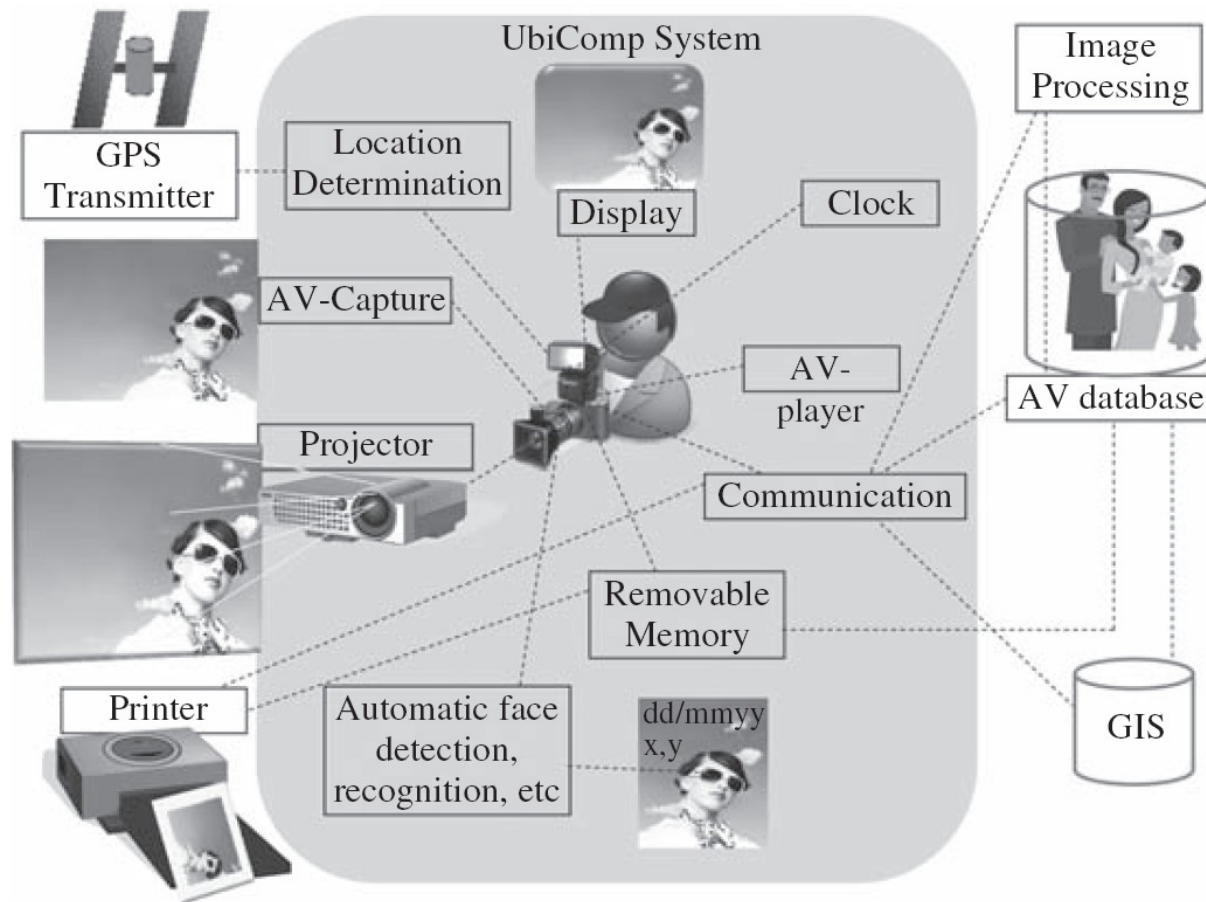


# Všudypřítomné programování

- one to one (sms)
- one to many (email)
- many to many (chat rooms)
- many to one (UC - Ubiquitous Computing)
- užívání předmětů s UC
- zastarávání rozdílu mezi 'online' a 'offline'
- začlenění a spoléhání na virtualitu v každodenní osobní realitě
- rozmazání rozdílu mezi realitou a virtualitou
- <http://youtu.be/2HHEQuspi4o>
- <http://vimeo.com/4169912>
- [http://youtu.be/HNKCSuX\\_E1A](http://youtu.be/HNKCSuX_E1A)

# Všudypřítomné programování



# Smart dust

- **Smart dust** je hypotetický systém mnoha drobných mikroelektromechanických systémů (MEMS), rozmístěných v nějakém prostoru, které jsou bezdrátově propojené. Mohou zjišťovat informace o světle, teplotě, vlhkosti, chemikáliích, apod.
- lze je rozprašovat do prostředí
- př. Smart Dust project

**Air Delivery**  
Researchers are exploring a number of methods for deploying "smart dust." One technique involves the use of tiny, unmanned aircraft that would spray moles over an area like a miniature crop duster and then relay the resulting information back to a base station.

