




Representação do Conhecimento


Fernando Buarque de Lima Neto, PhD


 Engenharia da Computação
Inteligência Artificial




Tópicos

1. Intuições gerais sobre o tema
2. Conhecimento – O quê?
3. Conhecimento – Aspectos
4. Conhecimento – Teoria CVJ
5. Representação do Conhecimento – Por quê?
6. Representação do Conhecimento – Como?
7. Representação do Conhecimento – Para quê?
8. Representação do Conhecimento – Exemplos.
9. Leituras recomendadas.



 Engenharia da Computação
Inteligência Artificial

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD




Intuições gerais sobre o tema

- Filosofia / Epistemologia
- Administração / Sistemas de Informação
- Computação Inteligente



 Engenharia da Computação
Inteligência Artificial

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD




Intuições gerais sobre o tema

- **Exigências (expectativas)**
- **Obtenção (forma de)**
- **Classificação**
- **Formatação e estruturação**
- **Distribuição**
- **Uso da informação**
- **Atualização (dinâmica)**



 Engenharia da Computação
Inteligência Artificial

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD




Intuições gerais sobre o tema

- Inteligência Artificial – I.A.
 - “Capacidade de adaptação automática”
- Sistemas Inteligentes – S.I.
 - “Mapeamento de entradas em saídas de forma não monotônica (e.g. com I.A.)”
- Aprendizagem
 - “Ação de armazenamento de subsídios necessários para um S.I. funcionar”



 Engenharia da Computação
Inteligência Artificial

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Conhecimento – O quê?

- Conhecimento X Crenças X Senso comum
- Justificação / fundamentação por métodos empíricos X formais


 Engenharia da Computação
Inteligência Artificial

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

Conhecimento – O quê?

- Conhecimento Propositivo
 - O DSC fica no bloco “C”
- Conhecimento de Contato
 - Fred conhece a minha sala
- Conhecimento de Aptidões
 - A turma de LP1 fala inglês

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Conhecimento – Aspectos

■ Necessidade X Suficiência

□ Exemplo:

S será solteiro se:

- 1) *S é um adulto,*
- 2) *S é homem,*
- 3) *S não é casado.*

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Conhecimento – Aspectos

■ Crença e Verdade (suficiente ?)

□ Exemplo:

S sabe que p (que uma proposição é verdadeira), então:

- 1) *tem de acreditar que p.*
- 2) *se S sabe que p, então p tem de ser verdadeira.*

- *O conhecimento requer tanto a crença quanto a verdade.*

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Conhecimento – Aspectos

■ Objetividade X Subjetividade

□ Exemplo:

- 1) *S acredita ou não que o DSC fica no terceiro andar → Subjetivo*
- 2) *O DSC fica de fato no terceiro andar → Objetivo*

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Conhecimento – Aspectos

■ Justificação (suficiente ?)

□ Exemplo:

S sabe que $p1 \wedge S$ sabe que $p2$, então:

- 1) *tem de acreditar que $p1 \wedge p2$.*
 - 2) *$p1$ & $p2$ são verdadeiras.*
- Será que $p1 \rightarrow p2$?*

- *O conhecimento requer justificação (dedutiva, indutiva, abductiva).*

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Conhecimento – Teoria CVJ

Crença, Verdade e Justificação

□ Exemplo:

(CVJ) Para que qualquer indivíduo S e para qualquer proposição p, S conhece p se e somente se

- 1) *S acredita em p*
- 2) *p é verdadeira*
- 3) *a crença de S em p está justificada*

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Conhecimento – Teoria CVJ

Crença, Verdade e Justificação

- Contra-exemplo dedutivo, por E. Gettier:
- Biu trabalha num escritório. Ele sabe que alguém será promovido em breve. O patrão, que é uma pessoa em quem se pode confiar, diz a Biu que João será promovido. Biu acabou de contar as moedas no bolso de João, encontrando aí 10 moedas. Biu tem então boas informações para acreditar na seguinte proposição:

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Conhecimento – Teoria CVJ

Crença, Verdade e Justificação

- (a) João será promovido e João tem 10 moedas no bolso.
- Biu então deduz (b): O homem que será promovido tem 10 moedas no bolso.
- Suponha-se agora que João não receberá a promoção, embora Biu não o saiba. Em vez disso, será o próprio Biu o promovido.
- Suponha-se que Biu também tem dez moedas dentro do bolso. Biu acredita em (b), e (b) é verdadeira. Gettier afirma também que Biu acredita justificadamente em (b), dado que a deduziu de (a). Apesar de a ser falsa, Biu tem excelentes razões para pensar que é verdadeira. Gettier conclui que Biu tem uma crença verdadeira justificada em (b), mas que Biu não sabe que (b) é verdadeira.

