



Estudo da Ferramenta para Sistemas Especialistas CLIPS Aplicado no Diagnóstico de Transtornos Mentais



Cléverson Tambosi

Prof^a. Marilda M. de Souza
Orientadora

Roteiro

- Introdução
- Objetivos
- Inteligência Artificial (IA)
- Sistemas Especialistas (SE)
- Regras
- Ferramentas para SE
- CLIPS
- Qualidade de Software
- O Protótipo
- Avaliação da Ferramenta
- Testes
- Conclusões e extensões

Introdução

- Desenvolvimento de Sistemas Especialistas
- Análise da ferramenta CLIPS
- Área Psicológica
- Diagnóstico de Transtornos Mentais

Objetivos

- Analisar a ferramenta para sistemas especialistas CLIPS
- Desenvolver um protótipo de um sistema especialista diagnóstico de transtornos mentais

Inteligência Artificial (IA)

- Estudo de como fazer os computadores realizarem tarefas que, no momento, são melhor executadas pelas pessoas

(IA, 2000)

Sistemas Especialistas (SE)

- Conhecimento
- Tomada de Decisão
- Componentes Básicos:
 - Base de Conhecimentos
 - Motor de Inferência

Regras

Representação do Conhecimento

- Forma mais usada
- Naturalidade
- Independência
- Exemplo:

Se SINTOMA = Dor de Cabeça
Então DOENÇA = CEFALALGIA

Ferramentas para SE

- Linguagens de Programação
- *Shells*
- Exemplos:
 - Prolog
 - M.4 VB
 - Jess
 - Expert SINTA
 - **CLIPS**

CLIPS

Sistema de Produção Integrado da Linguagem C

HISTÓRICO

- 1984
- Centro Espacial Johnson – NASA
- Tempo de Projeto de Sistemas Especialistas
- ART

Representação do Conhecimento

CLIPS

- Conhecimento Orientado a Objetos
- Conhecimento Heurístico

Conhecimento Heurístico

CLIPS

- Regras
- Premissas -> Fatos
- Conclusões
- Exemplo:

```
(defrule CEFALALGIA "Cefalalgia"  
  (sintoma dor_de_cabeca)  
=>  
  (printout t "Doença é Cefalalgia" crlf))
```

Conhecimento Heurístico (cont.)

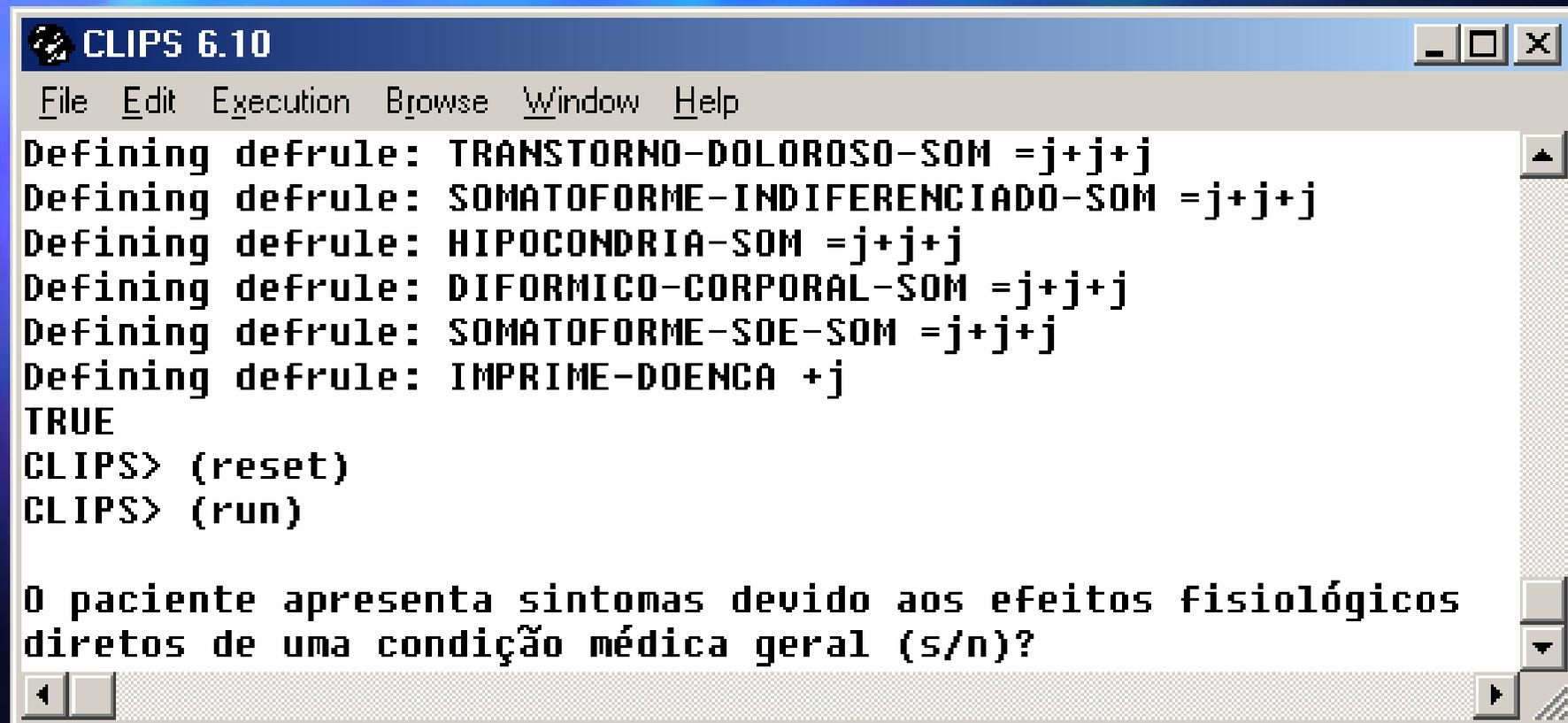
CLIPS

```
(defrule CEFALALGIA "Cefalalgia"
  (sintoma dor_de_cabeca)
=>
  (printout t "Doença é Cefalalgia" crlf))

(defrule GASTRITE "Gastrite"
  (sintoma dor_de_barriga)
=>
  (printout t "Doença é Gastrite" crlf))

( assert (sintoma dor_de_cabeca)
```

