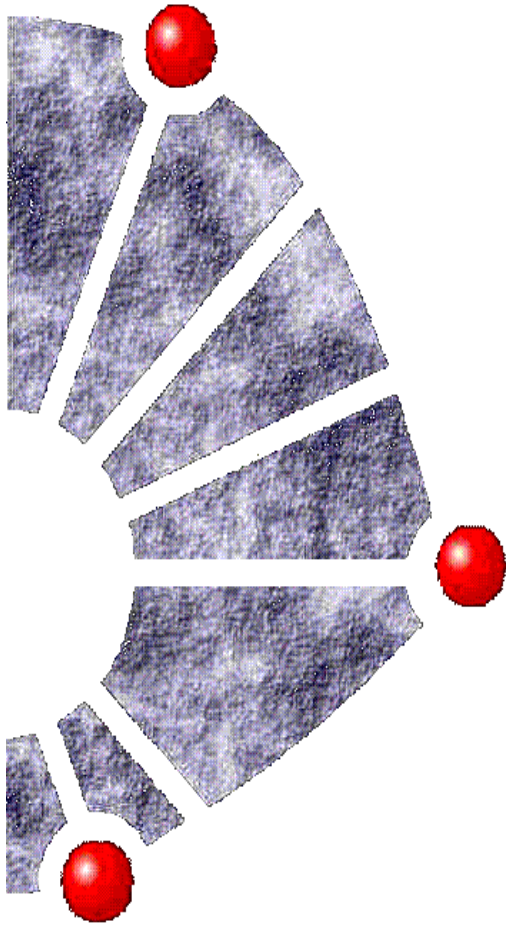


IA889 – Sistemas de Cognição Artificial



AULA 17

Emoções



Emoções

- O que são Emoções ?
 - Estados ?
 - Processos ?
 - Funções ?
- Termos Correlatos
 - Motivações, afetos, necessidades, sentimentos, desejos, impulsos, vontades, *drives*, etc.
- Definição da Wikipedia
 - Estado mental e fisiológico associado a uma ampla gama de sentimentos, pensamentos e comportamentos
 - Experiências subjetivas frequentemente associada a "humor", "temperamento", "personalidade" ou "disposição".
- Etimologicamente
 - e- (variante de ex-) + movere= por para fora



Emoções em Sistemas Inteligentes

- Precursores do Estudo de Emoções em SI
 - HULL, C. - A Behavior System – New Haven – Yale University Press, 1952
 - Necessidades, Drives, Motivações e Emoções na psicologia comportamental
 - ORTONY, A.; CLORE, G.; COLLINS, A.- The Cognitive Structure of Emotions. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
 - DAMÁSIO, A. O Erro de Descartes: Emoção, Razão e o Cérebro Humano - Companhia das Letras, São Paulo, 1994.
 - GOLEMAN, D. Emotional Intelligence. New York: Bantam Books, 1995.



MODELO OCC:

