

# DESENHO DE SISTEMAS INTERATIVOS

Interação Pessoa Máquina

# Modelos Mentais

2

- Representações que as pessoas desenvolvem
  - de si próprias
  - de outras pessoas
  - de objetos físicos
  - do ambiente que as rodeia

que as ajudam a decidir o que fazer em situações actuais e futuras.
- Os modelos mentais são desenvolvidos através da experiência, treino e instrução.

# Modelos Mentais

3

- Permitem
  - Prever acontecimentos e comportamentos futuros
  - Procurar causas para acontecimentos observáveis
  - Determinar ações apropriadas para causar as reações desejáveis
  - Estabelecer mecanismos que auxiliam o relembrar de relações e acontecimentos
  - Meio de compreender um sistema similar

# Modelos Conceptuais

4

- Descrição de alto nível de como um sistema está organizado e funciona.
- Modelo que os designers esperam que seja interiorizado pelos utilizadores
- “A good conceptual model allows humans to predict the effects of their actions:
  - without a good (conceptual) model we operate by rote, blindly; we do operations as we were told to do them; we can't fully appreciate why, what effects to expect, or what to do if things go wrong (...)"

Norman, 1986

# Modelos Conceptuais

5

## □ Objetivo

- Facilitar o desenvolvimento de um Modelo Mental do sistema
  - pelos utilizadores
  - através da interface com o utilizador

# Modelos Conceptuais

6

- Os Modelos Conceptuais são formados a partir de:
  - “Affordances”
  - Mapeamento
  - Restrições
  - Causalidade
  - Familiaridade com dispositivos similares
  - Instruções
  - Interacção

# Modelos Conceptuais

7

- Os Modelos Conceptuais podem estar errados, especialmente se os factores anteriormente mencionados forem enganadores.
- Um bom modelo conceptual ajuda-nos a prever o resultado das nossas acções.
- As tarefas do desenhador
  - Escolher o modelo conceptual apropriado
  - Comunicá-lo correctamente ao utilizador

# Modelos Conceptuais

8

- O modelo de desenho deve ser
  - ▣ Simples
    - Tão simples quanto possível, mas fornecendo a funcionalidade requerida
    - Menos é mais (**KISS – Keep it Short and Simple**)
  - ▣ Apropriado e focar na tarefa
    - Refletir o modelo que o utilizador possui da tarefa (apreendido na análise de tarefas)
  - ▣ Bem comunicado
    - Mapeamento direto entre operações do sistema e operações da tarefa
    - Mais facilmente percebido pelos utilizadores

# Modelos Conceptuais

9

## □ Como comunicar o modelo ao utilizador?

- “Affordances”
- Mapeamento (“Mapping”)
- Restrições (“Constrains”)
- Visibilidade
- Feedback

# Modelos Conceptuais - Affordances

10

- “**Affordances**” são as propriedades percepcionadas de um objeto, que determinam como este pode ser usado.
- A Aparência pode sugerir a forma de utilização
  - Uma cadeira é para sentar
  - Uma ranhura serve para inserir um objecto (moeda, cartão)
  - Um botão é para premir
  - Um menu sugere uma escolha

# Modelos Conceptuais - Affordances

11

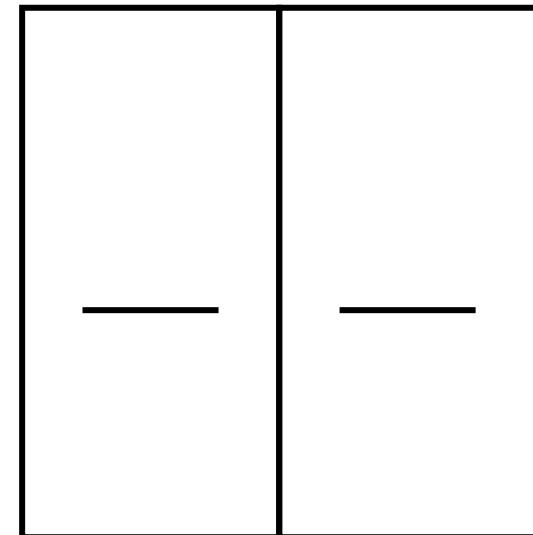
- A Aparência deve sugerir a forma de utilização
  - Quando tiramos partido da aparência, o utilizador sabe como atuar, basta-lhe olhar.
  - Quando as coisas simples precisam de instruções de utilização, o *design* falhou!

# Modelos Conceptuais - Affordances

12

## □ Exemplo - Porta

- Pode-se abrir ou fechar?
- Como?
  - Empurrando?
  - Puxando?
  - Deslizando? Em que direcção?



- As respostas devem ser dadas pelo *design*, sem necessidade de palavras ou símbolos, sem necessidade de experimentar.

# Modelos Conceptuais - Affordances

13

- Bom design... A barra vertical sugere que se puxe, a barra horizontal sugere que se empurre



Interação Pessoa Máquina

# Modelos Conceptuais - Mapping

14

- ***Mappings*** (mapeamentos)
  - Relações entre os controlos e os seus efeitos num sistema.
  
- ***Natural Mappings***
  - Tiram vantagem de analogias físicas e convenções culturais.

# Modelos Conceptuais - Mapping

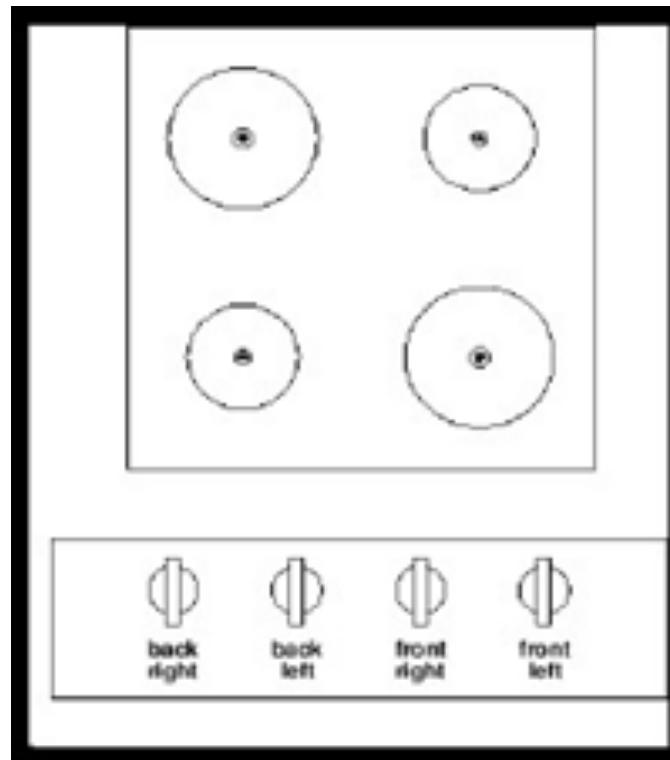
15

## □ Exemplos

- Rodar o volante no sentido dos ponteiros do relógio para virar à direita.
  - Dois mapeamentos
    - Qual o controlo que afecta a direção
    - Em que direção o virar
- Mover um controlo para cima para levantar um objecto
- Usar um som mais alto para representar uma maior quantidade

# Modelos Conceptuais - Mapping

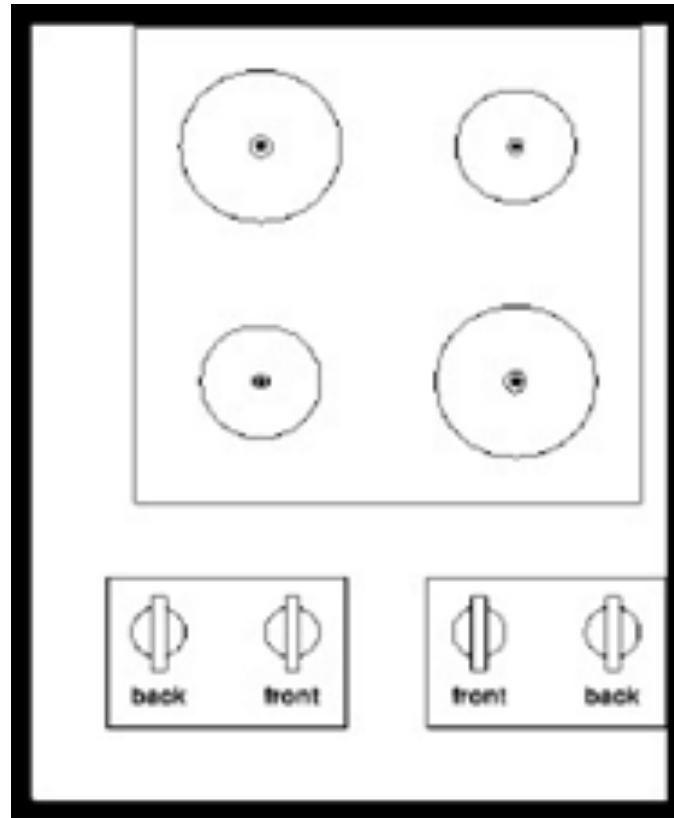
16



- **Mapeamento arbitrário:** vários arranjos possíveis; requer o uso de etiquetas ou memorização.

# Modelos Conceptuais - Mapping

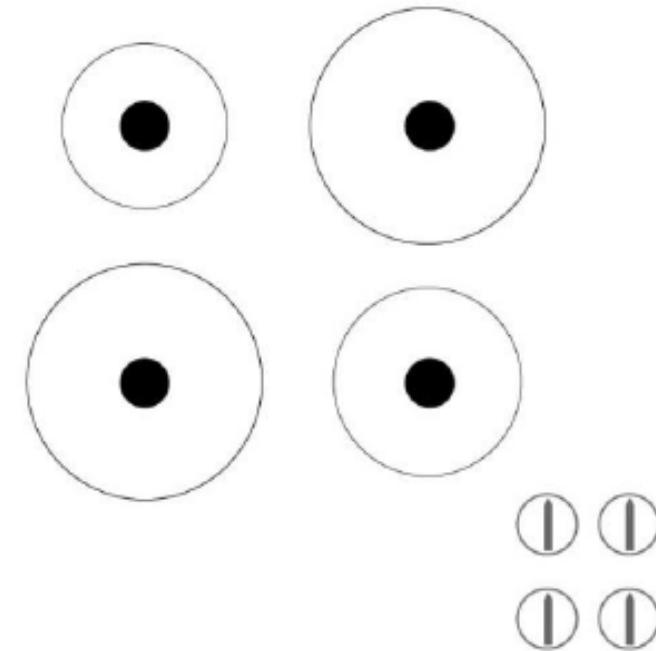
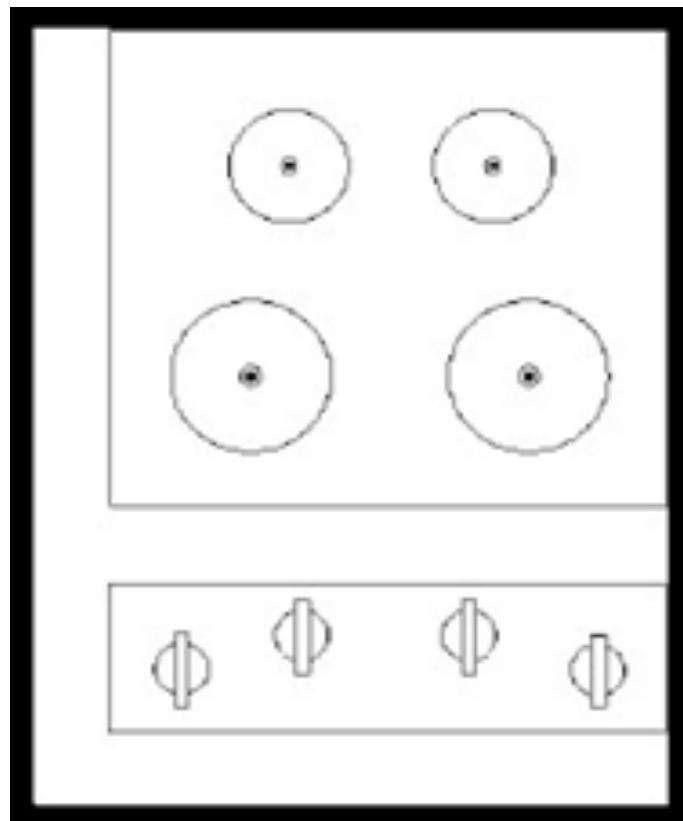
17



- **Mapeamento emparelhado:** apenas 4 arranjos possíveis, mas ainda alguma confusão.

# Modelos Conceptuais - Mapping

18



- **Mapeamento natural:** sem ambiguidades; sem necessidade de etiquetas, aprendizagem ou memorização.

# Modelos Conceptuais - Restrições

19

- A dificuldade em lidar com novas situações é proporcional ao número de possibilidades
- **Restrições** limitam o número de possibilidades a nível:
  - **Físico**: restrições baseadas na forma do objecto
  - **Semântico**: restrições baseadas no conhecimento da situação e do mundo envolvente
  - **Cultural**: restrições aproveitando as convenções culturalmente aceites.
  - **Lógico**: restrições que exploram relações lógicas, como por exemplo o mapeamento natural da posição dos componentes e respectivos controlos

# Modelos Conceptuais - Restrições

20

- As **Restrições** (convenções) culturais podem variar
  - Interruptores
    - América: para baixo desliga
    - UK: para baixo liga
  - Torneiras
    - América: rodar para a esquerda abre
    - UK: rodar para a esquerda fecha
  - Cores (aspectos já estudados)
  - ...

# Modelos Conceptuais - Visibilidade

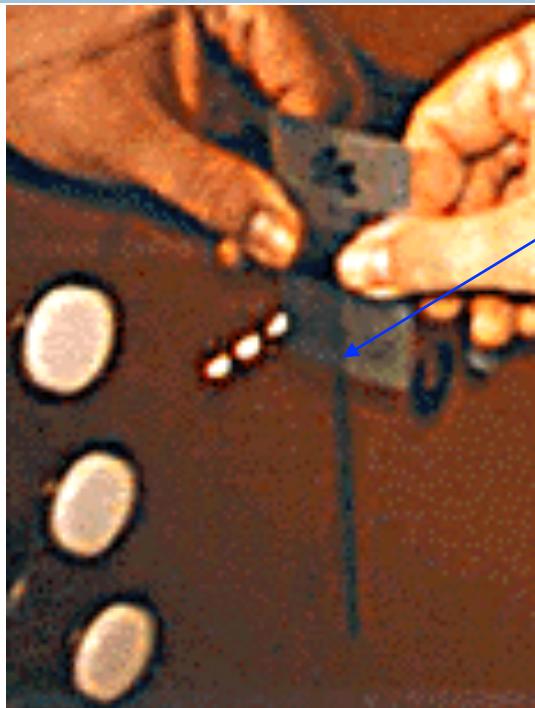
21

## □ Painel de Controlo de um elevador



- Como funciona?
- Premir um botão para o andar que se quer?
  - Não acontece nada!
  - Premir outro botão?
    - Ainda não acontece nada!
- O que precisamos de saber?
- Não está visível o que fazer!