**Winged computers**  
Researchers are also exploring ways to prolong the time smart dust remains airborne. By adding "wings" like those on maple seeds, the researchers hope to extend that period two- or three-fold.

**Gathering Data on the Fly**  
Researchers at the University of California are developing tiny, electronic devices called "smart dust" designed to capture information about their environment while literally floating on air. Each dust "mote" packs sensors, computers and wireless communicators onto a tiny silicon chip light enough to remain airborne for hours at a time. As the moles drift, they can monitor their surroundings and beam data back to a base station.

**Short-range transmitter (hundreds of yards)**  
Reflects back a laser beam directed at the smart dust. Rapid tilting of one mirror causes the light to blink in a Morse code-like signal.

**Sensor**  
Collects information such as light, sound, temperature, chemical composition and other information.

**Long-range transmitter (several miles)**  
Onboard laser sends signals to base station by blinking on and off.

**Actual size of smart dust**  
1 square millimeter  
1 inch

**Early Prototype**  
Smart dust "macro-mote" made with readily available components.  
Sensors: Temperature, light, pressure, humidity  
Modified laser pointer

**Video image of San Francisco skyline taken with a camera at Berkeley.**  
The white dot is the laser signal emitted by a smart dust device positioned at Coit Tower.

**Potential uses**  
■ Military uses include tracking enemy troop movements from above and detecting chemical warfare agents in the air.  
■ Monitoring weather conditions around the globe and detecting fires and earthquakes are among the nonmilitary uses.  
■ Stationary moles could be used to monitor the quality of products from factory to consumer.

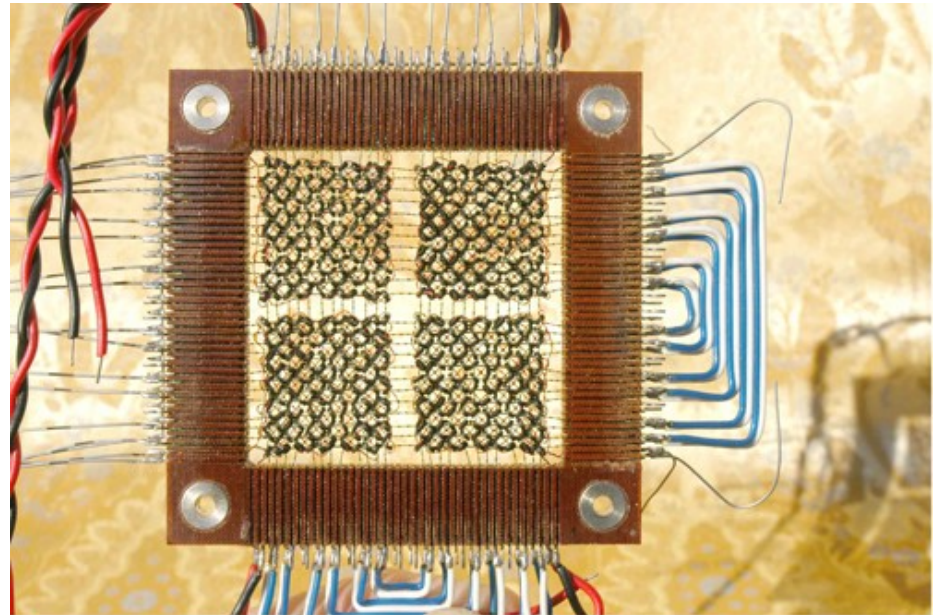
*To test their concept, researchers planted golf ball-sized smart dust devices at Twin Peaks and on Coit Tower. Using a modified laser pointer, the device beamed weather information back to Berkeley.*

Source: University of California Department of Electrical Engineering and Computer Sciences.  
JOHN BLANCHARD / The Chronicle

