

**Facultatea de Matematică și Informatică**  
**Secția Informatică**

**Didactica informaticii**  
-Referat individual-

**Evoluția interfețelor om – calculator**

Nume student  
Grupa  
adresa email

2019-2020

# Cuprins

Introducere.....	- 3 -
1. Interfețe – utilizator (User interfaces) (vezi [2]) .....	- 4 -
2. Evoluția interfețelor de tip linie de comandă: (vezi [3]) .....	- 5 -
3. Evoluția interfețelor grafice: (vezi [4]) .....	- 5 -
4. Tendințe actuale în evoluția interfețelor.....	- 7 -
5. Noi tipuri de interfețe: (vezi [1]) .....	- 8 -
Concluzii .....	- 9 -
Bibliografie: .....	- 10 -

## Introducere

O **interfață** este o parte a unui sistem (fizic: un dispozitiv, o mașină etc. sau logic: un sistem informatic etc.) care permite și – la modul ideal – facilitează – comunicarea dintre acel sistem și alte sisteme adiacente sau dintre acel sistem și utilizatorii sai.

În cele ce urmează, ne vom ocupa numai de al doilea tip de interfețe, cele care formează „stratul” care separă omul care operează o mașină de mașina însăși. **Scopul** lor este de operare și control eficient al mașinii, precum și de feedback din partea acesteia, feedback care să ajute utilizatorul în luarea deciziilor operaționale. Buna funcționare a comunicării prin interfețe necesită respectarea unui grup numeros de reguli impuse care pot asigura nivelul de calitate cerut de aplicație. (vezi [1])

Schimbul de informații și interacțiunea printr-o interfață, între două unități de sistem, se realizează prin mărimi fizice (tensiune, curent electric) sau prin mărimi logice (date) care se pot prezenta sub formă de semnale analogice (continue) sau semnale digitale (discontinue, discrete). Nu sunt considerate ca interfețe elementele de trecere, de comunicație mecanică ce servesc semnalizării sau comenzilor în tehnologia mecanică a diverselor mașini.

În tehnologia calculatoarelor, termenul de interfață se referă la un punct (loc) de **interacțiune** dintre două unități, dispozitive componente ale unui sistem, care este compatibil din punct de vedere hardware și software cu ambele părți ce comunică prin el, uni- sau bidirecțional.

### Clasificare

#### Vom distinge următoarele tipuri de interfețe cu calculatorul:

- a) Interfețele de date
  - b) Interfețele hardware
  - c) Interfețele de rețea
  - d) Interfețele software
  - e) Interfețele tehnologice pentru mașini și instalații industriale
  - f) Interfețele - utilizator
- 
- a) **Interfețele de date** presupun transmiterea de date, de informații.
  - b) **Interfețele hardware** sunt reprezentate de semnalele mecanice, electrice și logice și protocolul pentru ordonarea lor. Ele există între numeroase componente ale unui calculator, printre care: dispozitivele de stocare, perifericele, porturile de intrare/ ieșire etc. Un exemplu de interfață hardware este *SCSI (Small Computer System Interface)*, care presupune un set de standarde pentru conectarea fizică și transferul de date între calculatoare și dispozitive periferice.
  - c) **Interfețele de rețea** permit conectarea unui calculator la o rețea de calculatoare, prin intermediul unui dispozitiv hardware special, numit *placă de rețea*. Se realizează conexiuni între utilizatori, în principiu, pe două căi: fie prin cablu fizic, fie prin tehnologie radio, fără fir (*wireless*)
  - d) **Interfețele software** sunt interfețe de programare, reprezentate prin părți de program prin care un sistem software se pune la dispoziția unor alte programe ce optează spre o utilizare a sistemului. Prin intermediul lor se pot accesa resursele calculatorului (memorie, dispozitive de stocare) sau ale unui sistem de operare, care nu sunt accesibile în mod implicit.
  - e) **Interfețe tehnologice pentru mașini și instalații industriale** permit manipularea unor dispozitive din domeniul industrial, facilitând modul în care oamenii le pot utiliza în vederea

ducerii la bun sfârșit a unor sarcini. Ele sunt formate din totalitatea instrumentelor cu ajutorul cărora se controlează și se evaluează starea sistemului.

f) **Interfețele – utilizator** facilitează comunicarea om- mașină și înglobează numeroase subtipuri de interfețe.

