

Atenção e memória

Preece - Cap. 5

Prof. Carlos Hitoshi Morimoto

Departamento de Ciência da Computação
IME/USP 2o Sem/2003

Objetivos

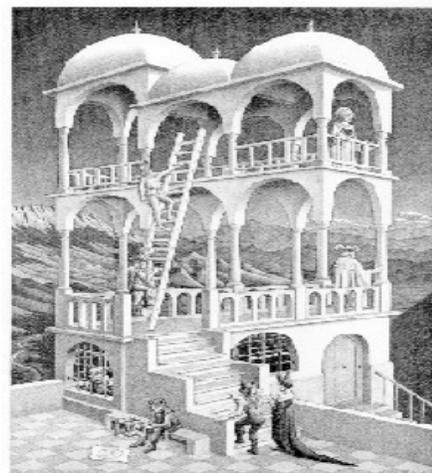
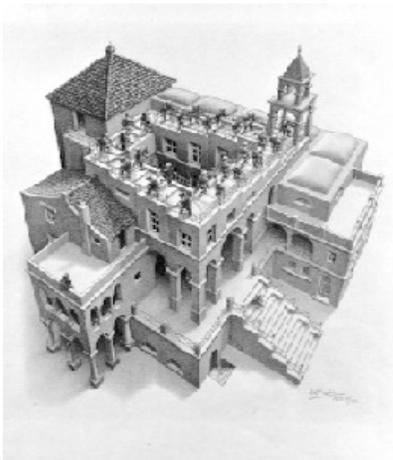
- A capacidade do cérebro humano é limitada
 - Nessa aula vamos mostrar essas limitações em termos de limitações de atenção e de memória
- Veremos também
 - a importância de projetar levando em consideração essas limitações
 - o que são interfaces significativas e memoráveis
 - como criar interfaces que atraiam a atenção e requerem pouco esforço para lembrar e aprender

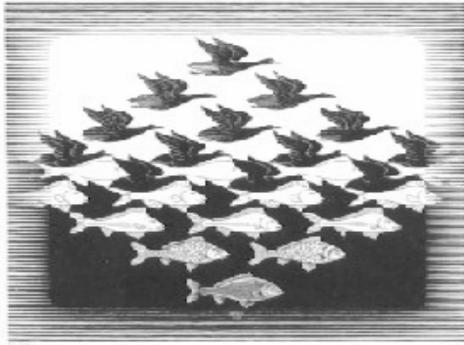
Atenção

- A cada instante, recebemos grande quantidade de informação de nossos sentidos.
 - Como tratar todas essas informações de forma a fazer sentido de nosso ambiente e tomar nossas decisões/ações?
 - Como evitar a sobrecarga de informação?
- Resposta: através de um processo seletivo de atenção

Atenção

- É o processo de tomar conta da mente, de forma clara e vívida, de um entre o que parecem ser vários objetos possíveis ou trens de pensamentos... requer a negligência de algumas coisas para que se possa tratar outras de forma efetiva.
 - W. James, 1890





Formas de atenção

□ A forma de utilizarmos nossa atenção tem forte impacto na forma de interação com um sistema

□ Atenção focalizada ou distribuída:

- Focalizada: habilidade de monitorar um evento dentro de uma variedade de estímulos concorrentes no ambiente

- Distribuída: habilidade de monitorar mais de um estímulo simultaneamente.

 - conversar e dirigir ao mesmo tempo

□ Atenção voluntária ou involuntária:

- involuntária: distração causada por outras conversas ou ruídos.



Atenção e IHC

□ Como o entendimento dos mecanismos de atenção podem auxiliar IHC?

- como prender a atenção e recuperá-la se ela for perdida involuntariamente?

- como direcionar a atenção para a informação relevante da tarefa que necessita ser feita?

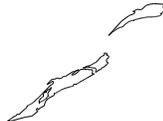
□ Formas de auxiliar o usuário a encontrar a informação que ele necessita:

- Estruturar a informação

- Uso de cor

- Uso de informações espaciais e temporais

- Alertas



Estruturação da informação

□ A estrutura deve facilitar a navegação (achar a informação desejada) através da interface

□ Qual a quantidade adequada de informação?

- Não deve haver informação demais ou de menos.

 - Em ambos os casos, o usuário tem de gastar tempo procurando informação em uma página muito cheia ou navegar várias páginas até encontrá-la.



