

# Emotiile in HCI.



## Proiectarea pentru persoane cu dizabilitati.



## Calculatorul



HCI – curs 2

# Proiectare ergonomică?



# Din cursul anterior...

- Interactiunea – 3 componente:

- Omul

- Capacitati si limitari fizice si cognitive
    - Pentru interactiune sunt esentiale:
      - Canalele de I/O
      - Memoria
      - Procesarea informatiei (rezolvarea de probleme, erorile, modelele mentale)
      - ...emotiile

- Calculatorul

- Comunicarea

# Emotiile



- Donald Norman - **Emotion & Design: Attractive things work better**
- Emotiile modifica parametrii de functionare ai sistemului cognitiv:
  - Emotiile pozitive: creativitate, gandire breadth-first
  - Emotiile negative: concentrare, gandire depth-first, minimizare a surselor de distragere
  - Stresul reduce capacitatea oamenilor de a reactiona la situatii dificile, facandu-l inflexibili in abordarea rezolvarii unor probleme

# Colectie de ceainice



“Ceainic pentru masochisti”



Ceainic Nanna

# Colectie de ceainice



De ce 3 tipuri de ceainice?

Din placere...

Care este folosit?

Depinde de starea de spirit...

# Emotions& design



# Emotiile si sistemul cognitiv

- Conflict intre frumos si utilizabil?
- Frumos si destept???
- Emotiile nu sunt la fel de bine intelese (studiate) ca si sistemul cognitiv
- Ambele sunt sisteme de procesare a informatiei, dar cu functii si parametri de operare diferiti
- Sistemul afectiv face judecati, atribuie valente pozitive si negative elementelor din mediul inconjurator extrem de rapid
- Sistemul cognitiv interpreteaza si da semnificatie elementelor din mediul inconjurator
- Cele doua sisteme au impact reciproc unul asupra altuia



# Exemplu...

Placa lunga de 10 m si lata de 1 m situata pe pamant. Puteti merge pe ea?  
Dansa? Mers cu ochii inchisi?

Ridicam placa la 3 m de sol? Puteti merge pe ea?

200 m? Cine crede ca mai merge pe placa?

Aceeasi sarcina...!!!

Dar FRICA domina....

Daca e vant? Daca se rupe placa?...

Dar gandurile apar dupa ce sistemul afectiv a eliberat substantele  
specifice....

Aceasta reactie poate fi educata....

# Emotiile



, e

# Emotiile...

- Emotiile negative fac lucrurile simple sa para complicate
- Emotiile pozitive fac lucrurile dificile sa para simple
- Experimente:
  - Oamenii care au primit un mic cadou neasteptat inainte de a rezolva o sarcina care necesita creativitate, au avut rezultate mai bune decat cei care nu au primit nici un cadou
  - Emotii pozitive/negative – avantaje si dezavantaje:
  - Creativitate/ usor de distras vs. concentrare/ gandire tunelara

# Implicatii asupra proiectarii

- In contexte placute oamenii sunt mai toleranti la mici neajunsuri sau dificultati pe care le genereaza interfata
- Pentru instrumentele utilizate in situatii grave – proiectarea trebuie sa fie orientata pe functionalitate si sa minimizeze detaliile nerelevante
- Exemplu:

Persoane care fug din cauza unui pericol – usa inchisa care nu se deschide la prima incercare prin impingere ...

anxietatea ii determina sa impinga si mai tare ...

sau chiar sa incerce sa sparga usa

Situatie normala: incercam sa tragem usa, nu sa o impingem

# Implicatii asupra proiectarii

- Proiectarea pentru situatii stresante trebuie sa ia in considerare cu atentie nevoile utilizatorilor si sa faca actiunile simple si vizibile
- Proiectarea pentru situatii neutre sau pozitive – orice aspect placut derivat din prezentare sau functionalitate determina o crestere a emotiilor pozitive, si cresterea tolerantei la defecte minore + disponibilitatea la identificarea unor solutii

# Putina istorie...

- La inceput....monitoare alb-negru
- Monitoare color
  - Avantaj cognitiv? – NU
  - Chiar daca ratiunea sugereaza ca nu exista nici un avantaj al culorii, sistemul afectiv sustine contrariul...

# Efectele interfetelor asupra utilizatorilor

- Scopul principal in proiectarea interactiunii: dezvoltarea de produse care sa determine raspunsuri pozitive de la utilizatori (usurinta, confort, placerea experientei)
- Tendintele actuale: proiectarea de sisteme care sa determine raspunsuri emotionale specifice care sa motiveze utilizatorii sa invete, sa se joace, sa fie creativi si sociabili
- Preocupari legate de modul de proiectare a interfetelor web care sa inspire incredere, confort legat de divulgarea unor informatii personale
- Aceste aspecte = aspecte afective ale interactiunii om-calculator

# Efectele interfetelor asupra utilizatorilor

- CUM si DE CE proiectarea sistemelor interactive determina anumite tipuri de raspunsuri emotionale din partea utilizatorilor?
  - Interfete expresive – cum afecteaza utilizabilitatea modul de prezentare a interfetei
  - Cum sunt determinate emotiile negative – frustrarea
  - Antropomorfism – aplicatii cu calitati umane
  - Caractere virtuale – scopul de a determina oamenii sa invete, cumpere, asculte ceva...

