

Human-Computer Interaction

Ergonomics in HCI. Introduction



Mihaela Colhon
HUMAN COMPUTER INTERACTION (HCI)



Concepts

- **The user** can be considered as a cognitive system that solves a problem or seek to perform a task using computer
- **The computer** is a machine that transforms inputs into outputs following a nonlinear mechanism
- Devices or styles of interaction must facilitate interaction between the cognitive system (user) and the machine (computer)

Concepte de bază

- **Userul** poate fi considerat drept un **sistem cognitiv** care rezolvă o problemă sau caută să îndeplinească un task cu ajutorul calculatorului
- **Calculatorul** este o **mașină** care transformă intrările în ieșiri urmând un mecanism nelinier
- **Dispozitivele sau stilurile de interacțiune** trebuie să înlesnească **interacțiunea** dintre sistemul cognitiv (userul) și mașina (calculatorul)



The developers of interactive systems should take into account that the users have their own interaction devices:

- sensors
- motor system.

Thus, the external stimuli generated by the computer mappings enter into the user internal representation and will cause a feedback from the user that will generate changes in the work environment (such as moving the mouse, typing commands, etc.)

- Dezvoltatorii de sisteme interactive trebuie să țină cont de faptul că și utilizatorii au propriile lor dispozitive de interacțiune:

- senzorii
- sistemul motor.

Astfel, stimulii externi generați de calculator intră în sistemul de reprezentare al userului iar reprezentarea internă a acestora va cauza reacții din partea user-ului care vor genera schimbări în mediul de lucru (ca de exemplu mișcarea mouse-ului, tastarea unor comenzi, etc.)

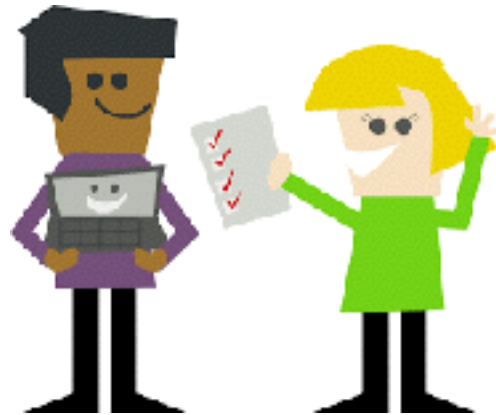


The scope

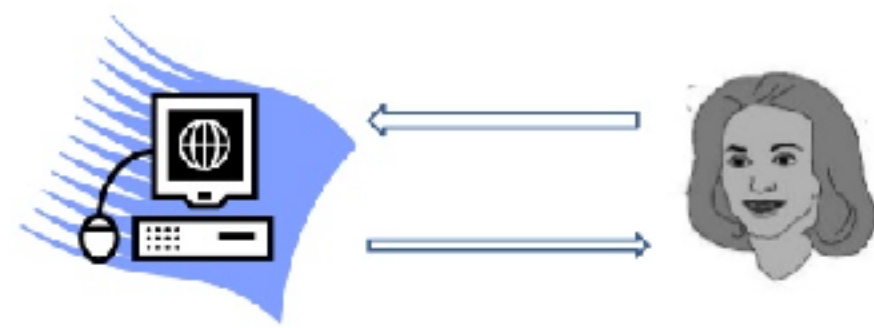
The task of the systems developers is to correlate the cognitive process with the potential of the users' internal representations.

Scopul

Sarcina dezvoltatorilor este de a corela procesele cognitive la potențialul reprezentărilor interne ale utilizatorului.



Mihaela Colhon
HUMAN COMPUTER INTERACTION (HCI)



Transfer of Knowledge ?