# Modelos Conceptuais - Visibilidade



É necessário inserir o cartão do quarto na ranhura para que o elevador funcione!

Como tornar esta ação mais **visível**?

- Tornar o leitor do cartão mais óbvio!
- Fornecer uma mensagem sonora que diga o que fazer (em que idioma?)
- Colocar uma etiqueta grande junto ao leitor do cartão que pisque quando alguém se aproxime

- Tornar as partes relevantes visíveis!
- Tornar óbvio/visível o que tem de ser feito!

# Modelos Conceptuais - Causalidade

23

- **Causalidade** existe quando algo que acontece após uma acção aparenta ter sido causado por esta
- Existem dois tipos de falsa causalidade
  - **Coincidências** levam a superstições
    - Executar uma aplicação nova antes do computador crashar
  - **Efeitos invisíveis** levam à confusão
    - Quando uma acção não teve resultado aparente, podemos concluir que foi ignorada e repeti-la
    - Clicar repetidamente em “cancel” e não ter resposta do sistema
  - **NECESSIDADE DE FEEDBACK!!!**

# Modelos Conceptuais - Feedback

24

- As acções devem ter um efeito
  - Visível
  - Imediato
  - Informativo
  - Estimulante
  - Reforço
  - Não distractivo
  - Não disruptivo
- Tipos de feedback: Visual, Áudio, Háptico

# Modelos Conceptuais - Exemplos

25

- Uma **tesoura** projecta um bom modelo conceptual
  - **Affordances**
    - Buracos para enfiar os dedos
  - **Restrições**
    - Buraco pequeno para o polegar e maior para vários dedos
  - **Mapeamento**
    - Entre os dedos e os buracos e o efeito da tesoura
  - **Modelo Conceptual**
    - As partes operacionais estão visíveis e as suas implicações são claras

# Modelos Conceptuais - Exemplos

26

- Um **relógio digital** não projecta um bom modelo conceptual:
  - ▣ **Affordances**
    - Botões para pressionar - qual o seu papel?
  - ▣ **Mapeamento**
    - Não há uma relação clara entre os botões e as possíveis acções por eles desencadeadas
  - ▣ **Transferência de conhecimento anterior**
    - Pouca semelhança com relógios analógicos
  - ▣ **Modelo Conceptual**
    - Tem que ser formado a partir das instruções



# Modelos Conceptuais

27

- Etapas para a formulação de um bom modelo mental
  - Qual será o **contexto** durante a **execução das tarefas**?
  - Através de que **modelo conceptual** o sistema as vai suportar?
  - Que **tipo de metáfora** de interface será adequada?  
Será necessária?
  - Quais os **modos e estilos de interacção** adequados?

# Modelos Conceptuais

28

- **Modelos Conceptuais Baseados em Actividades**
  - Geralmente usam/baseiam-se em tarefas realizadas no mundo físico
    - Exemplos: dar instruções, conversar, manipular, explorar
- **Modelos Conceptuais Baseados em Objectos**
  - Geralmente usam analogias com o mundo físico
    - Exemplos: livros, utensílios, veículos
- Também vão ser apresentados em termos de **metáforas de interface.**

# Modelos Conceptuais

29

- **Modelos Conceptuais Baseados em Actividades**
  - Dar Instruções
    - Emitir comandos (com teclado, teclas de função, DISPOSITIVOS DE INTERAÇÃO) e selecionar opções via menus
  - Conversar
    - Interagir com o sistema em diálogos de pergunta-resposta
  - Manipular e Navegar
    - Atuar sobre objectos e interagir com representações virtuais (por exemplo, 3D)
  - Explorar e Descobrir
    - Pesquisar informação, descobrir coisas e aprender

# Modelos Conceptuais

30

- Dar instruções
  - ▣ Utilizadores instruem o sistema e dizem-lhe o que fazer
    - Exemplo: Consultar as horas, imprimir/guardar ficheiros
  - ▣ Modelo conceptual comum a muitos dispositivos e sistemas
    - Exemplo: processadores de texto, VCRs, máquinas de venda
  - ▣ Principal benefício: Instruções suportam interação rápida e eficiente
  - ▣ Bom para ações repetitivas aplicadas a muitos objectos

# Modelos Conceptuais

31

## □ Conversar

- Modela o diálogo entre “pessoas”
- Menus baseados em reconhecimento de fala
- Sistemas complexos de diálogo em linguagem natural
  - Exemplos: motores de busca, sistemas periciais, ajudas, agentes virtuais na interface (Microsoft Bob e Clippy)

# Modelos Conceptuais

32

## □ Conversar

- Exemplo: reconhecimento de fala
- Exemplo: Sistema Pericial Eliza



Pesquisa por voz

### Exemplo de conversa com a Eliza!

Usuário: Eu gosto muito de sair com os meus amigos.  
Eliza: O que te faz gostar muito de sair com os seus amigos?  
Usuário: Eu preciso estar perto de outras pessoas.  
Eliza: Como você se sente estando perto de outras pessoas?  
Usuário: Eu não me sinto tão sozinho.  
Eliza: Fale-me mais sobre isso.

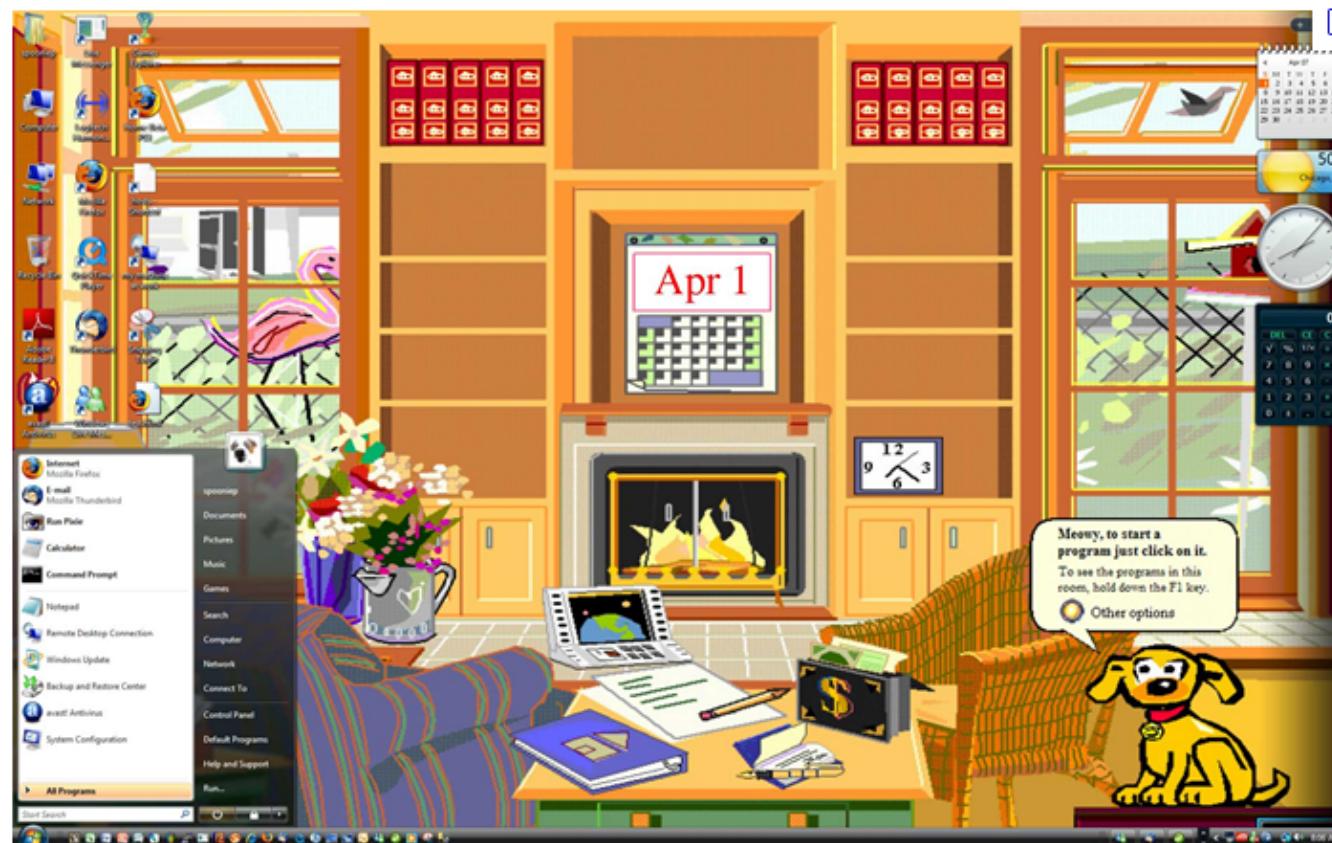


- [http://www-ai.ijs.si/eliza-cgi-bin/eliza\\_script](http://www-ai.ijs.si/eliza-cgi-bin/eliza_script)

# Modelos Conceptuais

33

## □ Exemplo: Microsoft Bob

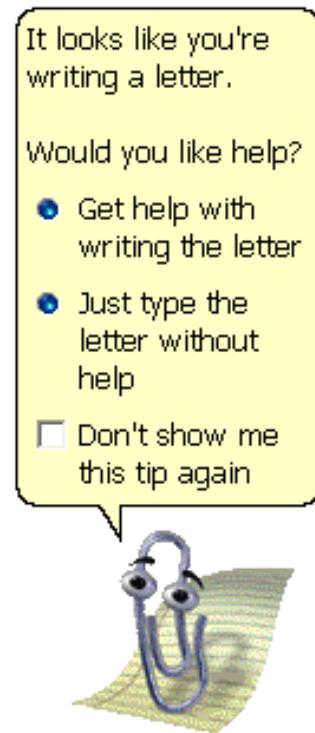


Interação Pessoa Máquina

# Modelos Conceptuais

34

## □ Exemplo (Microsoft Clippy)



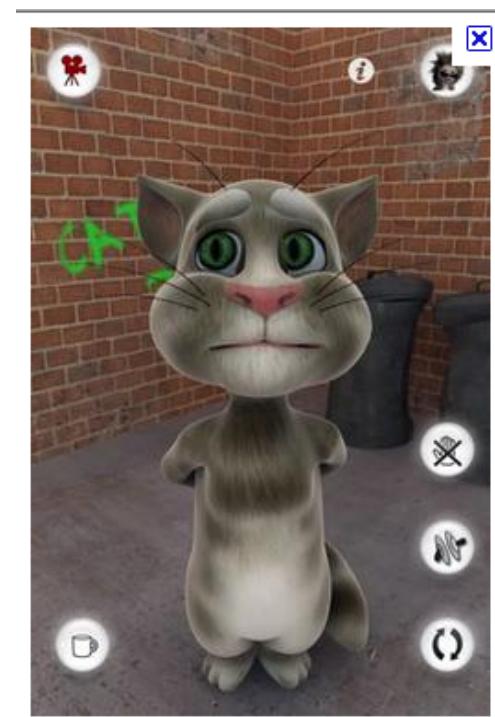
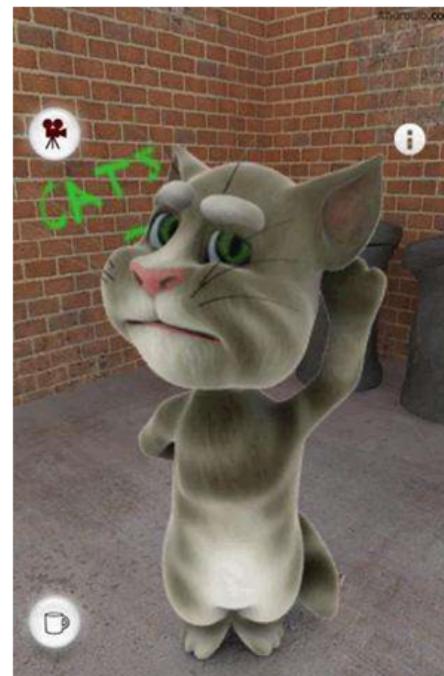
© Microsoft - fair use only



# Modelos Conceptuais

35

## □ Exemplo: Talking Tom Cat

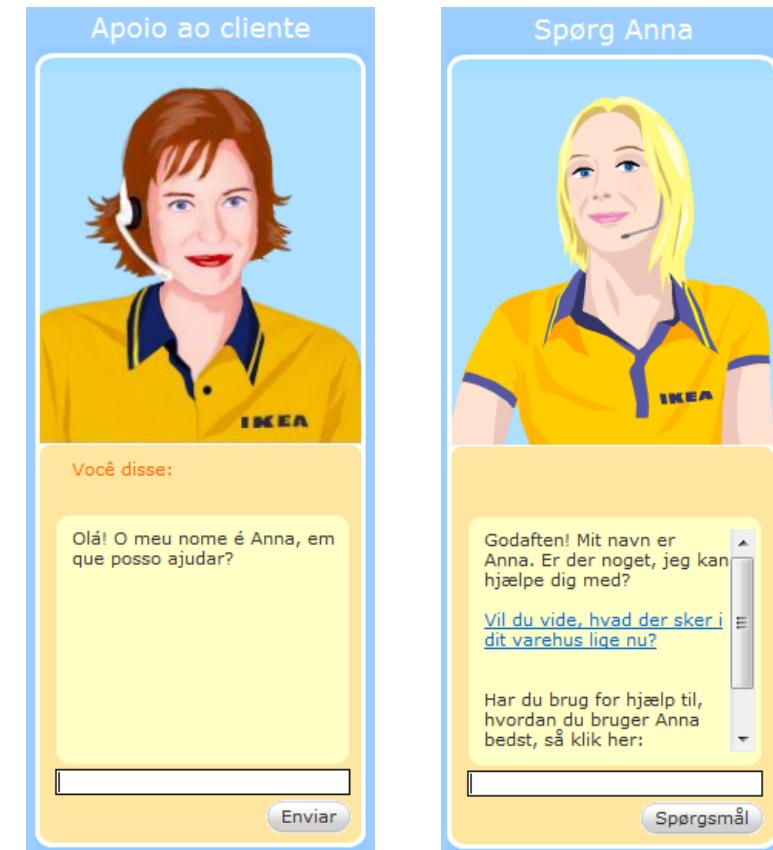


Interação Pessoa Máquina

# Modelos Conceptuais

36

- Exemplo – Apoio ao cliente IKEA
  - [Ikea10.1.1.108.8694.pdf](#)



