



Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca  
Facultatea de Inginerie Electrică

# Cap.11

## PROIECTARE INTERFETE GRAFICE UTILIZAND INSTRUMENTATIA VIRTUALA



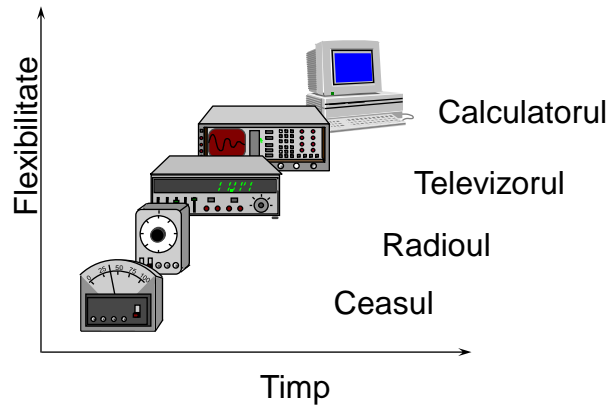
Curs: Proiectarea interfetelor grafice pentru monitorizare si control

### CUPRINS

- Evolutia instrumentatiei
- Instrumentatia virtuala. LabView
- Realitate virtuala



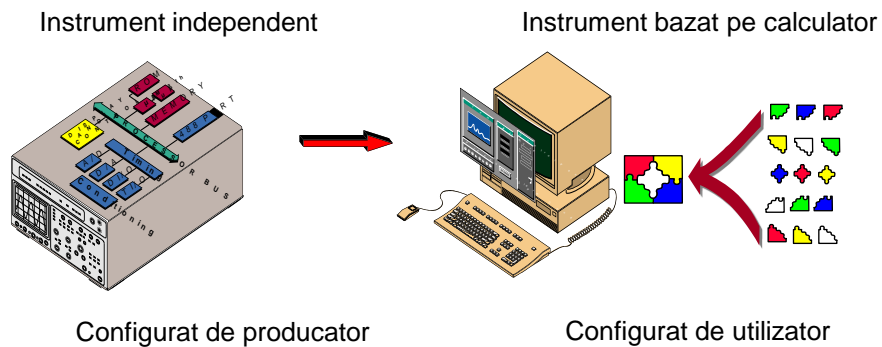
## 7.1 Evolutia Instrumentatiei



Instrumentatia virtuala bazata pe calculator a devenit noua metoda de instrumentatie de masura

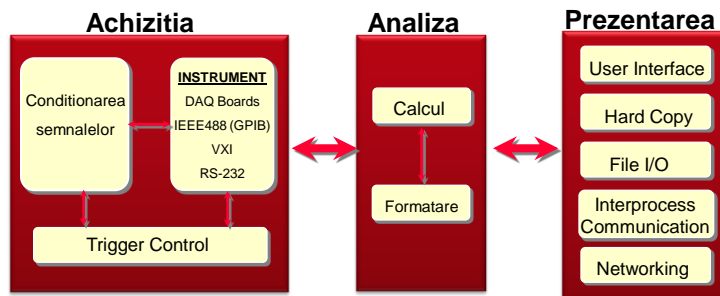
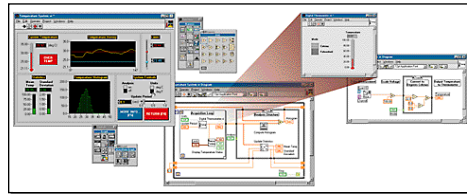
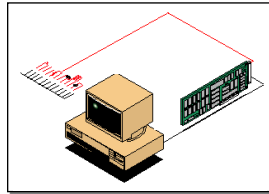


## 7.2 Instrumentatie Virtuala





## Elementele cheie ale instrumentatiei virtuale



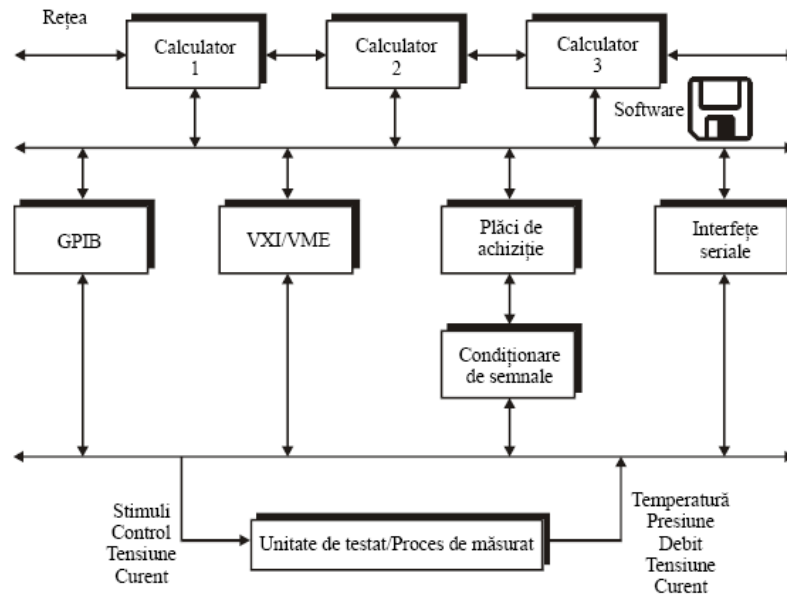
## Instrument virtual

### Componente uzuale :

- unul sau mai multe sisteme de calcul;
- interfețe de rețea;
- software;
- dispozitive de intrare-ieșire (GPIB, VXI, plăci de achiziție);
- instrumente de măsură clasice, interfațabile;
- procesul controlat sau unitatea de testat



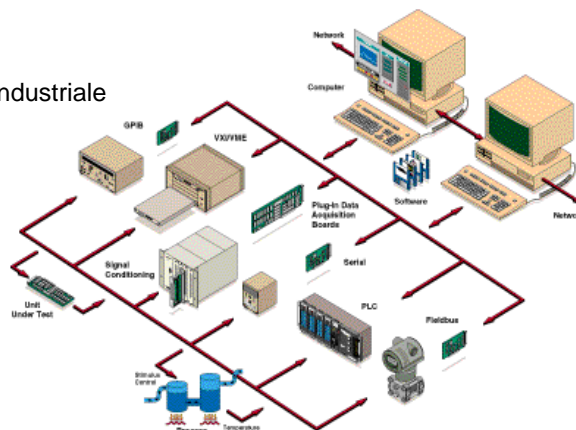
## Exemplu configuratie instrumentatie virtuala



## Instrument virtual

### Avantaje:

- Componente standard industriale
- Flexibilitate
- Scalabilitate
- Conectivitate
- Compatibilitate
- Productivitate crescuta
- Cost redus





## Clasificari instrumente virtuale

### Clasificare dupa domeniului de utilizare:

- sisteme pentru testare
- sisteme de control automat al proceselor;
- sisteme pentru efectuarea de cercetări științifice

### Clasificare dupa modul de functionare:

- **modul de lucru “live”**, în care se configureaza fizic echipamentul de masurare , cuplat cu la sistemul de calcul și care achiziționează date din procesul studiat, urmat de procesul de analiză, interpretare și afișare a rezultatelor;
- **modul de lucru simulare (“not live” )** în care se poate doar simula funcționarea echipamentului de măsurare asupra eşantioanelor unor semnale generate prin mijloace software.