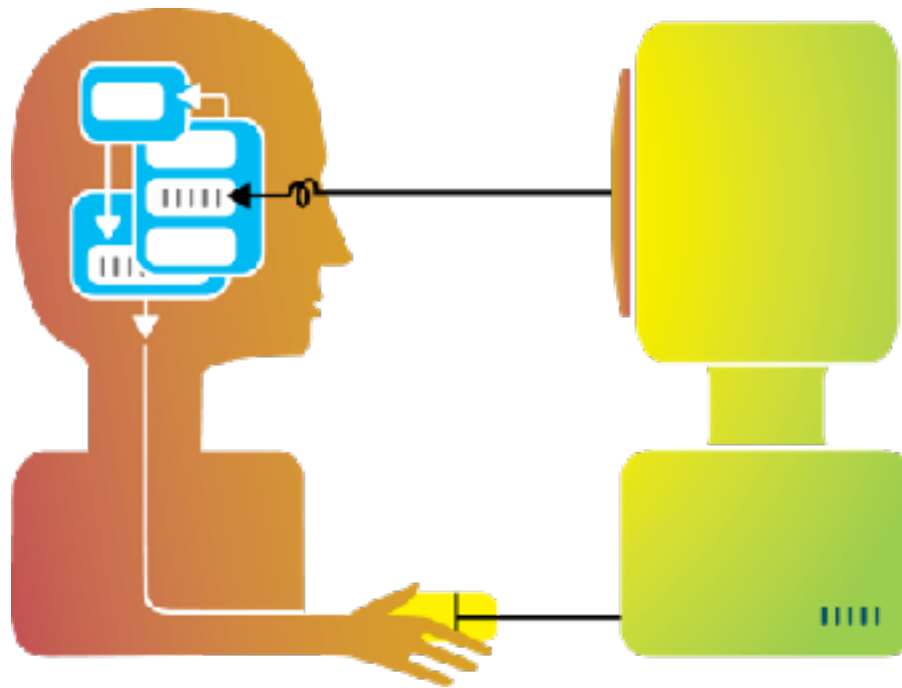
The interaction between man and computer is not just a mechanical processes but rather a transfer of knowledge from human to computer and vice versa.

Therefore, it requires interaction devices between these two systems (human and computer) since their internal representation are not necessarily compatible.

Interacțiunea dintre om și calculator nu implică doar procese mecanice ci, mai ales, un transfer de cunoștințe de la om la calculator și invers.

Prin urmare, este nevoie de dispozitive de interacțiune între aceste două sisteme (omul și calculatorul) de vreme ce reprezentările interne ale acestora nu sunt în mod necesar compatibile.

Psychology in HCI (Computer Science)



Mihaela Colhon
HUMAN COMPUTER INTERACTION (HCI)



Psychology / Psihologia

Psychology deals with the study of the human behavior in terms of mental structures and associated processes.

Psychology theory covers a wide range of topics:

- Motivation
- Emotion and cognition
- Social, biological and organizational

Psihologia se ocupă cu studiul comportamentului uman din perspectiva structurilor mentale și a proceselor asociate.

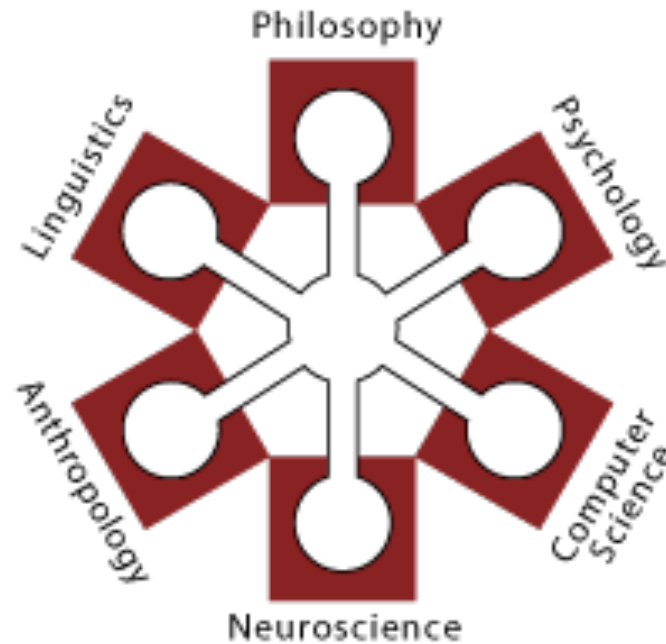
Teoria psihologiei acoperă o gamă largă de subiecte:

- Motivația
- Emoția și cogniția
- Aspectele sociale, biologice și organizaționale



Cognitive Science in HCI

Artificial Intelligence aims to develop models of HUMAN information processing, in analogy with COMPUTER processing.