Lucrarea este compusa din cinci secțiuni, introducere și concluzii. Prima secțiune, intitulată „Interfețe utilizator”, conține câteva notiuni generale privind metodele de comunicare om-calculator. Următoarele secțiuni trec în revistă evoluția interfețelor începând cu cel tip linie-comandă și terminând cu cele grafice. Ultima secțiune, intitulată “Noi tipuri de interfețe” enumeră câteva tipuri de interfețe, unele dintre ele dedicate altor dispozitive cum sunt telefoanele mobile, aparatele care incorporează și un calculator etc.

## 1. Interfețe – utilizator (User interfaces) (vezi [2])

Interfețele - utilizator sunt spațiul în care apare **interacțiunea** dintre om și calculator. Proiectarea interfeței om-mașină este parte a proiectării oricărei aplicații software. Din punct de vedere teoretic, proiectarea interfeței om-mașină se bazează pe studiul interacțiunii om-mașină. Această reorientare teoretică a fost determinată de cerințele **proiectării centrate pe utilizator**, care au impus criteriile de utilizabilitate în evaluarea unei aplicații software. Considerațiile de design aplicabile la crearea unei interfețe presupun convergența unor preocupări asociate din psihologie, ergonomie, teoria factorilor umani, ingineria software.

În informatică, interfețele cu utilizatorul se referă la **aspectele interactive** ale sistemelor de operare, informațiile grafice, textuale și auditive pe care un anumit program le prezintă utilizatorului, dar și la **posibilitățile de control**: apăsări de taste, mișcări ale mouse-ului, selecțiile folosind touchscreen-ul.

Aceste interfețe includ atât componente hardware (fizice), cât și elemente software (logice) și necesită mijloace de introducere a unor intrări (input), care să permită utilizatorului să manipuleze sistemul. Efectul manipulărilor se observă prin intermediul output-ului sistemului.

Orice interfață cu utilizatorul trebuie să facă operarea calculatorului ușoară, eficientă și plăcută, dar să și producă rezultatul dorit. În acest sens, este important ca utilizatorul să ofere un input minim pentru a obține outputul dorit, iar mașina să nu returneze outputuri nedorite.

### *Evoluția interfețelor cu utilizatorul:*

Perioada de evoluție se poate împărți în **trei faze principale**, în funcție de tipul dominant de interfață folosit:

- *Interfețe batch* (1945 - 1968) = interfețe neinteractive, în care utilizatorul specifică toate detaliile jobului batch în avans către procesarea batch și primește outputul abia atunci când procesarea s-a terminat. Calculatorul nu poate primi alt input în acest timp.
- *Interfețe linie de comandă* (1968 - prezent) = utilizatorul scrie de la tastatură inputul printr-o comandă de tip string, iar sistemul returnează outputul pe ecranul monitorului, prin printarea unui text.
- *Interfețe grafice* (1981 - prezent) = cele mai comune; acceptă inputul prin intermediul perifericelor de intrare (mouse, tastatură) și redă outputul prin elemente grafice pe ecranul monitorului.

## 2. Evoluția interfețelor de tip linie de comandă: (vezi [3])

O interfață de tip linie de comandă (*CLI*) se prezintă sub forma unui **dialog** între un utilizator și un program/computer sau între două programe. Aceasta poate fi folosită și în interfețele grafice actuale, pentru anumite comenzi, cum ar fi deschiderea sau închiderea unor programe și documente. Fiecare comandă se păstrează într-un terminal grafic sau în fișiere speciale (registri).

Interfețele de tip linie de comandă derivă din mașinile de scris. Inițial, acestea erau folosite pentru a lega două mașini la distanță și a permite comunicarea între ele. În jurul anilor 1960, interacțiunea utilizatorului cu computerul era în special prin realizată prin intermediul *CLI*. Dispozitivele existente erau bazate pe texte și nu permiteau afișarea grafică. Pentru aplicațiile de business erau folosite meniuri bazate de asemenea pe text, alături de interfețe în linie de comandă.

Din anii 1970, sistemul de operare *Unix* a pus bazele unui puternic mediu linie de comandă, pe care l-au numit „*Shell*”, cu capacitatea de a „lega” outputul unei comenzi la inputul alteia și de a salva și rula din nou stringurile comenzilor ca scripturi „*shell*”.