## LabVIEW



**LabVIEW:** este un mediu de programare grafic folosit de milioane de ingineri si cercetatori pentru a **dezvolta sisteme sofisticate de masurare, testare si control** folosind inlocuind grafice intuitive si cabluri ce seamana cu un flowchart.

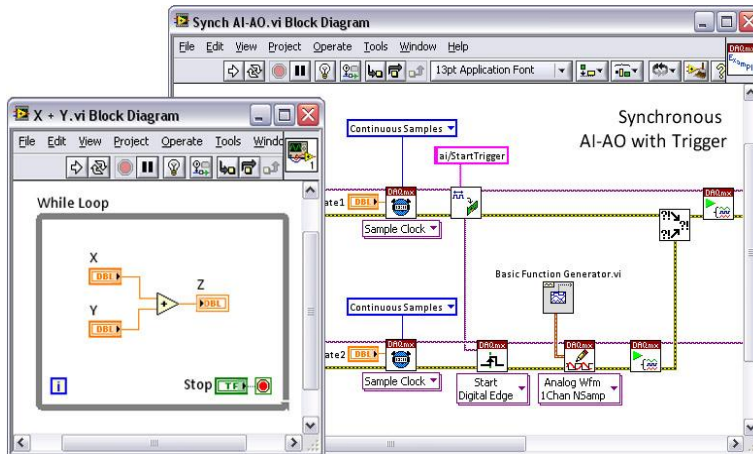
- Oferă integrarea a mii de dispozitive hardware si sute de librării pentru analize avansate si vizualizare a datelor - toate pentru a **crea instrumente virtuale.**
- este **accesibil pentru multiple sisteme de operare**



## Caracteristici LabVIEW

### Programare rapida

- ❑ **Programare grafica:** drag-and-drop, blocuri grafice de functii in loc de linii de text.
- ❑ **Reprezentarea cursiva a informatiilor:** datorita unei reprezentari intuitive de tip flowchart, dezvoltarea, mentenanta si intelegerea codului este mai usoara.



## Caracteristici LabVIEW

### Integrarea componentelor hardware cu LabVIEW

- ❑ **I/O si comunicatie:** prin conectarea la orice instrument sau senzor cu librariile preinstalate sunt accesibile cateva mii de drivere.
- ❑ **Hardware de tip plug-and-play:** ofera integrarea aparatelor de tip plug-and-play de la NI pentru USB, PCI, PXI, Wi-Fi, Ethernet, GPIB, etc.

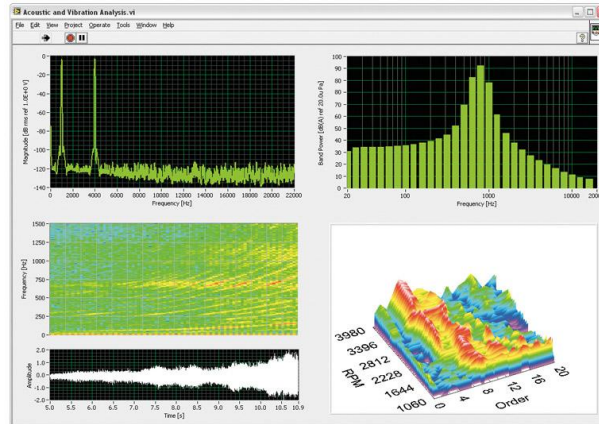




## Caracteristici LabVIEW

### Procesare de semnal si analiza avansata

- ❑ **Analiza incorporata:** sunt accesibile mii de functii specifice ingineriei cum ar fi analiza de frecventa, ajustarea unei curbe empirice, etc.
- ❑ **Procesare de semnal:** masuratori interactive si analize in timp real pe semnalele achizitionate



## Caracteristici LabVIEW

### Afisarea datelor si interfetele utilizatorilor

- ❑ **Comenzi incorporate:** interactiune cu datele folosind sute de comenzi de tip drag-and-drop, grafice si unelte de vizualizare 3D
- ❑ **Comenzi speciale create de utilizator:** schimbarea pozitiei, marimii si culorii butoanelor de control sau crearea propriilor butoane de comanda in cateva secunde





## Caracteristici LabVIEW

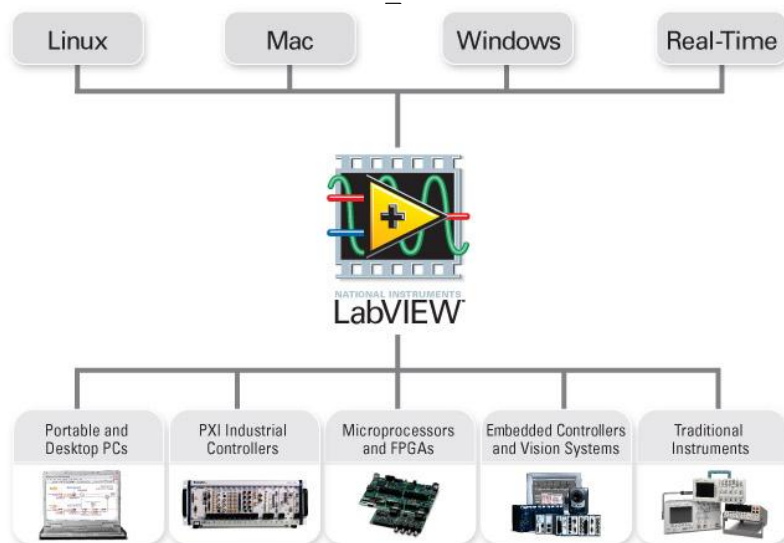
### Sisteme de operare multiple

- ❑ **Sisteme de operare in timp real si de tip Desktop:** codul dezvoltat poate fi reutilizat in Windows, Mac, Linux si in sisteme de operare in timp real, cum ar fi VxWorks
- ❑ **FPGA-uri si Microprocesoare:** folosind aceeasi metoda grafica puteti programa diferite arhitecturi embedded, inclusiv microcontrolere ARM si FPGA-uri



