

Capítulo 1

0 Ser Humano

Human-Computer Interaction

Third Edition

Dix, Finlay, Abowd, Beale

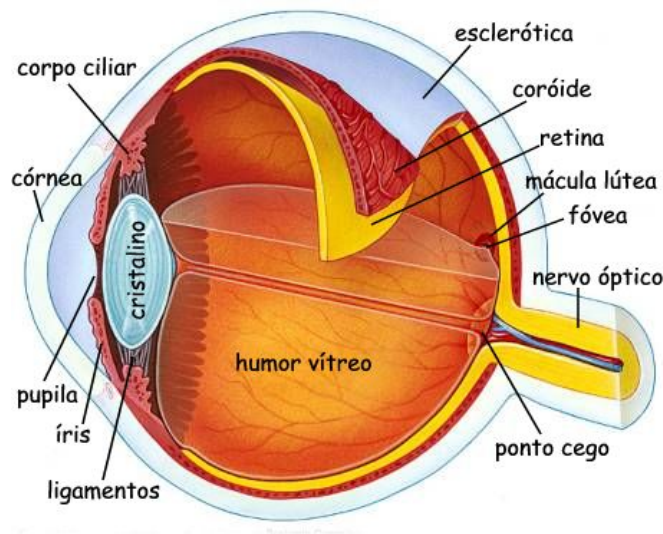
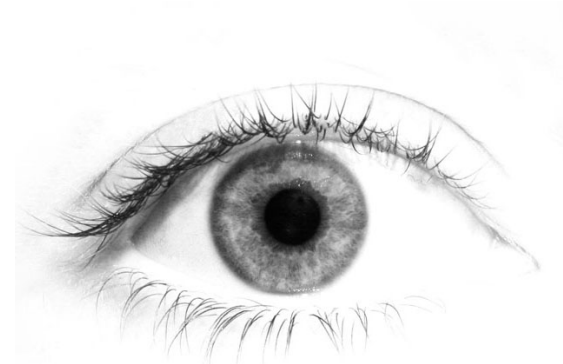
O Ser Humano

- "Sistema" inteligente de armazenamento de informação:
 - Visual, auditiva, táctil, movimento
- Informação armazenada em memória:
 - sensorial, curto prazo, longo prazo
- Informação processada e aplicada
 - raciocínio, resolução de problemas, competências (Skill), erro
- Emoção influencia capacidades humanas
- Cada pessoa é diferente

Visão

Duas fases no mecanismo da visão:

- recepção física do estímulo
- processamento e interpretação do estímulo



O olho - recepção física

- Mecanismo para recepção da luz e respectiva transformação em energia eléctrica
- Luz é reflectida pelos objectos
- Imagens são focadas na retina de “pernas-para-o-ar”
- Retina contém bastonetes para a visão com iluminação baixa e cones para a visão a cores
- Células ganglionares (cérebro) detectam padrões e movimento

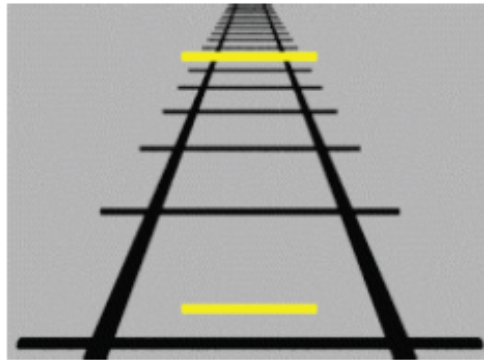
Interpretação do sinal (1/2)

- Tamanho e profundidade:
 - ângulo visual indica o tamanho de espaço visual que um objecto ocupa (relaciona tamanho e distância de um objecto ao olho)
 - acuidade visual é a capacidade para perceber o detalhe (limitada)
 - objectos familiares percebidos como tendo tamanho constante (apesar das mudanças de ângulo visual quando se está longe)
 - estímulos à percepção como, por exemplo, sobreposição ajudam à percepção do tamanho e profundidade
- Brilho:
 - reacção subjectiva aos níveis de luz
 - afectada pela luminância do objecto
 - medida pelas diferenças perceptíveis
 - acuidade visual aumenta com a luminância como acontece com o efeito de “flickering” (want to know more?)