Interação Pessoa Máquina

# Modelos Conceptuais

37

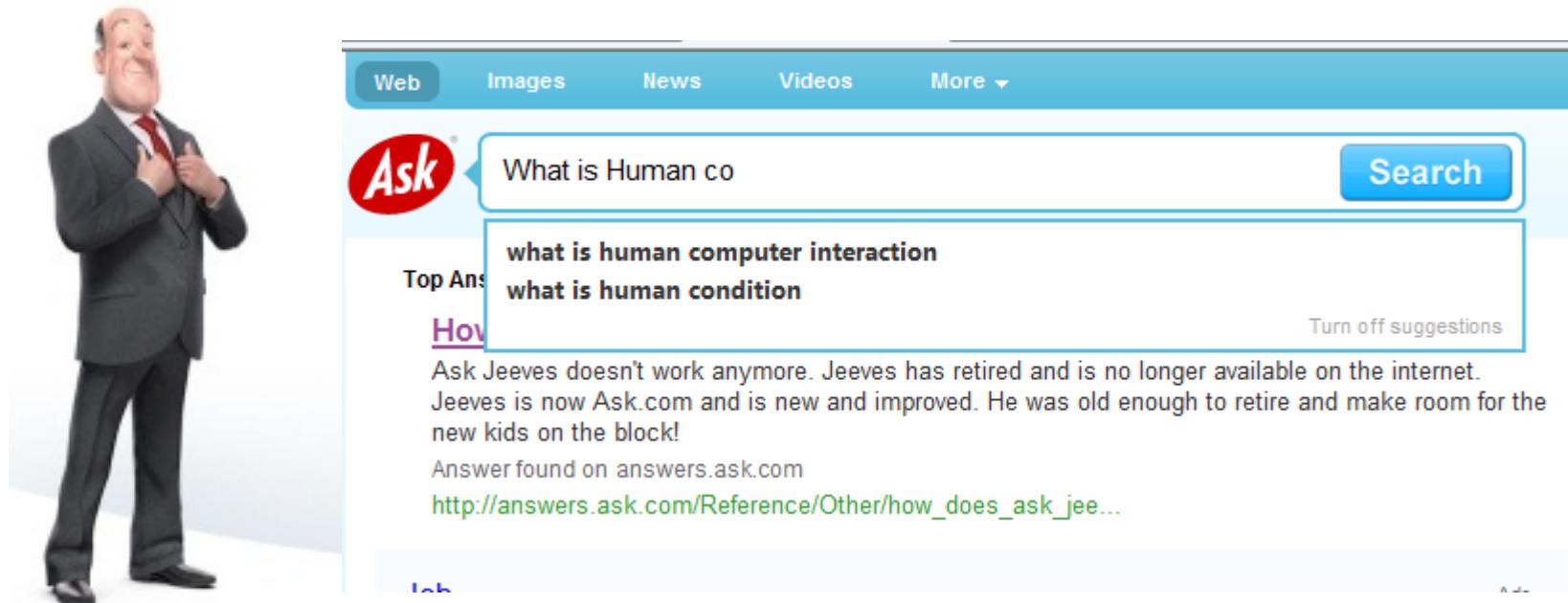
## □ Conversar

- Permite utilizadores esporádicos, novatos e tecnofobos, interagir com o sistema de modo familiar
  - De forma confortável, à-vontade, menos assustados
- Problema: Mal-entendidos quando o sistema não entende o que utilizador quer
  - Mas o processamento da linguagem natural tem vindo a melhorar...

# Modelos Conceptuais

38

- Conversar - Exemplo
  - AskJeeves.com -> Ask.com



Interação Pessoa Máquina

# Modelos Conceptuais

39

- Manipular e navegar
  - Envolve executar ações de arrasto, seleção, abertura, fecho e ampliação/redução em objectos virtuais.
  - Explora o conhecimento dos utilizadores sobre como movem e manipulam os objectos no mundo físico.
  - Exemplificado por
    - WYSIWYG (Ler wizzy-wig)
    - Direct Manipulation Approach (DM ou MD)

# Modelos Conceptuais

40

- Manipular e navegar
  - ▣ Há uma representação contínua dos objetos e ações de interesse.
  - ▣ As ações físicas e acionamento de botões substituem os comandos de sintaxe complexa.
  - ▣ As ações, rapidamente reversíveis, resultam num **feedback imediato** do objeto em questão

# Modelos Conceptuais

41

## □ Explorar e descobrir

- É um modo similar ao utilizado pelas pessoas quando procuram determinada informação em meios existentes.
- A informação encontra-se estruturada para permitir alguma flexibilidade no modo de pesquisa escolhido.

## ■ Exemplo

- <http://maps.google.pt/>
- <http://www.google.com/intl/pt-PT/earth/index.html>
- <http://maps.google.com/help/maps/streetview/>

# Modelos Conceptuais

42

- **Modelos Conceptuais baseados em objectos**
  - Normalmente baseados em analogias com objectos com existência física no mundo real
  - Modelos de interacção clássicos
    - Interface do **Xerox Star** baseada em objectos de escritório (Johnson et. al (1989))
    - **Visicalc** (Dan Bricklin e Bob Frankston) baseado no conceito de folha de cálculo

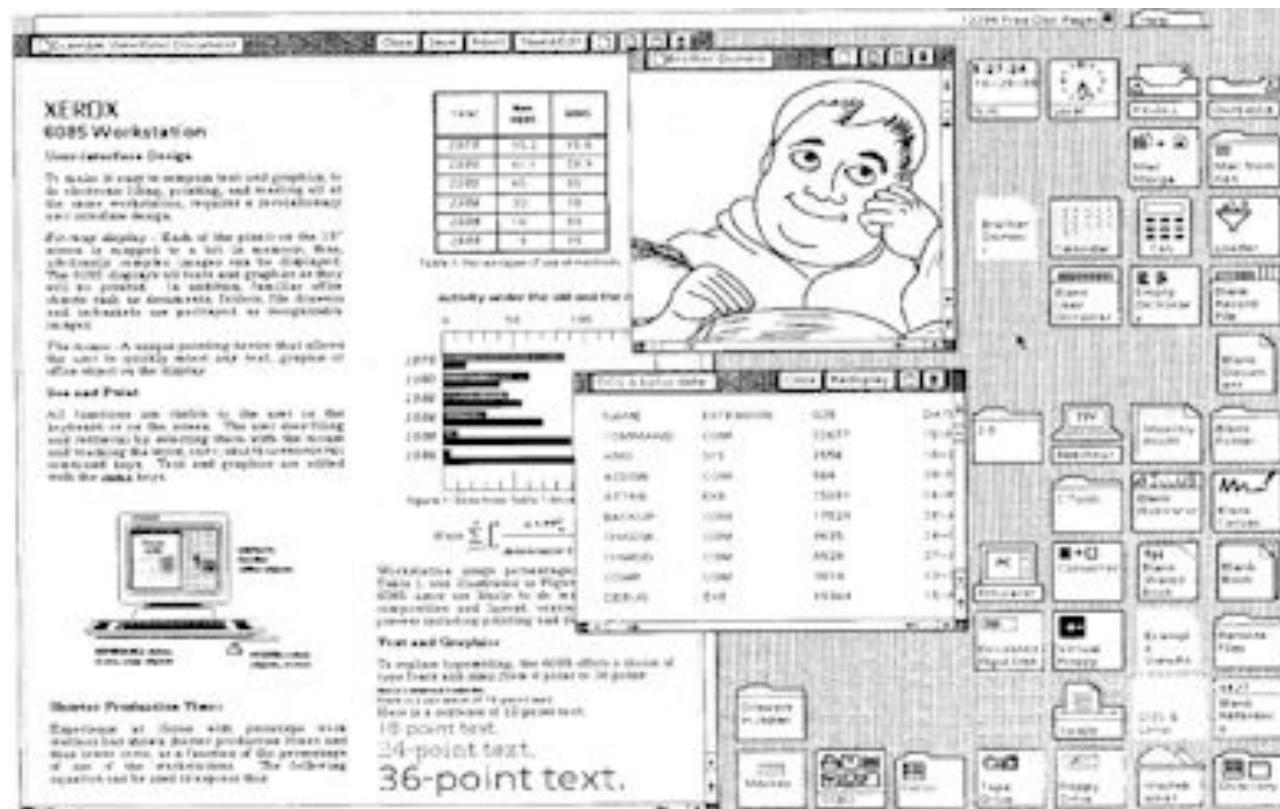
# Modelos Conceptuais

43

## □ Xerox 8010 – “Star”



<http://xeroxstar.tripod.com/>



[http://www.thocp.net/hardware/xerox\\_star.htm](http://www.thocp.net/hardware/xerox_star.htm)

<http://www.digibarn.com/friends/curbow/star/retrospect/>

Interação Pessoa Máquina

# Modelos Conceptuais

44

## □ Visicalc

C11 < L > TOTAL				C1 25
	A	B	C	D
	ITEM	NO.	UNIT	COST
1	MUCK RAKE	43	12.95	556.85
2	BUZZ CUT	15	6.75	101.25
3	TOE TONER	250	49.95	12487.50
4	EYE SNUFF	2	4.95	9.90
5			-----	-----
6			SUBTOTAL	13155.50
7			9.75% TAX	1282.66
8			-----	-----
9			TOTAL	14438.16
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

<http://www.bricklin.com/history/refcard5.htm>

# Modelos Conceptuais

45

- **Que modelo “funciona” melhor?**
  - **Manipulação Directa:** boa para tarefas operacionais (exemplo: desenhar, voar, conduzir, redimensionar (janelas))
  - **Dar instruções: Linguagem de comandos:** (“shell”) boa para tarefas repetitivas (exemplo: gestão de (muitos) ficheiros)
  - **Conversacional:** boa para crianças, tecnofobos e aplicações especializadas (exemplo: Call center, marcação de viagens etc.)
  - **Modelos híbridos:** boa para suportar diferentes preferências de aprendizagem e interacção

# Metáforas

46

## □ Metáforas

- Fazem a analogia entre duas coisas, uma conhecida e outra nova
- Comparam o conhecimento familiar do utilizador para o ajudar a compreender o novo conhecimento ou funcionalidades
- Técnica eficaz para o ensino de novos conceitos

# Metáforas

47

## □ Metáforas de interface

- Outra maneira de abordar o problema do modelo conceptual
- Relacionam a actividade computacional com uma outra actividade do mundo real
- Baseiam-se em actividades, objectos ou combinação de ambos
- Muitas interfaces boas não se baseiam em metáforas
  - Janelas dimensionáveis

# Metáforas

48

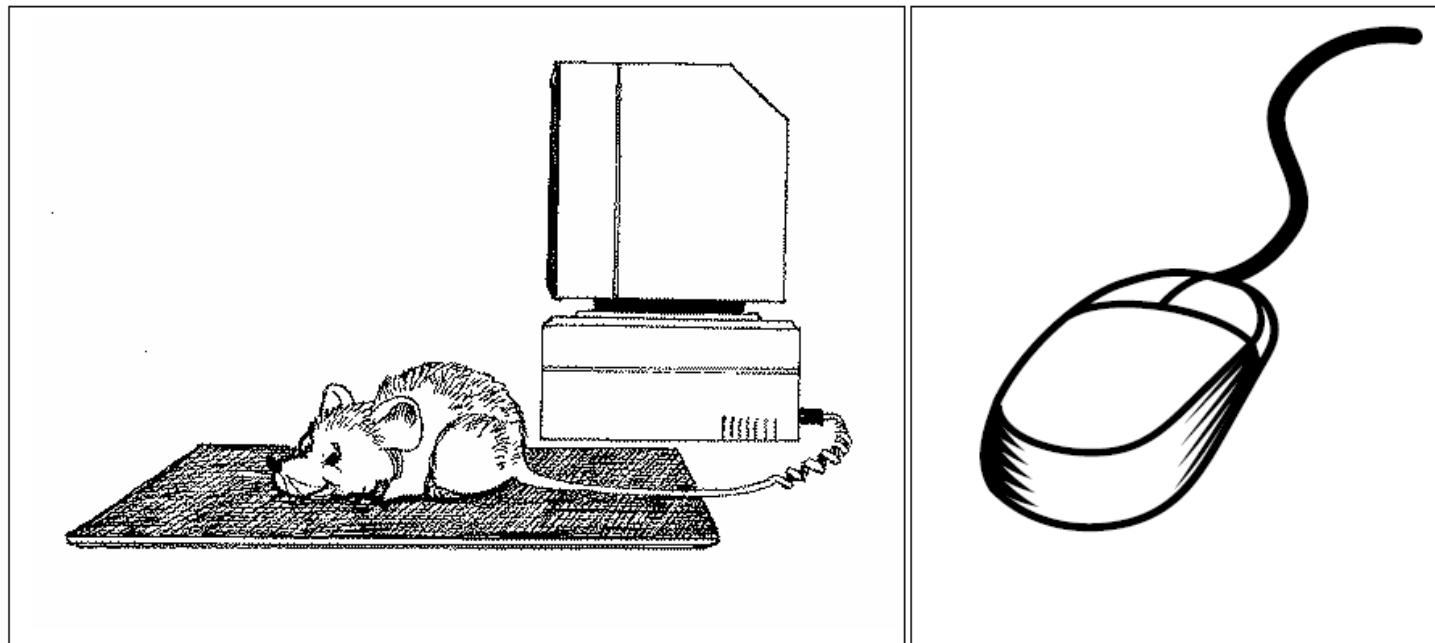
## □ Tipos de metáforas

- **Metáforas estruturais**, que comparam um conceito com outro, em termos de estrutura.
- **Metáforas funcionais**, indicam uma certa função.
- **Metáforas orientacionais**, têm uma função espacial.
- **Metáforas ontológicas**, relacionam conceitos com objectos, em termos de categorias.
- **Metáforas convencionais**, baseadas no que já é intuitivo para o utilizador.