Estruturação da informação

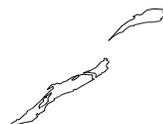
□ Não apresente informação de forma arbitrária

- estruture a informação em grupos

□ use os princípios de agrupamento da aula de percepção

- ordene de uma forma significativa

□ Janelas: outra forma bastante utilizada para dividir informação. Exemplo: editor de textos permite a edição de múltiplos textos em janelas distintas.



EXEMPLO

Perguntas:

1) Qual o preço de um quarto duplo no hotel Quality Inn em São Paulo?

2) Que hotel em Curitiba oferece um quarto simples por \$65?

3) Quais os hotéis 3 estrelas de Salvador?



Holiday Inn: hotel 4 estrelas, Sao Paulo
 simples \$150 duplo \$210
 Sheraton Inn: hotel 5 estrelas, Sao Paulo
 simples \$260 duplo \$365
 Ramada Inn: hotel 4 estrelas, Salvador
 simples \$135 duplo \$190
 Quality Inn: hotel 3 estrelas, Sao Paulo
 simples \$56 duplo \$85
 Vagabond Inn: hotel 3 estrelas, Salvador
 simples \$65 duplo \$95
 Ramada Inn: hotel 5 estrelas, Curitiba
 simples \$210 duplo \$270
 Western Inn: hotel 2 estrelas, Curitiba
 simples \$65 duplo \$90
 Johnsons Inn: hotel 3 estrelas, Salvador
 simples \$92 duplo \$143

local	nome	estrelas	simples	duplo
Curitiba	Western	2	\$65	\$90
Curitiba	Ramada Inn	5	\$210	\$270
Sao Paulo	Quality Inn	3	\$56	\$85
Sao Paulo	Holiday Inn	4	\$150	\$210
Sao Paulo	Sheraton Inn	5	\$260	\$365
Salvador	Johnsons	3	\$92	\$143
Salvador	Vagabond Inn	3	\$65	\$95
Salvador	Ramada Inn	4	\$135	\$190

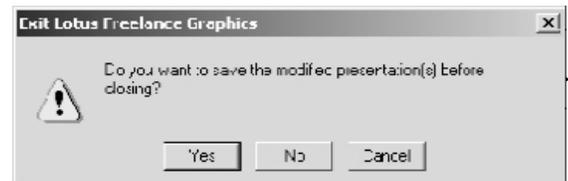
Outras formas

- ▣ Outras técnicas de apresentação de informação para guiar a atenção
 - ▣ dicas temporais e espaciais. Exemplos:
 - ▣ parte do textos maiores
 - ▣ movimento (tickers)
 - ▣ cor:
 - Unit A Unit B Unit C **Unit D**
 - ▣ alertas
 - ▣ sons
 - ▣ visuais (piscas, video reverso)



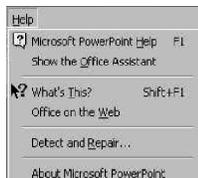
implicações para projeto

- ▣ A informação que necessita atenção imediata deve sempre aparecer em um lugar bastante proeminente (mensagens de erro e avisos)



Outras implicações

- ▣ Informação que não é necessária com frequência deve ser mostrada apenas quando requisitada
- ▣ help
- ▣ Informação menos urgente deve ser colocada em um local menos proeminente, mas em áreas específicas na tela, de forma que o usuário saberá onde olhar quando desejar essa informação
 - ▣ barra de status



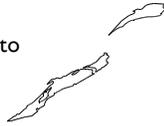
Interrupções

- ▣ Em ambientes normais de trabalho, os usuários sofrem constantes distrações (conversa com colegas, telefone, chefe batendo na porta, etc) e quando retornam para a atividade suspendida eles podem:
 - ▣ esquecer o que estavam fazendo
 - ▣ esquecer se eles completaram ou não a tarefa
 - ▣ Esqueci de colocar sal na salada, ou coloco 2 vezes
 - ▣ Homer: esqueci a porta do reator aberta...