Inteligența artificială are ca scop principal dezvoltarea de modele de procesare UMANĂ a informației, în analogie cu procesarea computerizată.

Psychology + AI = Cognitive Science - deals with the issue of knowledge utilization and representation
Psihologie + Inteligența artificială = Știința cognitivă - problematica utilizării și reprezentării cunoștințelor



Cognitive Science

Psychology in HCI means to understand how people acquire and store knowledge (i.e. learn) as well as to study how this knowledge is used in order to perform various tasks.

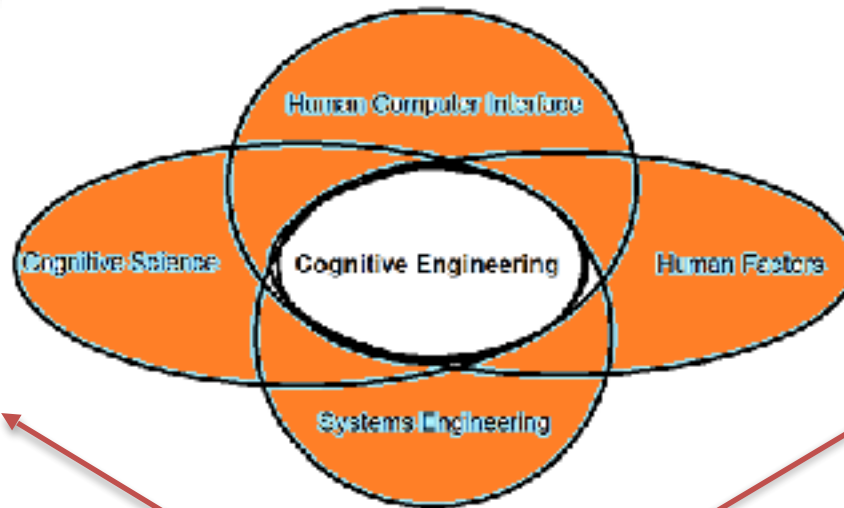
Știința cognitivă

Psihologia în IOC înseamnă înțelegerea modului în care oamenii achiziționează și memorează cunoștințe precum și studiul modului în care aceste cunoștințe sunt utilizate în executarea diverselor sarcini.



Inginerie cognitivă

Under this approach, the evaluations are based on the consumed execution time and on the required cognitive effort.



În baza acestei abordări, evaluările se fac în funcție de timpul de execuție consumat și al efortului cognitiv necesar.

Cognitive engineering study the techniques and methods aimed in the designing process of the interaction components based on a set of parameters that characterize the human performance.

Ingineria cognitivă se ocupă cu studiul de tehnici și metode ce vizează proiectarea componentelor de interacțiune în baza unui set de parametrii care caracterizează performanța umană.



Ergonomics in Computer Science Ergonomia în Informatică

Ergonomics analyze the machine design so that it corresponds under the different physical characteristics of users.

In the case of computer applications, ergonomics concern how information is presented on the screen, the language through which the user communicates with the system user.

Ergonomia analizează proiectarea mașinilor astfel încât acestea să corespundă diferitelor caracteristici fizice ale utilizatorilor.

În cazul aplicațiilor pe calculator, ergonomia vizează modul în care informația este prezentată pe ecran, limbajul prin care utilizatorul comunică cu sistemul, ușurința utilizării.



Ergonomics in HCI

In the domain of human-computer interfaces, ergonomics mainly concern the hardware equipments, such as:

- Display devices, for example: screen
- Input devices, such as: keyboard, mouse, graphics tablet.



Ergonomia în IOC

În domeniul interfețelor om-calculator, ergonomia vizează preponderent proiectarea echipamentelor hardware:

- Dispozitive de afișare, de exemplu ecranul
- Dispozitive de introducere a datelor ca: tastatura, mouse-ul, tableta grafică.