Interpretação do sinal (2/2)

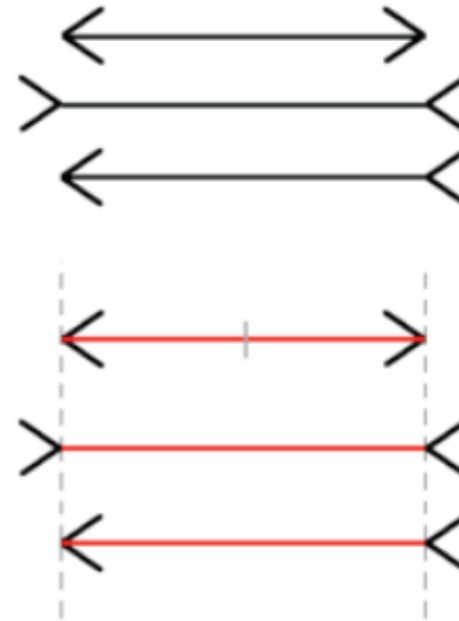
- Cor:
 - constituída por cor (hue), intensidade do brilho, saturação (modelo HSB)
 - cones sensíveis aos comprimentos de onda
 - acuidade do azul é o mais baixo
 - 8% de homens e 1% de mulheres são cegos à cor
- O sistema visual compensa:
 - movimento
 - alterações de luminância
- Contexto é usado para resolver ambiguidade
- Ilusões ópticas ocorrem por vezes devido a sobre-compensação

Ilusões de óptica



ilusão de Ponzo

Mario Ponzo suggested that the **human mind** judges an object's size based on its background. He showed this by drawing two identical lines across a pair of converging lines, similar to **railway** tracks.



ilusão de Muller-Lyer

The Mueller-Lyer illusion is an **optical illusion** consisting of nothing more than an arrow. When viewers are asked to place a mark on the figure at the mid-point, they invariably place it more towards the "tail" end.

Leitura

- Várias fases:
 - padrão visual percebido
 - decodificado usando a representação interna da linguagem
 - interpretado usando o conhecimento da sintaxe, da semântica e da pragmática
- Leitura envolve pestanejos e fixações
- Percepção ocorre durante as fixações
- Forma da palavra é importante para o seu reconhecimento
- Contraste negativo melhora a leitura num ecrã de computador

In **linguistics** and **semiotics**, **pragmatics** is concerned with bridging the explanatory gap between **sentence meaning** and speaker's meaning. The study of how **context** influences the interpretation is then crucial. In this setting, *context* refers to any factor — linguistic, objective, or subjective — that affects the actual **interpretation** of signs and expressions.

Audição

- Fornece informações acerca do meio ambiente: distâncias, direcções, objectos, etc
- Aparelho físico:
 - ouvido exterior - protege o ouvido interno e amplifica o som
 - ouvido médio - transmite ondas de som para o ouvido interno
 - ouvido interno - transmissores químicos são libertados e provoca impulsos no nervo auditivo
- Som:
 - Pitch - frequência de som; Loudness - amplitude; timbre (tipo ou qualidade)
- Os Humanos podem ouvir frequências entre 20Hz e 15kHz
 - Menor precisão em distinguir altas frequências do que baixas
- Sistema auditivo filtra sons:
 - Pode perceber sons sobre o ruído de fundo (cocktail party)

Tacto

- Fornece informação importante acerca do meio ambiente.
- Pode ser o sentido chave para alguém que é visualmente diminuído.
- Estímulo recebido via receptores existentes na pele:
 - Termoreceptores
 - Nociceptores
 - Mecanoreceptores
 - calor e frio
 - dor
 - pressão(às vezes instantânea, às vezes contínua)
- Algumas áreas são mais sensíveis do que outras; por exemplo, dedos.
- Cinestesia - consciência da posição do corpo (ou sensibilidade ao movimento)
 - afecta o conforto e o desempenho

Movimento (1/2)

- Tempo de resposta ao estímulo:
tempo de reacção + tempo de movimento
- Tempo de movimento dependente da idade, do estado de forma física, etc.
- Tempo de reacção - dependente do tipo de estímulo:
 - visual ~ 200ms
 - auditivo ~ 150 ms
 - dor ~ 700ms
- Aumentando o tempo de reacção diminui a acuidade no operador não-especializado, mas não no operador especializado.

