



**Technical University of Cluj - Napoca**  
**Computer Science Department**

# **Interfete om-calculator**

## **Curs 1: Introducere**



# Bibliografie generala

---

- [1] B. Kisacanin, V. Pavlovic, T.S. Huang, Real-Time Vision for Human-Computer Interaction, Springer 2005.
- [2] G. Medioni, S.B. Kang, Emerging Topics in Computer Vision, Prentice Hall 2004.
- [3] Trucco E., Verri A, Introductory techniques for 3D Computer Vision, Prentice Hall, 1998.
- [4] Anil K. Jain, Arun A. Ross, Karthik Nandakumar (Ed.), Introduction to Biometrics, Springer 2011.
- [5] Arun A. Ross, Karthik Nandakumar, Anil K. Jain (Ed.), Handbook of Multibiometrics, Springer 2006.
- [6] Stan Z. Li Anil K. Jain (Ed.), Handbook of Face Recognition, Springer 2005.
- [7] J. Webb, J. Ashley, Beginning Kinect Programming with the Microsoft Kinect SDK (1-st ed.), Apress, 2012.



# Definitie [3]

HCI – Human computer interaction := studiul metodelor de interactiune dintre om si calculator

Practic  $\Rightarrow$  proiectarea, evaluarea, implementarea de **interfete interactive** (cu sisteme de calcul) pt. uz uman

Interfata (utilizator) := acea parte a aplicatiei prin intermediul careia utilizatorul interactioneaza cu calculatorul

When	Implementation	Paradigm
1950s	Switches, punch cards, lights	None
1970s	Command-line interface	Typewriter
1980s	WIMP-based graphical user interface	Desktop
2000s	Perceptual interfaces	Natural interaction



# Interfete perceptuale [3]

---

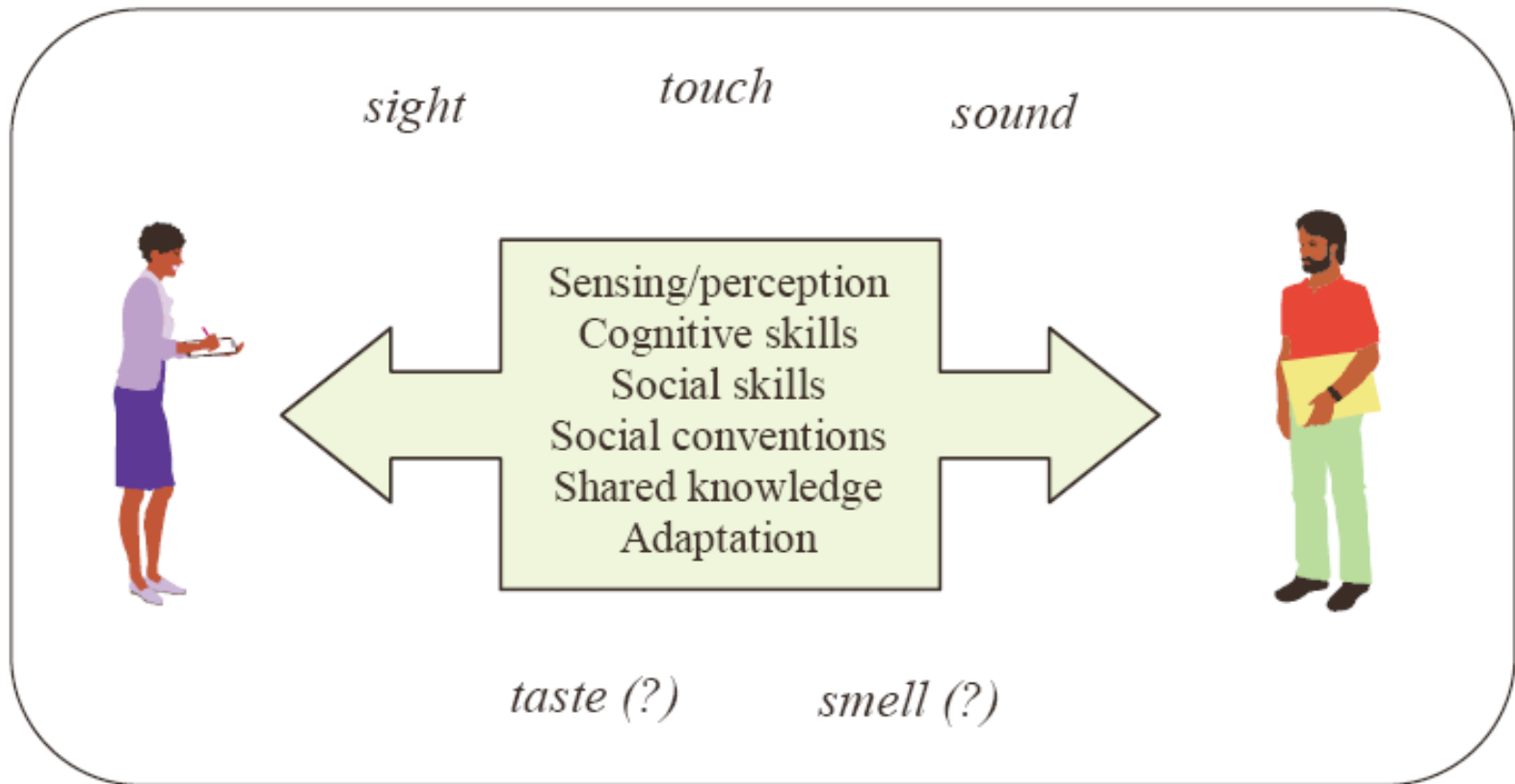
Tehnici de interactiune care combina intelegerea/integrarea capacitatilor umane obisnuite (comuncare, miscare, cunoastere, perceptie) cu dispozitive de I/O si modalitati de perezctie si rationare ale calculatorului.