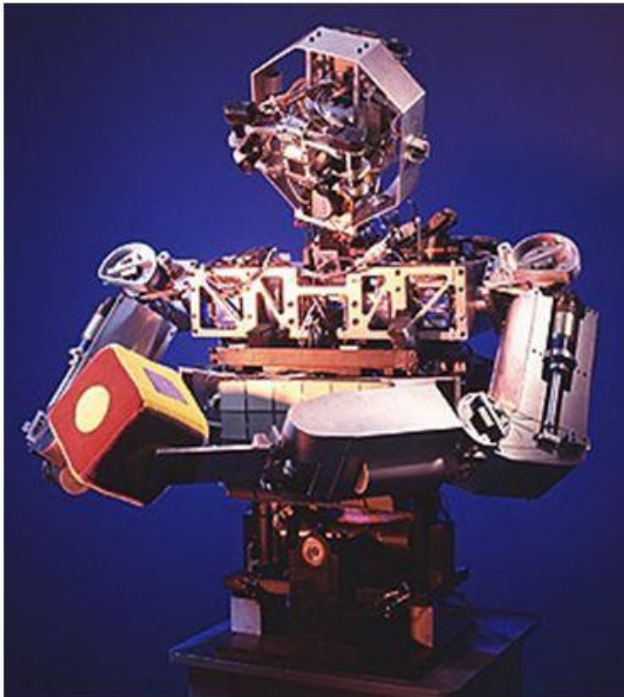


# Aspecte afective ale interactiunii

- Afectiv = ceva ce produce un raspuns emotional
  - Ex: oamenii fericiti zambesc
- Comportamentul afectiv – poate determina raspunsuri emotionale din partea celorlalti
  - Ex: daca zambim cuiva, probabil ne va zambi la randul sau
- Abilitatile emotionale (capacitatea de a recunoaste si exprima emotii) sunt esentiale in comunicarea interumana
- *Calculatoarele ar trebui sa aiba capacitatea de a recunoaste si exprima emotii similar oamenilor = “affective computing”*
- Proiectul COG –” ***Humanoid intelligence requires humanoid interactions with the world.*** “

# COG & Kismet

## Our Humanoid Platforms



**Cog**

**and**

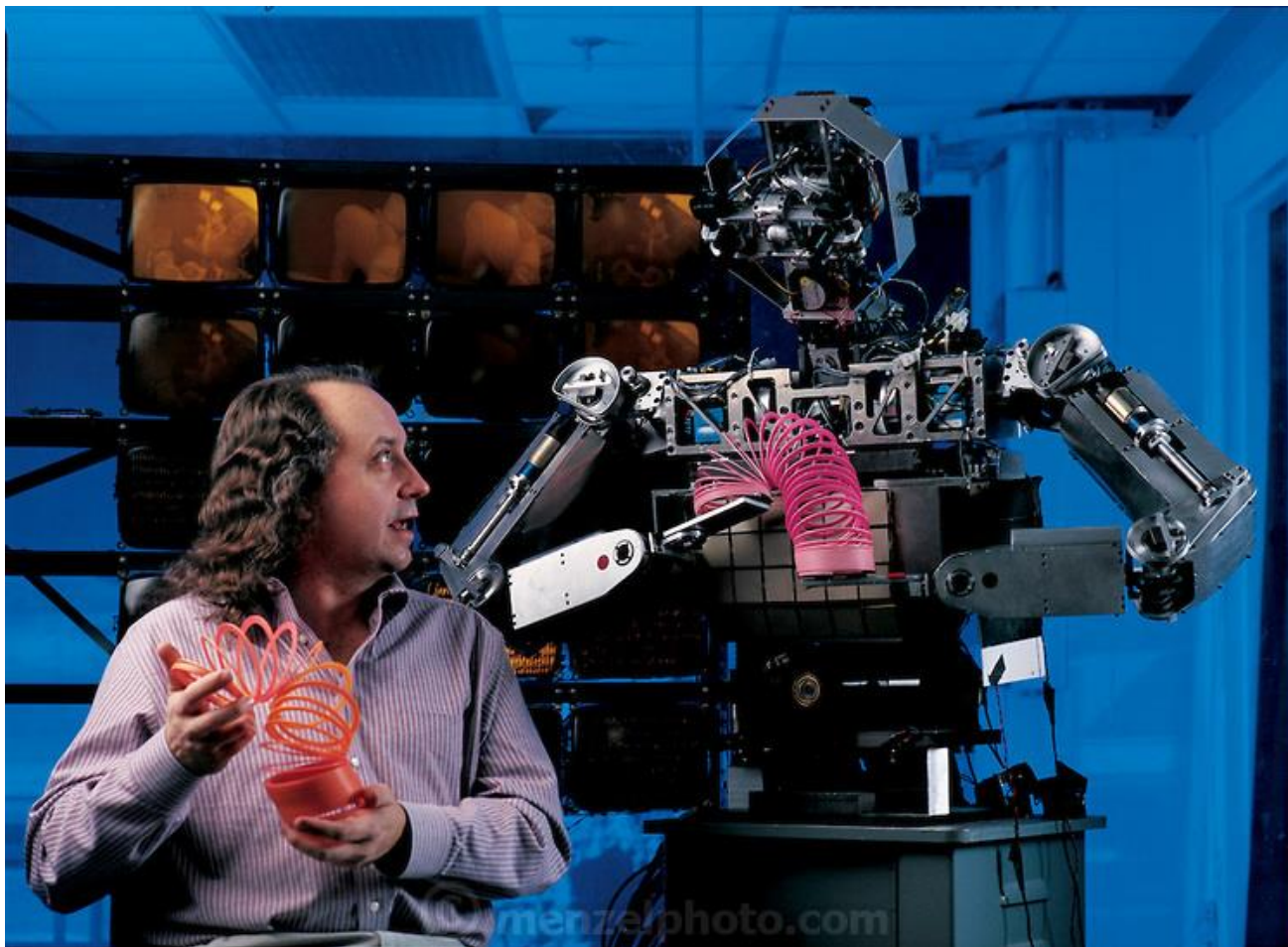
**Kismet**



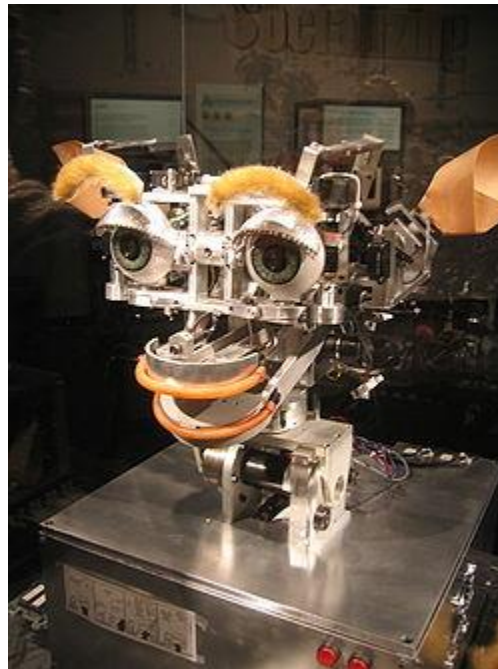
# COG & Kismet

- COG – parte a unui proiect dedicat robotilor inspirati din biologie
- COG are un corp humanoid si senzori care imita simturile umane
- Integreaza algoritmi avansati pentru urmarirea privirii, recunoastere faciala si invatare
- Are un set de baza de comenzi pe baza carora poate sa invete si sa dezvolte propriile modele de a-si controla efectorii
- COG invata prin interactiune sociala

# COG la joaca



# KISMET



# Kismet

- Robot expresiv cu capacitati perceptive si motorii
- La inceput a fost conceput ca un modul de perceptie vizuala pentru COG
- Emuleaza interactiunea copil mic – ingrijitor
- Poate exprima stari emotionale: fericire, plictiseala, furie,..
- Raspunde folosind un proto-limbaj similar bebelusilor

# Kismet

Humanoid intelligence requires humanoid interactions with the world.