Movimento (2/2)

- Lei de Fitts descreve o tempo necessário para atingir um alvo no ecrã:

$$t = a + b \log_2(D/S + 1)$$

onde: a e b são constantes determinadas empiricamente

t é o tempo do movimento

D é a distância

S é o tamanho do alvo

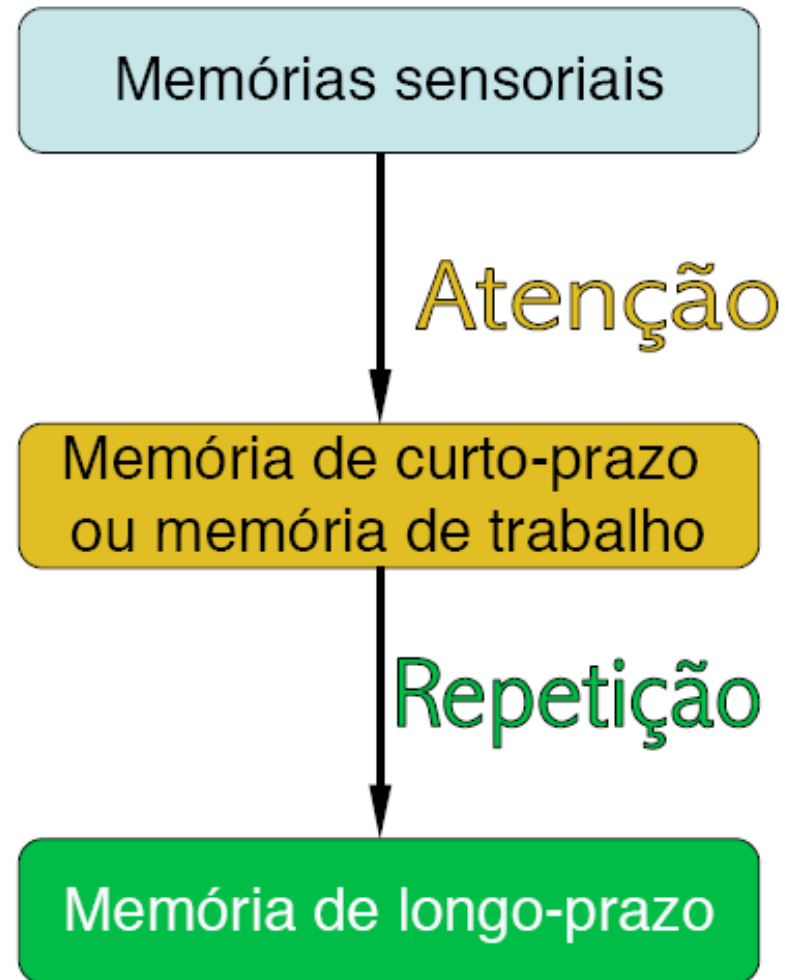
⇒ Alvos tão grandes quanto possível
distâncias tão pequenas quanto possível

Memória

Há 3 tipos de memória:

- sensorial
- curto prazo
- longo prazo

A selecção de estímulos é governada pelo nível de vigilância



Memória Sensorial

- Buffers para estímulos recebidos através dos sentidos
 - memória icónica: estímulos visuais
 - Memória onomatopaica: estímulos auriculares
 - Memória háptica: estímulos tácteis
- Exemplos
 - “sparkler” trail
 - Som stereo
- Continuamente sobre-escrito

Memória de curto prazo

(Short Term Memory - STM)

- Repositório para lembrança temporária
 - acesso rápido ~ 70ms
 - decaimento rápido ~ 200ms
 - capacidade limitada - 7 ± 2 chunks

Exemplos

212348278493202

0121 414 2626

HEC ATR ANU PTH ETR EET

Memória de longo prazo (1/3)

(Long Term Memory - LTM)

- Repositório de todo o nosso conhecimento
 - acesso lento ~ 1/10 segundos
 - decaimento lento, se qualquer
 - capacidade enorme e ilimitada
- Dois tipos:
 - episódica - memória em série de eventos
 - semântica - memória estruturada de factos, conceitos, habilidades
- LTM semântica derivada de LTM episódica