Integrarea a numeroase nivele de tehnologie:

- Recunoasterea sunetului, vorbiri si generarea acesteia
- Vizunea artificiala
- Animatie grafica si vizualizare
- Interpretarea limbajului
- Perceptie si feedback tactil (“haptics”)
- Invatare
- Modelare

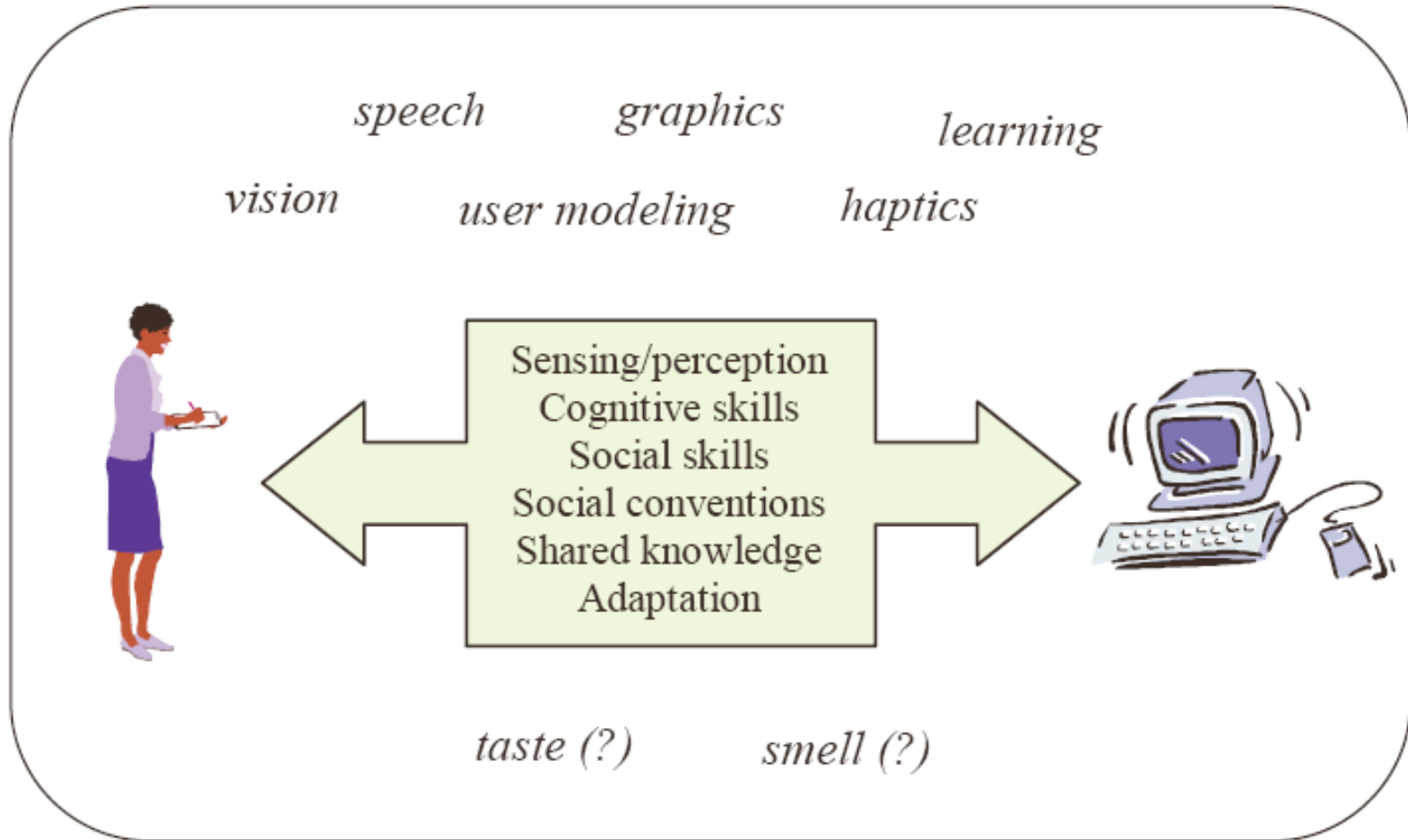