Interfața linie de comandă a fost, de asemenea, principala interfață ale primelor calculatoare personale, cum ar fi *Commodore PET*, *Apple II*, însă o dată cu apariția lui *Windows 95*, popularitatea ei a scăzut vertiginos.

Totuși, interfețele *CLI* continuă să evolueze împreună cu cele grafice *Windows*, *Mac OS* și *X Windows System*, fiind de folos în numeroase cazuri. De exemplu, sunt folosite atunci când este necesară executarea multor comenzi-sistem cu parametri, iar scrierea comenzilor ar fi mai rapidă decât folosirea unor interfețe grafice. Programatorii, administratorii de rețea, inginerii software folosesc o astfel de interfață pentru rapiditate, ei dispunând de abilități tehnice avansate.

Popularitatea interfețelor linie de comandă este crescută și printre oamenii cu dizabilități vizuale, o dată ce comenzile și răspunsurile pot fi afișate folosind *Refreshable Braille Displays*.

## 3. Evoluția interfețelor grafice: (vezi [4])

Istoria interfețelor grafice, înțelese ca utilizarea de pictograme grafice și dispozitive de pointare, acoperă un interval de cinci decenii de îmbunătățiri, bazate pe anumite principii de bază.

Majoritatea producătorilor și-au creat în mod independent propriile biblioteci grafice, însă toți au avut anumite elemente comune care definesc conceptul (paradigma) de „*WIMP*” (**w**indow, **i**con, **m**enu, **p**ointing device), adică "fereastră, icoana, meniu, dispozitiv de pointare". S-au făcut pași importanți în dezvoltarea tehnologiilor anterioare, alături de îmbunătățiri asupra modului de interacțiune cu calculatorul.

Primul avans tehnologic a avut loc la începutul anilor 1960, prin proiectul lui Doug Engelbart, „*oN-Line System*” (*NLS*), în care s-a folosit pentru prima oară un mouse și o interfață grafică având mai multe ferestre, conectate prin linkuri hypertext. Proiectul, împreună cu rafinarea conceptului de hyperlink-uri („texte active” care conduc la altă pagină web atunci când sunt „apăsate” cu mouse-ul pe ecran) au influențat munca cercetătorilor de la *Xerox PARC* (Palo Alto Research Center), care au creat calculatorul *Alto* (1973), primul computer conceput sub ideea de

desktop și cu o interfață condusă de mouse. *Alto* a marcat designul calculatoarelor din anii 1970 – 1980, prin interfața revoluționară, ce includea ferestre, pictograme, meniuri.

În 1963 Ivan Sutherland a dezvoltat un dispozitiv de indicare și desenare pe ecran numit *sketchpad*. Sistemul utiliza un *light pen* (un fel de creion electronic care în locul minei de grafit avea în vârf un senzor de lumină) pentru a conduce crearea și manipularea obiectelor din desenele ingineresti de pe ecran.

La începutul anilor 1979, Steve Jobs și echipa lui de cercetători au început lucrul la *Apple Lisa* și *Macintosh*, continuând ideile celor de la *Xerox PARC*. Lansat în 1984, *Macintosh* a fost **primul calculator personal comercial**, care s-a bucurat de un succes considerabil datorită interfeței sale. Aceasta permitea ștergerea fișierelor și folderelor prin tragerea lor asupra pictogramei „coșului de gunoi” de pe ecran și dispunea de o serie de accesorii, cum ar fi un calculator sau un ceas cu alarmă, ce puteau fi poziționate oriunde pe ecranul monitorului.

În 1985, *Commodore* lansează calculatorul personal *Amiga*, cu interfața grafică *Workbench*, care folosea inputuri de la mouse, tastatură și alte dispozitive de intrare. Ceea ce făcea acest calculator special, era faptul că putea reda animații și sunete, de aceea fiind considerat **primul calculator cu adevărat multimedia**.

Dispozitivele create de *IBM PC* în jurul anilor 1990 nu aveau posibilitatea de a folosi o interfață grafică tipică (erau folosite interfețe de tipul linie de comandă, care puteau afișa maximum 80 de caractere pe o linie). De aceea au apărut o serie de managere de fișiere, inclusiv *Microsoft DOS Shell*, avea elementele obișnuite ale unei interfețe grafice, ca meniuri, butoane, liste, scrollbar-uri, cursor etc. Mai târziu, s-a folosit termenul de **Text User Interface** pentru a denumi acest tip de interfață.