Multiprocessamento

- Em atividades complexas, é comum que o usuário deva realizar várias atividades concorrentemente. Exemplo:
 - um piloto de avião deve monitorar vários instrumentos, comunicar-se com o controle de tráfego aéreo, e lidar com possíveis emergências.
 - dirigir, falando ao celular, diminuindo o volume do rádio e mandando as crianças no banco de trás se calarem.
- Nesse caso os usuários devem ser capazes de alterar rapidamente entre tarefas.
 - Tarefas primárias x secundárias
 - primárias são mais importantes no momento



Multiprocessamento

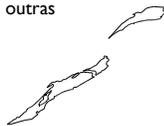
As tarefas realizadas em multiprocessamento são bastante vulneráveis a distrações

- Recomendação para tratar interrupções e multiprocessamento:
 - Disponibilize alguma ajuda cognitiva
 - Recordações ou representações externas com o propósito de ganhar a atenção do usuário em momentos relevantes, permitindo que o usuário veja o estado do sistema quando desejar, e retomar sua atividade em caso de distração. Ex:
 - barra de status
 - * no nome de arquivos modificados e não salvos



Processamento automático

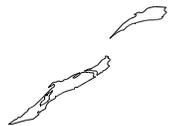
- Atividades super-aprendidas, que somos capazes de fazer sem pensar, ou seja, de forma automática:
 - leitura, escrita, fala (na linguagem nativa), ...
 - não precisamos prestar atenção (pensar, ficar consciente sobre) a atividade sendo realizada, como andar de bicicleta
- Quanto mais praticamos uma atividade, melhor se torna o nosso desempenho (desenvolvemos uma habilidade), e sua execução se torna automática
- Características dos processos cognitivos automáticos:
 - rapidez
 - demanda pouca atenção, e portanto não interfere com outras atividades
 - inconsciente



Experimento

- Descrição
 - Ache um voluntário e um cronômetro
 - serão apresentadas duas telas
 - cada tela contém duas listas de letras em cores diferentes
 - meça o tempo que o seu voluntário leva para dizer em voz alta as cores que aparecem na tela
- Quando a próxima tela aparecer, diga as cores o mais rápido que puder, e ao final diga FIM. Ex

ehbrec	ovcieb
dneuch	asvueb



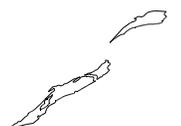
adfzl
fbjtru
vpejec
afpwrem
bytwpa
pbtwl
abcmt&

vdfasdfgo
vq;woi
prqqytp
avwpih
vkakeyto
z3jfnqa
v73 l ma



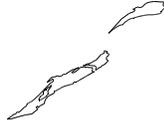
Fim da primeira fase

- Quanto tempo nosso voluntário levou?
- Anote esse tempo.
- Agora que ele já sabe o que fazer, vamos repetir o processo para a próxima tela.
- Pronto?



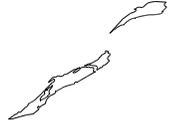
azul
amarelo
vermelho
azul
branco
preto
amarelo

vermelho
verde
preto
amarelo
vermelho
cinza
verde



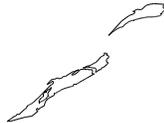
Conflito

- Qual a conclusão? A segunda tela demora mais que a primeira (em geral!)
- Porque?
 - o processo automático de leitura entra em **conflito** com o processo automático de perceber cores
- Processos cognitivos
 - a psicologia identifica 2 tipos de processos cognitivos:
 - Automáticos: recitar tabela de multiplicação
 - Não automáticos ou controlados: fazer cálculos mentais

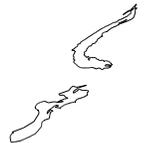
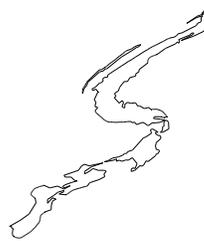


Processos cognitivos

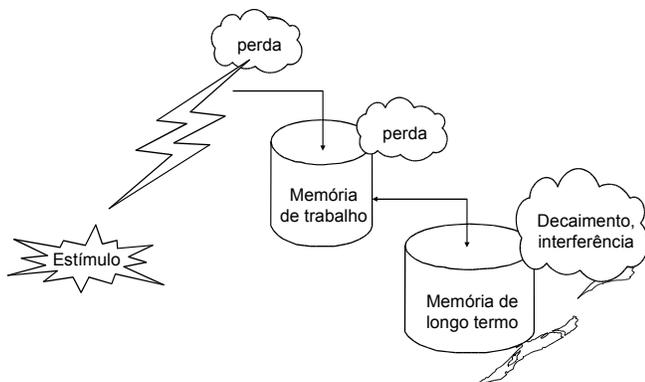
- Processos cognitivos automáticos
 - não são afetados pela limitada capacidade do cérebro e não requerem atenção
 - são difíceis de "desaprender"
- Processos cognitivos controlados
 - tem capacidade limitada e requerem atenção e controle consciente
 - são facilmente "desaprendidos"
- Exemplos processos automáticos:
 - direção esquerda x direita
 - control keys