## Caracteristici LabVIEW

### Sisteme de operare multiple



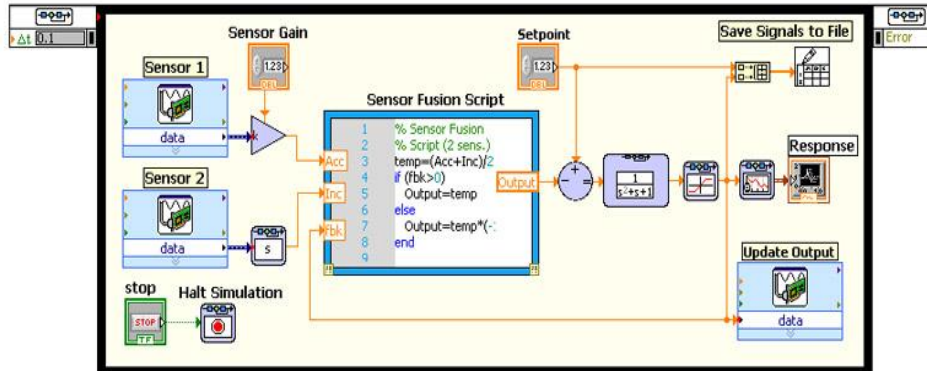




## Caracteristici LabVIEW

### Mai multe moduri de programare

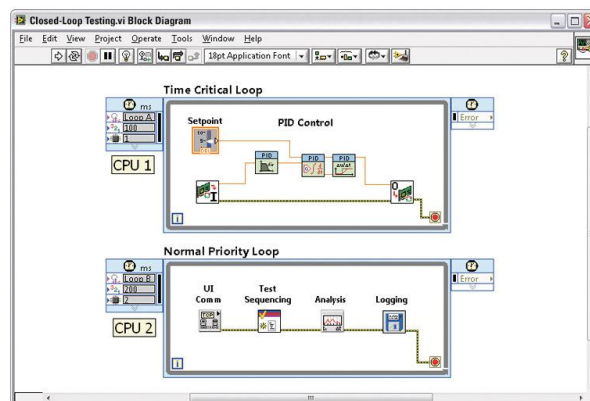
- ❑ **Refolosirea codurilor:** se pot integra coduri pe baza de text si DLL-uri sau fisiere .m native , etc
- ❑ **Multiple moduri de design:** se pot incorpora modele de calcul aditionale cum ar fi diagramele de simulare dinamica sau cele de stare



## Caracteristici LabVIEW

### Programare multicore

- ❑ **Multithreading automat:** permite prelucrarea rapida a unor seturi mari de date si algoritmi complexi (thread-uri multiple)
- ❑ **Scoaterea in evidenta a executiei:** codul poate fi optimizat usor folosind optiuni de vizualizare si debugging

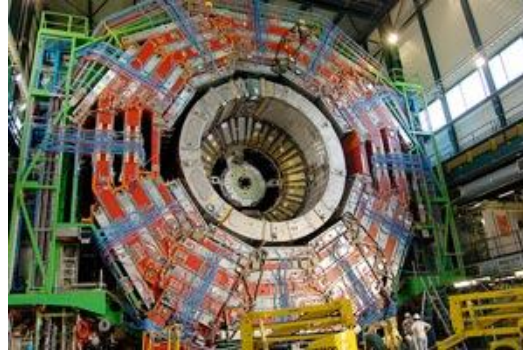




## Domenii de aplicare LabVIEW



masuratori de temperatura



Controlul accelerator de particule



## Domenii de aplicare LabVIEW

### Achizitia de date si procesarea semnalelor

- Masurarea oricarui senzor pe orice magistrala
- Analiza avansata si procesare de semnal
- Afisarea datelor pe interfete personalizate
- Inregistrarea datelor si generarea de rapoarte

### Testarea si validarea automata a sistemelor

- Automatizarea testelor de validare/fabricare a produsului
- Controlarea instrumentelor multiple
- Analizarea si afisarea rezultatelor testelor cu interfete personalizate

### Instrumente de control

- Colectarea automata a datelor
- Controlul a multiple instrumente
- Analiza si afisarea semnalelor

### Control si masuratori industriale

- Achizitionare date la viteze mari
- Implementare usoara PID si control avansat
- Conectare la orice sistem sau controller logic programabil
- Implementarea mecatronica, proiectarea de masini cu unelte specifice pentru aplicatie



## Domenii de aplicare LabVIEW

### Proiectarea sistemelor embedded

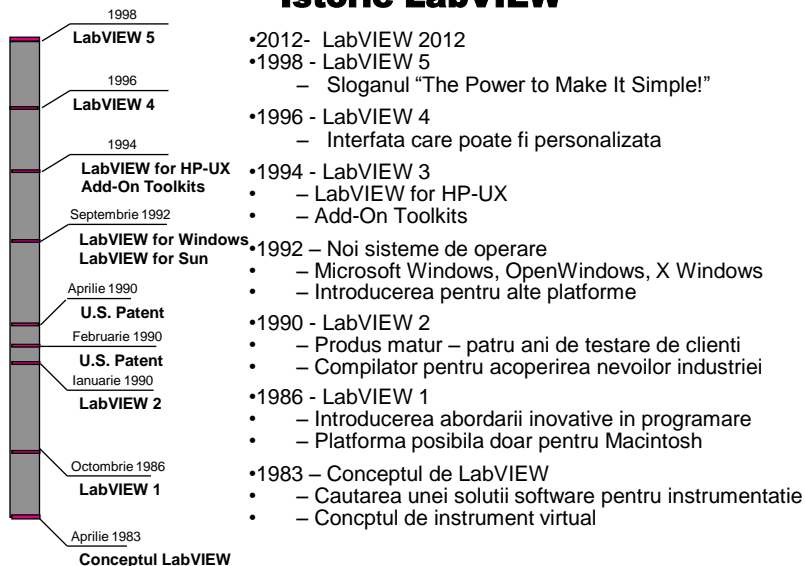
- Reutilizarea codurilor HDL si ANSI C
- Integrarea imediata a aparaturii hardware
- Crearea prototipurilor cu tehnologia FPGA
- Accesarea uneltelor specializate pentru domeniile medical, robotica etc.

### Teste academice si cercetari

- Aplicarea unei apropieri interactive si practica invatarii
- Combinarea proiectarii in functie de algoritmi cu masurari de date reale
- Cresterea performantele aplicatiilor cu procesare multicore

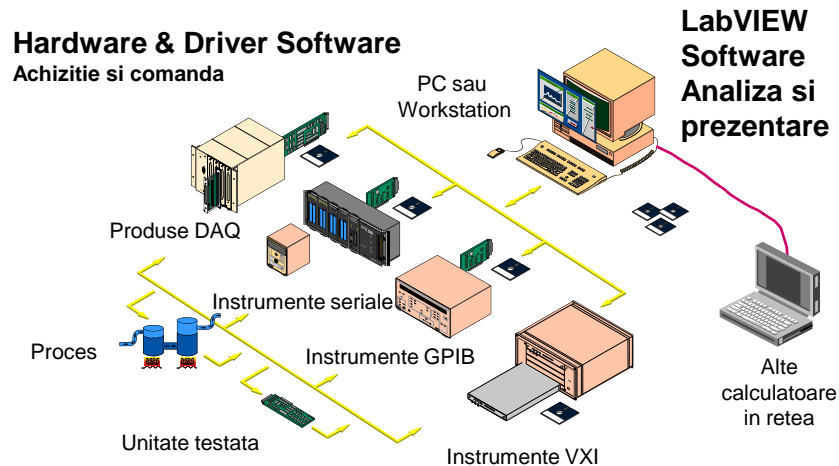


## Istoric LabVIEW





## Integrarea sistemului



## Companii producatoare de instrumente virtuale





## 7.3 Realitate Virtuala

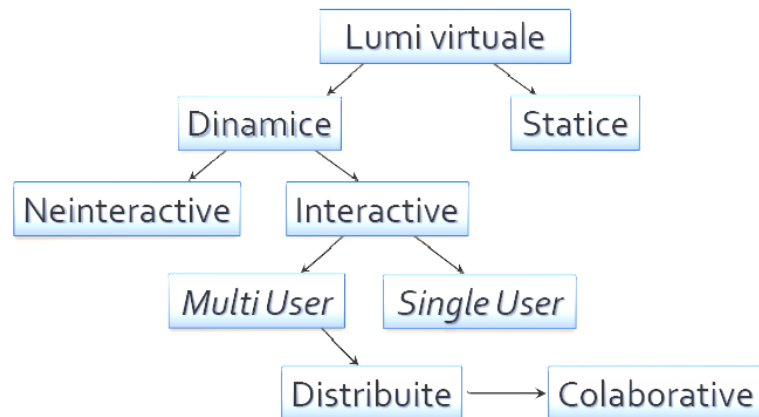
**Realitate virtuala (Virtual Reality):** simulare generată de calculator a unui mediu 3D în care utilizatorul vizualizează și manipulează obiecte virtuale