# Metáforas

49

## □ Metáforas estruturais - Exemplo



Interação Pessoa Máquina

# Metáforas

50

## □ Metáforas funcionais - Exemplo

- **Ícone** – documento em branco
- **Representação** – folha de papel
- **Metáfora?** - Trata-se de uma imagem, não de um objecto real. É uma concepção de folha de papel a partir da estrutura cognitiva do seu criador.
- **Função?** - Ao clicar neste ícone, abre-se um novo documento, ou seja, é como se o utilizador pegasse numa folha de papel (virtual) para escrever.

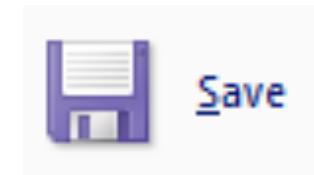


# Metáforas

51

## □ Metáforas funcionais - Exemplo

- **Ícone** - gravar
- **Representação** – disquete ?
- **Metáfora?** – Imagem representando uma concepção de disquete, com o objectivo de dar a entender ao utilizador que ao clicar poderá gravar o seu documento.
- **Função?** - Ao clicar neste ícone, o documento em execução é automaticamente gravado.



HEY KID, HAVE YOU EVER SEEN ONE OF THESE BEFORE?

WOW, COOL!  
YOU MADE A 3D  
MODEL OF THE  
SAVE ICON!



# Metáforas

53

## □ Metáforas funcionais - Exemplo

- **Ícone** – pesquisar
- **Representação** – livros, enciclopédias e lupas
- **Metáfora?** – Concepção metafórica baseada no conhecimento prévio do utilizador.
- **Função?** - Ao clicar neste ícone, abre-se uma janela para pesquisa em dicionários, sites da Internet, etc...

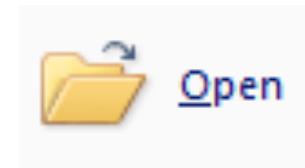


# Metáforas

54

## □ Metáforas funcionais - Exemplo

- **Ícone** – abrir ficheiro
- **Representação** – pasta de arquivo
- **Metáfora?** – Representação conceptual de uma pasta de arquivo.
- **Função?** - Ao clicar neste ícone, abre-se uma janela que permite a localização de documentos em pastas



# Metáforas

55

## □ Metáforas orientacionais – Exemplos



- **Botões com setas** que dirigem o utilizador para cima ou para baixo, ou indicam a continuação de um processo.
- “**Mão**” em diferentes formatos para indicar ao utilizador diversas acções
- **Ampulheta**



Interação Pessoa Máquina



# Metáforas

56

- **Metáforas ontológicas – Exemplos**
  - “**Carrinho de compras**” para lembrar o utilizador de uma transação
  - “**O meu computador morreu**”



# Metáforas

57

## □ Metáforas convencionais – Exemplos

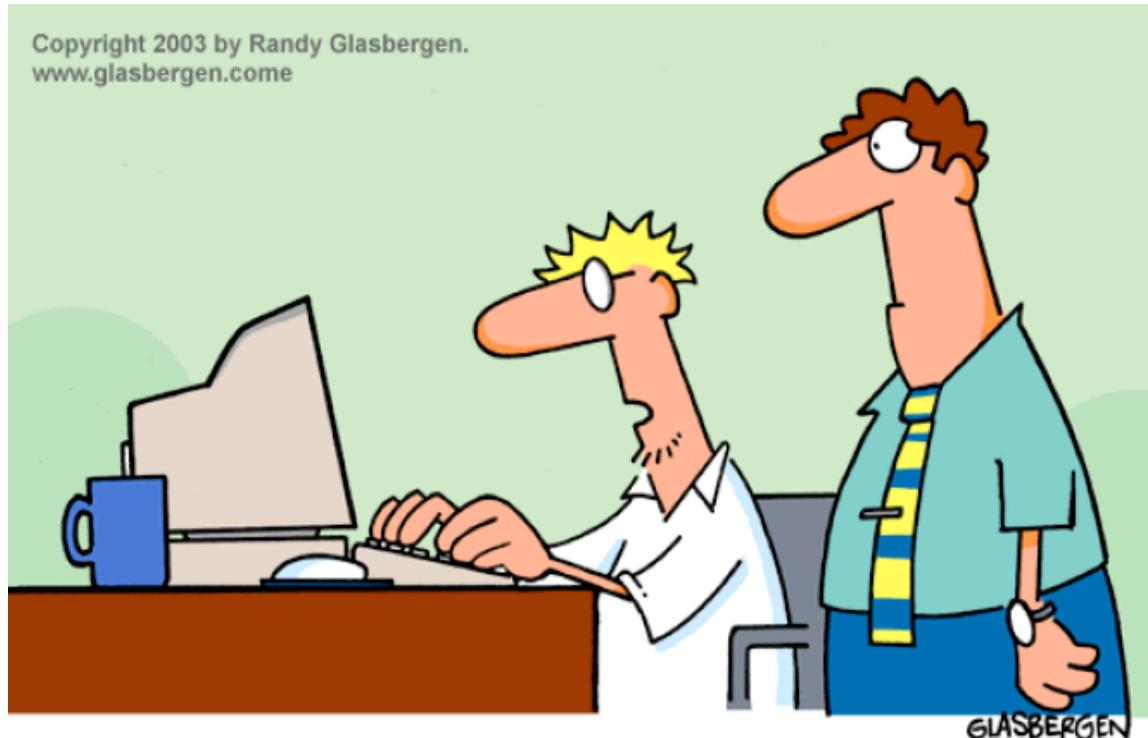
- “**Ponto de interrogação**” para a ajuda 
- “**Telefone**” representando um atendimento permanente
- “**Esquema de fichas**” virtual para auxiliar o utilizador a encontrar determinado assunto
- “**Mocho**” para consulta de informação



Interação Pessoa Máquina

# Metáforas

58



**"You need to be more careful! Your computer has a virus, your monitor has warts, your mouse pad has athlete's foot and your modem has rabies."**

# Metáforas

59

- Principais problemas
  - Difíceis de encontrar
  - Restritivas
  - Algumas tarefas não “cabem” numa dada metáfora
  - Diferenças culturais
- Uma metáfora não resolve todos os problemas  
(pode não resolver nenhum!)

# Metáforas

60

## □ **Vantagens das Metáforas**

- Ajudam os utilizadores a compreender o modelo conceptual subjacente
  - Conceitos/funções/ tarefas familiares
- Simplificam a descrição do sistema para novatos e estranhos
- Ajudam a tornar a realidade computacional mais acessível aos mais diversos utilizadores

# Metáforas

61

## □ Desvantagens das metáforas

- Podem violar regras culturais e/ou convenções
  - Caixote do lixo no tampo da secretária ?
- Demasiado restritivas
- Conflito com princípios de desenho
- Limitam a compreensão do sistema para além dos conceitos básicos
- Interpretação demasiado *literal* de desenhos maus
- Limitam a criatividade dos designers ao dificultarem desenvolver novos modelos conceptuais

# Modelos Conceptuais

62

## □ Do modo ao estilo de interacção

### □ Modo de Interacção

- O que o utilizador faz quando interage com o sistema  
(exemplo: instruir, falar, navegar,...)

### □ Estilo de Interacção

- O tipo de interface que suporta o modo de interacção  
(exemplo: linha de comandos, menus, ...)

# Modelos Conceptuais

63

## □ MUITOS estilos de interacção...

- Linha de comandos
- Linguagem natural
- Diálogos pergunta/resposta
- Formulários
- Manipulação direta
- WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointers)
- Novas formas de interacção: Realidade Virtual, Realidade Aumentada, Interfaces tangíveis, Gestos e ainda...

# Modelos Conceptuais

64

- **MUITOS estilos de interacção...**
  - **Linha de comandos**
  - Linguagem natural
  - Diálogos pergunta/resposta
  - Formulários
  - Manipulação direta
  - WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointers)
  - Novas formas de interacção: Realidade Virtual, Realidade Aumentada, Interfaces tangíveis, Gestos e ainda...

# Linha de Comandos

65

- Estilo de interacção que permite dar instruções através de comandos, abreviaturas, teclas de função
- **Vantagens**
  - Indicação direta de instruções
  - Controlado pelo utilizador
  - Acesso direto à funcionalidade pretendida
  - Adequado a tarefas repetitivas
  - Rápido e eficiente para peritos
  - Uso mínimo do ecrã

# Linha de Comandos

66

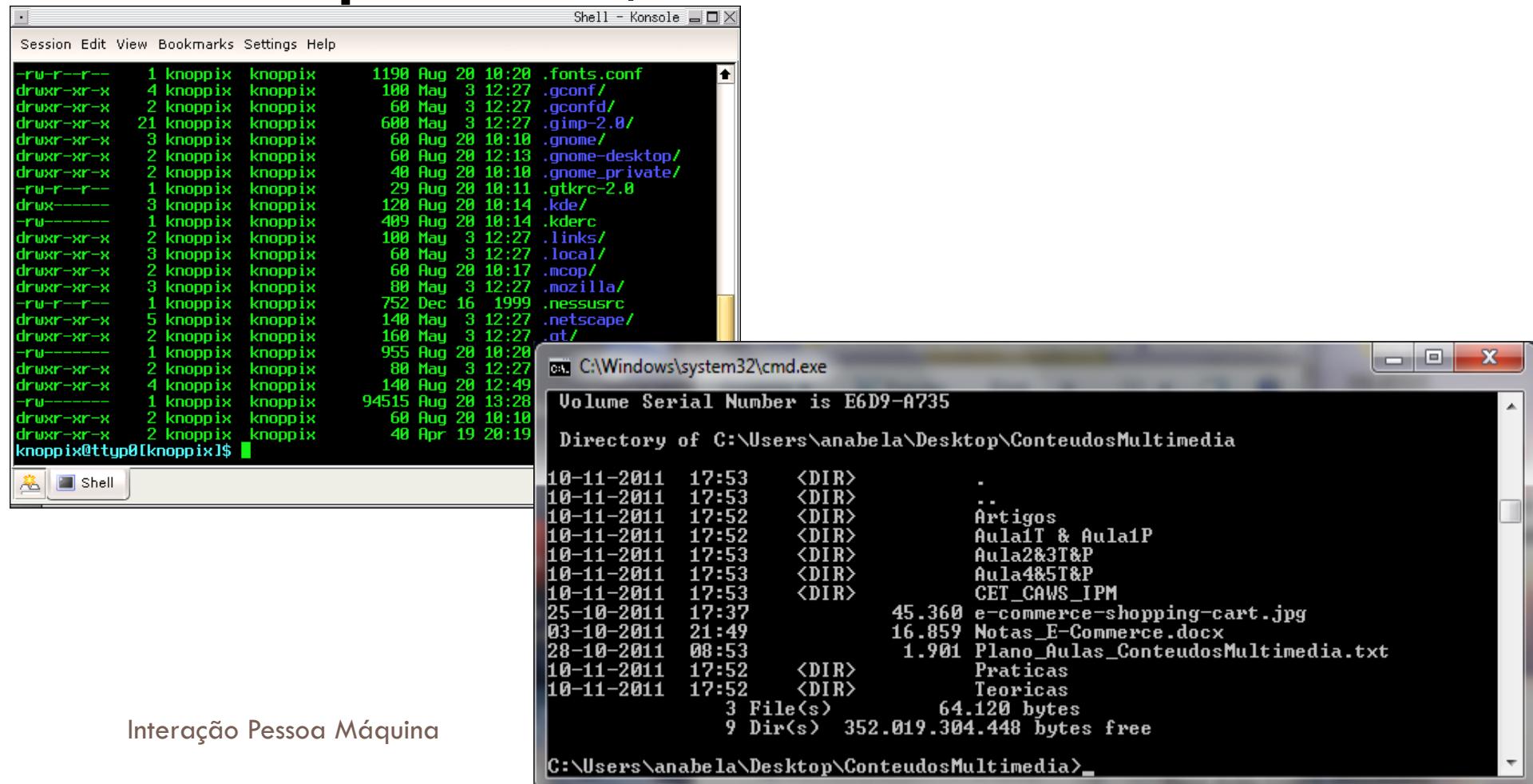
## □ Desvantagens

- Difíceis de aprender e relembrar
  - Nomes dos comandos, argumentos e opções
- Violam heurística “Falar a linguagem do utilizador”
- Obrigam a utilização eficiente do teclado
  - ls em vez de list
    - (Heurística: menos teclas = menos erros)
- Exigem um conhecimento médio/alto dos sistemas e do seu modo de funcionamento

# Linha de Comandos

67

## □ Exemplos: Unix, MS-DOS



The image displays two side-by-side terminal windows illustrating command-line examples.

