

1. Publicação nº <i>INPE-4036-TDL/245</i>	2. Versão	3. Data <i>Nov., 1986</i>	5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Externa
4. Origem <i>DRH/DIN</i>	Programa <i>FRH/CAP</i>		<input type="checkbox"/> Restrita
6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>ANÁLISE DE CENAS INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL</i> <i>REDES ASSOCIATIVAS REPRESENTAÇÃO DE CONHECIMENTO</i>			
7. C.D.U.: <i>681.3.019</i>			
8. Título <i>INPE-4036-TDL/245</i> <i>UMA ABORDAGEM PARA REDES ASSOCIATIVAS COM APLICAÇÃO NA ANÁLISE DE CENAS</i>		10. Páginas: <i>151</i>	11. Última página: <i>C.2</i>
9. Autoria <i>Paulo Ouvera Simoni</i>		12. Revisada por <i>C. R. Souza</i> <i>Celso de Renna e Souza</i>	
Assinatura responsável <i>Paulo Ouvera Simoni</i>		13. Autorizada por <i>Marco Antonio Raupp</i> <i>Marco Antonio Raupp</i> <i>Diretor Geral</i>	
14. Resumo/Notas <p><i>Apresenta-se um modelo de representação de conhecimento do tipo rede associativa, em que são empregadas: a estruturação de conceitos; uma estrutura em rede para fórmulas que relacionam conceitos e predicados e para regras de decisão com uma sintaxe que envolve expressões quantificadas na premissa e na conclusão. Discutem-se as possibilidades de compressão de representação, conseqüente de um tipo de inferência de relações de parte, e de conflito entre relações inferidas. O conhecimento armazenado é utilizado através de um processo de pesquisa, em que se verifica se os conceitos ou predicados já ativados satisfazem às fórmulas ou regras, quando o controle especifica um acesso a elas para responder a alguma pergunta, achar soluções para um problema ou propagar elementos instanciados. O mecanismo de controle permite o encadeamento progressivo e retroativo de regras de decisão e de fórmulas em geral pelo uso das estruturas de controle que armazenam problemas a resolver e alterações a propagar, e permite também raciocínios não-monotônicos. Para a aplicação ao domínio de análise de cenas, propõe-se um mecanismo de iniciativa mista, em que os processos relacionados com a cena podem ser ativados tanto a partir do emprego de fórmulas e regras como de forma espontânea. Comentam-se detalhes de um programa que implementa o modelo proposto e aplicações desenvolvidas.</i></p>			
15. Observações <i>Tese de Doutorado em Computação Aplicada, aprovada por Banca Examinadora em 07 de março de 1986, no Instituto de Pesquisas Espaciais.</i>			

Aprovada pela Banca Examinadora
em cumprimento a requisito exigido
para a obtenção do Título de Doutor
em Computação Aplicada

Dr. Múcio Roberto Dias

Múcio Roberto Dias

Presidente

Dr. Celso de Renna e Souza

Celso de Renna e Souza

Orientador

Dr. Fernando Curado

Fernando Curado

Membro da Banca
-convidado-

Dr. Emmanuel Piseces Lopes Passos

Emmanuel Piseces Lopes Passos

Membro da Banca
-convidado-

Dr. Nelson Delfino d'Ávila Mascarenhas

Nelson Delfino d'Ávila Mascarenhas

Membro da Banca

Candidato: Paulo Ouverá Simoni

São José dos Campos, 07 de março de 1986

A minha esposa e filhas.

AGRADECIMENTOS

Ao INPE pela oportunidade de desenvolver este trabalho.

Ao Dr. Celso de Renna e Souza, pela orientação e incentivo.

Ao Arry, Cristina Romeiro e operadores do B-6800 que, com suas informações e solicitude, permitiram que o programa pudesse ser testado.

A todas as demais pessoas que direta ou indiretamente, propiciaram condições, efetuaram críticas e deram seu estímulo para a realização deste trabalho.

ABSTRACT

An associative network knowledge representation model is presented, which uses concept structuring and a network structure both for formulae, that relate concepts and predicates, and for decision rules with a syntax that allows for quantified expressions in the premisses and conclusions. The possibilities of achieving knowledge compression with a particular type of part relation inference are discussed, as well as those of having conflicts among inferred relations. The stored knowledge is employed through a search process in which it is checked if activated hypothesis or predicates satisfy the formulae or rules, whenever they are accessed by the control in order to answer some question, to find solutions for a problem or to propagate instantiated elements. The control mechanism allows forward and backward chaining of decision rules and of formulae in general, by means of two control structures, one for alterations to be propagated and other for problems to be solved, and also allows nonmonotonic reasoning. A mixed initiative mechanism for scene analysis applications is proposed by means of which scene-related processes can be activated both from the use of formulae and rules or in a spontaneous fashion. Details about a computer program, which implemented the proposed model, and the developed applications are commented.