Interesat



Calm



Fericit



Furios



Trist



Surprins



Dezgustat

Cum sa proiectam sisteme astfel incat oamenii sa raspunda intr-un anumit mod?

<http://www.ai.mit.edu/projects/humanoid-robotics-group/cog/cog.html>



# Kismet





# Hara's – human friendly robot

- Robot care afiseaza expresii faciale umane pe baza expresiilor faciale detectate la partenerii de dialog



# Interfete expresive

- Pentru a crea interfete expresive se folosesc elemente grafice precum iconite expresive (emoticons) pentru a indica starea sistemului, sau:
  - Iconite dinamice – deschiderea recycle bin la stergerea unui fisier
  - Animatii – o albina care zboara indicand faptul ca sistemul lucreaza
  - Mesaje vocale care ii indica utilizatorului ce trebuie sa faca
  - Sunete care indica actiuni sau evenimente (inchiderea unei ferestre, sosirea de emailuri, etc)
- Avantajul: ofera feed-back informativ utilizatorului care poate fi si placut

# Interfete expresive

- Stilul interfeței (figuri geometrice, culori, fonturi, elemente grafice folosite și modul de combinare a acestora) influențează plăcerea de a interacționa cu un produs
- Studii recente arată că aspectul interfeței influențează în mod direct percepția asupra utilizabilității sistemului
- Echilibru între utilizabilitate și estetică
- Implementarea – agenți de interfață prietenoși
- Presupunerea că utilizatorii novici se vor simți mai bine având “companie” și fiind încurajați să încerce lucruri noi după ce îl privesc, ascultă și interacționează cu el

# Interfete expresive

- Primele incercari – Microsoft – agentul Bob
  - "revolutionary product developed to increase the usefulness, ease of use, and enjoyment of computers in the home." (Microsoft)
  - "Bob is an embarrassment" (Utilizator)



- Agentii prezentati ca si personaje prietenoase (catel/iepuras)



- Clippy – agent cu trasaturi umane



- Problema: unii utilizatori nu ii plac (insistenti, suparatori)

# Interfete expresive

- Utilizatorii sunt foarte inventivi in a-si exprima emotiile:
  - Emoticonuri
  - Limbaj abreviat
- Emoticonuri, sunete, iconite si agenti de interfata au fost folosite pentru:
  - A identifica stari emotionale
  - A determina raspunsuri emotionale de la utilizator (usurinta, confort, fericire)
- In unele situatii interfetele determina raspunsuri emotionale negative – **frustrare** – manifestari de la amuzament la nervozitate extrema

# Cauzele frustrarii

- Aplicatia nu functioneaza corect sau crapa
- Aplicatia nu face ceea ce isi doreste utilizatorul
- Aplicatia nu ofera suficienta informatie astfel incat utilizatorul sa stie ce sa faca
- Mesaje de eroare vagi, care condamna utilizatorul
- Sistemul cere utilizatorului sa faca o multime de pasi pentru realizarea sarcinii, iar apoi apare o eroare si totul trebuie reluat

# Cauzele frustrarii

- Unul din cele mai frecvente motive de frustrare – limbajul criptic si tehnic al mesajelor de eroare
  - Ex: “unexpected error” (“expected error???”)  
“the memory could not be read at 0x...”
- Pentru a reduce frustrarea mesajele de eroare ar trebui sa fie orientate pe modalitati de recuperare (instructiuni clare adresate utilizatorului)

# Mesaje de eroare - recomandari

- Sa nu condamne utilizatorul, ci sa se indice ce sa faca pentru a depasi situatia
- Evitarea folosirii termenilor FATAL, ERROR, INVALID, BAD, ILLEGAL
- Evitarea folosirii codurilor si literelor mari
- Atentionarile sonore care insotesc situatiile de eroare sa poata fi scoase, pentru a nu genera jena
- Mesajele de eroare sa permita acces la help contextualizat



# Exercitiu

- Reformulati urmatoarele mesaje de eroare:

SYNTAX ERROR

INVALID FILENAME

INVALID DATA

DRIVE ERROR: ABORT, RETRY OR FAIL?

# Eroare umana?



- Fukushima (11 martie 2011)
- “We believe that the underlying causes of the accident are to be found **into the organizational and control systems that supported wrong decisions and actions**” .
- The WHO report and its PR spin shockingly downplay the likelihood that thousands of people are at risk of cancer from the Fukushima disaster. They hide the cancer impacts by emphasizing small percentage increases in cancers. Those small percentages actually translate into thousands of people being at risk.
- In April 2013 it was reported that almost a third more of US West Coast newborns may face thyroid problems. In examining post-Fukushima conditions along the West Coast, researchers found American-born children to be developing similar conditions that some Europeans acquired after the 1986 meltdown of the Chernobyl Nuclear Power Plant.

# Eroare umana...

- Three Mile Island – “eroare umana” – 28 martie 1979
- “First the equipment fails at Three Mile Island, then the humans do”



# Antropomorfism

- Oamenii atribuie calitati umane animalelor de companie, masinilor, etc
- Accepta atribuirea de caracteristici umane personajelor de desene animate, robotilor, jucariilor
- Publicitatea exploateaza la maximum aceste fapte
- Copiii accepta extrem de usor prezenta unor astfel de “personaje”
- S-a trecut la adoptarea personajelor in interactiunea HCI – polemici...