**Left Terminal (Unix):** A Konssole window titled "Shell - Konssole". It shows a long list of files from a directory, likely /home/knoppix/.config. The output is as follows:

```
-rw-r--r-- 1 knoppix knoppix 1190 Aug 20 10:20 .fonts.conf
drwxr-xr-x 4 knoppix knoppix 100 May  3 12:27 .gconf/
drwxr-xr-x 2 knoppix knoppix 60 May  3 12:27 .gconfd/
drwxr-xr-x 21 knoppix knoppix 688 May  3 12:27 .gimp-2.8/
drwxr-xr-x 3 knoppix knoppix 60 Aug 20 10:10 .gnome/
drwxr-xr-x 2 knoppix knoppix 60 Aug 20 12:13 .gnome-desktop/
drwxr-xr-x 2 knoppix knoppix 40 Aug 20 10:10 .gnome_private/
-rw-r--r-- 1 knoppix knoppix 29 Aug 20 10:11 .gtkrc-2.0
drwx----- 3 knoppix knoppix 120 Aug 20 10:14 .kde/
-rw----- 1 knoppix knoppix 409 Aug 20 10:14 .kderc
drwxr-xr-x 2 knoppix knoppix 100 May  3 12:27 .links/
drwxr-xr-x 3 knoppix knoppix 60 May  3 12:27 .local/
drwxr-xr-x 2 knoppix knoppix 60 Aug 20 10:17 .mcop/
drwxr-xr-x 3 knoppix knoppix 80 May  3 12:27 .mozilla/
-rw-r--r-- 1 knoppix knoppix 752 Dec 16 1999 .nessusrc
drwxr-xr-x 5 knoppix knoppix 140 May  3 12:27 .netscape/
drwxr-xr-x 2 knoppix knoppix 160 May  3 12:27 .qt/
-rw----- 1 knoppix knoppix 955 Aug 20 10:20
drwxr-xr-x 2 knoppix knoppix 80 May  3 12:27
drwxr-xr-x 4 knoppix knoppix 140 Aug 20 12:49
-rw----- 1 knoppix knoppix 94515 Aug 20 13:28
drwxr-xr-x 2 knoppix knoppix 60 Aug 20 10:10
drwxr-xr-x 2 knoppix knoppix 40 Apr 19 20:19
knoppix@ttyp0[1]knoppix]$
```

**Right Terminal (MS-DOS):** A cmd.exe window titled "cmd C:\Windows\system32\cmd.exe". It shows a directory listing for "C:\Users\anabela\Desktop\ConteudosMultimedia". The output is as follows:

```
Volume Serial Number is E6D9-A735

Directory of C:\Users\anabela\Desktop\ConteudosMultimedia

10-11-2011 17:53 <DIR> .
10-11-2011 17:53 <DIR> ..
10-11-2011 17:52 <DIR> Artigos
10-11-2011 17:52 <DIR> Aula1T & Aula1P
10-11-2011 17:53 <DIR> Aula2&3T&P
10-11-2011 17:53 <DIR> Aula4&5T&P
10-11-2011 17:53 <DIR> CET_CAWS_IPM
25-10-2011 17:37 45.360 e-commerce-shopping-cart.jpg
03-10-2011 21:49 16.859 Notas_E-Commerce.docx
28-10-2011 08:53 1.901 Plano_Aulas_ConteudosMultimedia.txt
10-11-2011 17:52 <DIR> Praticas
10-11-2011 17:52 <DIR> Teoricas
               3 File(s)    64.120 bytes
               9 Dir(s)  352.019.304.448 bytes free
```

C:\Users\anabela\Desktop\ConteudosMultimedia>

# Modelos Conceptuais

68

## □ MUITOS estilos de interacção...

- Linha de comandos
- Linguagem natural
- Diálogos pergunta/resposta
- Formulários
- Manipulação direta
- WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointers)
- Novas formas de interacção: Realidade Virtual, Realidade Aumentada, Interfaces tangíveis, Gestos e ainda...

# Modelos Conceptuais

69

## □ MUITOS estilos de interacção...

- Linha de comandos
- Linguagem natural
- Diálogos pergunta/resposta
- Formulários
- Manipulação direta
- WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointers)
- Novas formas de interacção: Realidade Virtual, Realidade Aumentada, Interfaces tangíveis, Gestos e ainda...

# Linguagem natural

70

- Estilo de interacção que permite conversar, dar instruções ou pedir informação através da linguagem natural
- **Vantagens**
  - Familiar ao utilizador
- **Desvantagens**
  - Vaga ou ambígua
  - Difícil de interpretar
  - Reconhecimento de fala ou escrita
- **Soluções**
  - Tentar perceber um subconjunto da linguagem
  - Identificar apenas palavras-chave

# Linguagem natural

71

## ELIZA - a friend you could never have before

You: I'm sad

Eliza: Does it please you to believe I am sad?

 Submit Query

**INQUER**

Interacção Pessoa-Máquina em Linguagem Natural

CLG | WordNet.PT | Ficha Técnica

### O Projecto INQUER

---

[ [Breve Descrição](#) | [Publicações](#) | [Relatórios](#) | [Comunicações](#) | [Bibliografia](#) ]

**Breve Descrição**

O projecto INQUER surge como uma aplicação da [WordNet.PT](#), uma vez que utiliza esta Rede Léxico-Conceptual da Língua Portuguesa como Base de Conhecimento Linguístico. O desenvolvimento deste projecto, bem como do projecto-mãe, [WordNet.PT](#), é assegurado pelo [CLG - Grupo de Computação do Conhecimento Léxico-Gramatical do Centro de Linguística da Universidade de Lisboa \(CLUL\)](#).

<http://www.clul.ul.pt/clg/inquer/index.html>

Interação Pessoa Máquina

# Linguagem natural

72



Who is Albert Einstein?

Ask



TREC



Web

Please wait while [Webclopedia](#) answers to your question (potential answers will follow, with the top 10 below).

[Abort](#)

**Searching for answer sentences on the subject: [Albert Einstein](#)**

**TextMap**

An intelligent question-answering assistant

TextMap focuses on developing algorithms that automatically mine vast amounts of data in order to answer questions posed in natural language. The systems produced withinTextMap focus on methods and techniques for answering:

- Factoid questions: What is the capital of Morocco?
- Cause questions: Why is there no cure for the cold?
- Biography questions: What do you know about Dick Cheney?
- Event questions: What do you know about the Kobe earthquake?

TextMap employs a combination of rule-based and supervised and unsupervised machine learning algorithms that are trained on massive amounts of data.

# Modelos Conceptuais

73

## □ MUITOS estilos de interacção...

- Linha de comandos
- Linguagem natural
- Diálogos pergunta/resposta
- Formulários
- Manipulação direta
- WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointers)
- Novas formas de interacção: Realidade Virtual, Realidade Aumentada, Interfaces tangíveis, Gestos e ainda...

# Modelos Conceptuais

74

## □ MUITOS estilos de interacção...

- Linha de comandos
- Linguagem natural
- **Diálogos pergunta/resposta**
- Formulários
- Manipulação direta
- WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointers)
- Novas formas de interacção: Realidade Virtual, Realidade Aumentada, Interfaces tangíveis, Gestos e ainda...

# Diálogos pergunta/resposta

75

- Estilo de interação consistindo num mecanismo simples para introdução de dados
- Utilizador responde a perguntas
  - Sim/Não, escolha múltipla ou códigos
- Utilizador é guiado passo-a-passo
- Exemplo
  - Qual o seu nome (último, primeiro nome)?
    - Santos, João
  - Qual a sua cor favorita?

# Diálogos pergunta/resposta

76

## □ **Vantagens**

- Auto-explicativos
- Baixa memorização
- Simples e não intimidantes
- Bom para principiantes
- Vários tipos de dados de entrada

## □ **Desvantagens**

- Pouco eficientes
- Obrigam à utilização eficiente do teclado
- Inflexíveis no tipo de tarefas

# Diálogos pergunta/resposta

77

## 27 Procura ou tem procurado emprego?

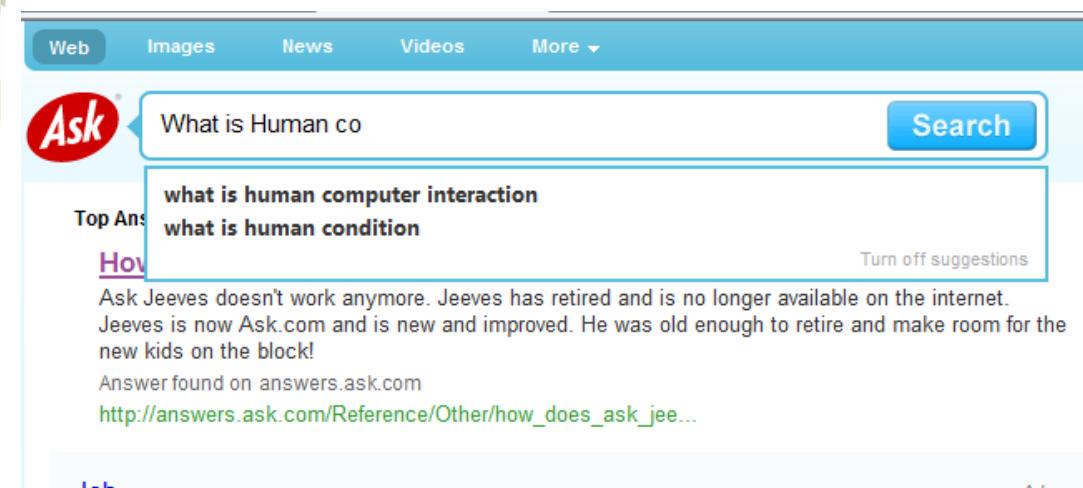
- Se Sim, indique quando é que fez a última diligência com vista à obtenção de um emprego

Consideram-se como diligências os contactos com o centro de emprego, empresas de colocação de pessoal ou com empregadores, a colocação ou resposta a anúncios, a realização de provas ou entrevistas de selecção, a procura de imóveis, equipamentos ou solicitação de licenças com vista à criação de uma empresa própria.

- No último mês  1
- Há mais de 1 mês e até 4 meses  2
- Há mais de 4 meses e até 11 meses  3
- Há 12 ou mais meses  4
- Não procurou emprego  5

## 28 Se encontrasse ou lhe oferecessem um emprego estava disponível para começar a trabalhar na semana de 14 a 20 de Março ou nas duas semanas seguintes?

- Sim  1      Não  2  Passe à questão 36



The screenshot shows a search query "What is Human co" entered into the Ask search bar. Below the search bar, there are tabs for Web, Images, News, Videos, and More. A "Top Ans" section displays the following text:  
what is human computer interaction  
what is human condition  
Ask Jeeves doesn't work anymore. Jeeves has retired and is no longer available on the internet.  
Jeeves is now Ask.com and is new and improved. He was old enough to retire and make room for the new kids on the block!  
Answer found on answers.ask.com  
[http://answers.ask.com/Reference/Other/how\\_does\\_ask\\_jee...](http://answers.ask.com/Reference/Other/how_does_ask_jee...)

# Modelos Conceptuais

78

## □ MUITOS estilos de interacção...

- Linha de comandos
- Linguagem natural
- Diálogos pergunta/resposta
- Formulários
- Manipulação direta
- WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointers)
- Novas formas de interacção: Realidade Virtual, Realidade Aumentada, Interfaces tangíveis, Gestos e ainda...

# Modelos Conceptuais

79

## □ MUITOS estilos de interacção...

- Linha de comandos
- Linguagem natural
- Diálogos pergunta/resposta
- Formulários
- Manipulação directa
- WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointers)
- Novas formas de interacção: Realidade Virtual, Realidade Aumentada, Interfaces tangíveis, Gestos e ainda...

# Formulários

80

- Estilo de interação consistindo num conjunto de campos estruturados e identificados, usados para introdução de dados
- Desenho imita os formulários em papel
- Requerem
  - bom design
  - facilidades para correcção

# Formulários

81

- Utilizar formatos consistentes
- Utilizar formatos com aspecto e conteúdo atrativo
- Cada formulário deve ter um título
- Utilizar pistas visuais para tipificar os campos nos formulários: dimensão, formato, obrigatoriedade, etc.
- Utilizar nomes e abreviaturas familiares para os nomes dos campos

# Formulários

82

- Utilizar uma ordem de navegação adequada entre os campos, que não faça perder tempo e que evite a possibilidade de cometer erros.
- Utilizar uma ordem de navegação adequada dentro dos campos
- Utilizar informação consistente e mensagens de erro informativas para caracteres e valores não aceitáveis ou indicar gamas de valores aceitáveis

# Formulários

83

- Permitir editar e corrigir valores nos campos
- Fornecer informação adicional sobre o significado de um campo ou formulário
- Fornecer valores por omissão para todos os campos
- Apresentar um indicador de que todo o formulário foi preenchido, permitindo ao utilizador alterar os valores que desejar ou confirmar as suas escolhas

# Formulários

84

## □ **Vantagens**

- Baixa memorização
- Utilização eficiente do ecrã
- Vários tipos de dados de entrada

## □ **Desvantagens**

- Por vezes, assumem que o utilizador possui conhecimento sobre os tipos de dados de entrada
- Adequados para peritos em introdução de dados por teclado
- Inflexíveis no tipo de tarefas

# Formulários: Organização de campos

85

- Devem ser desenhados de modo a suportar a tarefa
  - Similar a formulário em papel
- Ordenar grupos de campos relacionados semanticamente por
  - sequência de utilização
  - frequência de utilização
  - importância relativa (campos obrigatórios primeiro)

# Formulários: Organização de campos

86

## □ Exemplo

### Desordenado

Morada:

Distrito :

Número :

Rua :

Código postal :

País :

Localidade :

### Ordenado

Morada

Rua :

Número :

Localidade :

Código postal :

Distrito :

País :

# Formulários: Agrupamento de campos

87

**Alterar Tripulante**

**Geral** Escalamento

Informação Pessoal

Primeiro Nome : AUGUSTO ARRAIS

Apelido : MARTINS

Morada :

Identificação

Nº de Ordem : 091847

Nº de Chapa : 0001902

Nº Matrícula :

Informação Profissional

Estação : Pontinha Data de Início de Actividade : 05-03-1974

Prática de Agente Único  Dispensa Feriado

Aceita Supressão de Descanso  Activo

Situação na Escala

Situação : Efectivo

Data : 01-10-1997

**Imprimir** **OK** **Cancelar** **Ajuda**

Interação Pessoa Máquina

# Formulários: Agrupamento de campos

88

## □ Exemplo

Consulta de Pauta

Ano Lectivo:	2010-11	-	2º Semestre
Época Avaliação:	Época Normal		
Curso:	Engenharia Informática		
Turma:			
Departamento:			

Período	Cód.	Disciplina
2º Semestre	911941	Tecnologias e Arquitecturas de Computadores
2º Semestre	911957	Interacção Pessoa-Máquina

# Formulários: Formatos dos dados de entrada

89

- Preenchimento de partes de palavras não-ambíguas
  - (prefixos únicos, ex: L[ISTAR])
- Usar menus para campos com opções pré-definidas
  - Exemplo: comboboxes
- Assinalar os campos de preenchimento obrigatório
- Simplificar as regras de introdução dos dados
  - Mostrar formato dos sub-campos (21:37:05) e utilizador introduzir apenas os valores (213705)
- Fornecer valores por omissão

# Formulários: Formatos dos dados de entrada

90

Serviços » Pagamentos » Telecomunicações

Selecionar conta [REDACTED] - Conta Caderneta ▾

Pagam. frequente  Não  Sim Teleovel TMN ▾

Operador TMN ▾

Referência 

Nº de contribuinte [REDACTED] Preenchimento obrigatório se pretender nº de factura

Montante  EUR Saldo disponível  EUR  
LDN  EUR

Pretendo guardar estes dados para futuras utilizações

Periodicidade Única ▾

Data da operação 12-04-2011 

**Continuar**

# Formulários: Navegação

91

- Início: colocar o cursor no campo mais provável
- Agrupar campos de modo consistente com movimentos por omissão do cursor
- Suportar movimentos entre campos contíguos
- Bloquear o acesso a áreas irrelevantes

# Formulários: Gestão de erros

92

- Suportar a edição dentro de cada campo
- Assim que seja detetado um erro, colocar o cursor no início do campo
- Destacar o campo com erro
- Fornecer *feedback semântico e sintático*

A screenshot of a web form. At the top, a red speech bubble contains the text "Invalid characters in your zip code.". An arrow points from this bubble to a red-bordered input field labeled "Zip Code" which contains the value "AA100". Below this is another input field labeled "Phone Number" with a white border.