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
LISTA DE FIGURAS	xi
<u>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO</u>	1
1.1 - O problema em estudo	1
1.2 - Comentários sobre processamento humano de informações	2
1.3 - Abordagens para o problema de análise de cenas	6
1.4 - Alguns modelos de representação de conhecimento	10
1.5 - A abordagem proposta	14
1.6 - Organização do trabalho	17
<u>CAPÍTULO 2 - ARMAZENAMENTO DE CONHECIMENTO</u>	19
2.1 - Introdução	19
2.2 - Descrição do modelo	20
2.2.1 - Propriedades e conceitos	20
2.2.2 - Hierarquia de partes	23
2.2.3 - Hierarquia de particularizações	24
2.2.4 - Instanciação de conceitos	24
2.2.5 - Lista de propriedades	25
2.3 - Condições de transferência e consistência de estruturas	27
2.4 - Inconsistência entre propriedades	33
2.5 - Um exemplo de estruturas de armazenamento	35
<u>CAPÍTULO 3 - MECANISMO DE CONTROLE</u>	39
3.1 - Introdução	39
3.2 - Estruturas do banco de hipóteses	41
3.3 - Acesso a propriedades	45
3.3.1 - Informações para acesso	45
3.3.2 - Mecanismo de acesso a propriedades	52
3.4 - Indicadores de condições de utilização de propriedades	58
3.4.1 - Atribuição de indicadores de direção de fluxo de execução.	58
3.4.2 - Mecanismo de atribuição de indicadores	62

	<u>Pág.</u>
3.5 - Utilização de propriedades	64
3.5.1 - Condições para utilização de propriedades	64
3.5.2 - Mecanismo para utilização de propriedades	67
3.6 - Resolução de problemas	74
3.6.1 - Obtenção de soluções e geração de subproblemas	74
3.6.2 - Encadeamento retroativo e progressivo de propriedades	76
3.7 - Controle de ações	80
3.7.1 - Características principais	80
3.7.2 - Detalhes sobre o mecanismo de controle	81
<u>CAPÍTULO 4 - PROCESSO DE ANÁLISE</u>	85
4.1 - Estruturas de descrição de uma cena	85
4.2 - Características do processo de análise	86
4.3 - Aplicação em segmentação controlada pela interpretação	89
4.4 - Aplicação em separação de regiões	95
4.5 - Comparação com outros modelos	100
4.5.1 - Modelos de representação	100
4.5.2 - Modelos de análise de cenas	105
<u>CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES</u>	109
5.1 - Resultados obtidos	109
5.2 - Extensões futuras	112
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
APÊNDICE A - LINGUAGEM DE ACESSO À REDE ASSOCIATIVA	
APÊNDICE B - DETERMINAÇÃO DE CAMINHOS ENTRE NÓS	
APÊNDICE C - IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO	

LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
1.1 - Esquema de "merge" controlado pela interpretação	7
1.2 - Esquema de análise por regras	8
1.3 - Esquema de análise por "schemata"	9
1.4 - Proposições e quantificadores	11
1.5 - Papéis e relações estruturais	12
1.6 - Transferência de papéis e relações	13
1.7 - Esquema proposto para processo de análise	16
2.1 - Estruturas de propriedade e de hierarquia de partes	26
2.2 - Combinações possíveis de relações	29
2.3 - Casos de transferência de relação de parte	30
2.4 - Transferência de relação e inversa	31
2.5 - Inibição de transferência de relação	32
4.1 - Cena para teste de fusão	93
4.2 - Cena para teste de separação	99
B.1 - Dígrafo auxiliar para o primeiro exemplo	B.2
B.2 - Dígrafo auxiliar para o segundo exemplo	B.2
B.3 - Dígrafo auxiliar para o terceiro exemplo	B.3
B.4 - Transferências possíveis em um caminho	B.8
B.5 - Obtenção de relações para $p(i)$ vinda de (b)	B.9
B.6 - Obtenção de relações para $p(i)$ vinda de (c)	B.10