# Modele de interactiune: om - om [3]



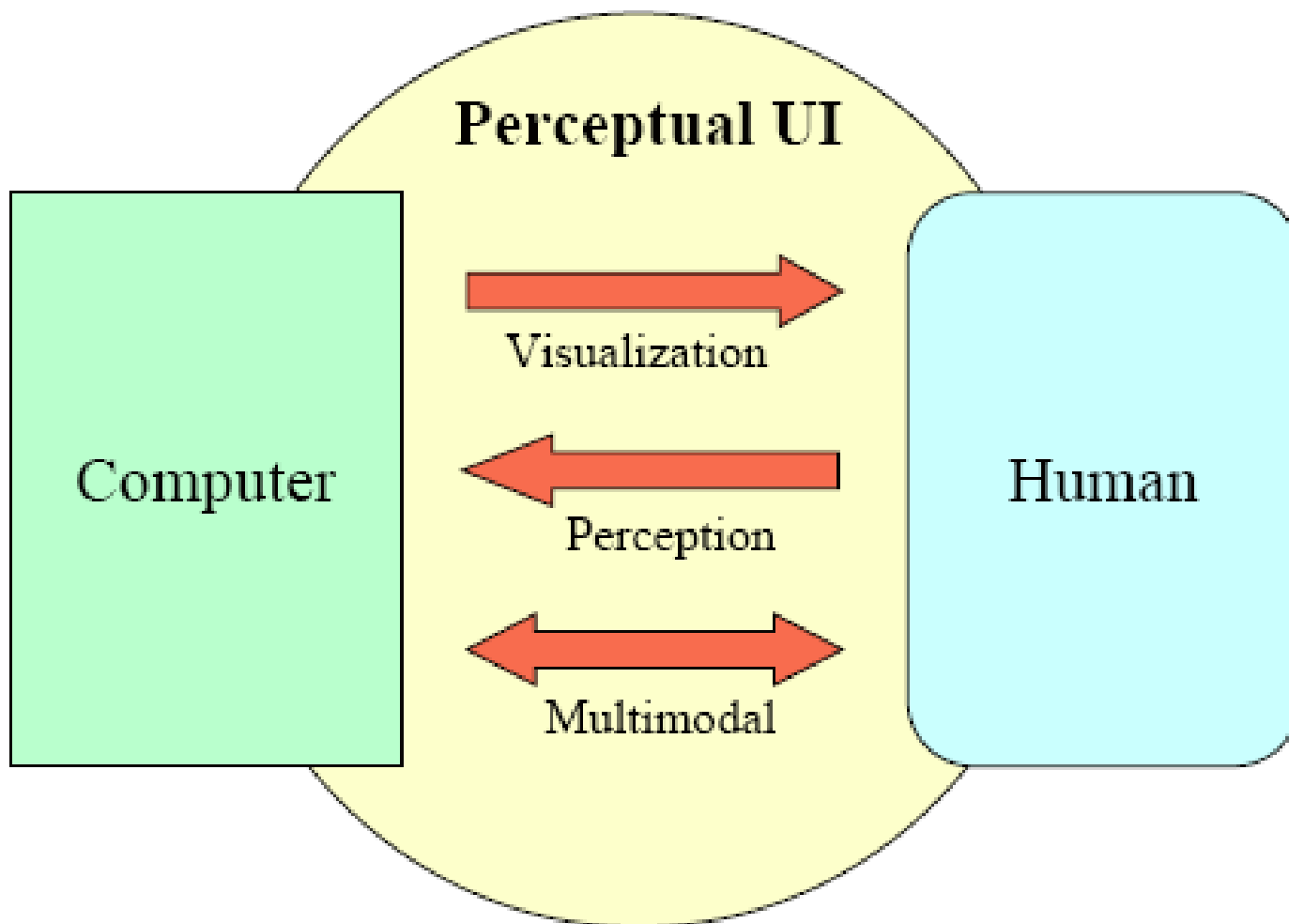


# Modele de interactiune: om - masina [3]





# Fluxul informational [3]





# Multimedia vs. Multimodal

---

## Sistem multi-modal

- Foloseste cel puțin un simt (mod ) de interacțiune (ex. simt vizual și auditiv: un procesor de text rosteste cuvinte simultan cu afisarea lor pe ecran)