### Istoric:

- ❑ **Cyberspațiu** – *cyberspace*
- ❑ **Interacțiuni sociale via Internet: MUD** – *Multi-User Dungeon* (1978)
- ❑ **Medii virtuale militare:** SIMNET (1983), DIS – *Distributed Interactive Simulation* (1993)
- ❑ **Medii virtuale academice:** NPSNET (1991), PARADISE (1993), DIVE (1992)
- ❑ **Jocuri (în rețea):** Spacewar! (1962, primul joc de calculator), Dogfight (1984), Doom (1993)
- ❑ **primul sistem de realitate virtuală:** Sensorama (1962)-lipsit de interactivitate
- ❑ **primul simulator de zbor realist:** Flight (1983), rulând pe stații grafice
- ❑ **prima lume virtuală 2D multi-user** oferită pe scară largă: Habitat (1985)
- ❑ **prima lume virtuală 3D** lansată public: Alpha World (1995) -Active Worlds
- ❑ **VRML** – *Virtual Reality Modeling Language*: limbaj descriptiv de modelare 3D VRML 1.0 (1995), VRML97 (1997, standard ISO) în prezent, X3D – *Extensible 3D Graphics* ([www.web3d.org/x3d](http://www.web3d.org/x3d))



**Lume virtuala (Virtual World):** mediu virtual simulat pe calculator destinat utilizatorilor care-l vor “locui” si vor interactiona prin intermediul avatarilor



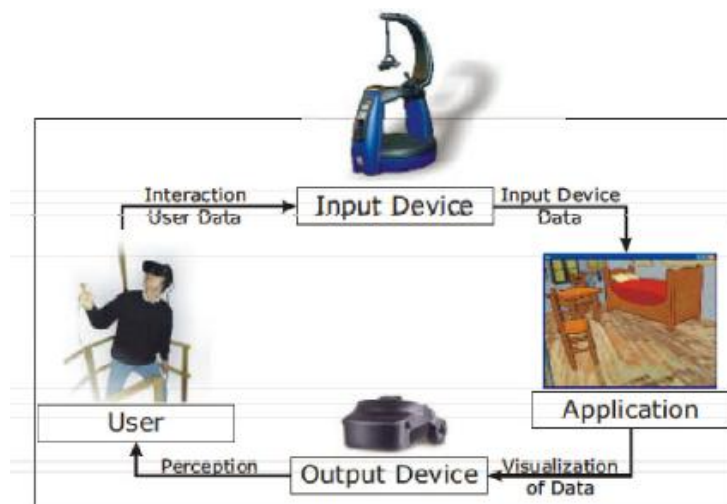




### Mediu virtual distribuit



### Arhitectura mediilor virtuale







### Aplicatie: Mediu virtual militar DIS



**Realitatea complementara (Augmented Reality):** combinație a unei scene reale vizualizată de utilizator cu o scenă virtuală generată de calculator

**Aplicatii:** în medicină (chirurgie virtuală), aviație, știință (simulări), publicitate, turism







### Aplicatie: Augmented Reality



### Aplicatie: Augmented Reality Encyclopedia





Curs: Proiectarea interfetelor grafice pentru monitorizare si control

### Aplicatie: iPhone cu browser Augmented Reality Layer



Curs: Proiectarea interfetelor grafice pentru monitorizare si control

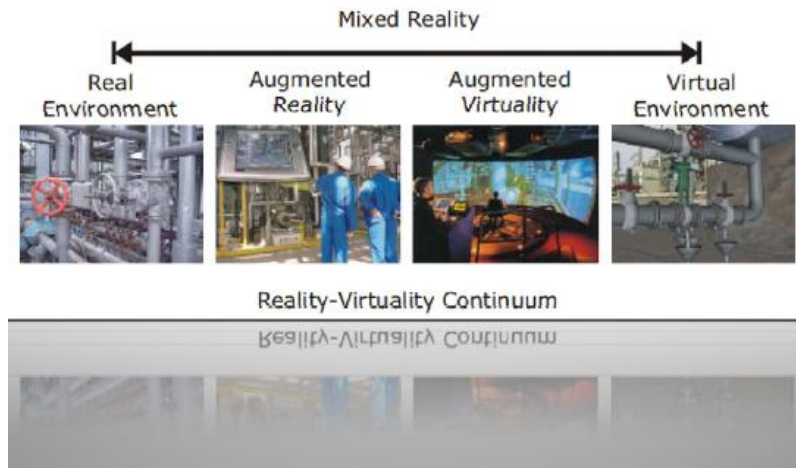
### Aplicatii: TOUCH TO:





## REALITATEA VIRTUALA COMPLEMENTARA

**Mixed Reality:** de la medii reale la cele virtuale



**Realitatea virtuala complementara (Augmented Virtuality-Mixed Reality):** imersiunea unor obiecte reale intr-o lume virtuala

Aplicatii: jocuri pe calculator





## DISPOZITIVE SI ECHIPAMENTE DESTINATE RV

### Echipamente de vizualizare stereoscopica 3D:

- Ochelari 3D
- Casti virtuale 3D comerciale/profesionale de mare rezolutie si panoramice
- Proiectoare si sisteme de proiectie 3D, sisteme 3D DLP HDTV
- Monitoare 3D cu vizualizare cu/fara ochelari speciali
- Camere digitale 3D, web camere 3D



### Echipamente de vizualizare stereoscopica 3D:

#### MONITORE STEREOSCOPICE 3D



- NU necesita ochelari speciali
- obiectele 3D pot iesi si pluti in fata ecranului ( efect " out of screen" ) de la 15 cm pana la 1,35 metri, proportional cu diagonala monitorului



### Echipamente de vizualizare stereoscopica 3D:

#### MONITORE 3D CU OCHELARI



- necesita ochelari cu lentile polarizate
- Pret: 1.050 lei



### Echipamente de vizualizare stereoscopica 3D:

#### MONITORE 3D HDTV





### Echipe de vizualizare stereoscopica 3D:

#### CAMERA DIGITALA STEREOCOPICA 3D



- Rezolutie 3,2 Megapixeli;
- Zoom optic 8X;
- Slot memorie flash 1 GB;
- Card memorie flash 1 GB inclus;
- Pret 4.990,00 Lei

Imagini stereoscopice 3D, pot fi vizualizate cu : ochelari 3D, pe monitoare autostereoscopice 3D fara ochelari, pe monitoare 3D cu ochelari polarizati sau cu sistemul de proiectie 3D



### Echipe de vizualizare stereoscopica 3D:

#### CAMERA WEB 3D MINORU



- 2 obiective VGA 640x480 senzor CMOS;
- Conexiune USB 2.0;
- Microfon incorporat;
- Se livreaza cu 5 perechi ochelari 3D anaglyph;
- Pret: 349,00 Lei