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Conhecimento – Teoria CVJ

Crença, Verdade e Justificação

- Contra-exemplo não-dedutivo, por B. Russell:
- Um relógio muito confiável está numa praça. Esta manhã você olha para ele para saber que horas são. Como resultado fica sabendo que são 9:55. Tens justificações para acreditar nisso, baseado na suposição correta de que o relógio tem sido muito confiável no passado. Mas supõe que o relógio parou há exatamente 24 horas, apesar de você não o saber. Tens a crença verdadeira justificada de que são 9:55, mas não sabes que esta é a hora correcta.

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Conhecimento – Teoria CVJ

Crença, Verdade e Justificação

- Conclusões preliminares:
 - *Credibilidade não implica infalibilidade;*
 - *Boas fontes de informação também são sujeitas a erro;*
 - *crença verdadeira e justificada não é suficiente para o conhecimento!*

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Conhecimento – Teoria CVJ

Crença, Verdade e Justificação

- E agora?
- Como “sobreviver” neste mundo de inconsistências?

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Representação do Conhecimento (Por quê?)

Vamos ter que aceitar e
“usar” o que temos,
consistente ou não!

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Representação do Conhecimento (Como?) - Linguagens

Usar uma linguagem que
expresse “razoavelmente
bem” o conhecimento!
(i.e. suficientemente expressiva)

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Representação do Conhecimento (Como?) - Modalidades

- Simbólica
 - Palavras
 - Regras
- Sub-simbólica
 - Letras (*)
 - Sinapses

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Representação do Conhecimento (Como?) - Formalismos

- Lógico
- Redes semânticas
- Quadros
- ...

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Representação do Conhecimento (Como?) - Formalismos

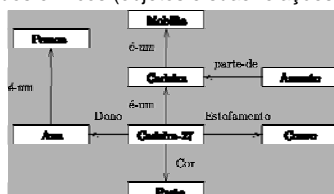
- Lógico (regras):
 - Proposições S-P
 - “Hard wired”: If then-else
 - “Soft-wired”:
(<atributo>,<objeto>,<valor>,[<coef. certeza>])

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Representação do Conhecimento (Como?) - Formalismos

- Redes semânticas:
 - Nodos e Arcos (objetos e suas relações)



© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Representação do Conhecimento (Como?) - Formalismos

- Quadros
(‘frames’):
 - Nodos e Arcos
(objetos e suas
relações) + estruturas
internas

Frame : Objeto		Super-Frame : Targu-salvato	
Atributos	Default	Tipo	Se-consultar
Edição de pontos	4	atributo	
Forma	retangular	atributo	
Altura	5	atributo (m)	
Área		atributo (m²)	
Volume		atributo (m³)	(Área*Altura)

Frame : Sala		Super-Frame : Clássico	
Atributos	Default	Tipo	
Localização	{sala, mesa, cadeira}	atributo	
Fluidez	acessível	atributo	

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Representação do Conhecimento (Para quê?)

- In the 1960s and 1970s, students frequently asked, "Which kind of representation is best?" and I usually replied that we'd need more research. ... But now I would reply: To solve really hard problems, we'll have to use several different representations. This is because each particular kind of data structure has its own virtues and deficiencies, and none by itself would seem adequate for all the different functions involved with what we call common sense.

Marvin Minsky



© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Representação do Conhecimento (Exemplos do Professor)

- Codificação Binária:
 - Anos de safra 94 / 95 / 96 => 00, 01 e 10
- Codificação Unária:
 - Anos de safra 94 / 95 / 96 => 100, 010 e 001
- Codificação de Característica:
 - A carência/suficiência de cinco macro nutrientes (0-Carência e 1-suficiência) num dado solo: 01001, 00001, 00011, 10000.
- Codificação termômetro:
 - A codificação de quatro conceitos (Ruim, Regular, Bom, Excelente), onde (0-Não e 1-Sim): 1000, 1100, 1110, 1111.
- Codificação na escala tons de cinza ('grayscale')
 - A codificação de uma variável contínua, e.g. peso de uma saca de açúcar = 64Kg, em oito bits: 00100000.

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Representação do Conhecimento (Exemplos dos Alunos)

PASSOS:

1. Pense em um sistema qualquer de seu trabalho/estágio
2. Imagine como esse sistema possa se tornar inteligente
3. Identifique qual o conhecimento que o sistema vai manipular (aprender)
4. Pense agora como esse conhecimento pode vir a ser representado

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD



Referências e leituras recomendadas

- Conhecimento:
http://www.criticanarede.com/fil_conhecimento.html
- Representação do Conhecimento:
<http://www.das.ufsc.br/gia/softcomp/node25.html>
<http://www.aaai.org/aitopics/html/repr.html> (*)

© Fernando Buarque de Lima Neto, PhD