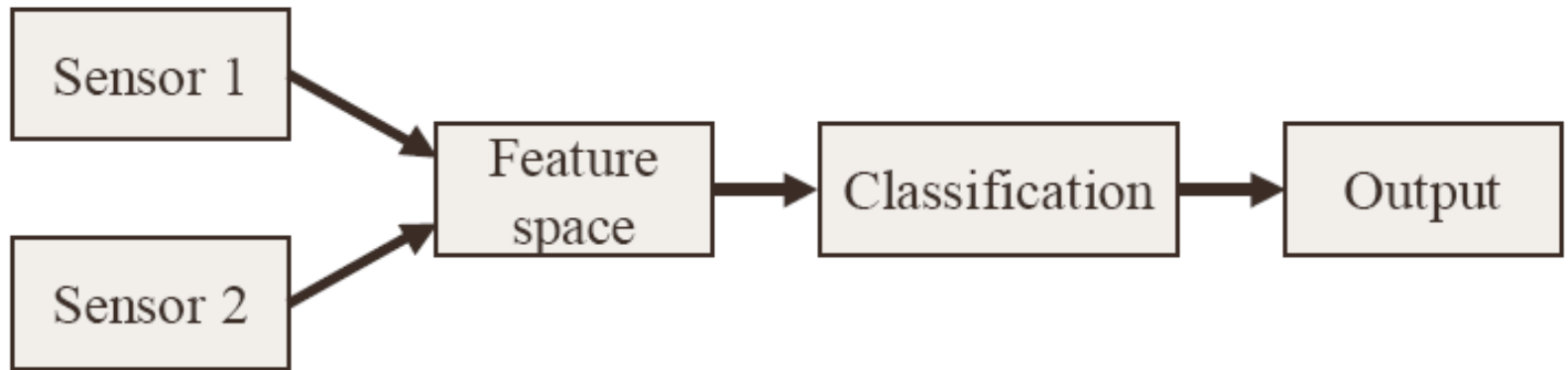
## Sistem multi-media

- Foloseste diverse medii de comunicare a informației (ex. un sistem de învățare bazat pe calculator foloseste imagini video, animații, text, poze (medii diferite care se bazează pe modul de interacțiune vizual))