Ambiente e Interface CLIPS



```
CLIPS 6.10
File Edit Execution Browse Window Help
Defining defrule: TRANSTORNO-DOLOROSO-SOM =j+j+j
Defining defrule: SOMATOFORME-INDIFERENCIADO-SOM =j+j+j
Defining defrule: HIPOCONDRIA-SOM =j+j+j
Defining defrule: DIFORMICO-CORPORAL-SOM =j+j+j
Defining defrule: SOMATOFORME-SOE-SOM =j+j+j
Defining defrule: IMPRIME-DOENCA +j
TRUE
CLIPS> (reset)
CLIPS> (run)

O paciente apresenta sintomas devido aos efeitos fisiológicos
diretos de uma condição médica geral (s/n)?
```

Máquina de Inferência

CLIPS

- Selecciona fatos e define as regras
- Mais de uma regra
- Resolução de Conflitos
- Encadeamento para Frente

Qualidade de Software

- ISO, IEEE, IEC
- ABNT
- ISO 9126, NBR 13596, ISO 12119

ISO/IEC 9126

- Funcionalidade
- Confiabilidade
- Usabilidade
- Eficiência
- Manutenibilidade
- Portabilidade

O Protótipo

Sistema Especialista Diagnóstico de Transtornos Mentais

- Idéia Inicial
- Especialista de Conhecimento
- Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM)
- Expert SINTA
- CLIPS

Aquisição do Conhecimento

- Transtornos Mentais devido a uma condição médica geral
- Transtornos Mentais induzidos por substâncias
- Transtornos Psicóticos
- Transtornos do Humor
- Transtornos de Ansiedade
- Transtornos Somatoformes

Árvore de Decisão

Sintomas devido aos efeitos fisiológicos diretos de uma condição médica geral

Sim

Há perturbação da consciência e uma alteração na cognição que excedem o que é habitualmente visto na intoxicação ou abstinência e indicam uma atenção clínica independente