# Interfete antropomorfe

- Argumente pro:
  - Inzestrarea cu caracteristici umane face interactiunea mai antrenanta si placuta
  - Personajele motiveaza oamenii sa realizeze sarcini sugerate (invatare, cumparare...)
  - Modul de adresare la persoana a II-a “Salut, X! Ma bucur sa te revad! Ce faceam ultima data? Ah, exercitiul 5... Sa continuam” reduce anxietatea
  - Interactiunea cu personaje animate e mai placuta decat interactiunea cu un ecran negru cu cursor

# Interfete antropomorfe

- Argumente contra:
  - Personajele sunt deceptionante
  - ii pot face pe oameni sa se simta anxiosi – inferiori sau prosti
  - Un mesaj de eroare “X, ai gresit! Incearca inca o data! Poti mai mult!” e mai greu de acceptat decat o cutie de dialog “Incorect! Mai incearca o data”
  - Oamenii le gasesc frustrante si deranjante
  - Odata ce oamenii descopera ca partenerii de dialog nu au in realitate attribute umane → deziluzii → lipsa de incredere

# Personajele virtuale

- Personaje sintetice:
  - Personaje 3D in jocuri video
  - Exemplu: Silas T. Dog – ca un caine adevarat care merge, alearga, se gudura, da labuta, da din coada
  - Are obiective interne pe care incearca sa le satisfaca

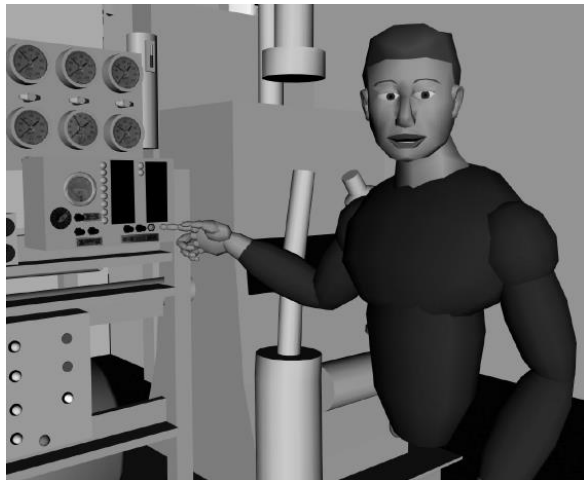


# Personajele virtuale

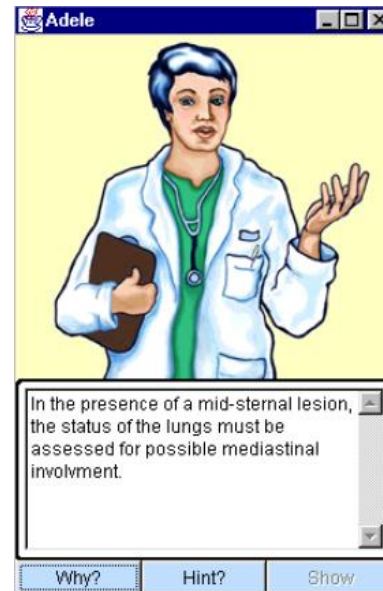
- Agenti animati:
  - Rol colaborativ in interfata (tutori, wizard)
  - Ex: Herman the Bug, Steve, Adele, Cosmo
  - Agenti pedagogici



Herman



Steve

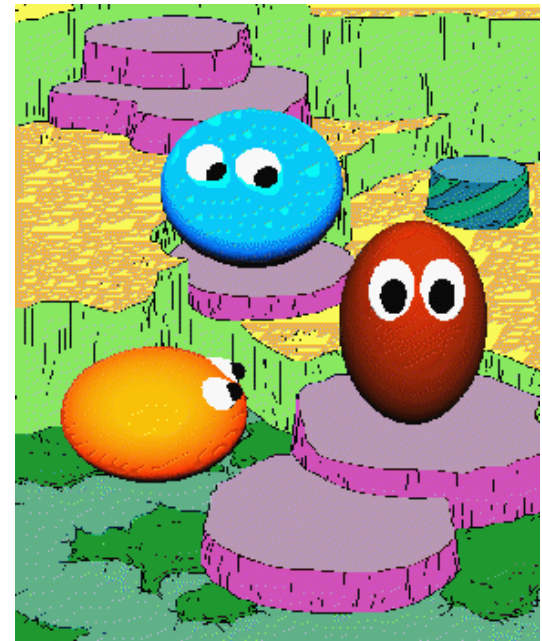


Adele



# Personajele virtuale

- Agenti emotionali:
  - Proiectati cu o personalitate predefinita si un set de emotii manipulate de utilizatori
  - Utilizatorii pot schimba starea emotionala a acestora si observa comportamentul



# Personajele virtuale

- Agenti de interfata inteligenti
  - Incearca emularea conversatiei umane
  - Recunosc si raspund la inputuri umane
  - Genereaza output-uri non-verbale
  - Sugereaza noi teme de dialog



Gandalf – ghid  
explorare spatiala



Rea –agent imobiliar



Valerie - receptioner



Jacob – Turnurile din Hanoi

# Dizabilitati



# Proiectarea pentru persoane cu dizabilitati

- Dizabilitate (OMS):
  - Handicap – problema in structura sau functionarea organismului
  - Limitari ale activitatii – dificultati in realizarea unor sarcini
  - Restrictii de participare – problema aparuta in implicarea in situatii de viata
- Dizabilitatea = fenomen complex care reflecta interactiunea dintre trasaturile individului si societate

# Despre dizabilitate altfel

- "Ability and disability may be in part about the physical state of the body, but they are also produced by the relative flexibility or rigidity of the built world ... [disability] reveals just how unfinished the world really is." ([\*What Can a Body Do? How We Meet the Built World\*](#), Sara Hendren )
- "If everyone was taught sign language at an early age, a deaf person would no longer be disadvantaged. If towns were built and planned with physical disabilities in mind and there was no social stigma attached to looking or sounding different, then having a physical impairment would no longer be disabling." ("[\*We Have Been Disabled: How The Pandemic Has Proven The Social Model Of Disability\*](#)," Nancy Doyle)