Memória

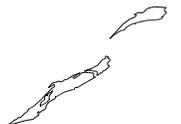


Modelo de Funcionamento



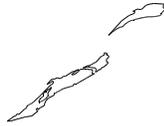
Memória de trabalho

- A maioria das pessoas consegue manter na memória aproximadamente 7 "aglomerados" de informação na memória de trabalho
 - aglomerado: números, dígito, item, palavra, letra, etc
 - número mágico: 7 +/- 2 aglomerados
- Um aglomerado depende da pessoa, sua experiência, e do contexto
 - Piano
- um aglomerado deve ter um significado

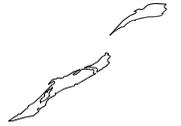


Mais um experimento

- A próxima tela mostra um número
- Sua tarefa é memorizá-lo
- Você tem 5 segundos para isso
- Pronto?

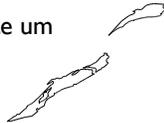


30022002 | 0020002



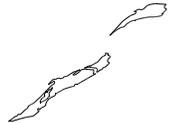
Qual era o número?

- Cerca de 50% das pessoas é capaz de lembrar o número.
- Por que?
 - Existe um padrão de dígitos no número
 - Aos que não identificaram o padrão, existem 16 aglomerados de informação para recordar, ou seja, mais que a capacidade típica de memorização
 - Aos que identificaram o padrão, somente um aglomerado



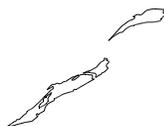
30022002 | 0020002

da esquerda para a direita:
2000
2001
2002
2003



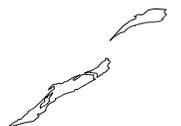
mais um experimento

- Aglomerados devem ter um significado
- pode-se pegar letras aleatórias ou números e construir um padrão, para reduzir o número de aglomerados dentro da memória de trabalho.
- você tem 10 segundos para memorizar as palavras da tela seguinte
- pronto?



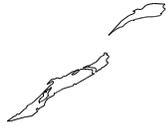
LINDO
BEM
HOJE
SEJA
SOL

VINDO
ESTA
DIA
UM
DE



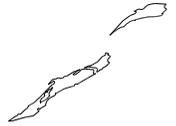
Voce é capaz de lembrar as palavras?

- Há dez palavras na tela, colocadas em ordem aleatória
 - ou seja, 10 aglomerados de informação
- O que você poderia fazer para reduzir o número de aglomerados na memória de trabalho?
 - faça uma sentença com significado



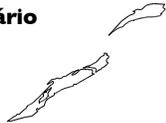
dois aglomerados

- SEJA BEM VINDO
- HOJE ESTA UM DIA LINDO DE SOL



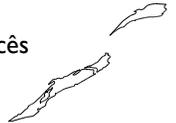
Reconhecimento x recordação

- Nós conseguimos **reconhecer** um material muito mais facilmente que podemos **recordá-lo**
- Implicações óbvias para o projeto de interfaces
 - Torne os objetos visíveis, facilitando o reconhecimento
 - Compare: menus vs. linha de comando
 - Reconhecimento
 - o conhecimento está no **ambiente**
 - Recordação
 - o conhecimento está na **cabeça do usuário**



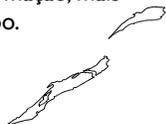
Exemplos

- Que figura está na nota de R\$10?
- Auxílios para melhorar a memória:
 - auxílios cognitivos: representações externas que usamos para nos chamar a atenção em um momento relevante a tarefa que desempenhamos
 - linha amarrada no dedo
 - copinho sobre o manche do avião
 - mnemônicos: muito útil para lembrar a ordem de objetos
 - Li Na Kma Robison Crusoe em Francês (Metais alcalinos: Li Na K Rb Cs Fr)



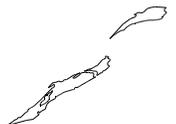
Níveis de processamento

- O nível de recordação de um material novo é proporcional ao seu **significado**
- Teoria dos níveis de processamento:
 - informação é processada em níveis, desde o mais baixo (sensor), até os níveis semânticos mais profundos
 - qto mais profunda a informação, mais durável ela é
 - o significado de um item determina a profundidade em que ele é processado
- Ou seja, quanto mais significativa for uma informação, mais provável será sua lembrança ao longo do tempo.