# Modelos Conceptuais

93

## □ MUITOS estilos de interacção...

- Linha de comandos
- Linguagem natural
- Diálogos pergunta/resposta
- Formulários
- Manipulação direta
- WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointers)
- Novas formas de interacção: Realidade Virtual, Realidade Aumentada, Interfaces tangíveis, Gestos e ainda...

# Modelos Conceptuais

94

## □ MUITOS estilos de interacção...

- Linha de comandos
- Linguagem natural
- Diálogos pergunta/resposta
- Formulários
- **Manipulação direta**
- WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointers)
- Novas formas de interacção: Realidade Virtual, Realidade Aumentada, Interfaces tangíveis, Gestos e ainda...

# Manipulação direta

95

- Estilo de interacção onde o utilizador executa as ações diretamente sobre objetos visíveis
  - Representação visual dos objectos
  - Acções físicas ou botões premidos em vez de linguagem de comandos
  - Operações incrementais reversíveis com apresentação imediata dos resultados

# Manipulação direta

96

## □ Vantagens

- Fáceis de aprender e relembrar
- WYSIWYG (*What You See Is What You Get*)
- Acessíveis a utilizadores inexperientes e experientes
- Flexíveis e com acções fáceis de desfazer (undo)
- Fornecem feedback visual e contextual constante
- Exploram as capacidades humanas para usar pistas visuais
- “À prova de erros”

# Manipulação direta

97

## □ Desvantagens

- Podem ser ineficientes para peritos
- Nem sempre são auto-explicativos
- Difícil de conceber ícones e gestos facilmente reconhecíveis
- Ícones usam mais espaço de ecrã que palavras
- Não suportam operações repetitivas
- Sistemas dispendiosos de conceber e construir

# Manipulação direta

98

## □ Exemplo



# Manipulação direta

99

## □ Exemplo



Interação Pessoa Máquina

# Modelos Conceptuais

100

## □ MUITOS estilos de interacção...

- Linha de comandos
- Linguagem natural
- Diálogos pergunta/resposta
- Formulários
- Manipulação direta
- WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointers)
- Novas formas de interacção: Realidade Virtual, Realidade Aumentada, Interfaces tangíveis, Gestos e ainda...

# Modelos Conceptuais

101

- **MUITOS estilos de interacção...**
  - Linha de comandos
  - Linguagem natural
  - Diálogos pergunta/resposta
  - Formulários
  - Manipulação direta
  - **WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointers)**
  - Novas formas de interacção: Realidade Virtual, Realidade Aumentada, Interfaces tangíveis, Gestos e ainda...

# WIMP - Janelas

102

- Não utilizar demasiadas janelas e minimizar as necessidades de manipulação de janelas
- O aspetto e comportamento da janela principal deve-se manter consistente
- Utilizar janelas diferentes para tarefas independentes e diferentes
- Utilizar janelas diferentes para “vistas” diferentes da mesma tarefa: por exemplo os dados numéricos devem ser visualizados numa janela diferente da sua representação gráfica

# WIMP - Janelas

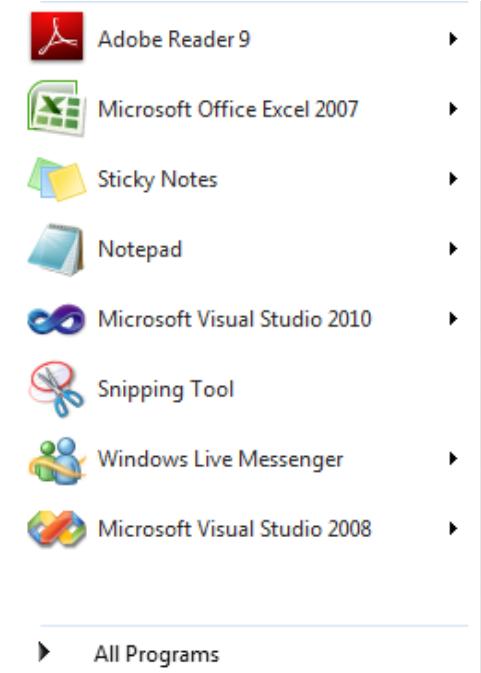
103

- Lacerda (1994) concluiu que as janelas sobrepostas dificultam a retenção da informação em comparação com a apresentação do mesmo conteúdo, num documento hipermédia, em que as janelas não se encontravam sobrepostas.
- Shneiderman (1992) refere que aquando da apresentação de várias janelas em simultâneo estas devem ser dispostas lado a lado.

# WIMP - Ícones e Widgets

104

- Imagens ou gráficos de pequena dimensão que representam funcionalidades do sistema
- Pouparam espaço de ecrã
- De grande utilidade para distinguir Aplicações



<http://www.evohosting.co.uk/blog/web-development/design/14-free-social-media-icon-sets/>

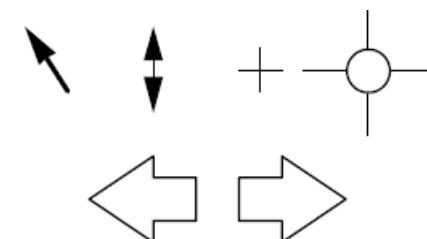
# WIMP - Cursores

105

- Têm um papel preponderante neste tipo de interfaces (WIMP) porque o estilo de interacção baseia-se no processo de apontar e seleccionar objectos
- Normalmente com recurso ao rato (joystick , teclas de cursor ou teclas de atalho)
- Grande variedade de imagens gráficas
- O hot-spot do cursor (pointer) deve ser claro (para tarefas de precisão)



Interação Pessoa Máquina



# WIMP - Menus

106

- Utilizar as tarefas dos utilizadores e as funções do sistema para organizar a hierarquia de menus. As opções organizam-se numa árvore de interação
- Utilizar agrupamentos significativos de escolhas em cada menu.
- Utilizar ordenação de escolhas com significado.
- Recorrer a designações curtas e consistentes para cada opção de escolha.
- Utilizar formatos consistentes em todos os menus e manter a janela de interacção “arrumada”.
- Permitir a utilização de atalhos.

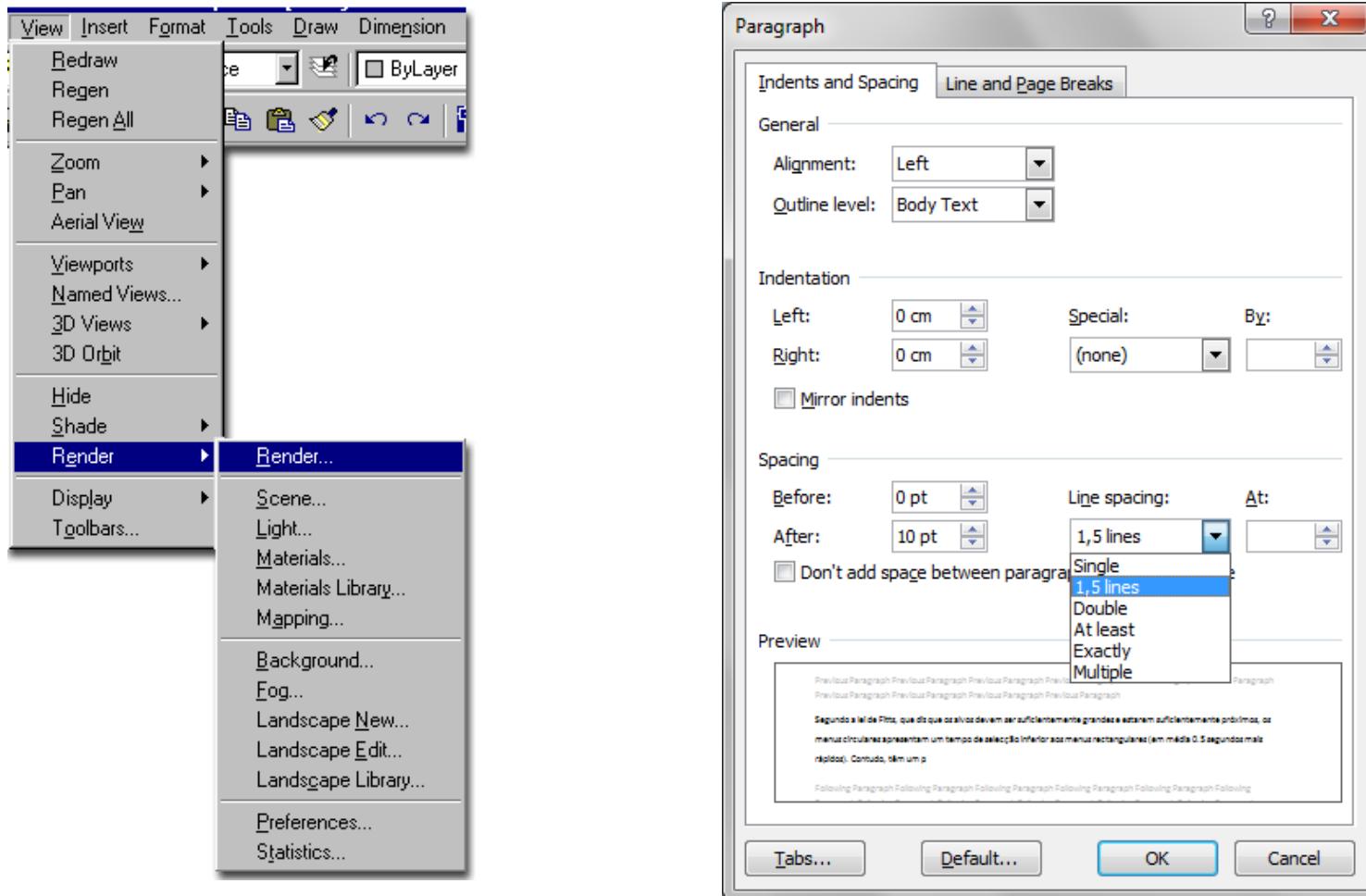
# Menus - Tipos

107

- Barra de Menu no ecrã
  - ***Drop-down menu***
  - ***Pull-down menu***
  - ***Fall-down menu***
- Menus contextuais aparecem onde se está
  - ***Pop-up menus***
  - ***Pie menus***

# Menus - Exemplos

108



Interação Pessoa Máquina

# Menus – Exemplos

109

The screenshot shows the homepage of the Sunday Mirror website. At the top, there's a weather forecast for London (Min: 9°C Max: 14°C) and a search bar labeled "your town". The main navigation menu includes links for HOME, NEWS, SPORT, CELEBS & TV (which is highlighted in pink), LIFE & STYLE, ADVICE, and MONEY. Below the menu, a large headline reads "M5 Crash: fireworks set-off dead motorway" with a photo of a firework explosion. To the right of the headline is a sidebar with a pink border containing links to various celeb news categories like 3am, Celebs News, Fashion and Beauty, TV, X Factor, Strictly Come Dancing, I'm A Celebrity, Big Brother, Dean Piper, Film, Music, Celebrity Beauty, Coleen Nolan, Tess Daly, Nadia Sawalha, Video, Mobile, and Music Tickets. A large image of Justin Bieber singing into a microphone is prominently displayed.

The screenshot shows the homepage of the Republic website. The header features the word "REPUBLIC" in large, bold letters. Below the header is a navigation bar with tabs for HOME (disabled), WOMEN, MEN (highlighted in yellow), OFFERS, BRANDS, and SOCIAL. To the right of the navigation bar is a "SHOP BY" section with a grid of product categories. The "OFFERS" section on the right lists various discounts. A sidebar on the right shows a partial view of a male model. At the bottom of the page is a footer with the URL <http://www.republic.co.uk/>.