# Proiectarea pentru persoane cu dizabilitati

- Tipuri de dizabilitati:
  - Vizuale – vedere redusa, color blindness, orbire
  - Auditive – e posibil ca deficientii de auz sa auda unele sunete dar sa nu poata distinge cuvinte
  - Mobilitate si dexteritate – dureri, disconfort sau lipsa controlului la nivelul mainilor astfel incat nu pot folosi tastatura sau mouseul
  - Cognitive si de invatare – **dislexie**, atentie deficitara, retard – problemele de procesare afecteaza capacitatea de a interactiona cu calculatoarele

# Context european

- Abordarea de către UE a problemelor dizabilității se bazează pe „modelul social al dizabilității”, care la rândul său se bazează pe drepturile tuturor persoanelor de a participa la viața socială în mod egal și deplin
- 12 Iunie 2006, miniștrii din 34 de state membre au semnat Declarația de la Riga, care stipulează ca toate siturile web publice să fie accesibile până în 2010
- Inițiativele europene în domeniul accesibilității promovează o societate informațională pentru creștere și locuri de muncă. În acest sens, participarea persoanelor cu deficiențe de vedere și integrarea acestora în economie este o prioritate

# Recomandari

- Recomandările de accesibilitate WCAG2 sunt grupate după patru principii de utilizabilitate:
- **Perceptibilitate:** informația și componentele interfeței utilizator trebuie să fie prezentate utilizatorilor într-o formă perceptibilă (cu cel puțin unul din simțuri) și cât mai ușor de perceput.
- **Operabilitate:** componentele interfeței utilizator și navigarea trebuie să fie cât mai ușor de operat.
- **Comprehensibilitate:** informația și modul de operare a interfeței utilizator pot să fie înțelese de către utilizator.
- **Robustețe:** conținutul trebuie să fie suficient de robust astfel încât să fie interpretat cu un grad de încredere acceptabil de o varietate de agenți utilizator, inclusiv de către tehnologiile asistive.
- Dacă oricare din aceste principii nu este respectat, utilizatorii cu dizabilități nu vor putea utiliza conținutul web.



# Proiectarea pentru persoane cu dizabilitati

- Nevoile persoanelor cu dizabilitati de vedere:
  - Descriere in cuvinte a imaginilor pentru screen readere
  - Nu vor folosi mouseul, ci doar tastatura
  - Persoanele cu vedere redusa vor avea nevoie de “lupe” si contrast puternic
  - Persoanele cu dizabilitati de distingere a culorilor - contrast puternic (rosu-verde, albastru-galben)



# Proiectarea pentru persoane cu dizabilitati

- Nevoile persoanelor cu dizabilitati de auz:
  - Reprezentare vizuala a informatiilor auditive (mesaje de eroare care clipesc (“blinking”), transcrieri ale mesajelor spuse, prezentare redundanta vizuala a informatiilor auditive)
- Nevoile persoanelor cu dizabilitati motorii:
  - Dificultati in folosirea dispozitivelor de intrare si a dispozitivelor de stocare
  - Softul trebuie sa poata fi controlat fara mouse sau chiar fara tastatura
  - Utilizarea recunoasterii vorbirii, tastaturi virtuale, dispozitive de intrare variate, posibilitatea evitarii tastarii simultane a unor taste (Ctrl+Alt+Del)



# Proiectarea pentru persoane cu dizabilitati

- Nevoile persoanelor cu dizabilitati cognitive:
  - Output vizual si auditiv pentru a sustine memorarea
  - Folosirea aceluiasi layout de la o fereastra la alta pentru a sprijini navigarea
  - Interfete simple, terminologie simplificata si exemple

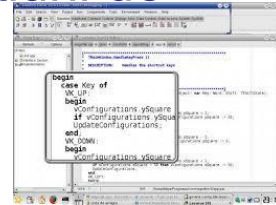
# Proiectarea pentru persoane cu dizabilitati

- Tehnologii asistive – echipamente care ajuta persoanele cu dizabilitati in utilizarea calculatoarelor
  - Screen readere – aplicatii care identifica si interpreteaza informatia de pe ecran si o prezinta utilizatorului folosind outputuri de tip text-to-speech sau braille – necesita interactiune cu aplicatia si cu SO prin intermediul unor API-uri bine definite
  - Recunoasterea vocii – utilizatorul simuleaza tastarea sau actionarea mouseului folosind cuvinte
  - Sintetizatoarea de voce – primesc ca intrare ceea ce apare pe ecran si pronunta literele/cifrele/semnele de punctuatie tastate (ajuta deficientii de vedere in crearea de documente)



# Proiectarea pentru persoane cu dizabilitati

- Magnificatoarele – “lupe” care actioneaza asupra unor portiuni de ecran selectate de utilizator



- Dispozitivele de afisare Braille – ofera output tactil pentru informatia de pe ecran – informatia se citește linie cu linie folosind degetele



- Imprimante Braille



- Procesoare de text cu afisare marita a textului

- Tastaturi virtuale




- Programe de predictie a cuvintelor si verificare a corectitudinii gramaticale

# Windows Accessibility

- Magnifier – mărește imaginile și textul greu de descifrat  
– operează la nivelul întregului desktop sau folosind o lupă pentru anumite zone de pe ecran
- On-screen keyboard
- Narrator – citește textul de pe ecran și descrie evenimente (mesaje de eroare) permitând utilizarea calculatorului fără ecran



# Website accessibility checklist

 GoDaddy Pro







# Interactiunea HCI

- Utilizatorul – cursul anterior
- **Calculatorul** – acum
- Interactiunea – urmeaza 😊
  - Interactiunea intre oameni - proces de transfer al informatiei
  - Interactiunea om-calculator – proces de transfer al informatiei de la utilizator la “computer” si vicierversa
  - Calculatorul foloseste de asemenea canale de intrare/iesire

# “Componentele” implicate in interactiunea om-masina

- Om

- ☑ I. Canalele de I/O
- ☑ II. Memoria
- ☑ III. Procesarea  
(rezolvarea de  
probleme, invatare,  
erori!!!)
- ☑ EMOTII