### Trackere, sisteme de tracking si mocap (motion capture):

- Head-tracking
- Motion tracking
- Optical measurement systems
- Sisteme motion capture cu senzori inertiali
- Sisteme motion capture optice cu camere video si markeri optici



### Trackere, sisteme de tracking si mocap (motion capture):

#### SISTEM CAPTARE MISCARE GYPSY 6

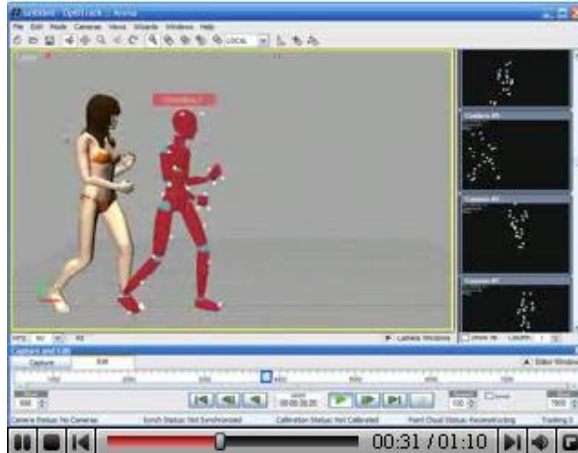


- Contine 37 potentiometre si 2 senzori giroscopici inertiali
- Numar articulatii / rotatii 16;
- Libertate de miscare nelimitata;
- Greutatea sistemului 6 kg;
- util pentru animatori, profesori si cercetatori



## Trackere, sisteme de tracking si mocap (motion capture):

### SISTEM CAPTARE MISCARE OptiTrack



Pret : 39.000 Lei



## Manusi virtuale

Left- or right-hand gloves are made of flexible/stretchable material that supplies a comfortable, lightweight fit for a wide range of hand sizes.



CyberGlove II Wireless Glove with VirtualHand for MotionBuilder  
wireless CyberGlove





### Simulatoare:

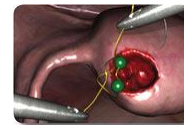
- ❑ medicale: Lapsim, Simpraxis, LaparoscopyVR, Endoscopy, Vascular, etc
- ❑ auto: EF-x, EF-truck
- ❑ pentru divertisment: 3D Vracer, 3D Virtual Dragon, 3D VR Bike



### Simulatoare medicale:

#### SIMULATOR LAPAROSCOPIC LAPSIM

- ❑ include module video interactive care ofera cursantului un mediu de lucru virtual cat mai aproape de realitate.







### Simulatoare auto:

EF-S3



- Simulator auto pentru scolile de soferi
- Sistem de afisare: 120 grade cu **3 ecrane LCD de 22"**;
- Cutie de viteza, pedale din otel;
- Directie cu force-feedback**;
- Scaun reglabil;
- Peste 200 km de drum si 80 intersectii simulate, sunete reale (claxon, etc)



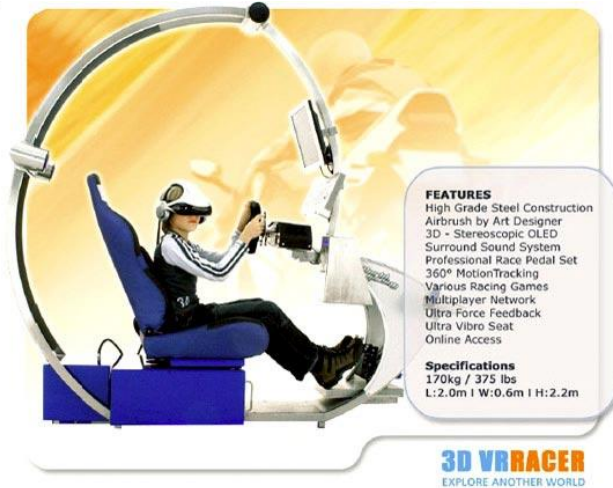
### Simulatoare auto:

- Simulator autocamion pentru categoriile "C" si "E"
- Cabina autocamion reala;
- Sistem de afisare, oglinzi retrovizoare: 7 ecrane LCD;
- Baza de date 3D include un oras mare cu: centura, jonctiuni, peste 200 Km strada, 80 intersectii





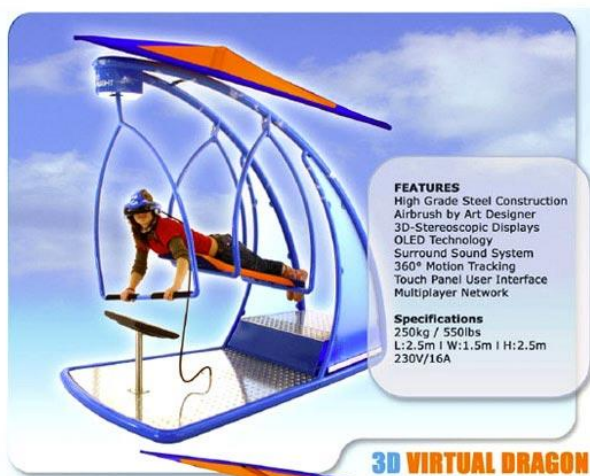
### Simulatoare divertisment:



☐ Simulator 3D VR Racer



### Simulatoare divertisment:



☐ Simulator 3D Virtual Dragon



### Simulatoare divertisment:



- Simulator 3D bicicleta



### Dispozitive haptice

#### DISPOZITIV PHANTOM OMNI

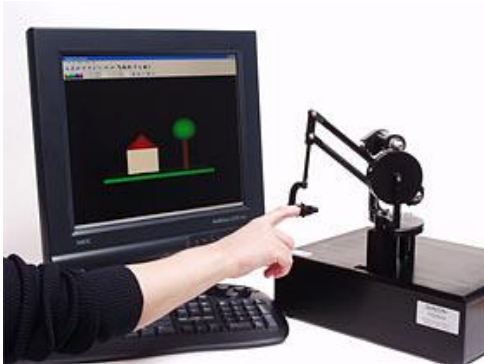


- producator Sensable
- 6 grade de libertate
- destinat "atingerii" si manipularii obiectelor virtuale
- Se foloseste in cercetare si proiectare asistata pe calculator.
- Pret: 10.990,00 Lei



### Dispozitive haptice

#### DISPOZITIV PHANTOM PREMIUM



- producator Sensable
- 3 grade de libertate cu force feedback
- permite interactionarea cu realitatea virtuala prin atingerea, modificarea sau manipularea obiectelor virtuale
- Se foloseste in cercetare si proiectare asistata pe calculator.
- Pret: 82.500,00 Lei



## PROIECTAREA APLICATIILOR RV

### ISTORIC AL MEDIILOR VIRTUALE DISTRIBUITE:

**VRML (Virtual Reality Modeling Language):** limbaj descriptiv de modelare 3D, VRML 1.0 (1995), VRML 2.0 (1996), VRML97 (1997, standard ISO)

**X3D (Extensible 3D Graphics):** extinde VRML, standard superior VRML, bazat pe XML propus de Consorțiul Web3D: [www.web3d.org/x3d](http://www.web3d.org/x3d), **X3D** : utilizat pentru reprezentarea și transmiterea scenelor/obiectelor 3D utilizând XML.