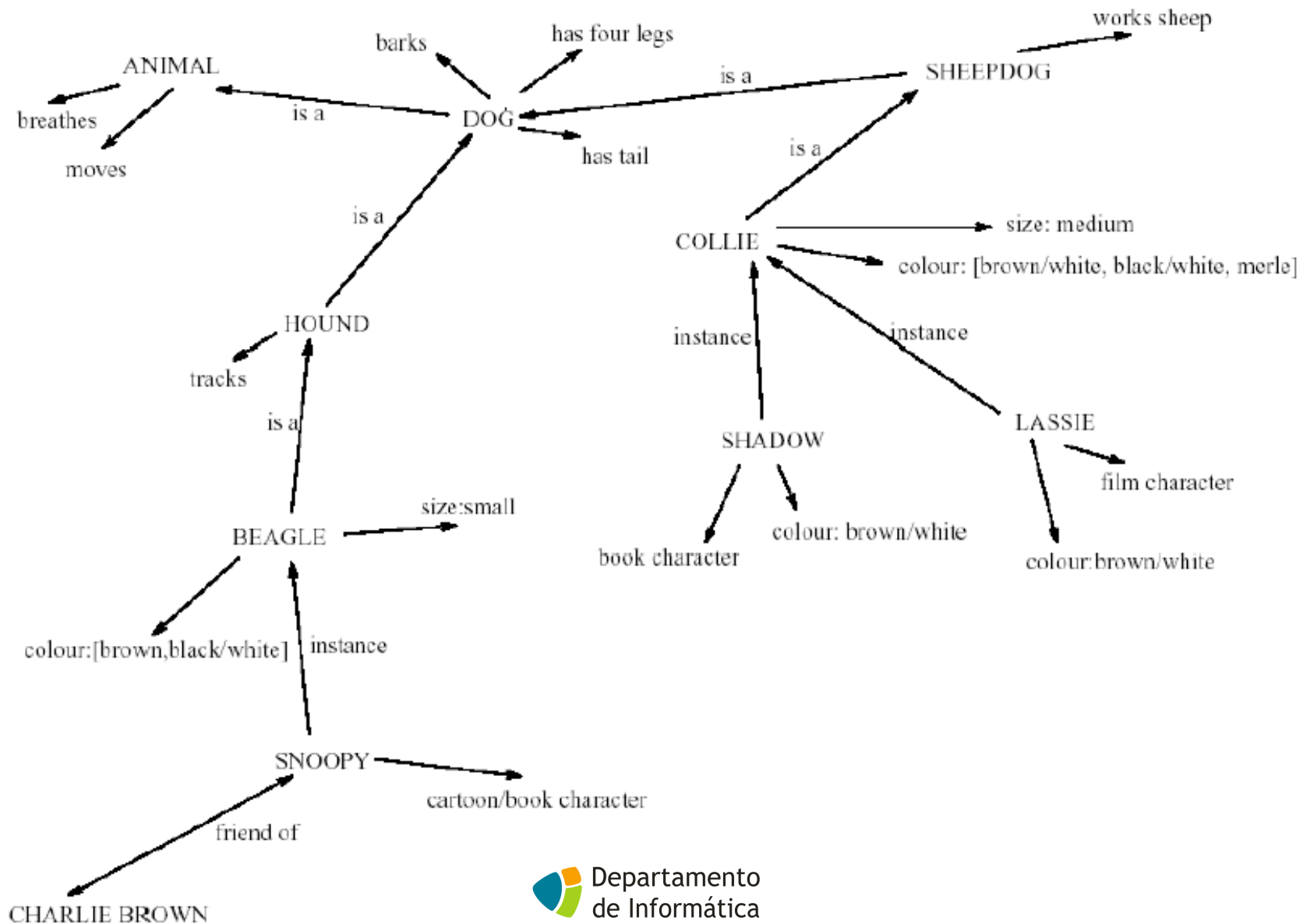
Memória de longo prazo (2/3)

(Long Term Memory - LTM)

- Estrutura de memória semântica
 - fornece acesso a informação
 - representa relações entre bits de informação
 - suporta inferência
- Modelo: rede semântica
 - herança - nós filhos herdam propriedades dos nós pais
 - relações explícitas entre bits de informação
 - suporta inferência através de herança

Memória de longo prazo (3/3)