Ortony, Clore, Collins

- Emoções
 - estados mentais internos que podem ter diferentes intensidades e que estão predominantemente relacionados a “afetos”.
- Afetos
 - reações avaliativas a situações como boas ou ruins.
 - Reações ponderadas a:
 - eventos e suas conseqüências;
 - agentes e suas ações (emoções ligadas à atribuição (orgulho, admiração, vergonha, censura)) ;
 - objetos e suas propriedades (as emoções surgidas das percepções sobre o objeto).
- 22 emoções implementadas em termos de variáveis locais e globais



- ```

graph TD
 Root[Reações valoradas por] --> C1[consequência dos eventos]
 Root --> C2[Ações de agentes]
 Root --> C3[Aspectos de objetos]

 C1 --> C1_1[contente, descontente etc]
 C1_1 --> C1_2[Focalizando em]
 C1_2 --> C1_2_1[Consequência para outros]
 C1_2 --> C1_2_2[Consequência para si próprio]
 C1_2_1 --> C1_2_1_1[Desejável para o outro]
 C1_2_1 --> C1_2_1_2[Indesejável para o outro]
 C1_2_1_1 --> C1_2_1_1_1[Contentamento]
 C1_2_1_1 --> C1_2_1_1_2[ressentimento]
 C1_2_1_2 --> C1_2_1_2_1[tripudiação]
 C1_2_1_2 --> C1_2_1_2_2[pena]
 C1_2_1_1_1 & C1_2_1_1_2 & C1_2_1_2_1 & C1_2_1_2_2 --> C1_2_1_Box[Destinos-de-outros]
 C1_2_2 --> C1_2_2_1[Prospecto relevante]
 C1_2_2 --> C1_2_2_2[Prospecto irrelevante]
 C1_2_2_1 --> C1_2_2_1_Box[Esperança Medo]
 C1_2_2_1_Box --> C1_2_2_1_Box_1[confirmado]
 C1_2_2_1_Box --> C1_2_2_1_Box_2[Não confirmado]
 C1_2_2_1_Box_1 --> C1_2_2_1_Box_1_1[satisfação]
 C1_2_2_1_Box_1 --> C1_2_2_1_Box_1_2[medos confirmados]
 C1_2_2_1_Box_2 --> C1_2_2_1_Box_2_1[Alívio]
 C1_2_2_1_Box_2 --> C1_2_2_1_Box_2_2[desapontamento]
 C1_2_2_1_Box_1_1 & C1_2_2_1_Box_1_2 & C1_2_2_1_Box_2_1 & C1_2_2_1_Box_2_2 --> C1_2_2_1_Box_Base[Baseado em prospectos]
 C1_2_2_2 --> C1_2_2_2_Box[alegria angústia]
 C1_2_2_2_Box --> C1_2_2_2_Box_1[Bem-estar]
 C1_2_2_2_Box_1 & C1_2_2_2_Box_2_1 & C1_2_2_2_Box_2_2 --> C1_2_2_2_Box_Base

 C2 --> C2_1[Aprovadora, reprovadora etc]
 C2_1 --> C2_2[Focalizando em]
 C2_2 --> C2_2_1[Agente: eu]
 C2_2 --> C2_2_2[Agente: outro]
 C2_2_1 --> C2_2_1_Box[Orgulho vergonha]
 C2_2_2 --> C2_2_2_Box[admiração censura]
 C2_2_1_Box & C2_2_2_Box --> C2_2_Box[Atribuição]
 C2_2_Box & C1_2_2_2_Box_Base --> C2_2_Box_Base[Compostos de atribuição/bem-estar]

 C3 --> C3_1[Gostar, desgostar etc]
 C3_1 --> C3_1_Box[Amor ódio]
 C3_1_Box --> C3_1_Box_Base[Atração]

```



# Damásio e a Neurobiologia das Emoções

---

- O Erro de Descartes [DAMÁSIO 1994]
  - Racionalidade com emoção e
  - Necessidade de um corpo no processo.
- Emoção e Sentimento
  - Emoção
    - Modificação no corpo em função de estímulos externos;
  - Sentimento:
    - Surge em função da tomada de consciência das emoções.
  - Emoções Primárias
    - Medo, alegria, tristeza, raiva
  - Emoções Secundárias
    - Ciúme, culpa, orgulho



# Sloman: Cognição e Afeto

- Aaron Sloman

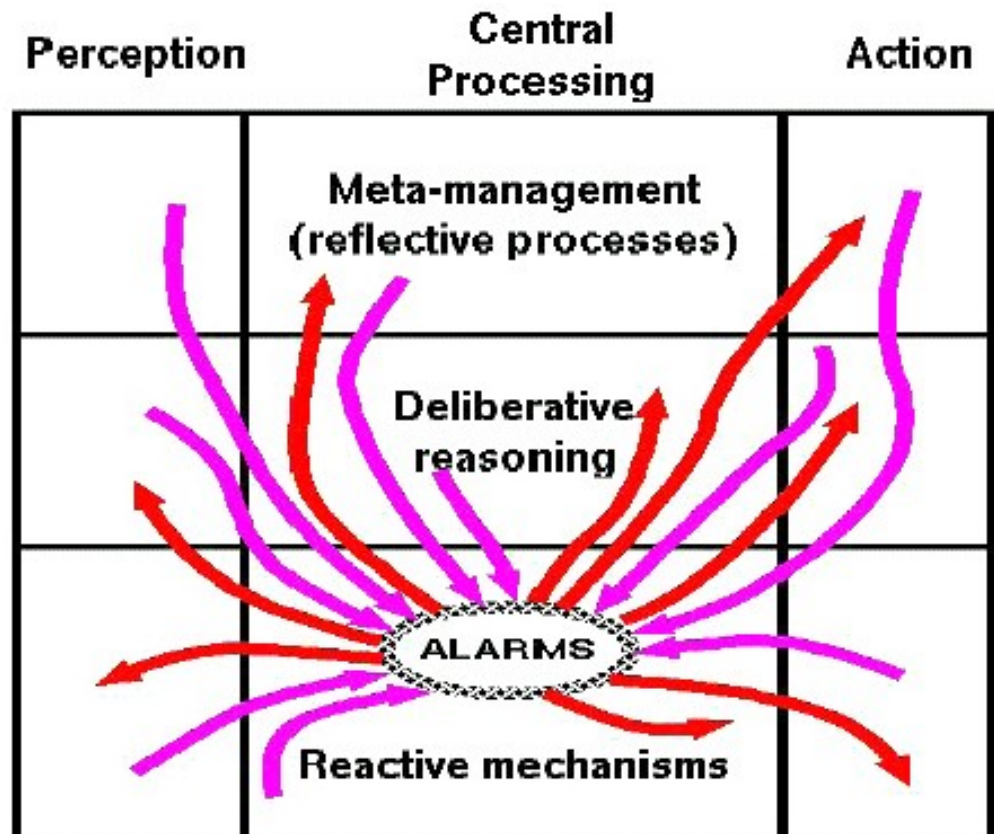
- Universidade de Birmingham – UK
- Projeto “Cognition and Affect” - desde 1976 (em Birmingham desde 1991)
- Emoções
  - Alarmes