<http://www.mirror.co.uk/sunday-mirror/>

Interação Pessoa Máquina

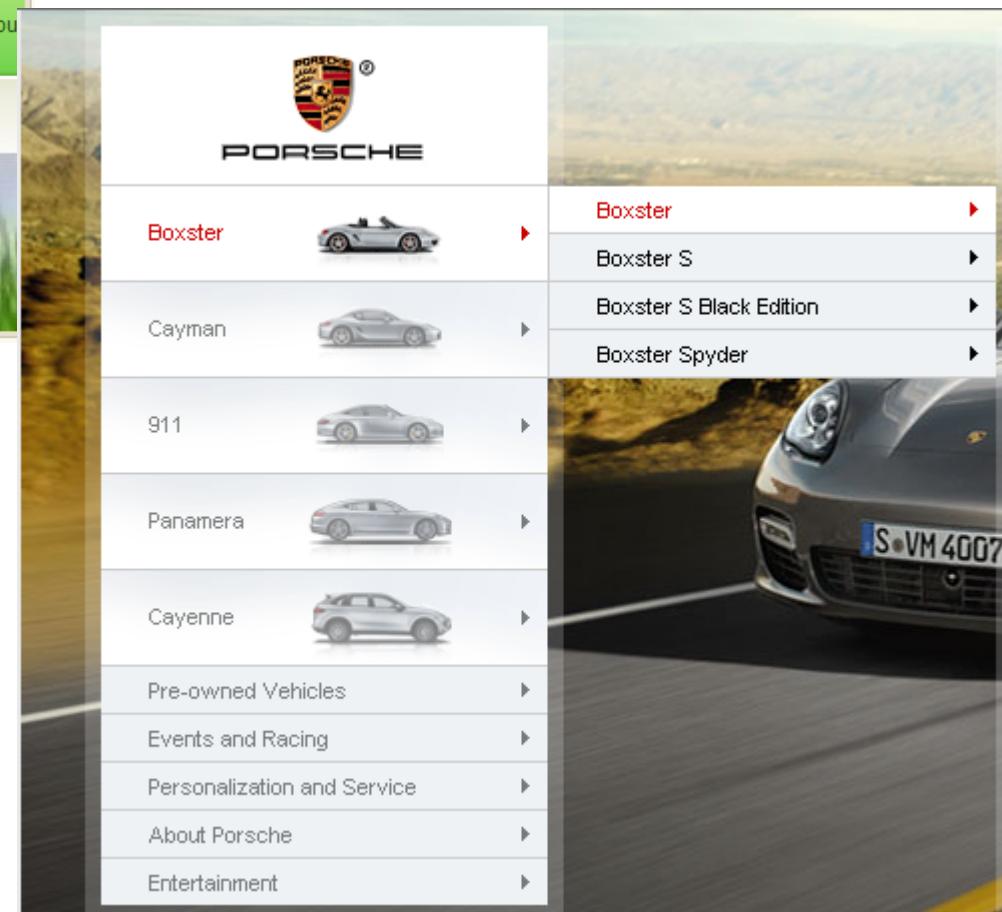
# Menus – Exemplos

110



<http://www.aviary.com/>

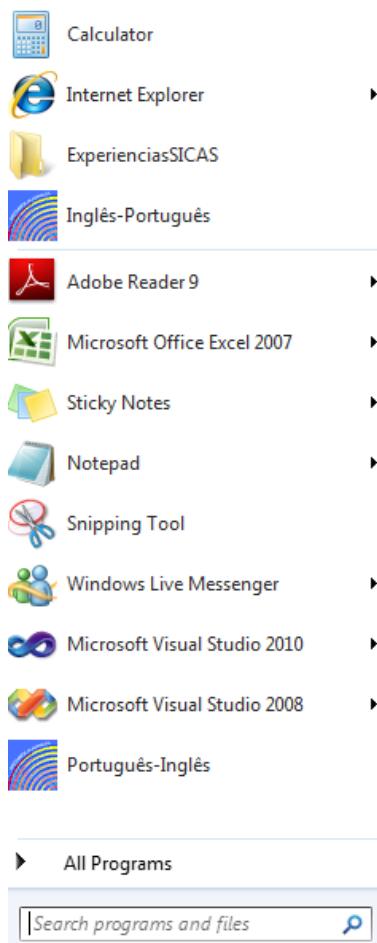
<http://www.porsche.com/>



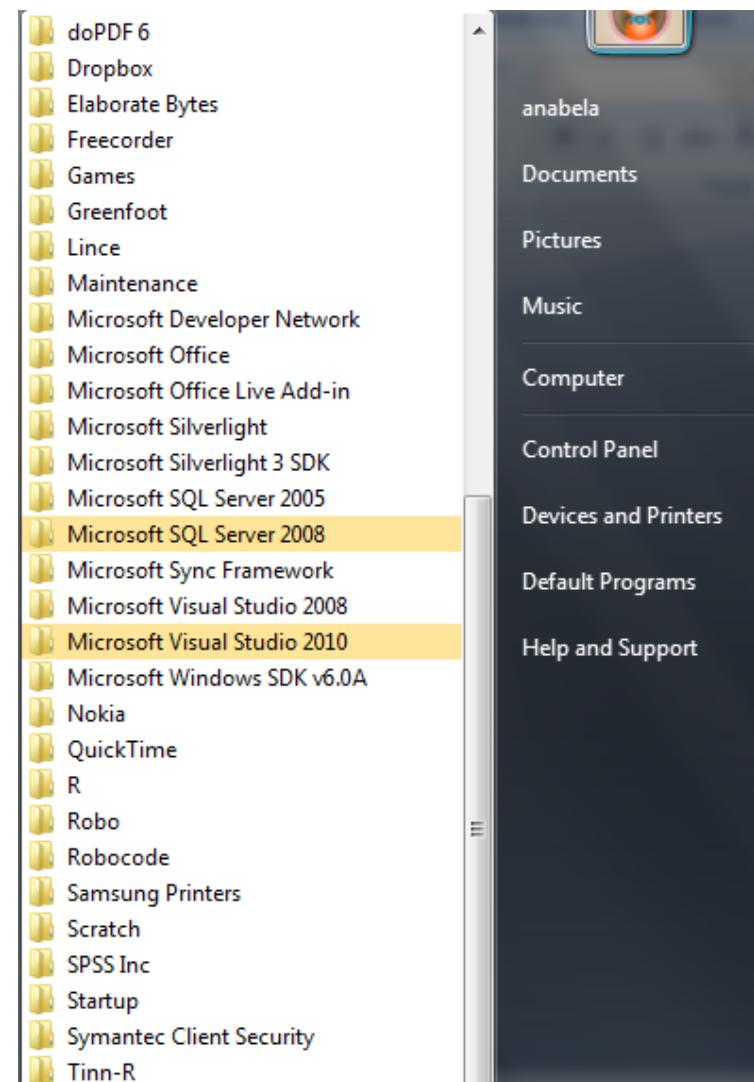
Interação Pessoa Máquina

# Menus – Exemplos

111

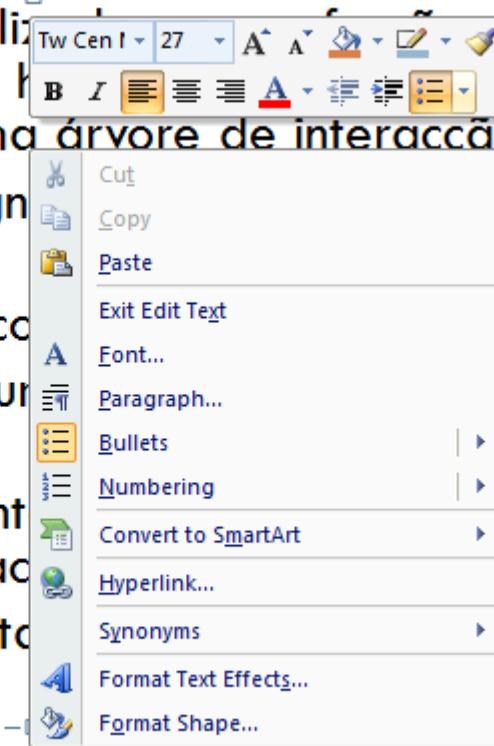


Interação Pessoa Máquina



# Menus – Exemplos

112

- Utilizar as tarefas dos utilizadores para organizar a funcionalidade do sistema para organizar a funcionalidade. As opções organizam-se numa árvore de interacção.
  - Utilizar agrupamentos significativos para cada menu.
  - Utilizar ordenação de escala para cada menu.
  - Recorrer a designações curta e concisa para cada opção de escolha.
  - Utilizar formatos consistentes para manter a janela de interacção limpa e organizada.
  - Permitir a utilização de atalhos de teclado para aceder às opções.
- 

Interacção Pessoa Máquina

Interação Pessoa Máquina

# Menus – Exemplos

113

The screenshot shows a website header for IDEALMED. On the left is the IDEALMED logo, which consists of a stylized orange circle with vertical bars and the word "IDEALMED" in bold black capital letters with a registered trademark symbol. To the right of the logo are four main navigation items: "Utentes" (User) with a person icon, "Profissionais" (Professionals) with a briefcase icon, "Saúde" (Health) with a heart icon, and a fourth item whose icon is partially visible. Below the navigation bar is a horizontal menu bar with links: "Contactos da Indústria com os Profissionais", "Formação", "Investigação" (highlighted in red), and "Eventos". The main content area features a large, stylized image of a medical professional in a white coat. The word "Investigação" is prominently displayed in large, dark blue serif font over this image.

## Investigação

Criação da primeira Site Management Organization (SMO) em Portugal;

- 500m2 dedicados exclusivamente à investigação clínica
- Equipamento científico e tecnológico state of the art
- Facilidade de acesso ao profissional consultado para a realização de investigações clínicas

Interação Pessoa Máquina

# Menus – Exemplos

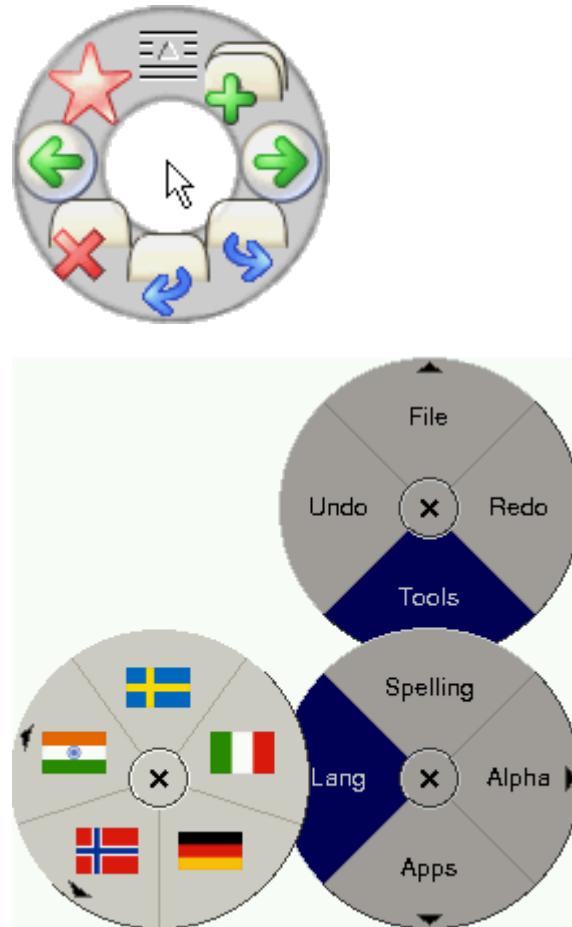
114



Interação Pessoa Máquina

# Menus – Exemplos

115



Interação Pessoa Máquina

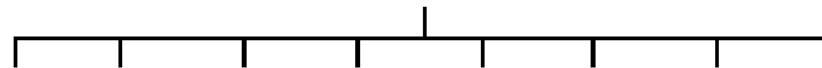
# Menus – Recomendações

116

## □ Estrutura: Largura vs. Altura

### □ Demasiado Larga

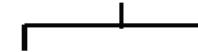
- Desorganização dos elos
- Dificuldade em encontrar informação



### □ Demasiado Profunda

- Menus numerosos e demasiado estreitos
- Série “infindável” de escolhas

Página de Menus



### □ Deve ser equilibrada

### □ Largura é preferível a profundidade



# Menus – Recomendações

117

## □ Seleção das opções

- Criar categorias semânticas com significados claros que sejam lógicas, distintivas e mutuamente exclusivas
- Texto breve e gramaticamente consistente/correto com recurso a verbos e não a nomes
- Associar descritores às opções, com feedback e ajuda

# Menus – Recomendações

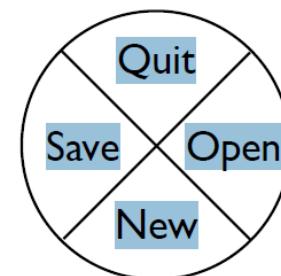
118

## □ Navegação entre menus

- Suportar navegação para utilizadores experientes
- Teclas aceleradoras
- Facilitar o retorno ao nível anterior e à raiz da árvore
- Padrões semelhantes para páginas WWW

## □ Menus circulares

- Melhores (0.5 s mais rápidos, em média)
- Porquê?
- Então qual a sua desvantagem?



# Menus

119

## □ **Vantagens**

- Auto-explicativos
- Aprendizagem rápida
- Rápidos para principiantes
- Configuráveis
- Memória auxiliada por reconhecimento
- Fácil gestão dos erros

# Menus

120

## □ Desvantagens

- Lentos para principiantes
- Escolha dos nomes é crítica
- Inflexibilidade (controlo interno)
- Número limitado de opções
- Utilização do ecrã
- Ocupam muito espaço de ecrã

# Novos estilos de interação

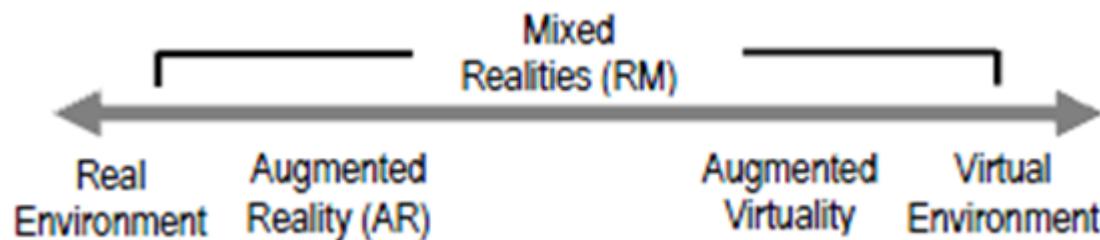
121

Misturada  
Aumentada  
Tangível  
**Realidade ubíqua**  
Virtual  
Pervasiva

# Novos estilos de interação

122

- Em [Milgram et Al, 1994] é proposta uma Taxonomia para Sistemas de Apresentação de Realidades Misturadas que introduz o conceito de “Continuum de Virtualidade”



# Novos estilos de interação

123

- Realidade aumentada
  - As tecnologias de Realidade Virtual (RV) imergem completamente o utilizador num ambiente sintético e, enquanto imerso nesse ambiente, o utilizador não pode ver o mundo real que o rodeia.
  - As tecnologias de Realidade Aumentada (RA) permitem ver o mundo real com objectos virtuais tridimensionais sobrepostos ou integrados nesse mundo real.

# Novos estilos de interação

124

- Realidade aumentada
  - Combina o real e o virtual
  - É interactiva e em tempo real
  - As imagens reais e virtuais são alinhadas espacialmente e sincronizadas temporalmente num espaço tridimensional
  - Exemplo fornecido por Luís Filipe Caldeira Neves:  
<http://www.youtube.com/watch?v=pVgz1Rj1AAg>  
(COMPRA DEL FUTURO THE FUTURE SHOPING Video )

# Novos estilos de interação

125

## □ Realidade aumentada



The image cannot be displayed. Your computer may not have enough memory to open the image, or the image may have been corrupted. Restart your computer, and then open the file again. If the red x still appears, you may have to delete the image and then insert it again.