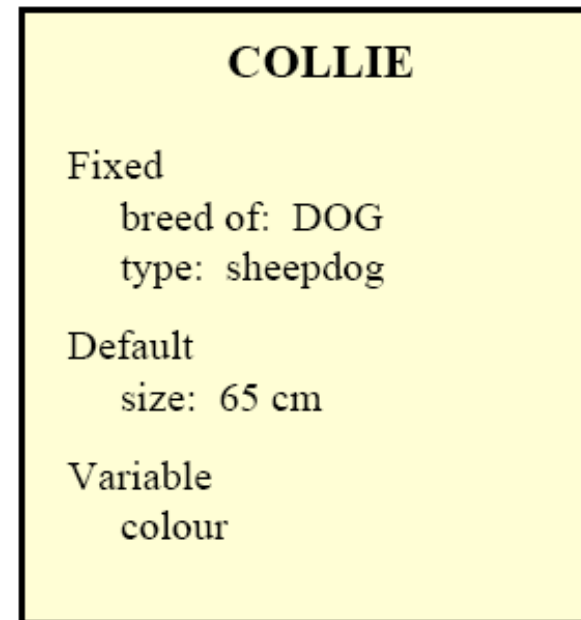
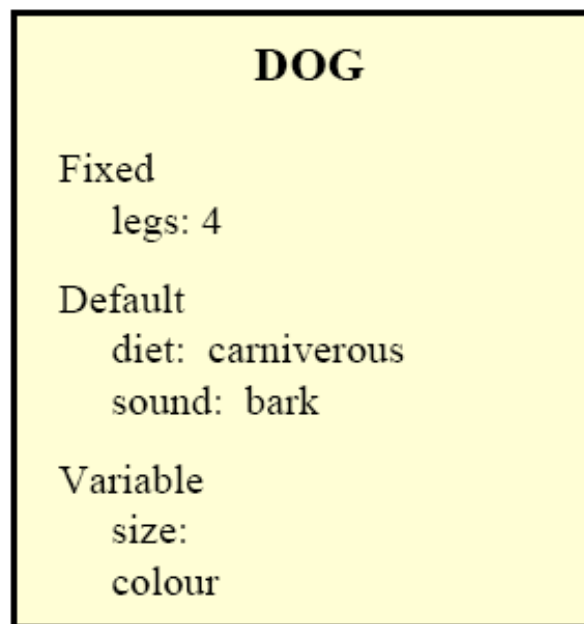
Rede Semântica



Modelos de LTM (1/3)

Frames

- Informação organizada em estruturas de dados
- Slots na estrutura preenchidos com valores para cada instância de dados
- Relações tipo-subtipo



Modelos de LTM (2/3)

Scripts

Modelo de informação estereótipa necessária para interpretar uma situação. *Script* tem elementos que podem ser instanciados com valores de contexto

Script for a visit to the vet			
Entry conditions:	<i>dog ill</i> <i>vet open</i> <i>owner has money</i>	Roles:	<i>vet examines</i> <i>diagnoses</i> <i>treats</i> <i>owner brings dog in</i> <i>pays</i> <i>takes dog out</i>
Result:	<i>dog better</i> <i>owner poorer</i> <i>vet richer</i>		
Props:	<i>examination table</i> <i>medicine</i> <i>instruments</i>	Scenes:	<i>arriving at reception</i> <i>waiting in room</i> <i>examination</i> <i>paying</i>
		Tracks:	<i>dog needs medicine</i> <i>dog needs operation</i>

Modelos de LTM (3/3)

Regras de produção

- Representação de conhecimento procedimental.
- Regras condição/acção
 - if condição é satisfeita
 - then usa-se regra para determinar acção.

IF dog is wagging tail
THEN pat dog

IF dog is growling
THEN run away

LTM - Armazenamento de informação

- repetição
 - Informação move-se de STM para LTM
- hipótese de tempo total
 - quantidade retida é proporcional ao tempo de repetição
- distribuição de efeito prático
 - otimizado pela dispersão da aprendizagem ao longo do tempo
- estrutura, significado e familiaridade
 - informação mais fácil de lembrar

LTM - Esquecimento

- decaimento
 - informação é perdida gradualmente, mas muito lentamente
- interferência
 - nova informação substitui a antiga: interferência retroactiva
 - informação antiga pode interferir com a nova: inibição proactiva

assim não podemos esquecer que toda a memória é selectiva...
... afectada pela emoção - pode subconscientemente `escolher' esquecer

LTM - Extracção (retrieval)

- relembrança
 - informação reproduzida pela memória pode ser assistida por pistas ou deixas; por exemplo, categorias, imagens, etc.
- reconhecimento
 - informação dá conhecimento que foi visto anteriormente
 - menos complexo que relembrança- informação é a pista

Erros e modelos mentais

Tipos de erro

lapses

- intenção correcta, mas falha em fazer algo correctamente
- causas: pobre competência (skill) física, falta de atenção, etc.
- alteração de comportamento especializado (skilled) pode causar um lapso

• erros (mistakes)

- intenção errada
- causa: compreensão incorrecta

seres humanos criam modelos mentais para explicar comportamento.

if errado (diferente do sistema real) erros podem ocorrer

Psicologia e o design de sistemas interactivos

- Algumas aplicações directas
 - p.ex. acuidade da cor azul é pobre
 - ⇒ o azul não deve ser usado em detalhes importantes
- Contudo, aplicação correcta requer em geral a compreensão do contexto em psicologia, e uma compreensão de condições experimentais particulares
- Muito conhecimento é depurado em:
 - linhas de orientação (cap 7 do livro)
 - modelos cognitivos (cap 12 do livro)
 - Técnicas de avaliação analítica e experimental (cap 9 do livro)