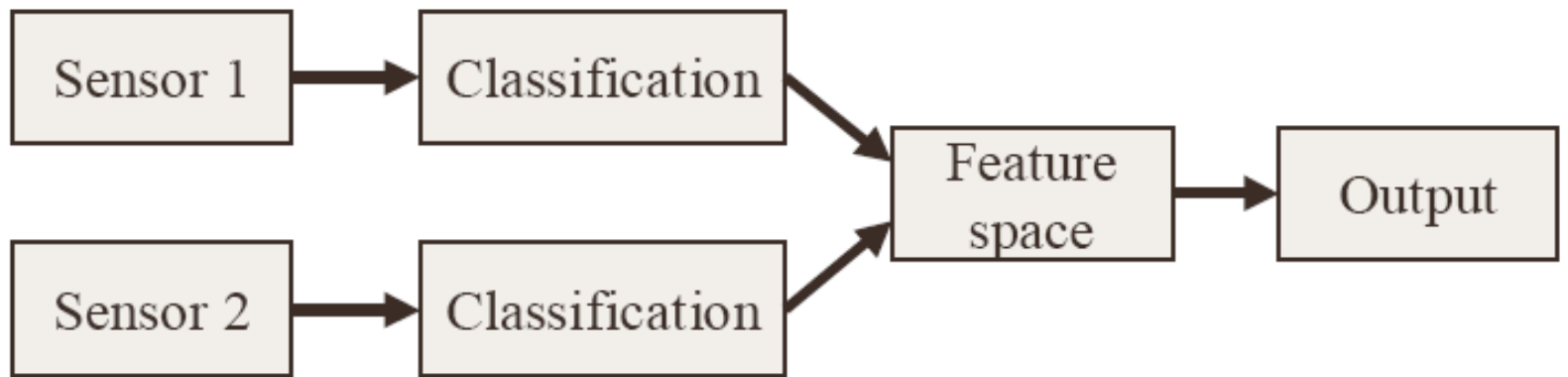




# Integrarea surselor de informatie multiple [3]



(a)



(b)



# Tehnologii folosite in interfete multimodale [3]

---

## Recunoasterea vorbirii

- felxibil, natural
- sisteme comerciale (ex. tel. mobile)
- complexitate mare  $\Rightarrow$  erori

## Intelegerea limbajului

- interpretarea limbajului (scris / vorbit)
- vocabular redus / formulari standardizate

## “Pen-based gesture” (PDA, smart phones)

- inlocuieste tastatura
- interpretarea linii, conture, selectii (punct sau arie), recunoastere scris de mana etc.



# Tehnologii folosite in interfete multimodale [3]

Senzori magnetici, inertiali, pt. urmarirea miscarilor coprpului

- Senzori purtati pe corp (ex manusa)

Recunoasterea sunetelor (non-verbale)

- Output: avertizare, semnalizare

- Input: declansare de evenimente (ex batut din palme etc).

Dispozitive "haptic"-e (tactile)

- Masoara presiunea, viteza, localizare

- Detectia unor actiuni manuale (manipulative sau explorative)

Ex: Joystick

iDrive (joystick, cap rotativ folosit ca

nterfata de intrare pt computerul de bord al masinii (BMW)





# Tehnologii folosite in interfete multimodale [3]

## Viziune artificiala

- Recunoasterea anumitor semne /gesturi cu semnificati
- Expresia faciala, pozitia si miscarea ochilor, postura corporala, gestiuri ale mainii
- Perceptia: camere de luat vederi plasate corespunzator
- Abordari:
  - viziune monoculara
  - viziune multi-oculara (stereoviziune)
  - camera de adancime -
  - analiza statica sau dinamica



(a)



(b)



(c)



(d)

Figure 10.5. Some common visual cues for VBI. (a) User presence and identity. (b) Facial expression. (c) A simple gesture. (d) A pointing gesture and focus of attention.



## Interfete bazate pe viziune - directii [3]

---

### Determinarea "Prezentei si locatiei"

- detectia fetei, a corpului, urmarirea (tracking-ul) capului si a corpului in imagini succesive

### Determinarea "Identitatii"

- Recunoasterea fetei, a mersului

### Determinarea "Expresiei"

- Tracking-ul trasaturilor faciale, modelarea si analiza expresiei faciale

### Determinarea "Focalizarii atentiei"

- Tracking-ul fetei / capului, a privirii (ochilor)