Cei de la *Microsoft* au creat interfața *Windows* pentru *MS-DOS*. Primele două versiuni (*Windows 1.0* și *2.0*) nu s-au bucurat de succes, însă, începând cu versiunea a treia a interfeței, *Microsoft* a respectat *Common User Access* (CUA), un standard în acest domeniu, iar popularitatea *Windows 3.1* a crescut enorm. Ferestrele puteau fi mărite astfel încât să ocupe întreg ecranul (maximized), utilizatorii puteau folosi comanda rapidă *Alt + Tab* pentru a comuta între aplicații.

În lumea *UNIX*, sistemul standard de ferestre era *X Windows System*, apărut în mijlocul anilor 1980. Precursorul său era *W Window System*, lansat în 1983. Sistemul *X* a fost dezvoltat la *MIT* sub numele de *Project Athena*. Scopul inițial era de a permite utilizatorilor să acceseze de la distanță calculatoare cu interfețe grafice, indiferent de sistemul de operare și de hardware. *X* oferă posibilitatea unui utilizator de a folosi resurse din rețea ca și când acestea ar fi locale, prin rularea unui modul software, numit *X Server*.

După 1995, calculatoarele personale devin deosebit de populare în casele oamenilor, indiferent de cunoștințele acestora în materie de software. Astfel ia naștere o piață dinamică, deschizând oportunități comerciale pentru computerele cu o **interfață grafică intuitivă**, ușor de folosit. O dată cu apariția noilor monitoare capabile să redea milioane de culori, împreună cu procesoare mai rapide și memorie *RAM* mai ieftină, interfețele încep să devină mai estetice, mai plăcut de folosit.

În această perioadă, *Windows* a creat un produs care a incorporat atât *MS-DOS*, cât și interfața *Windows*, astfel lansându-se *Windows 95* (sistem de operare de sine statator și nu aplicație lansată sub *Ms-DOS* ca variantele anterioare de *Windows*). S-a bucurat de un succes enorm, iar la un an de la apariție a devenit cel mai vândut sistem de operare.

Interfața grafică *Macintosh* a suferit de-a lungul timpului numeroase revizuiți, cea mai profundă dintre acestea având loc în 2001, prin introducerea interfeței *Aqua Mac OS X*. A fost un sistem de operare nou, cu elemente de interfață grafică luate din *Mac OS* și *NeXTStep* și folosea o tehnologie cunoscută sub numele de *Quartz*, utilizată pentru a desena pe ecran. *Mac OS X* beneficia de ecran „double buffered”, sporind calitatea grafică.

Plecând de la sistemul *X Window*, s-au dezvoltat numeroase alte interfețe grafice, începând cu *OPEN-LOOK*, care împrumuta elemente de la *Xerox* și *Motif*, influențat de *Windows 3.11*. În lumea software open-source, a avut loc, la începutul anilor 2000, o evoluție importantă a interfețelor grafice, prin apariția unor noi tendințe grafice, care au stat la baza mediilor desktop integrate în sistemele *Linux* sau similare, cum ar fi *KDE*, *GNOME*, *XFCE*.

*KDE* (*K Desktop Environment*) (vezi [5]) a avut ca țintă oferirea unei interfețe complete, ușor de utilizat, și ușor de adaptat nevoilor personale ale fiecărui utilizator. A fost primul mediu desktop integrat disponibil pentru *Linux*. Dezvoltat începând cu 1996 de o echipă coordonată de Matthias Ettrich, sistemul este bazat pe tool-kit-ul *Qt*, oferit de firma *Trolltech*, și a fost scris folosind limbajul *C++*. Paradigma principală a fost oferirea unui mediu complet desktop - interfața de bază, un set de programe, și unelte de configurare pentru acele programe și pentru sistem - toate arătând și funcționând la fel și fiind distribuite împreună (utilizatorul este liber să aleagă dacă dorește sau nu instalarea anumitor componente - dar programele sunt gândite în așa fel încât să poată colabora). Acest mod de gândire, la vremea aceea unic pentru *Linux*, a dus la popularizarea acestui mediu desktop încă de la prima versiune (1.0 în 1997).