Cognitive tasks analysis

To order to perform a computer-based work, people must define the activity tasks in terms of a set of commands for the computer - **the analysis of cognitive tasks.**

Analiza cognitivă a sarcinilor

Pentru a putea utiliza calculatoarele în scopul îndeplinirii unei activități, oamenii trebuie să definească sarcinile respectivei activități în termeni de comenzi pentru calculator - **analiza cognitivă a sarcinilor.**



Cognitive Ergonomics in HCI Ergonomia cognitivă în IOC

Cognitive ergonomics in HCI Ergonomia cognitivă în IOC are consider appropriate designs în vedere proiectarea for work system (hardware- corespunzătoare a sistemului software) in order to ensure an de lucru (hardware-software) ergonomic working astfel încât să asigure un environment for the user, in mediul de lucru ergonomic terms of both physical and pentru om, atât din cognitive effort. perspectiva efortului fizic cât și cognitiv.



Bad Ergonomics



Mihaela Colhon
HUMAN COMPUTER INTERACTION (HCI)



Clasic Ergonomics vs. Cognitive Ergonomics

Ergonomia clasică

- Accentul este pus pe proiectarea echipamentelor hardware.
- Creșterea eficienței interacțiunii om-mașina dpdv al efortului fizic.
- The focus is on the hardware designing.
- Increase the efficiency of human-machine interaction in terms of physical effort.

Ergonomia cognitivă

- Accentul este pus pe fenomenele cognitive: percepția, memorarea, reprezentarea cunoștințelor, rezolvarea de probleme
- Extinde spațiul de analiză al sarcinilor la procesele mentale.
- Are ca scop construirea de aplicații UTILIZABILE.
- The focus is on cognitive phenomena: perception, memorization, knowledge representation, problem solving
- Expand the analysis space of mental processes tasks.
- It aims to build **USABLE** applications.



Case study.

The computer keyboard is called 'QWERTY' after its first six letters placed on the top left corner.

The characters placing mode was decided in 1872 by the inventor of this keyboard, Christopher Sholes.

Tastatura folosită pentru calculatoare se numește 'QWERTY', după primele șase litere poziționate în colțul din stânga sus. Așezarea caracterelor a fost decisă în anul 1872 de către inventatorul mașinii de scris, Christopher Sholes.



Case study

'QWERTY' Keyboard

Tastatura 'QWERTY'



In the 'QWERTY' model, the central keys corresponding to the letters most used (in any language), being pressed with the index fingers, which have more power. The rest of the letters are arranged according to their frequency in usage.

În modelul 'QWERTY' tastele centrale corespund literelor cele mai folosite (în orice limbă), fiind apăstate cu degetele arătătoare, care au mai multă putere. Restul literelor sunt dispuse în funcție de frecvența folosirii lor.

Typewriter versus Text editors

Unlike typewriters, text processors allow the modification and the reordering of the paragraphs at any time, such that no previous planning or initial structuring of the document being required.

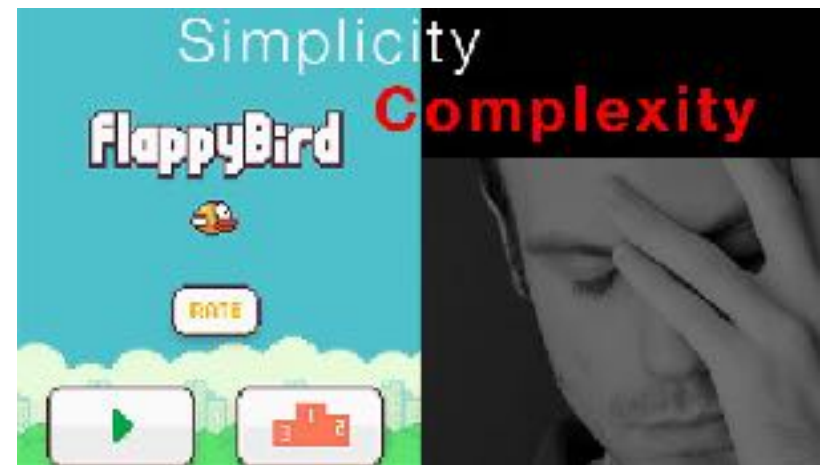




Flappy Bird is a game with a simple control scheme in which players have to guide a bird through tubes. Although the control is simple, Flappy Bird game is considered a difficult and frustrating game.