- Calculator

- I. Canalele de I/O
- II. Memoria
- III. Procesarea

# Canalele de I/O

- Dispozitive de intrare

- Tastatura

- QWERTY

- Nu este ideala pentru tastare
      - Dispozitia tastelor este mostenita de la vechile masini de scris
        - tastele care apar cel mai frecvent in combinatii in cadrul cuvintelor sunt situate la extremitatile tastaturii pentru a permite tastarea cu ambele maini
      - De ce nu a fost inlocuita? – multa lume ar trebui sa se obisnuiasca cu noile tastaturi – scadere a performantei... neconvenabil
      - Utilizarea tastaturii indelungat poate cauza afectiuni ale tendoanelor

# Tastaturi ergonomice



Tastatura ergonomica pt  
2 maini



Tastatura ergonomica pt  
2 maini cu trackball



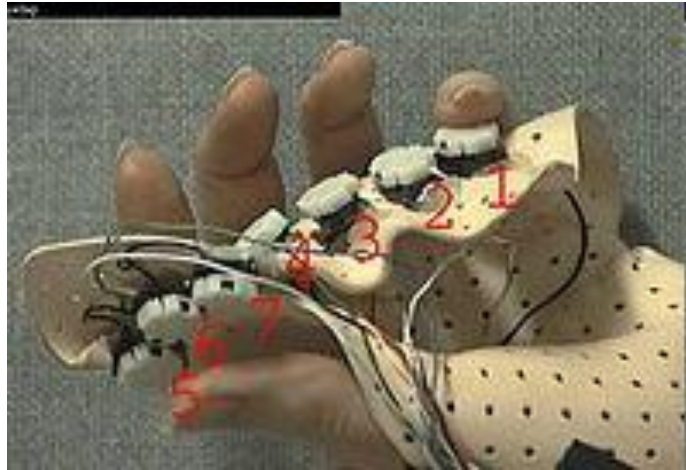
Tastaturi pt o  
mana

# Tastatura Dvorak



- Conceputa pt a permite rapiditate in tastare
- Tastele sunt dispuse astfel incat sa asigure posibilitatea folosirii ambelor maini pentru tastare
- **70% din apasarile de taste nu necesita intinderea mainii**, evitand oboseala si durerea si crescand viteza
- Dispozitia tastelor minimizeaza folosirea “degetelor slabe” (4-5)

# Tastaturi de tip claviatura



- Are doar 4-5 taste
- Simbolurile sunt produse prin apasarea simultana a doua sau mai multe taste
- Sunt extrem de micute
- Durata de invatare – cateva ore, dar rezistenta e crescuta



# Tastaturi



Tastaturi pentru persoane cu dizabilitati



Tastatura adaptata la lungimea degetelor

# Tastaturi

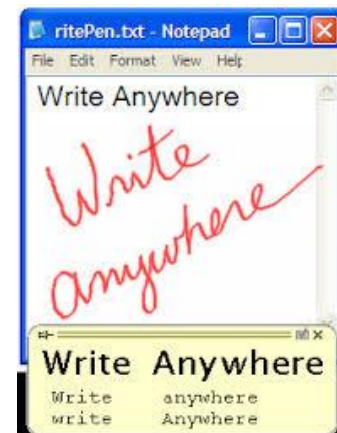
- Viitorul – tastaturi similare celor de la telefonul mobil ?
- Tehnologia T9 (Text on 9 keys)





# Scrisul de mana

- Activitate comuna si familiara – atractiva pentru introducerea de text
- Tehnologia este inca imprecisa
- Diferentele individuale intre scrisul persoanelor sunt enorme
- Limitari de timp – scrierea e mai inceata (jumatate din viteza unui utilizator experimentat la tastare)
- Este preferabil unui sistem cu taste foarte micute



# Alternative

- Recunoasterea gesturilor
  - Ex: tragem o linie peste un cuvânt pentru a-l sterge
- Recunoasterea vorbirii
  - Domeniu foarte promitator pentru multi ani, dar inca folosit in situatii limitate
  - Limbajul natural ambiguu
  - Fiecare persoana vorbeste diferit...training...
  - Tonalitate, raceala, emotie...?



# Dispozitive de pozitionare, indicare, desenare

- Folosite indelung in instrumentele CAD (Computer Aided Design)
- Mouse-ul – dezvoltat in 1964 - Engelbart



Primul mouse



Mouse pt picior

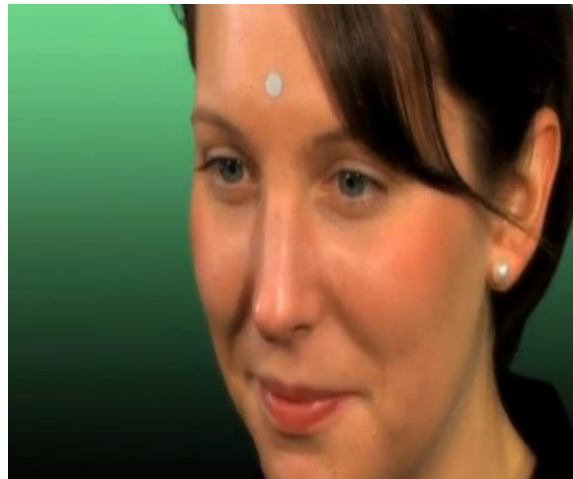


# Mouse-uri ergonomice



# Hands-free mouse

- Foloseste miscarile capului
- Foloseste un mic cerculet care reflecta unde infra-rosu care se poate monta pe:
  - Cap
  - Mana
  - Ochelari



# Touch-pad-uri

- Tablete senzitive la atingere
- Scopul de a inlocui mouse-ul



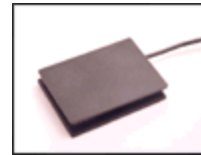
Click  
dreapta



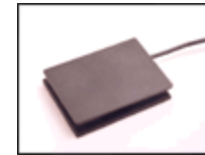
Click  
stanga



Scroll



Drag &  
drop



3 secunde pt  
repozitionare

# Trackball-urile

- Similar unui mouse (rasturnat)



- A aparut anterior mouse-ului



- Folosite in special pentru jocuri

# Joystickuri

- Maneta care pivoteaza si transmite unghiul sau in doua sau trei dimensiuni calculatorului
- 2-3 butoane cu stari care pot fi transmise calculatorului
- Folosite in viata reala la avioane, elicoptere