### Determinarea "Posturii si a miscarilor corporale"

- Modelarea si trackingul corpului si a partilor componente

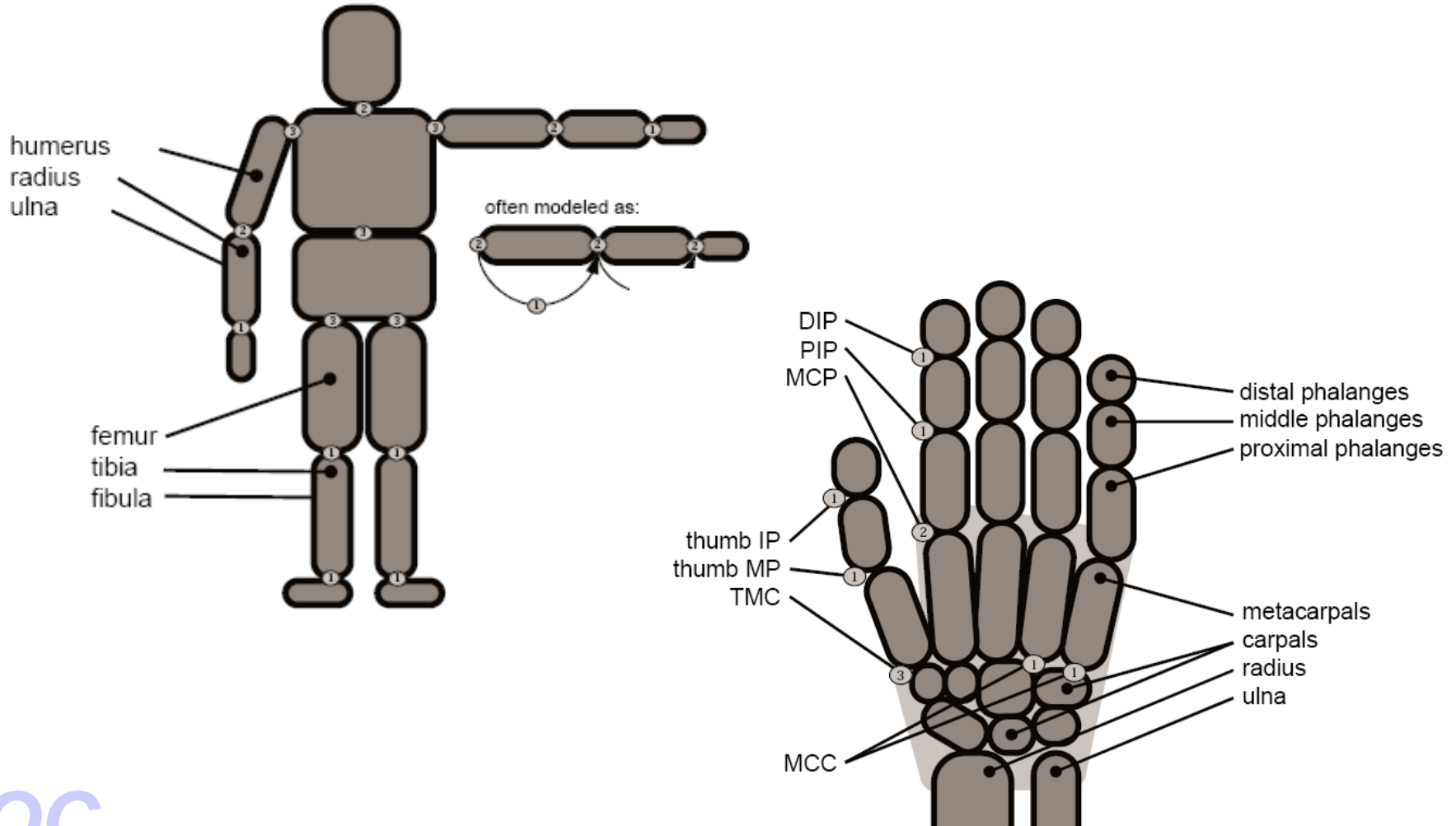
### Determinarea "Gesturilor"

- Recunoasterea gesturilor (mana), trackingul mainii



# Interfete bazate pe viziune - exemple [3]

Detectia partilor componente ale corpului / mainii si interpretarea gesturilor





# Interfete bazate pe viziune - exemple [3]

Segmentarea elementelor fetei si interpretarea expresiei faciale







AU	Facial expression	FACS description	AU	Facial expression	FACS description
1		inner brow raiser	2		outer brow raiser
4		brow lower	5		upper lid raiser
6		brow lower	10		upper lip raiser

Figure 10.9. Some of the action units of the Facial Action Coding System (FACS) [37].



## Interfete bazate pe viziune- metode [3]

---

- metode bazate pe trasaturi de muchie si contur (forma)
- metode bazate pe trasaturi de culoare
- metode bazate pe trasaturi de textura si aparente  
(sabloanele produse in mod frecvent de un obiect in imagini)
- flux optic (camp de miscare) 2D (in imagine)
- modelarea backgroundului
- filtrare temporala (ex. Kalman filter, Condensation)
- metode de nivel ridicat (trasaturi de nivel ridicat = combinatii de trasaturi elementare).