## INSTRUMENTE DE ACCESARE A APLICATIILOR VR

### EXEMPLE: PLUG-IN , PLAYERE, VIEWERE

#### VRML:

- ❑ **Windows:** [Cosmo Player](#), [Octaga Player](#), [Cortona3D Viewer](#), [BS Contact](#),  
[FreeWRL](#), [OpenVRML](#)
- ❑ **Linux:** [Octaga Player](#), [BS Contact](#), [FreeWRL](#), [OpenVRML](#)
- ❑ **Mac:** [Octaga Player](#), [FreeWRL](#), [OpenVRML](#)

#### X3D:

**Windows:** [Octaga Player](#), [BS Contact](#), [InstantPlayer](#), [FreeWRL](#), [OpenVRML](#), [Xj3D](#)



## INSTRUMENTE DE ACCESARE A APLICATIILOR VR

### EXEMPLE: PROGRAME SOFTWARE, APPLLET-URI

- ❑ [InstantPlayer](#) (Multi-platform),
- ❑ [Octaga Player](#) (Windows, Linux),
- ❑ [BS Contact](#) (Windows),
- ❑ [SwirlX3D](#) (Windows),
- ❑ [FreeWRL](#) (Multi-platform),
- ❑ [OpenVRML](#) (Multi-platform)
- ❑ [Adobe 3D Reviewer](#) (Windows),
- ❑ [Deep View](#) (Windows),
- ❑ [Myriad 3D Reader](#) (Windows)
- ❑ [Xj3D](#) (Multi-platform, toolkit),
- ❑ [view3dscene](#) (Multi-platform),
- ❑ [Orbisnap](#) (Multi-platform),
- ❑ [Demotride](#) (Windows),
- ❑ [Alteros 3D](#) (Windows),
- ❑ [Heilan X3D Browser](#) (Windows, Linux)
- ❑ [Java 3D VRML Loader](#) (Toolkit),
- ❑ [CyberX3D](#) (Toolkit),
- ❑ [X3D Tool Kit](#) (Toolkit),
- ❑ [Open ActiveWrl](#) (Toolkit),
- ❑ [SimVRML](#) (Mac),
- ❑ [xVRML](#)
- ❑ [Pocket Cortona](#) (PDA),
- ❑ [MobiX3D](#) (PDA),
- ❑ [BS Contact J](#) (Applet),
- ❑ [3D-Online](#) (Applet)
- ❑ [Flux Player](#) (acum [Vivaty Player](#)),
- ❑ [SwirlX3D](#),
- ❑ [ExitReality](#),
- ❑ [RTI 3D Model Viewer](#),
- ❑ [GLView](#), etc