# Touch-screen

- Au aparut in jurul anilor 1960
- Foarte rapide si nu necesita nici un dispozitiv suplimentar pentru interactiune
- intuitive
- Folosesc degetul sau un stilou pentru a indica sau selecta obiecte de pe ecran
- Avantaj: interactiunea este directa
- Dezavantaj:
  - selectia obiectelor mici e dificila
  - Indicarea pe un ecran vertical - obositoare pt brat – unghiul optim e la 15 grade fata de orizontala
- Folosite pt chioscuri turistice, telefoane, PDA, bancomate ING



# Digitizing tablets (Tablete grafice)

- Au aparut in 1957
- Permit desenarea cu mana
- Folosite pentru preluarea de semnături
- Compuse dintr-o suprafata plana si un stilou – imaginea este vizibila pe un ecran, nu pe suprafata pe care scriem



# Eye - gaze

- Dispozitive care permit controlul sistemelor prin intermediul privirii
- Necesita folosirea unor ochelari speciali sau a unui dispozitiv minuscul montat pe cap
- Un mic fascicul laser este reflectat de retina
- Unghiul de reflexie se schimba odata cu miscarile ochiului si astfel este identificat punctul de pe ecran la care privim
- Folosit in sistemele de comunicare pentru persoanele cu dizabilitati (trimitere email, navigare pe Internet folosind doar privirea)
- Folosite mai ales in marketing pentru a identifica comportamentul vizual al cumparatorului



**DANS, KÖN OCH JAGPROJEKT**

På jakt efter ungdomars kroppsspråk och den synkretiska dansen, en sammansmältning av olika kulturels dans har jag i mitt fallarbete under hösten trott på olika arenor inom skolans värld. Nordiska, afrikanska, syd- och östeuropeiska ungdomar gör sina röster höra genom sång, musik, skrik, skratt och gestaltar känslor och uttryck med hjälp av kroppsspråk och dans.

Den individuella estetiken framträder i kläder, frisyer och symboliska tecken som förstärker ungdomarnas "jagprojekt" där också den egna stilen i kroppspråkerna spelar en betydande roll i identitetsprövningen. Upphållsrummet fungerar som offentlig arena där ungdomarna spelar upp sina performance-liknande kroppsshower

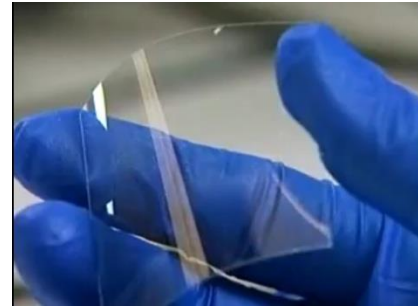
Miscarile ochiiului in timpul citirii

# Calculatorul - Dispozitive de afisare

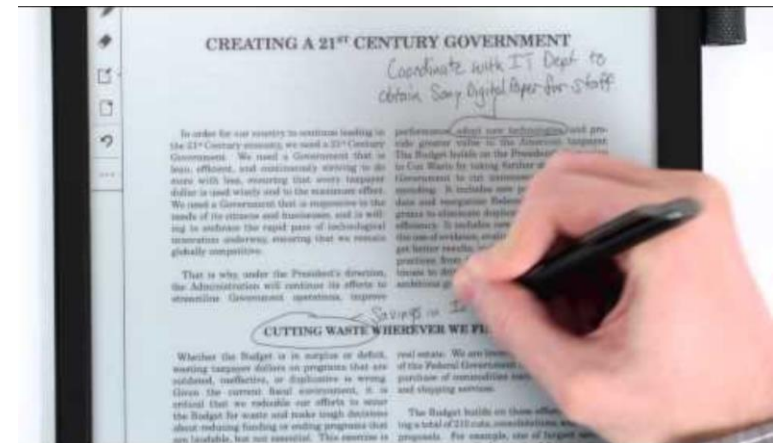
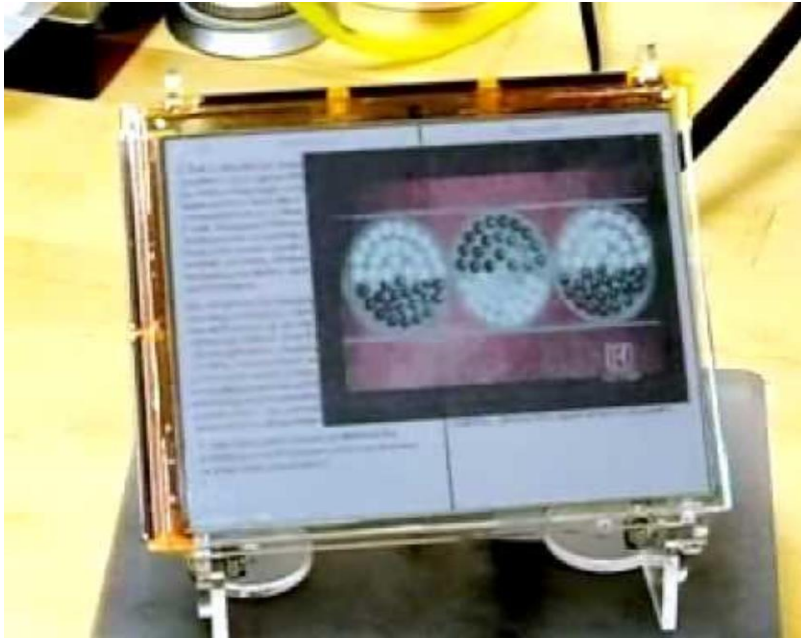
- In majoritate ecrane, dar exista aplicatii specifice care nu necesita exprimarea vizuala a rezultatelor
  - Ecrane CRT (Cathode Ray Tube)
  - ecrane LCD (Liquid Crystal Display)
  - OLED (organic light emitting diode)
- Dispozitive de afisare dedicate: HERMES
  - Experiment care incearca inlocuirea post-it-urilor cu o varianta electronica
  - Mesajele create de pe un dispozitiv mobil sau prin intermediul unui portal web
  - Retea de dispozitive de afisare electronice situate la usile birourilor
  - Ocupantul biroului poate lasa mesaje pentru vizitatori, la fel vizitatorii pentru “proprietar”
  - O sinteza a mesajelor primite poate fi consultata prin email
  - Mesajele pot fi accesate de pe un site web, de unde se poate schimba si mesajul lasat vizitatorilor