- Objetivo

- Arquiteturas Mentais

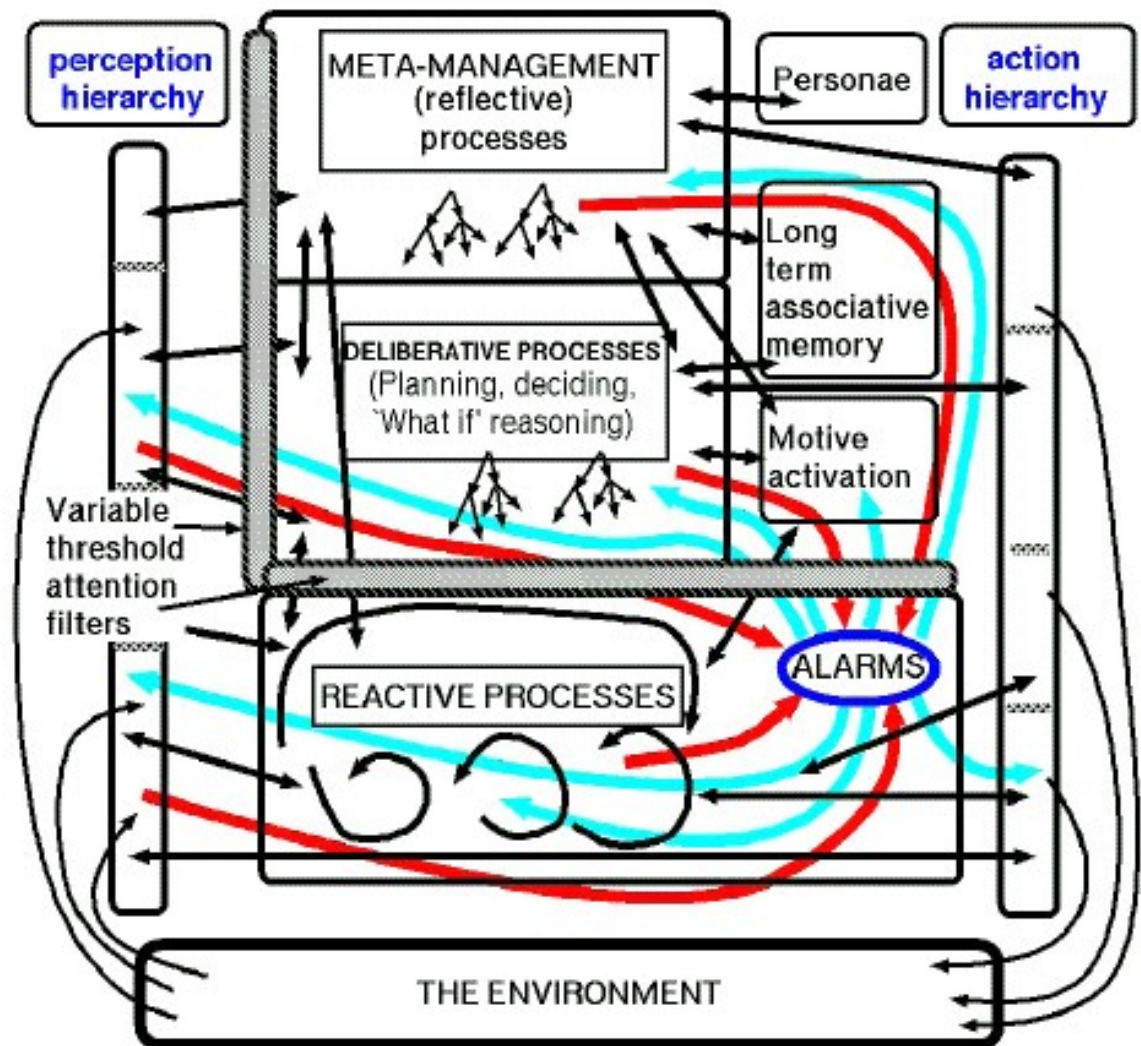
- Emoções

- Primárias
- Secundárias
- Terciárias



# Sloman: Cognição e Afeto

- Arquitetura Mental p/ uma mente como a humana
  - Motivos
  - Processos que motivos podem produzir
- Emoções
  - processos complexos produzido pela interação entre motivos, crenças, perceptos, etc.