## INSTRUMENTE DE ACCESARE A APLICATIILOR VR

### EXEMPLE: BROWSERE 3D



Exit Reality



Spacetime 3D



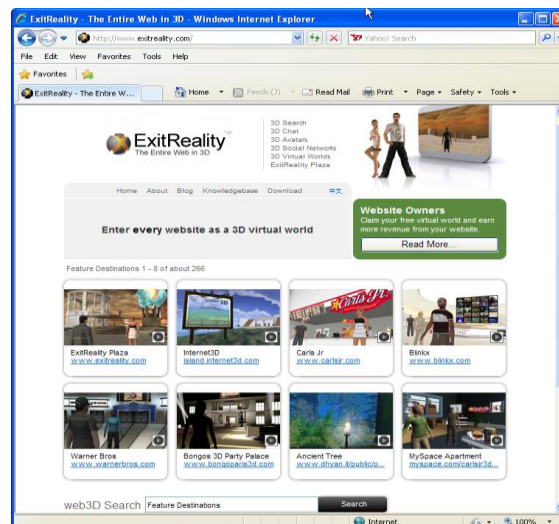
3B



Cortona3D Viewer



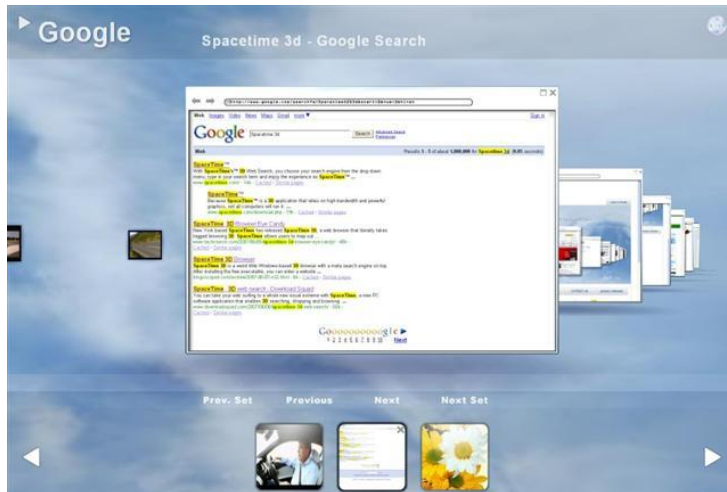
### BROWSERE 3D: ExitReality



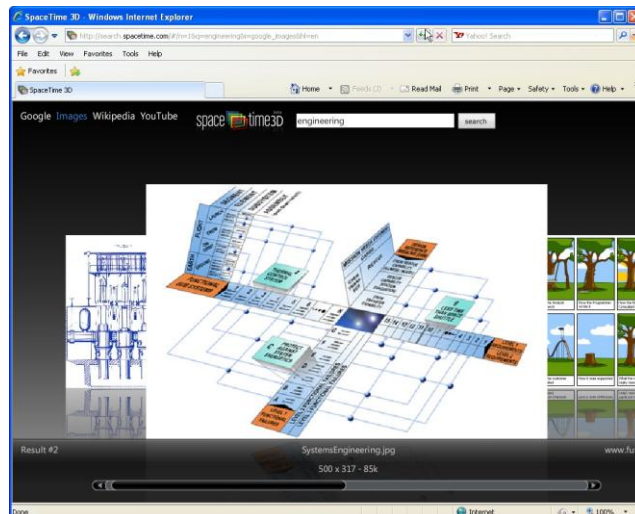




### BROWSERE 3D: Spacetime 3D

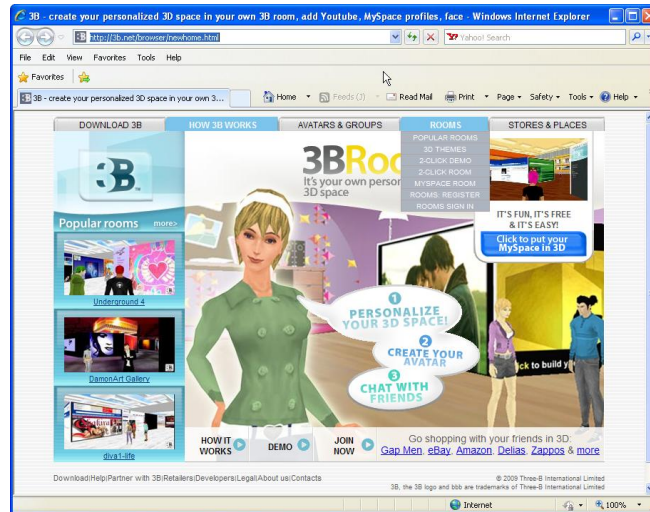


### BROWSERE 3D: SpaceTime 3D

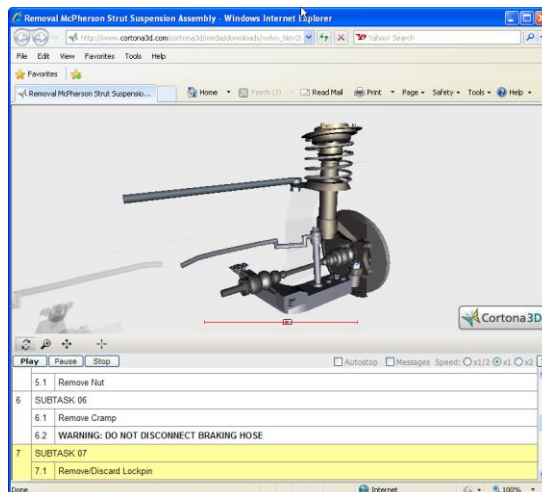




## BROSERE 3D: 3B



## BROSERE 3D: Cortona3D Viewer





## METODOLOGII DE PROIECTARE A MEDIILOR VIRTUALE

### Procese de design:

- design 3D,
- design elemente multimedia,
- design componente arhitectura interna,
- design sistem VR

### Procese de implementare:

- implementare componente hardware
- implementare aplicatii software multimedia



## INSTRUMENTE DE PROIECTARE A MEDIILOR VIRTUALE

### EXEMPLE: Authoring Software

- [X3D-Edit](#) (multiplatforma) pentru editarea X3D, și realizarea exemplelor în format Sourcebook and SAVAGE (gratuit)
- [Vivaty Studio](#) ieftin și are facilitati de modelare 3D în format X3D.
- [SwirlX3D Editor](#) mediu ce permite realizarea aplicatiilor virtuale în format X3D/VRML
- [Wings3D](#) gratuit (open-source) , mediu destinat proiectarii aplicatiilor în format X3D/VRML
- [Blender](#) gratuit, (open-source) mediu ce permite realizarea aplicatiilor 3D care permite exportul fisierelor în format X3D
- [Open Cobalt](#): browser 3D și aplicatie de proiectare a lumilor virtuale multi-user, free, open source. Poate fi utilizat în rețele locale sau pe Internet.
- [AC3D](#) mediu de proiectare a aplicatiilor virtuale 3D , include support pentru exportul fisierelor în format X3D
- [Altova XMLSpy](#) mediu de dezvoltare a aplicatiilor în XML cu facilitati de modelare, editare și depanare
- [Project Wonderland](#): open source, destinat creării lumilor virtuale, aplicatiilor colaborative destinate afacerilor, simularilor interactive multi-user



### EXEMPLE: Vivaty

**Vivaty:** browser 3D si aplicatie de proiectare a lumilor virtuale multi-user , ieftin. are facilitati de modelare 3D in format X3D



### EXEMPLE: Open Cobalt

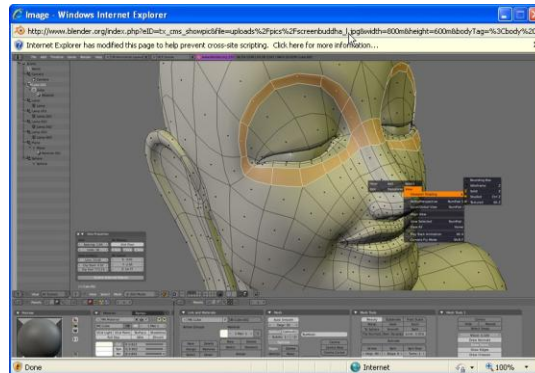
**Open Cobalt:** browser 3D si aplicatie de proiectare a lumilor virtuale multi-user , free, open source . Utilizeaza mediul software Squeak de tip sistem open source Smalltalk disponibil pentru Windows, Mac, si Unix si poate fi utilizat in retele locale sau pe Internet.





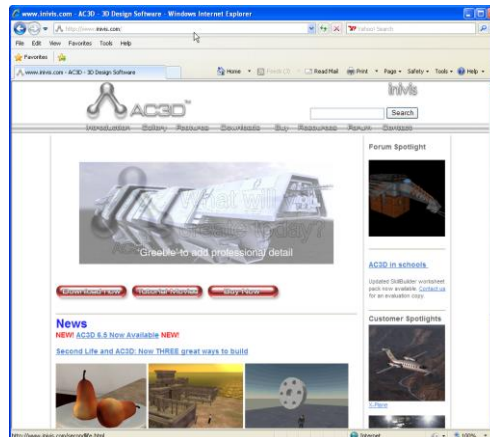
### EXEMPLE: Blender3D

**Blender:** gratuit, (open-source) mediu ce permite realizarea aplicatiilor 3D care permite exportul fisierelor in format X3D



### EXEMPLE: AC3D

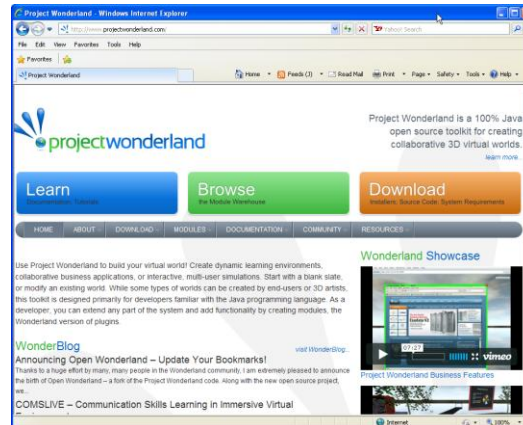
**AC3D:** mediu de proiectare a aplicatiilor virtuale 3D , include support pentru exportul fisierelor in format X3D





### EXEMPLE: Project Wonderland

**Project Wonderland:** open source , destinat crearii lumilor virtuale, a mediilor dinamice , a aplicațiilor colaborative destinate afacerilor, sau simularilor interactive multi-user .



## INSTRUMENTE DE PROIECTARE A MEDIILOR VIRTUALE

### EXEMPLE: mediu/univers virtual

- ❑ **Second Life:** mediu virtual comercial 3D online, dezvoltat de Linden Lab (din 2003), permite utilizatorilor înregistrați (residents) să realizeze activități & interacțiuni sociale multiple: evenimente, jocuri, comerț electronic, colaborări, educație.
- ❑ **Entropia Universe:** univers virtual 3D online destinat pentru interacțiuni sociale, comerț, etc. bazat e economia reala , oferind facilitati de creare a altor lumi virtuale.
- ❑ **Habbo :** mediu virtual social destinat adolescentilor care include 32 comunitati online , 100 milioane de avatari creati pina in 2008
- ❑ **There:** mediu virtual destinat tinerilor pentru jocuri si chat



## EXEMPLE: Second Life

**Second Life:** mediu virtual comercial 3D online, dezvoltat de Linden Lab (din 2003), permite utilizatorilor înregistrați (residents) să realizeze activități & interacțiuni sociale multiple: evenimente, jocuri, comerț electronic, colaborări, educație.