# Dispozitive de afisare

- Hartia digitala:
  - Materiale flexibile extrem de subtiri pe care se poate scrie digital si isi pastreaza continutul si dupa deconectarea de la o sursa de electricitate
  - Utilitate:
    - bannere mari care sa poata fi reprogramate
    - In viitor - carti



# Tendinte attuale



# Alte tipuri de canale de iesire

- Sunetele – folosite foarte putin
- Tactile – folosite in aplicatiile de realitate virtuala (jocuri sau medicina)
  - Dispozitivele sunt dotate cu force feedback – furnizeaza diferite niveluri de rezistenta in functie de starea operatiei virtuale
  - Ex: BMW X7 - iDrive



## II. Memoria

- Similar memoriei umane, avand diferite niveluri
- Memoria de scurta durata
  - Memoria cu cel mai rapid acces, are capacitatea cea mai redusa
  - Majoritatea informatiei active se gaseste in RAM
  - Viteza de acces: 10 ns
  - Continutul RAM este volatil – la intreruperea alimentarii informatiile dispar
  - PDA – baterie – sistemul nu e niciodata inchis, iar RAM este persistenta



# Memoria

- Memoria de lunga durata
- Discuri
  - Magnetice: dischete, hard-discuri
  - Optice: CD, DVD, BLU-RAY (BD)
  - USB flash
- Capacitate mare
- Viteza de acces: 7ms
- Uneori e nevoie de transfer din memoria de scurta durata in memoria de lunga durata – incetinirea executiei programelor (in sistemele de ferestre)

# Procesarea informatiei

- Proceseaza aproximativ 100 milioane instructiuni/secunda
- Viteza de procesare afecteaza interfata utilizator:
  - Doua tipuri de erori:
    - Cand procesarea se realizeaza prea incet (sistemul face ceea ce trebuie, dar feedback-ul e prea lent – ex putty/pine)
    - Cand procesarea se realizeaza prea rapid - *razboiul iconitelor* – utilizatorul actioneaza o iconita, nu primeste raspuns – actioneaza o noua iconita – apoi toate click-urile sunt interpretate rapid – explozie de ferestre
- In practica, una din problemele de proiectare este “mitul masinii infinit rapide” – proiectantii considera ca masina pe care va rula aplicatia va fi “suficient de rapida”
- E recomandat a lua in considerare la proiectare si posibilele intarzieri

# Resurse

## **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)**

### **2.1 <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>**

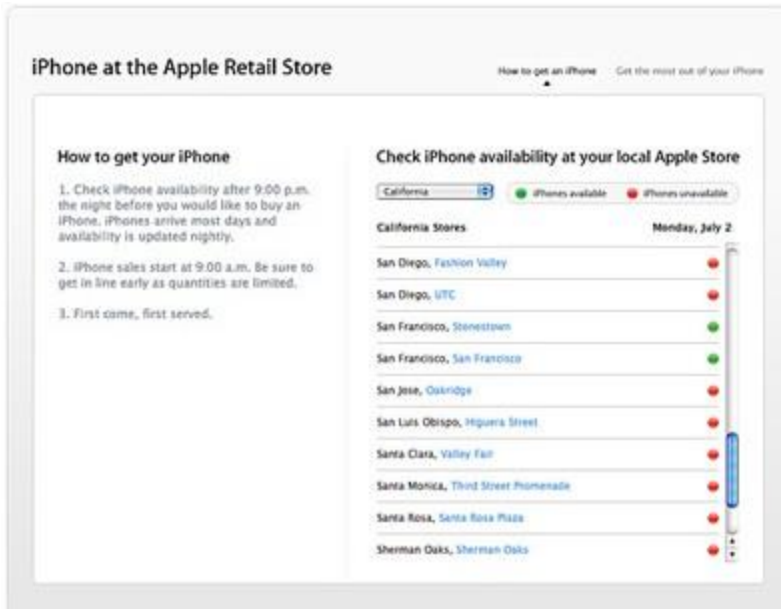
- Accesibilitatea culorilor
  - <https://venngage.com/blog/accessible-colors/#what>
- Semnificatia culorilor
  - <https://www.color-meanings.com/>
- Instrumente care verifica vizibilitatea unor pagini web pentru persoanele cu deficiente de vedere
  - <https://webaim.org/resources/contrastchecker/>
  - <https://achecks.org/achecker/>
  - <https://developer.chrome.com/docs/lighthouse/overview/>

## Discussie ...

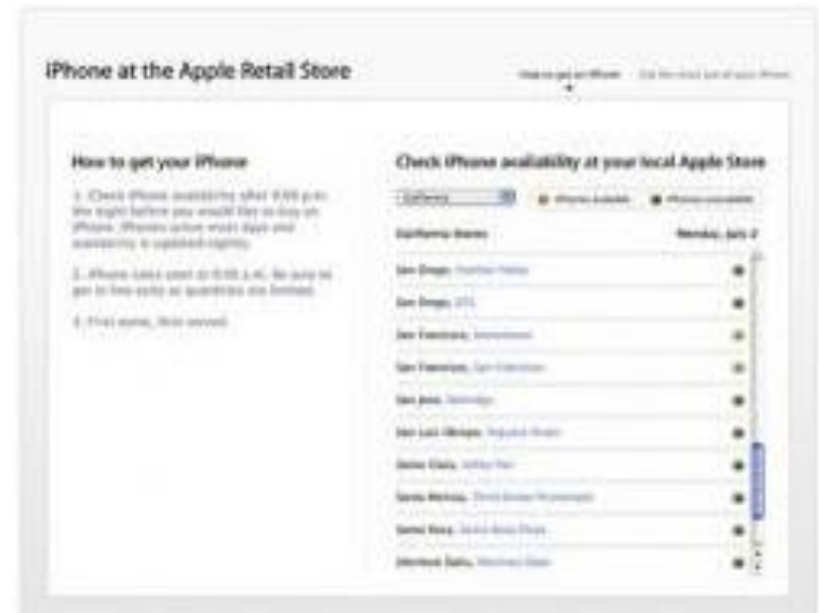
- Proiectarea unui produs care sa ofere functionalitatea post-it-urilor



# Exemplu



Utilizatori cu vedere normala



Utilizatori care nu disting rosu-verde