# Picard e a Computação Afetiva

---

- Computação Afetiva [PICARD 1997]
  - Reconhecer Emoções;
  - Expressar Emoções;
  - Ter Emoções;
- Testando o “desempenho emocional” de um sistema:
  - Comportamento emocional: Parece ter emoções ?
  - Emoções primárias rápidas : Responde rapidamente a estímulos específicos ?
  - Emoções geradas através da cognição: Interpreta a situação e a avalia ?
  - Experiências emocionais: Diferentes sentimentos para diferentes emoções ?
  - Interações corpo-mente: Emoções influenciam o comportamento e vice-versa ?



# Picard e a Computação Afetiva

---

- **Emoção**
  - influencia o aprendizado e a tomada de decisão;
  - atua sobre a recuperação de memória;
  - processos cognitivos que conectam conceitos, idéias, planos e todas as experiências
  - armazenadas (interações corpo-mente).
- **Níveis de representação:**
  - **Nível baixo** – sinais emocionais (propriedades): Decaimento da resposta emotiva; Estímulos repetitivos; Influências no temperamento e personalidade; Não-linearidade; Invariância no tempo; Ativação; Saturação; Feedback cognitivo e físico; Humor de background.
  - **Nível médio** - padrões/modelos: Expressão das emoções.
  - **Nível alto** - conceitos/idéias: Aproveitamento cognitivo das emoções.



# Blumberg: Criaturas Artificiais Dotadas de Emoção

---

- Silas, o cão animado [BLUMBERG 1996]
  - sistema para controle de criaturas animadas autônomas inspirado na etologia e na animação clássica
  - interage com o seu usuário.
- Problemas para uma arquitetura destinada ao controle de criaturas animadas autônomas:
  - **Relevância:** como escolher os comportamentos mais relevantes a cada instante?
  - **Persistência e coerência:** quanto tempo permanecer em um determinado curso de ação?
  - **Adaptação:** como aprender/integrar novas estratégias de ação?
  - **Intencionalidade:** como fazer para que se atribua uma intencionalidade à ação da criatura?
  - **Controle externo:** como influenciar de maneira externa o comportamento da criatura?



# Blumberg: Criaturas Artificiais Dotadas de Emoção

---

- Silas:
  - criatura com múltiplos comportamentos, metas e necessidades;
  - possui recursos limitados para agir e preencher suas satisfações;
  - comportamento Reflexivo: Não faz planos de ação – reage de maneira impulsiva.
  - não faz menção explícita a um modelo de emoção, estado emocional ou humor;
  - mas suas expressões e seu comportamento são influenciados por variáveis internas que representam emoções e também outros estados internos como fome ou sede;
  - as mudanças em suas variáveis internas impulsionam um processo de aprendizado;
  - o mecanismo gera um comportamento, e as variáveis internas de emoção intermediam como este é executado;



# Blumberg: Criaturas Artificiais Dotadas de Emoção

---

- **Emoção:**
  - Primária: derivada diretamente da situação ambiental no instante presente
  - Rápida: de duração efêmera e instantânea
  - Influência determinante no aprendizado;
  - Surgimento: surge quando as metas de Silas são satisfeitas ou frustradas;
  - A introdução de novos objetos e eventos em seu ambiente fazem com que esses sentimentos mudem;
  - Expressão: as emoções são expressas a partir dos movimentos corporais e da postura da criatura;



# Blumberg: Criaturas Artificiais Dotadas de Emoção

---

- Espaço ALIVE (Artificial Life Interactive Video Environment)
  - Sala equipada com câmeras, microfones e uma tela do tamanho de uma parede na qual personagens animados são impressos numa imagem na sala;
  - Interação entre um usuário e uma criatura autônoma em um mundo 3D.
  - Metáfora de um “espelho mágico”;
- Técnicas computacionais
  - separar a imagem do usuário do “background”;
  - recuperar a posição 3D da cabeça, das mãos, e dos pés do usuário e descobrir onde a pessoa está,
  - para ouvir o que se diz
  - reconhecer um repertório de movimentos e gestos que ela possa realizar.