Creat de un programator din Vietnam, Dong Nguyen, Flappy Bird a devenit un fenomen pe Internet din primele săptămâni. Deși Flappy Bird e(ra) un joc gratuit, venitul din reclame atingea 50.000 de dolari pe zi.

Flappy Bird este un joc cu o schemă de control simplă, în care jucătorii trebuie să ghideze o pasăre prin niște tuburi. Deși controlul este simplu, Flappy Bird este considerat un joc dificil și frustrant.





Human-Computer Interface as a

By 1980 there were almost no studies dedicated to human-computer interface. The reasons for this lack of interest:

- computers were not yet penetrated in the private space; those who used a computer were professionals in the field, usually being exactly those who projected that programs or applications.
- the interface of these programs and applications was limited to just the language characters (text), thus providing a single style of interaction.

But with the advent of graphic interfaces and of new categories of users, the interface has become a growing problem studied by computer science researchers. (Jorna & van Heusden, 1996: 239).



Human-Computer Interface as a

Today interface represents one of the most important aspects of any design applications software. Until the 90s, the user-communication interface was mediated by the computer screen, first in black and white and then in color. But in recent years, mainly due to the Internet development, the mobile interfaces began to take place of the computer interfaces. Mobile interfaces mean other shapes and sizes. These physical limitations inevitably lead to reconsider the applications design.



Mihaela Colhon

HUMAN COMPUTER INTERACTION (HCI)

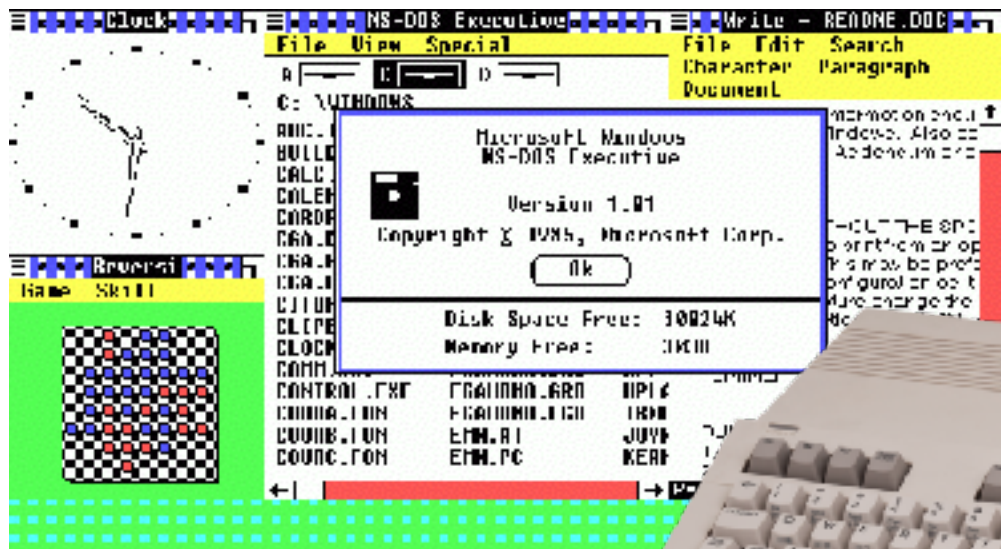


Interaction styles

- Ben Shneiderman identifies five interaction styles:
1. primary Interaction: command language (programming languages),
 2. direct handling (of objects on the screen),
 3. frame type form (often used for databases),
 4. menu selection (the most common style of interaction) and
 5. natural languages (voice command)