### Caracteristici:

- monedă fictivă (Linden dollar),
- tranzacții economice de tip B2C (Business to Consumer), C2C (Consumer to Consumer)
- publicitate “virtuală” – adverworlds

**Utilizări :** eBusiness, eLearning, organizare de evenimente virtuale, simulări, jocuri sociale etc.



## Second Life presentation





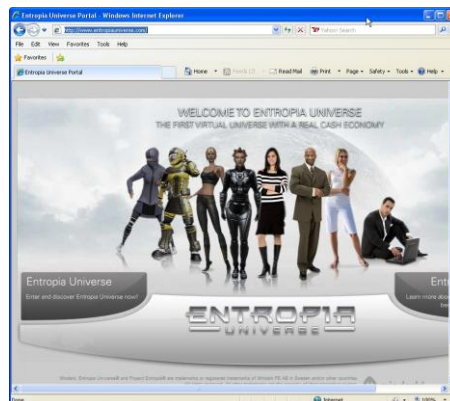


## Second Life Tutorial



## EXEMPLE: Entropia Universe

**Entropia Universe:** univers virtual 3D online online destinat pentru interactiuni sociale , comert, etc. bazat e economia reala , oferind facilitati de creare a altor lumi virtuale.

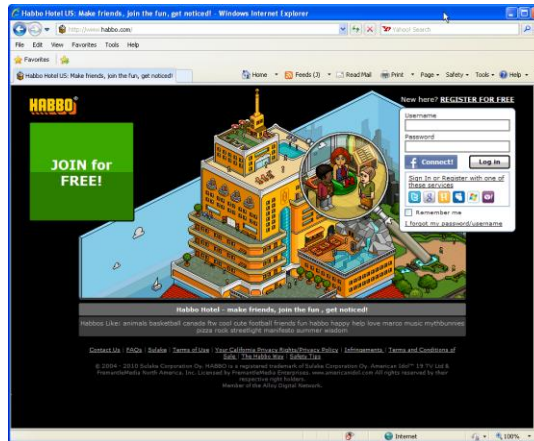






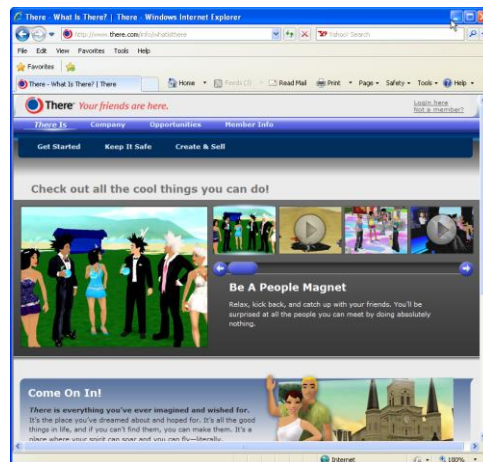
### EXEMPLE: Habbo

**Habbo** : mediu virtual social destinat adolescentilor care include 32 comunitati online , 100 milioane de avatari creati pina in 2008



### EXEMPLE: There

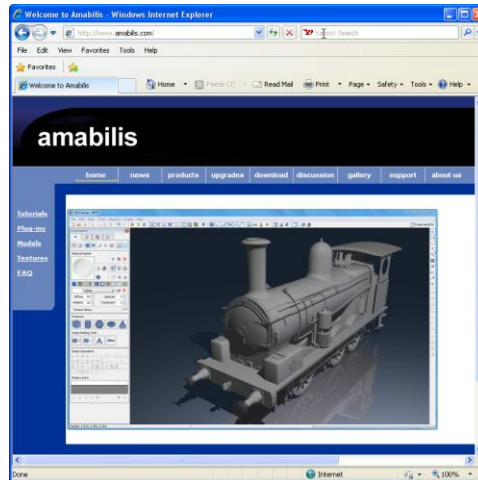
**There**: mediu virtual destinat tinerilor pentru jocuri si chat, 2 milioane de utilizatori





### EXEMPLE: Amabilis

**Amabilis:** mediu virtual destinat proiectarii aplicatiilor si modelarilor 3D



### EXEMPLE: 3D Canvas Amabilis

**3D Canvas Amabilis:** mediu destinat proiectarii in timp real a unor aplicatii complexe de modelare si animatie 3D (inclusiv format .avi). Pret 35/60 USD



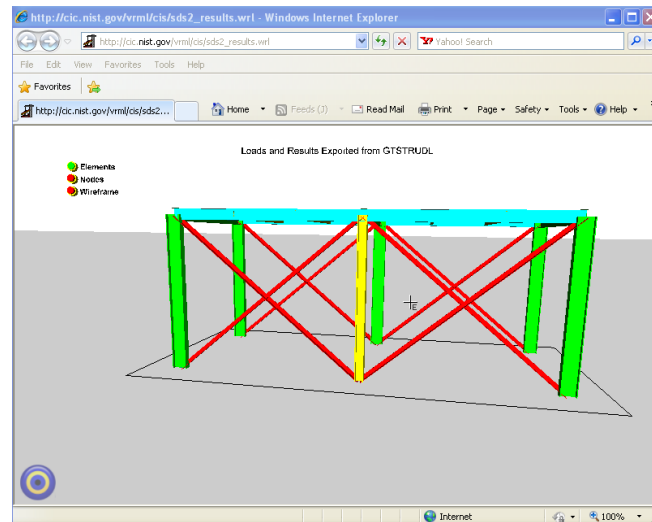


## ALTE EXEMPLE INSTRUMENTE DE PROIECTARE VR

Produs	Adresa site:
3D Canvas Pro (gratis)	<a href="http://www.amabilis.com">www.amabilis.com</a>
Art Of Illusion (gratis)	<a href="http://www.artofillusion.com">www.artofillusion.com</a>
Cosmo Worlds (gratis)	<a href="http://www.sgi.com">www.sgi.com</a>
Dune (gratis)	<a href="http://www.dune.sourceforge.com">www.dune.sourceforge.com</a>
VrmlPad (150 USD)	<a href="http://www.paralellgraphics.com">www.paralellgraphics.com</a>

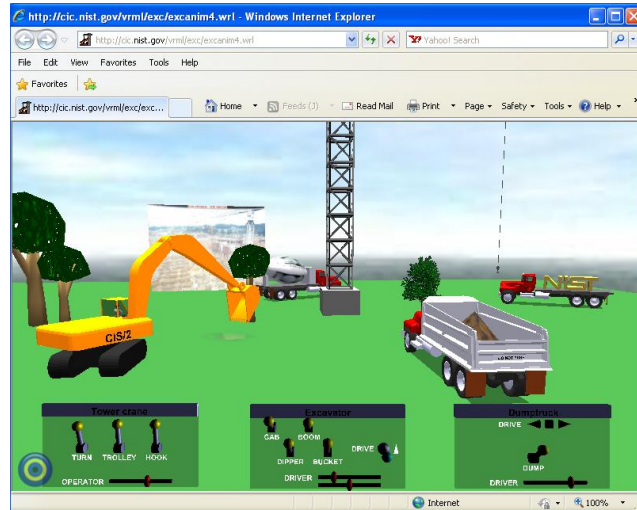


## EXEMPLE VRML: **Structural Steel**





**EXEMPLE VRML: User-Controlled Construction Equipment**



**EXEMPLE VRML: Virtual Cybernetic Building Testbed**