*GNOME* (vezi [6]) a apărut în 1997, autorul inițial fiind Miguel de Icaza. Proiectul a fost început ca urmare a utilizării de către *KDE* a toolkit-ului *Qt*, care la vremea respectivă nu era open source - ducând la limitări asupra a ceea ce putea fi programat pentru *KDE*, și la posibilitatea ca, în cazul în care *Qt* își schimbă strategia, *KDE* să nu mai poată fi folosit legal. Acest lucru nu mai este o problemă, *Qt* este software liber astăzi, dar atât *Gnome* cât și *KDE* continuă a se dezvolta, fiecare proiect având obiective diferite. Acestea colaborează în cadrul proiectului *Free Desktop*, pentru a asigura standardizarea în sisteme *Unix/Linux*.

*Gnome* este un sistem **extrem de configurabil**, totul, de la poziționarea, conținutul și aspectul meniurilor și dialogurilor, până la forma desktopului se poate modifica după dorința utilizatorului. Întreaga interfață este configurabilă prin utilizarea de teme, care se instalează prin drag-and-drop în managerul de teme furnizat de *GNOME*. Una din trăsăturile proiectului este tendința spre **accesibilitate** și **internaționalizare**, oferind suport complet (meniuri, aplicații, spell-checker) pentru limbi multiple (inclusiv limba română) și pentru tastaturi (inclusiv o tastatură corectă pentru limba română, cu trei moduri de input, la preferința utilizatorului). Altă trăsătură fundamentală e tendința spre **accesibilitate** - oferind un cititor de ecran, o "lupă", posibilitatea de control vocal (cu software suplimentar), configuratoare specifice de tastatură, o metodă de input bazată doar pe mouse și un toolkit pentru scrierea de aplicații noi în acest domeniu.

*XFCE* (vezi [7]) este renumit pentru **simplitate** și **consum foarte redus de resurse** în condițiile în care oferă configurabilitate completă din meniuri, de aceea, el este disponibil pe distribuții orientate spre calculatoare mai vechi (*Vector Linux*), sau spre utilizatori dornici de performanță (*Xubuntu*) sau simplitate și minimalism (*Zenwalk*). *XFCE* conține foarte multe îmbunătățiri orientate spre desktop - printre care suport complet pentru transparențe și umbre, și un sistem de compoziție a imaginilor similar cu cel disponibil în *Beryl/Compiz* (pentru *GNOME* sau *KDE*) și în *Windows Vista*.

#### 4. Tendințe actuale în evoluția interfețelor

Începând cu anul 2009, un trend important în tehnologia desktop este **includerea efectelor 3D** în managementul ferestrelor. Se încearcă **expansiunea puterii expresive** ale instrumentelor existente și dezvoltarea indicilor fizici care permit manipularea directe. Noi efecte comune unor

proiecte actuale cuprind modificarea dimensiunilor (resizing) și mărirea (zooming) la scară a ferestrelor, transformări și animații la manipulare (*wobbly windows*), compunerea de imagini, folosite la transparența și umbrele ferestrelor, îmbunătățirea organizării globale ale ferestrelor deschise („*desktop cube*”, „*Exposé*”).

Unul dintre mediile desktop care reflectă foarte bine caracterul de sugestie al noilor interfețe grafice este reprezentat de *BumbTop* (vezi [8]), care combină o reprezentare fizică a documentelor cu instrumente pentru gruparea automată a acelora asemănătoare. Acesta **simulează proprietățile fizice ale unui „birou” din lumea reală**, documentele fiind descrise prin „cutii” tridimensionale așezate pe un fel de „birou virtual”. Utilizatorul poate poziționa „cutiile” pe ecran folosind atât un mouse, cât și așa-numitul „stylus” (instrument sub forma unui stilou folosit pentru a da inputul către un computer, telefon mobil cu touchscreen sau tabletă grafică).

De asemenea, dispozitivele portabile ca *MP3-player*, *telefon mobil*, *I-pad* au devenit un domeniu importat pentru dezvoltarea interfețelor grafice în ultimii ani. Acestea au propriile interfețe și sisteme de operare, iar comunități întregi de programatori s-au dedicat creării unor **noi instrumente vizuale**, în care paradigma desktopului nu se mai pretează. Astfel se face trecerea către interfețele **post-WIMP**, care merg dincolo de conceptele de ferestre, pictograme, meniuri și dispozitive de pointare, prin folosirea unor **noi modalități de interacțiune**. Interfețele *post-WIMP* pot encapsula mai bine spațiul de lucru, acțiunile și obiectele pentru sarcini specifice, mai complexe.

