 (jarra de 4 litros)
Y= 0,1,2 ou 3 (jarra de 3 litros)

Estado inicial = (0,0) / estado meta (2,n)

1. (x,y) $\rightarrow$(4,y) / encher a jarra de 4 litros
   se $x < 4$
2. (x,y) $\rightarrow$(x,3) / encher a jarra de 3 litros
   se $y < 3$
3. (x,y) $\rightarrow$(x-d,y) / despejar parte da água de jarra de 4 litros
   se $x > 0$
4. (x,y) $\rightarrow$(x,y-d) / despejar parte da água de jarra de 3 litros
   se $y > 0$
5. (x,y) $\rightarrow$(0,y) / esvaziar a jarra de 4 litros
   se $x > 0$
6. (x,y) $\rightarrow$(x,0) / esvaziar a jarra de 3 litros
   se $y > 0$
7. (x,y) $\rightarrow$(4,y – (4 – x)) / despejar a água da jarra 3L na jarra 4L até a jarra de 4L encher
   se $x+y \geq 4$ e $y > 0$
8. (x,y) $\rightarrow$(x – (3 – y), 3) / despejar a água da jarra 4L na jarra 3L até a jarra de 3L encher
   se $x+y \geq 3$ e $x > 0$
9. (x,y) $\rightarrow$(x+y,0) / despejar toda a água da jarra de 3 litros na jarra de 4 litros
   se $x+y \leq 4$ e $y > 0$
10. (x,y) $\rightarrow$(0,x+y) / despejar toda a água da jarra de litros na jarra de 3 litros
    se $x+y \leq 3$ e $x > 0$
11. (0,2) $\rightarrow$(2,0) / despejar 2 litros de água da jarra de 3 litros na jarra de 4 litros
12. (2,y) $\rightarrow$(0,y) / esvaziar no chão os 2 litros que estão na jarra de 4 liros

<u>Solução para o problema das jarras de água</u>

Regra aplicada: 2,9,2,7,5,9 (6 passos)

- Solução absoluta ou relativa

1. Marcos é um homem
2. Marcos nasceu em Pompéia
3. Marcos nasceu em 40 dc

4. Todos os homens são mortais
5. Todos os habitantes de Pompéia morreram quando o vulcão entrou em erupção em 79 dc
6. Nenhum mortal vive mais que 150 anos
7. Estamos agora em 2001 dc

Pergunda: Marcos ainda vive?

Solução: axioma 1
axioma 4
8 → 1,4 (Marcos é mortal)
axioma 3
axioma 7
9 → 3,7 (Marcos tem 1961 anos)
axioma 6
10 → 8,6,9 (Marcos está morto)

Computabilidade e Complexidade

computabilidade: diz respeito a se um problema, modelado como função pode ou não ser resolvido.

complexidade: diz respeito a quantidade de recursos necessários para resolver um problema.

Uma função é dita computável se é possível calcular seu valor dado qualquer elemento do seu domínio.

```
Programa Teste
read(x);
while x ≠  10 do
   x:=x+1;
print(x);
end;
```

O algoritmo acima possui computabilidade parcial, pois calcula o valor para apenas alguns elementos do seu domínio de definição.