# Novos estilos de interação

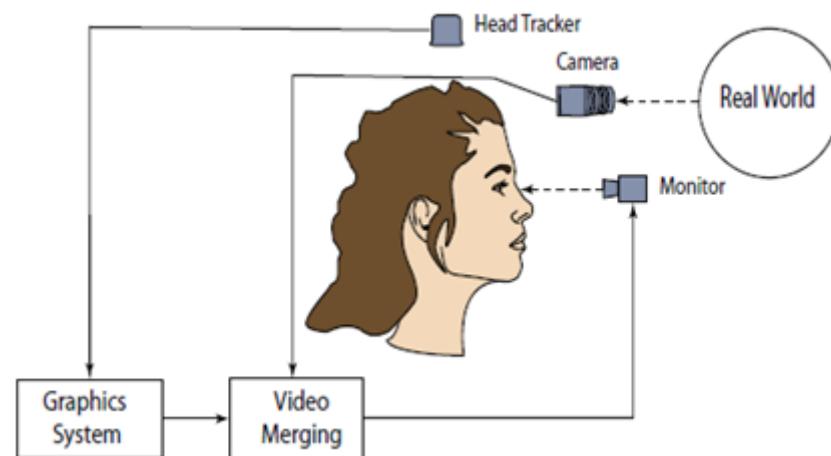
126

- Realidade aumentada - Componentes básicos
  - **Subsistema de captação** e **interpretação** da imagem do ambiente real;
    - Objeto real com algum tipo de marca de referência, que possibilite a interpretação e criação do objeto virtual;
    - Câmera ou dispositivo capaz de transmitir a imagem do objeto real;
  - **Subsistema de seguimento** e **alinhamento** para ajustar o sistema gráfico ao mundo real;
  - **Subsistema gráfico** para gerar a imagem virtual;
  - **Subsistema de fusão** da imagem real com a imagem virtual;
  - **Subsistema de display**

# Novos estilos de interação

127

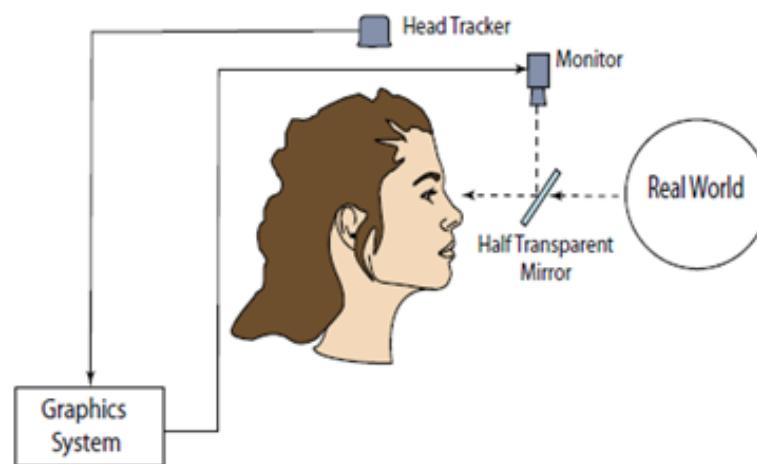
- Tecnologias de visualização
  - Head attached displays: Head Mounted Displays
    - Video See-Through



# Novos estilos de interação

128

- Tecnologias de visualização
  - Head attached displays: Head Mounted Displays
    - Optical See-Through



[www.rockwellcollins.com](http://www.rockwellcollins.com)

# Novos estilos de interação

129

- Tecnologias de visualização
  - Head attached displays: Head Mounted Projective Displays



Interação Pessoa Máquina

[www.nvisinc.com](http://www.nvisinc.com)

# Novos estilos de interação

130

- Tecnologias de visualização
  - Hand-held Displays



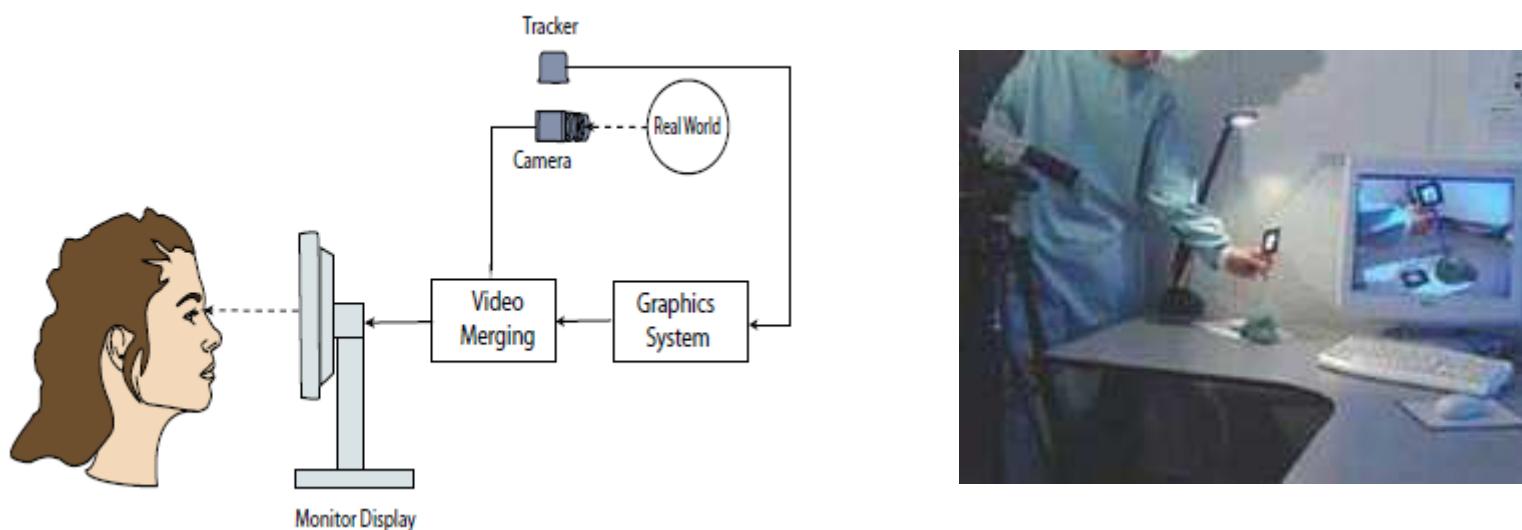
Interação Pessoa Máquina



# Novos estilos de interação

131

- Tecnologias de visualização
  - Spatial Displays: Monitor-Based Displays



Interação Pessoa Máquina

# Novos estilos de interação

132

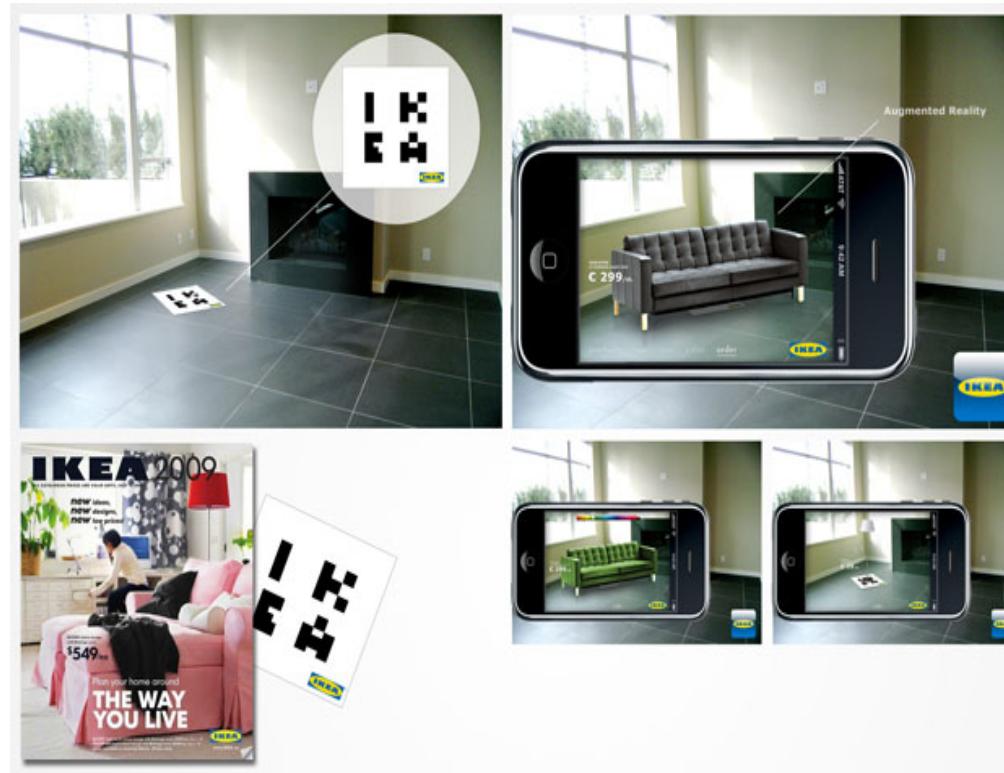
- Tecnologias de visualização
  - Spatial Displays: Projection Based Displays



# Novos estilos de interação

133

## □ Realidade aumentada - Aplicações



Interação Pessoa Máquina

# Novos estilos de interação

134

## □ Interfaces tangíveis



Interação Pessoa Máquina

# Novos estilos de interação

135

## □ Interfaces tangíveis

- Para Ishii é qualquer interface onde o utilizador interfere no sistema digital através de dispositivos físicos [Ishii, 2008].  
Também chamadas de interfaces “agarráveis”,  
“encorpadas” ou ainda “manipuláveis”. Apresentou quatro categorias de sistemas de Interfaces Tangíveis:
  - Espaciais
  - Construtivas
  - Relacionais
  - Associativas
- Não se pode dizer que um sistema pertence exclusivamente a uma destas categorias. Pode ser híbrido.

# Novos estilos de interação

136

- Interfaces tangíveis - Espaciais
  - Este tipo de sistemas interpretam a posição e orientação dos objectos numa zona de referência.
  - É muito comum os sistemas desta categoria englobarem objectos sobre uma superfície plana.
  - Exemplo: WiiMote, PSMove, PlayStation eye



Interação Pessoa Máquina

# Novos estilos de interação

137

## □ Interfaces tangíveis - Construtivas

- Este tipo de sistema é constituído por “peças para montar” e permite diversas combinações entre os elementos
- Ideia semelhantes aos LEGO



Tangible Sequencer - <http://murderandcreate.com/tangiblesequencer/>

Interação Pessoa Máquina

# Novos estilos de interação

138

- Interfaces tangíveis - Relacionais
  - Neste tipo de sistema é criada uma relação entre os vários objectos;
  - Os objectos associam informação digital.



JabberStamp - <http://www.rafelandia.com/jabberstamp/>

# Novos estilos de interação

139

- Interfaces tangíveis - Associativas
  - ▣ Neste tipo de sistema, os objectos também associam informação digital aos objectos.
  - ▣ Os objectos não têm nenhuma relação entre eles (funcionam separadamente).



Sifteo Cubes - <http://www.youtube.com/watch?v=dF0NOtctaME>

# Resumo

140

- **Interfaces de Realidade Aumentada Tangível**, são aquelas em que:
  - Cada **objecto virtual** está associado a um **objecto físico**;
  - O utilizador interage com o objecto virtual manipulando o **objecto tangível** correspondente.

# Novos estilos de interação

141

## □ Exemplos e aplicações

- Phantom Arm (SensAble Technologies)
- Steerable interfaces for pervasive computing spaces
- TactaPad (Tactiva)
- Lambdatable (Electronic Visualization Laboratory)
- Projecto Tai-chi (Tangible Acoustic Interfaces for Computer-Human Interaction )
- Surface (Microsoft)
- Touchglobe (First)
- Berlin Brain-Computer Interface Mental Typewriter
- Onyx (Synaptics)
- Interactive Media Wall (perceptive Pixel)
- Sensitive Wall (IO)

# Novos estilos de interação

142

## □ Exemplos e aplicações

- <http://www.youtube.com/watch?v=odKePqcfDDE>
- [http://www.youtube.com/watch?v=PWNl\\_Kuetag](http://www.youtube.com/watch?v=PWNl_Kuetag)
- <http://www.youtube.com/watch?v=PGu0N3eL2D0>
- <http://www.youtube.com/watch?v=IZYbHcEmWQg&feature=related>
- <http://www.youtube.com/watch?feature=fvwp&v=Lbjg0YJp2iA&NR=1>
- <http://www.microsoft.com/surface>
- <http://www.youtube.com/watch?v=3h3fgDZw8js>

# Novos estilos de interação

143

## □ Contributos do aluno Carlos Manuel Matos Ribeiro

- <http://research.microsoft.com/en-us/projects/illumiroom/>
- <http://www.bbc.co.uk/news/technology-20987236>
- <http://www.bbc.co.uk/news/technology-20970928>
- <http://www.youtube.com/watch?v=Z01Xh23X2mc>
- <http://www.tomsguide.com/us/Microsoft-Holodesk-Hologram-3D-Interaction,news-12963.html>
- <http://www.houseofjapan.com/electronics/panasonic-smart-viera-2013-voice-interaction>
- <http://www.fogale-sensation-technology.com/mailing/2013/mwc/fogale-sensation-technology-mwc.htm>

# Resumo

144

- Antes de desenhar **COMO** o sistema se apresenta aos utilizadores é melhor desenhar **O QUE o sistema é para os utilizadores**, para tal é preciso desenhar o Modelo Conceptual
  - ▣ Decisões sobre modelo conceptual devem preceder desenho físico (ícones, ecrãs, etc.)
- Fundamental desenvolver um bom modelo conceptual (Affordances, Restrições, Mapeamentos,...)
- Importante perceber bem o espaço do problema
- Modos e metáforas de interacção servem para perceber qual o modelo conceptual a desenvolver
- Estilos de interacção são tipos específicos de interfaces que são instanciadas como parte do modelo conceptual.

# Resumo

145

- Utilizadores inexperientes querem usar o computador como usam o telefone
- Para muitos utilizadores a interface é o sistema
- Do ponto de vista do utilizador a qualidade da interface depende do que ele:
  - Vê e sente
  - Precisa saber para compreender o que é mostrado
  - Precisa fazer para obter os resultados desejados
- A facilidade de utilização pode determinar a aceitação do sistema
- O ciclo de interacção deve minimizar o fosso de execução e de avaliação
- Cuidado com as aparências... Uma interface atractiva pode não ser fácil de usar

# Resumo

146

- Nem todo o conhecimento necessário para comportamentos precisos tem de estar na cabeça.  
Pode ser distribuído:
  - parcialmente na cabeça
  - parcialmente no mundo
  - parcialmente nas restrições do mundo
- Conhecimento do Mundo
  - Reduz a carga sobre a memória humana
  - Exemplo: O formato de *input* pode ser dado pela interface
    - Please enter the date (yyyy/mm/dd):\_\_\_\_\_