Interaction styles



The first version of Windows 1.01 1985



Interaction Styles



Windows 95



Interaction Styles

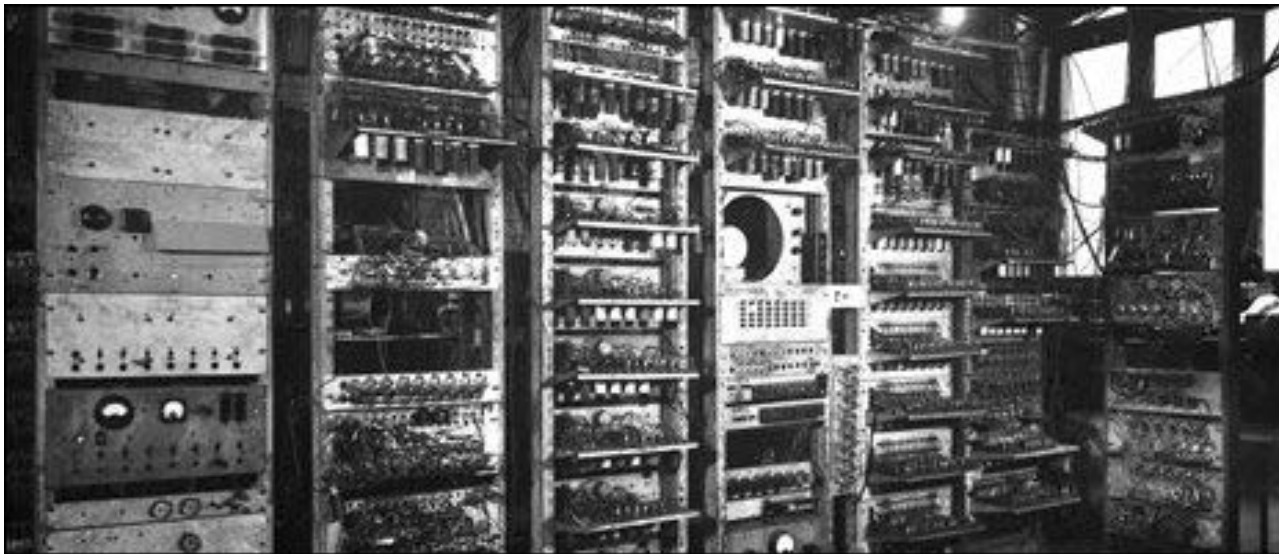


Windows 10

Mihaela Colhon
HUMAN COMPUTER INTERACTION (HCI)



HCI. Then & Now



La inceputul dezvoltării lor, calculatoarele erau manipulate prin rotiri de butoane și comutatoare.

Mihaela Colhon
HUMAN COMPUTER INTERACTION (HCI)



Metafora Desktop



Apoi s-a trecut la cartele perforate după care cineva a avut inspirația să monteze un tub catodic (monitor) la calculator și să introducă în calculator informație cu ajutorul unei mașini de scris.

Mihaela Colhon

HUMAN COMPUTER INTERACTION (HCI)



HCI. Then & Now

The interface was originally just a text-based one. Regardless of who was interacting with the computer interface initially offered a horizontal blinking cursor (prompt) which signal waiting an order from the keyboard (in operating systems like DOS or Unix).

Commands to be entered had typically a difficult syntax, which imposed a barrier to the new users unfamiliar with the system.

```
FORMAT
A:\>
A:  SCANDISK  CMB : TEST  CMB : COPY/BACK  CMB : UNDEL  CMB :
A:  DESIGN  CMB : REBUILD  CMB : FUNCTION  CMB : EDIT/DEL  CMB :
A:  DS  CMB : SPEED  CMB : FILE  CMB : EMAIL  CMB :
A:  HELP  CMB : HELP  HELP : STATE  DS : STATE  CMB :
A:\>format /s
REMBDISK ver. 1.0 01/26/92
Disk 0 will be formatted.
ALL DATA WILL BE ERASED FROM THE DISK.
Is this what you want (y/n)? y
Disk format in progress.
Formatting Track 00
Verifying Track 00
Format complete.
Press Control-C to exit, or
ENTER to format another disk.
- [u-co]02/10/02[01:01:57]
```

Mihaela Colhon

HUMAN COMPUTER INTERACTION (HCI)