O altă paradigmă esențială în interfețele cu utilizatorul este reprezentată de **interacțiunea naturală**, implementată în așa-numitele **interfețe perceptuale (PUI)** (vezi [9]). Acestea sunt deosebit de interactive, multimodale (posibilități multiple de comunicare, nu doar mouse, tastatură, monitor), modelate după interacțiunea umană obișnuită. Scopul lor este de a permite utilizatorilor să interacționeze cu un computer la fel cum interacționează între ei, în lumea fizică. Astfel, se creează interfețe adaptabile unui anumit context și situațiilor generale, „atente” la mediu („*Cine?*, *Ce?* *Când?* *Cum?* *De ce?*”).

Interfețele perceptuale combină capacitățile umane de comunicare, cognitive, perceptuale, cu dispozitivele de intrare/ieșire ale calculatoarelor, cercetările rezultând ca împletire a numeroase discipline (grafică și vizualizare, modelare, psihologie cognitivă, generare și recunoaștere de sunete și voci, procesarea limbajului natural etc.)

## 5. Noi tipuri de interfețe: (vezi [1])

- **Web-based user interfaces** (WUI) = interfețe grafice care dintr-un input dat generează un output reprezentat de o pagină web, transmisă prin Internet și văzută de utilizator prin intermediul unui browser. Implementări mai noi utilizează unelte oferite de limbaje actuale de programare pentru a oferi un control în timp real, eliminând necesitatea refresh-ului din paginile HTML tradiționale.
- **Touch-user interfaces** = interfețe grafice care folosesc un display special pentru generarea inputului, touchscreen.



- ***Attentive user interfaces*** = interfețe care gestionează atenția utilizatorului, decizând când să îl întrerupă, tipul de avertizări și generând numai informațiile relevante, fiind utile în creșterea eficienței interacțiunii.
- ***Voice user interfaces*** (VUI) = interfețe care fac posibilă interacțiunea om-calculator prin intermediul unei platforme ce permite vorbirea ca mod de input și procesarea automată a unui serviciu sau proces.
- ***Gesture interfaces*** = interfețe care permit recunoașterea mișcării mâinii sau a unui mouse, prin intermediul unor algoritmi matematici.
- ***Task-focused interfaces*** = interfețe care extind paradigma desktopului, prin folosirea de sarcini (tasks), în loc de fișiere și foldere, ca unități primare de interacțiune.
- ***Motion - tracking interfaces*** = interfețe care monitorizează mișcările corpului utilizatorului și le traduce în comenzi (*XBOX Kinect 360*; sunt dezvoltate curent de către Apple)
- ***Intelligent User Interfaces*** = au scopul de a îmbunătăți eficiența, naturalețea și performanța interacțiunii om-mașină, reprezentând, clasificând și lucrând pe modele ale comportamentului utilizatorului, domenii, sarcini, elemente media.

## Concluzii

Lista tipurilor (actuale sau de perspectiva) de interfețe poate continua, cercetătorii dezvoltând continuu noi modalități de interacțiune om-calculator, combinând cunoștințe din toate domeniile pentru realizarea acestora, studiind concepte care pleacă de la idei revoluționare, toate acestea în încercarea de a ține pasul cu cerințele și necesitățile în continuă creștere ale oamenilor.

## Bibliografie:

- [1] <http://ro.wikipedia.org/wiki/Interfa%C8%9B%C4%83>
- [2] [http://en.wikipedia.org/wiki/User\\_interface](http://en.wikipedia.org/wiki/User_interface)
- [3] [http://en.wikipedia.org/wiki/Command\\_line\\_interface](http://en.wikipedia.org/wiki/Command_line_interface)
- [4] [http://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_the\\_graphical\\_user\\_interface](http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_the_graphical_user_interface)
- [5] <http://ro.wikipedia.org/wiki/Kde>
- [6] <http://ro.wikipedia.org/wiki/GNOME>
- [7] <http://ro.wikipedia.org/wiki/Xfce>
- [8] <http://en.wikipedia.org/wiki/Bumpton>
- [9] [http://www.ceng.metu.edu.tr/~tcan/se705/Schedule/week13\\_perceptual.pdf](http://www.ceng.metu.edu.tr/~tcan/se705/Schedule/week13_perceptual.pdf)