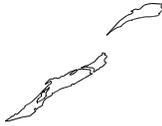
Significado

- Fatores que determinam significado
 - Familiaridade de um item: é a frequência com a qual o item ocorre na linguagem coloquial
 - familiar: porta, livro, escrever
 - não familiar: compilar, deletar, listagem
 - Sua imagem associada: capacidade de uma palavra em evocar imagens associadas na memória
 - pedalar, dormir, comer
 - concretas, são mais fáceis de lembrar
 - começar, aumentar, avaliar
 - abstratas, são mais difíceis.



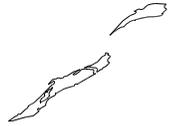
Interfaces significativas

- Alguns itens são mais significativos que outros, e portanto mais memoráveis
- Itens que devem ser recordados na interface devem ser bem significativos
 - mas o que é um ícone ou comando significativo?
 - obviamente devem ser escolhidos segundo a familiaridade e imagem associada



Comandos significativos

- Para criar um conjunto significativo de comandos, considere:
 - contexto
 - características culturais
 - características do usuário (crianças, ou especialistas)
- Problema: itens familiares ao nosso cotidiano podem ser confusos em um contexto computacional.
 - exemplo: cut
 - comandos pr, mv, cat do UNIX



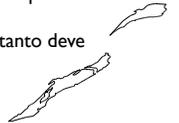
Significado de ícones

- Fatores que determinam o significado de ícones:
 - 1 - Contexto
 - banheiro feminino x masculino usando sapatos
 - em um restaurante x em um shopping center. Nesse último poderia ser confundido com loja.
 - em um contexto geral (no meio da rua), o significado pode se tornar ambíguo.
 - 2 - Tarefa ou função
 - ícones não são apropriados em geral para representar informação verbal. Ex: busca
 - apropriado em itens que requerem reconhecimento. Ex: "pimenta" em menus de restaurante



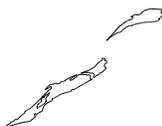
Fatores

- 3 - Forma de representação
 - objetos concretos
 - símbolos abstratos
 - combinação dos dois
- Além disso, ícones podem ser classificados em:
 - semelhantes: usam a mesma imagem do conceito
 - exemplares: utiliza uma parte saliente do conceito. exemplo: garfo e faca para restaurante em estrada
 - simbólicos: evoca um significado de um outro nível de abstração, como a imagem de um copo quebrado para indicar fragilidade
 - arbitrários: sem relação com o conceito, e portanto deve ser aprendido.



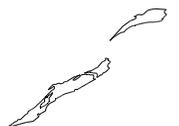
Fatores

- 4 - Conceito utilizado
 - O tipo de conceito também tem impacto sobre a significação de um ícone
 - conceitos concretos: mais fácil
 - ex: folders
 - conceitos abstratos: mais difícil
 - ex: alertas - ícone elefante para representar objeto pesado.



Comandos ou ícones?

- O uso de ícones em geral é preferível pois:
 - usa reconhecimento e não recordação
 - mais fácil para usuários inexperientes e/ou casuais
- Redundância: uso de ícones + nomes
 - reduz o problema de reconhecimento do significado do ícone, principalmente para conceitos abstratos
 - requer mais espaço



Conclusão

□ A atenção pode ser focalizada ou dividida, voluntária e involuntária. Para interfaces: evite distrair o usuário, e permita que ele veja o estado do seu trabalho, facilitando a sua retomada se interrompido.

□ Processos cognitivos podem ser automáticos ou controlados. Para IHC, automáticos são desejáveis.

□ A memória é limitada. A lembrança é facilitada pelo uso freqüente da informação, e seu significado

□ É mais fácil reconhecer que recordar:

- em nossas atividades, combinamos conhecimentos na cabeça com conhecimentos no mundo, para IHC, prefira colocá-los no mundo
- por isso, as interfaces gráficas reduzem o conhecimento que as pessoas devem recordar para utilizar a interface