Não

Sim

Evidências de que a perturbação tem mais de uma etiologia

Não

Início de *delirium* durante abstinência de uma substância

Sim

DELIRIUM POR ABSTINÊNCIA INDUZIDO POR SUBSTÂNCIA

Não

DELIRIUM POR INTOXICAÇÃO INDUZIDO POR SUBSTÂNCIA

Sim

DELIRIUM DEVIDO A MÚLTIPLAS ETIOLOGIAS

Desenvolvimento

Questão ao usuário

```
(deffunction ask-question (?question $?allowed-values)
  (printout t ?question)
  (bind ?answer (read))
  (if (lexemep ?answer)
      then (bind ?answer (lowercase ?answer)))
  (while (not (member ?answer ?allowed-values)) do
    (printout t ?question)
    (bind ?answer (read))
    (if (lexemep ?answer)
        then (bind ?answer (lowercase ?answer))))
  ?answer)
```

```
(deffunction SN (?question)
  (bind ?response (ask-question ?question s n))
  (if (eq ?response s)
      then TRUE
      else FALSE))
```

Desenvolvimento

Lógica CLIPS

```
(defrule REGRA1 ""  
  (fato1)  
  (fato2)  
  
=>  
  assert((fatoX))
```



```
(defrule REGRA1 ""  
  (sintoma1)  
  (sintoma2)  
  
=>  
  (assert(doencaX))
```

Desenvolvimento

Lógica CLIPS

```
(defrule REGRA1 ""  
  (fato1)  
  (fato2)  
  
=>  
(if(funcao(parametros)  
  then (assert(X))))
```



```
(defrule REGRA1 ""  
  (not(doenca $?))  
  
=>  
(if(SN("Distúrbio X?")  
  then  
(assert(doenca "Distúrbio X"))))
```

Desenvolvimento

Separando os grupos gerais

```
(defrule grupo-condicao_medica_Geral ""
  (not(doenca $?))
  =>
  (if(SN "O paciente apresenta sintomas devido aos efeitos
fisiológicos diretos de uma condição médica geral (s/n)? ")
    then (assert (grupo CMG))))
```

```
(defrule grupo-Substancia ""
  (not(doenca $?))
  =>
  (if(SN "
O paciente apresenta sintomas devido aos efeitos
fisiológicos diretos de uma substância (s/n)? ")
    then (assert (grupo Substancia))))
```

Desenvolvimento

Seguindo as Árvores e Desenvolvendo as Regras

```
(defrule MULTIPLAS_ETIOLOGIAS-ou-COND_medica_GERAL ""
  (not(doenca $?))
  (grupo CMG)
=>
  (if(SN "O paciente possui perturbação da consciência e
alteração na Cognição (s/n)? ")
    then
      (if(SN "Há evidencias de que a perturbacao apresenta mais
de uma etiologia (s/n)? " )
        then (assert(doenca "Delirium devido a múltiplas
etiologias"))
        else
          (assert(doenca "Delirium devido a uma condição médica
geral"))
      )
    )
  )
```

Desenvolvimento

Imprimindo o Resultado

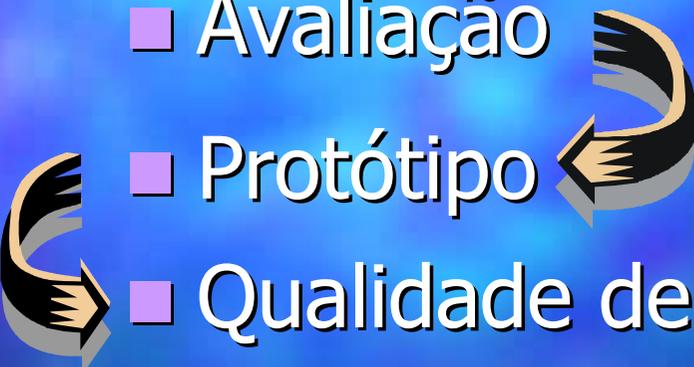
```
(defrule IMPRIME-DOENCA ""
  (doenca ?item)
=>
  (printout t crlf crlf)
  (printout t "O paciente apresenta: ")
  ;(printout t crlf crlf)
  (format t "%s%n%n%n" ?item))
```

Avaliação da Ferramenta

Aspectos Relevantes para Sistemas Especialistas

- Interface com o usuário
- Interface de desenvolvimento
- Interface com o sistema operacional

Testes

- Avaliação
 - Protótipo
 - Qualidade de Software
 - Teste com o protótipo
- 

Conclusões

- Análise da Ferramenta CLIPS
 - Útil para Sistemas Especialistas
 - Rápido e poucos recursos
 - Interface
- Protótipo
 - Provê o diagnóstico dos Transtornos Mentais

Extensões

- Implementação com wxCLIPS
- Integração com outras linguagens
- Implementação com outras ferramentas

Apresentação da Implementação