HCI. Then & Now

Another step towards a graphical interface was to display the structure of directories and files in a table with two columns and the ability to perform various operations from one column to another (copy, create, opening files). The best known application with this interface was Norton Commander interface.

```
C:\PROGRAM FILES\MEDIA MACHINES>
C: | Name | Size | Date |
---|---|---|---|
.. |>DIR| 0104| 09.03.15|
FLIX |>DIR| 0104| 09.03.15|
FluxStudio_2_1 |>DIR| 0104| 09.03.15|
thumbnail |>DIR| 0104| 09.03.15|

The Norton Commander, Version 5.51
1 July 1990

655 368 Bytes Memory
568 400 Bytes Free
2 147 155 960 total bytes on drive C:
2 147 155 960 bytes free on drive C:
0 files and 4 directories
use 0 bytes in
C:\PROGRAM FILES\MEDIA MACHINES

Volume Label : NO NAME
Serial number: 3053:107E

No "dirinfo" file in this directory

.. |>DIR| 0104| 09.03.15| 21:39

C:\PROGRAM FILES\MEDIA MACHINES>
1>F1 2>F2 3>Name 4>Size 5>Time 6>Size 7>Invent 8>Name 9>Print 10>Split
```

Mihaela Colhon

HUMAN COMPUTER INTERACTION (HCI)



HCI. Then & Now

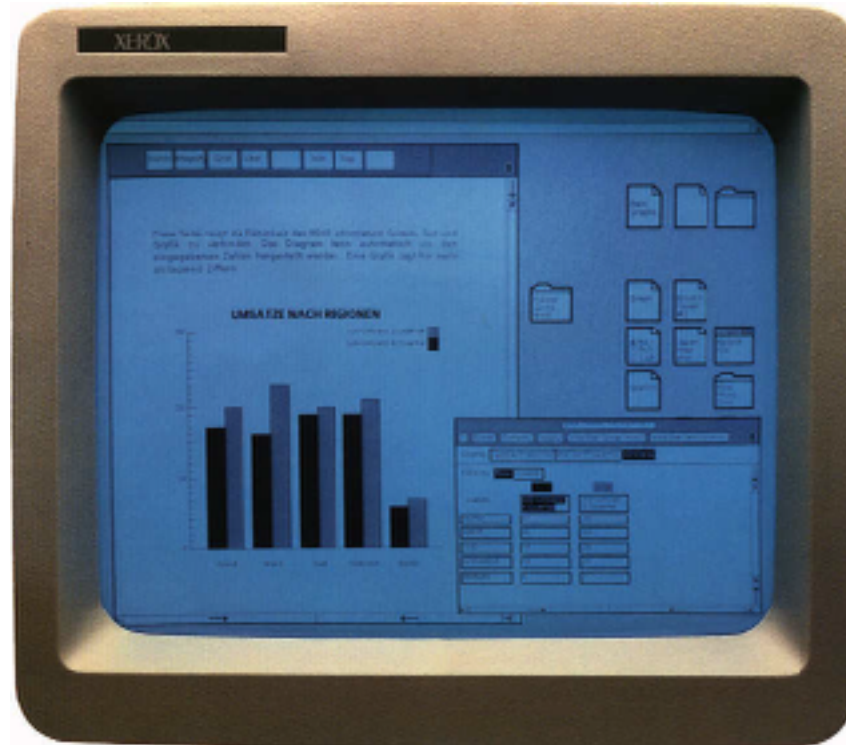
The graphical interface was developed because of the new type of users, who were not computer scientists initially considered using computers for activities. They used computers for 'Frivolous' activities such as editing Office documents.

GUI as we know it today was born in April 1973 at the research labs at Xerox PARC (Palo Alto Research Center) with ALTO computer design. It included multiple windows interface and a mouse with three buttons.





HCI. Then & Now



In 1981 XEROX launched a commercial version which included an interface called STAR with icons that could be activated by double-clicking the mouse and with overlapping windows.



HCI. Then & Now

Current organisation of information in the Operating Systems tries to create a virtual model of any workspace organisation:

- office (desktop),
- files (folders),
- documents (files).



Also some metaphors were borrowed such as: "bag" (My Briefcase), "trash" (Recycle Bin), and on Windows we also have the "Computer" (My Computer).

O interfață GUI bine implementată face calculabilitatea mai ușor de înțeles!



My Briefcase





Mihaela Colhon
HUMAN COMPUTER INTERACTION (HCI)