# Blumberg: Criaturas Artificiais Dotadas de Emoção

- Silas
  - responde ao usuário baseando em seus gestos;
  - agenda que inclui beber, comer, brincar com o usuário, perseguir um hamster e dormir;
  - indica sempre seu objeto de interesse atual olhando para ele. Seus olhos movem-se primeiramente, seguido por sua cabeça e
- finalmente seu corpo;
  - expressa seu estado motivacional e intencionalidade através de seu andar, olhar, postura e posição de suas orelhas, cabeça e rabo.





# Cañamero e as Emoções Fisiológicas

---

- **Lola Cañamero**
  - sistema emocional para agente autônomo em que as emoções acarretam mudanças em hormônios sintéticos
    - emoções podem surgir como resultado de mudanças fisiológicas.
  - Motivações, drives e emoções
    - seleção e coordenação do comportamento de um agente.
- **Motivações**
  - são processos homeostáticos relacionados a variáveis fisiológicas – e.g. fome, sede, agressão, etc.
- **Drives**
  - impulsiona a ação que garante a homeostase das variáveis fisiológicas associadas a motivações.



# Cañamero e as Emoções Fisiológicas

---

- Emoções
  - modificadores de 2a. Ordem e/ou amplificadores de motivações, que tornam um processo homeostático mais “intenso” em situações especiais, fazendo com que ele se destaque dos outros.
  - mecanismo que proporciona uma resolução do comportamento final do agente, diante de diversas motivações concorrendo entre si
  - são “disparadas” a partir de um evento específico que ocorre no ambiente (externo ou interno)
- Agentes (“Abbotts” e “Enemies”)
  - criaturas simuladas, com capacidades de percepção e ação limitada;
  - habitam um mundo virtual bidimensional;



# Cañamero e as Emoções Fisiológicas

---

- Abbotts possuem emoções
- Enemies
  - não possuem emoções, são predadores;
  - possuem comportamento simples e um mecanismo fixo de decisão.
- Ambiente Dinâmico
  - **Riscos:** internos e externos; fontes distribuídas randomicamente.
  - **Fontes:** Alimento e Água - quando se esgotam aparecem em outro ponto do cenário.
  - **Obstáculos:** mudam de localização, variam em tamanho e forma.
  - **Ameaças:** Podem estar no ambiente externo (inimigos, Abbotts irritado) ou interno (os parâmetros fisiológicos que ameaçam a sobrevivência).



# Cañamero e as Emoções Fisiológicas

- Emoções, Motivações e Drives

| Emotion   | Triggering Event                           |
|-----------|--------------------------------------------|
| Fear      | Presence of enemy                          |
| Anger     | Accomplishment of a goal menaced or undone |
| Happiness | Achievement of a goal                      |
| Sadness   | Inability to achieve goal                  |
| Boredom   | Repetitive activity                        |
| Interest  | Presence of a novel object or event        |

| Motivation      | Drive                    |
|-----------------|--------------------------|
| Aggression      | Decrease adrenaline      |
| Cold            | Increase temperature     |
| Warmth          | Decrease temperature     |
| Curiosity       | Increase endorphine      |
| Fatigue         | Increase energy          |
| Hunger          | Increase blood sugar     |
| Thirst          | Increase vascular volume |
| Self-protection | Decrease pain            |



## Outros Trabalhos

---

- Arquitetura Cathexis [VELÁSQUEZ 1998]
  - Modelo de emoção com base fisiológica (semelhante a Cañamero)
  - Forte inspiração em componente neural
  - Implementação é baseada em agentes emocionais fundamentados no conceito de Damásio e Blumberg.
- [VENTURA 2000]
  - Arquitetura em dois níveis (perceptivo e cognitivo)
  - Controle de agentes simples, que incorpora o conceito de emoção
  - Tenta reproduzir o processamento cognitivo que ocorre no Neo-córtex e na Amígdala.
  - Fortemente inspirada no trabalho de Damásio, com influências de Ortony et.al., Picard e Velásquez.



# Resumo

---

- Dicotomia *Appraisal/Arousal*
  - *Appraisal*: Aspecto valorativo das emoções – avaliação diante de um propósito
  - *Arousal*: Aspecto dinâmico das emoções – reações específicas a objetos, eventos ou situações
- Aspecto Homeostático
  - Regulação em sistemas de controle
- Comportamento de Excessão
  - Alarmes
- Modificadores
  - Amplificadores de valorações que afetam o julgamento
- Conhecimento Default
  - Obtido por herança genética para a tomada de decisões
  - Sucesso com que um organismo atinge seus propósitos