# Exemple: Remote control

---



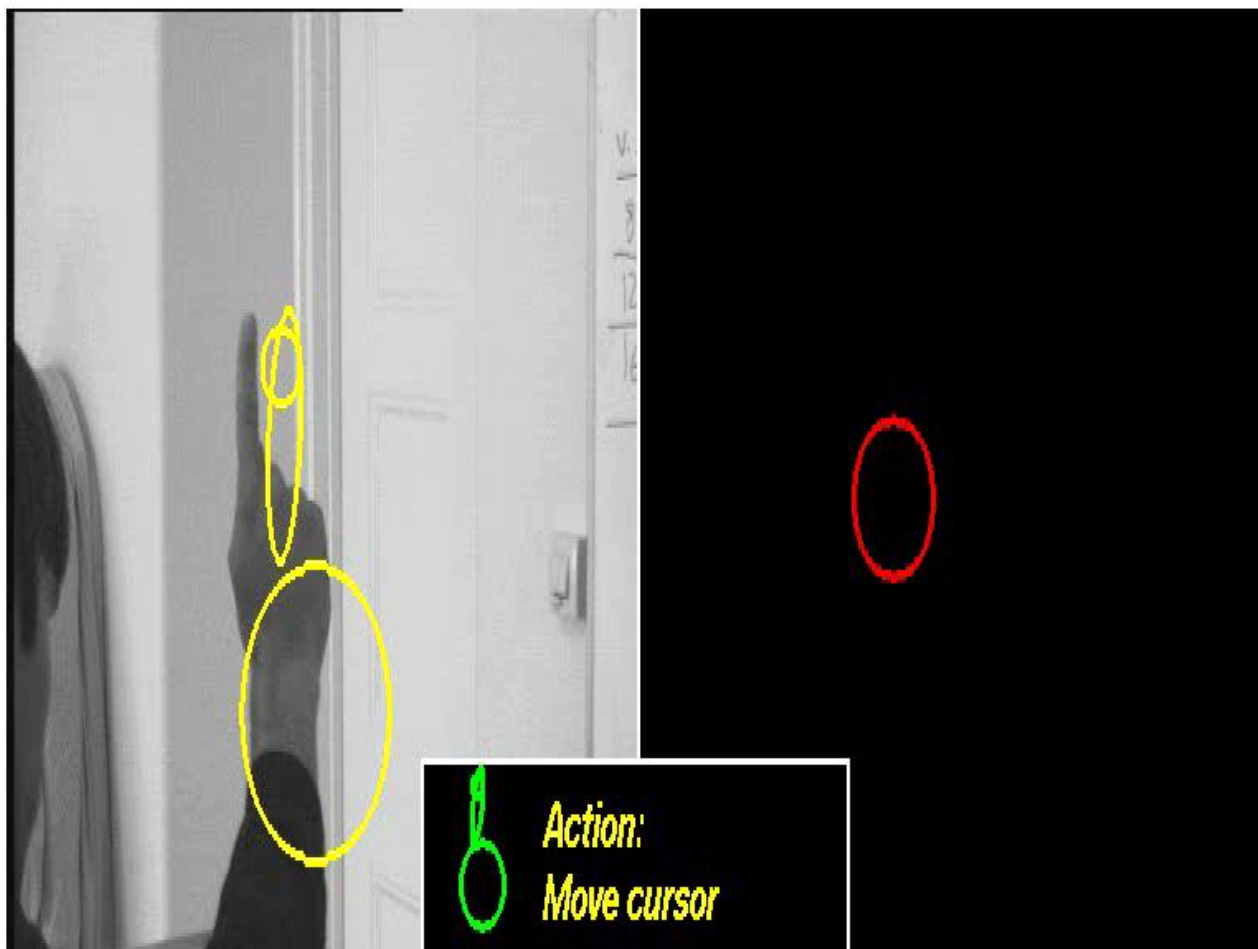


# Exemple: Cam Mouse





# Exemple: Draw Board



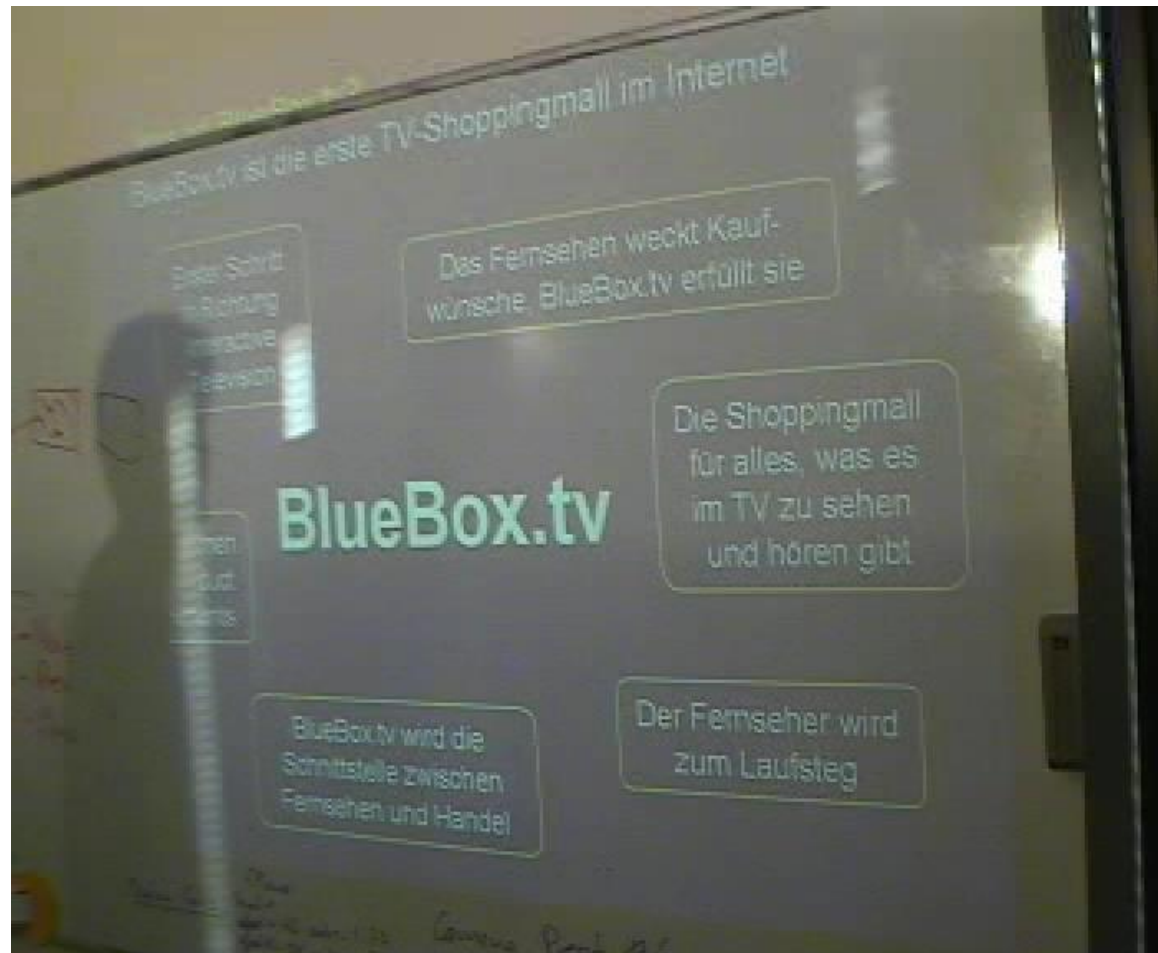


# Exemple: Hand Mouse





# Exemple: Presentation assistant





# Bibliografie C1

---

- [1] B. Kisacanin, V. Pavlovic, T.S. Huang, Real-Time Vision for Human-Computer Interaction, *Springer 2005*.
- [2] ACM Transactions on Computer Human Interaction, Vol.12, Issue 1, Mar. 2005
- [3] G. Medioni, S.B. Kang, Emerging Topics in Computer Vision, *Prentice Hall 2004*.
- [4] Intel, Open Source Computer Vision Library,  
<http://www.intel.com/technology/computing/opencv/>
- [5] D.A. Forsyth, J. Ponce, Computer Vision. A Modern Approach, *Prentice Hall, 2002*.
- [6] [http://en.wikipedia.org/wiki/Human%E2%80%93computer\\_interaction](http://en.wikipedia.org/wiki/Human%E2%80%93computer_interaction)