# Smart skin

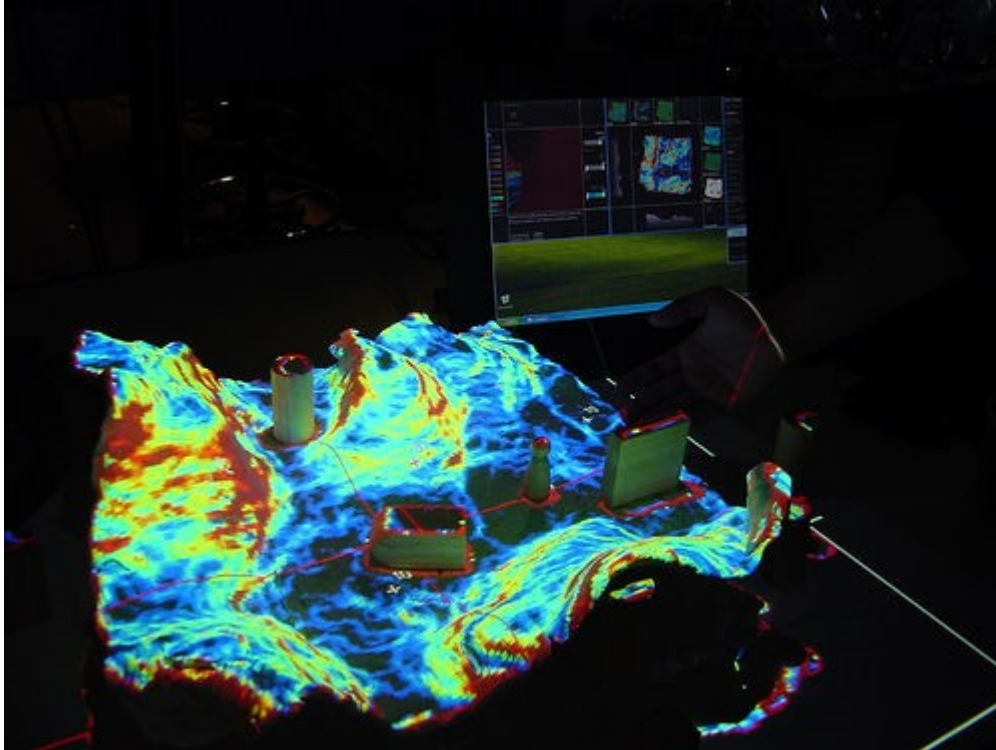
- látka z vodivých a světlo vyzařujících polymerů, do níž mohou být případně vetkány MEMS , tvořících propojenou síť – flexibilní, elastická, připevnitelná k nějakému povrchu. Lze ji umístit na lidské tělo – tzv. elektronické tetování. Může tvořit i oblečení či různé závěsy (smart surfaces).

• <http://youtu.be/GkXSk-z4XjU>

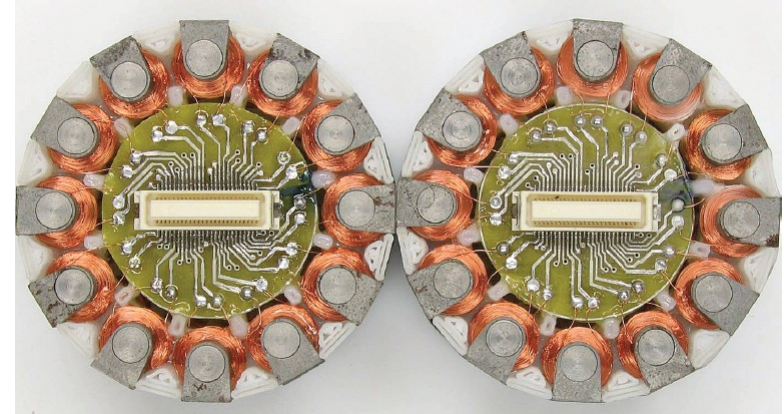


<http://2003-2008.telic.info/wordpress/wp-content/uploads/2007/03/gessler-500.jpg>

# Smart Clay



[http://farm1.static.flickr.com/4/9198170\\_aafc422ef4.jpg?v=0](http://farm1.static.flickr.com/4/9198170_aafc422ef4.jpg?v=0)



<http://deliveryimages.acm.org/10.1145/1570000/1562772/figs/uf1.jpg>

- Smart Clay tvoří skupina MEMS ve tvaru 3D objektů napodobujících různé fyzické objekty - plastická programovatelná hmota.
- claytronika
- Cíl: budování syntetické reality.

<http://youtu.be/XJEMfAg5l2w>

2008 iPhone



2010 iPad



2012 iBoard



2014 iMat



# Chytrá zařízení

Základní formy chytrých zařízení:

*Tabs*: přenosné záznamníky  
centimetrové velikosti

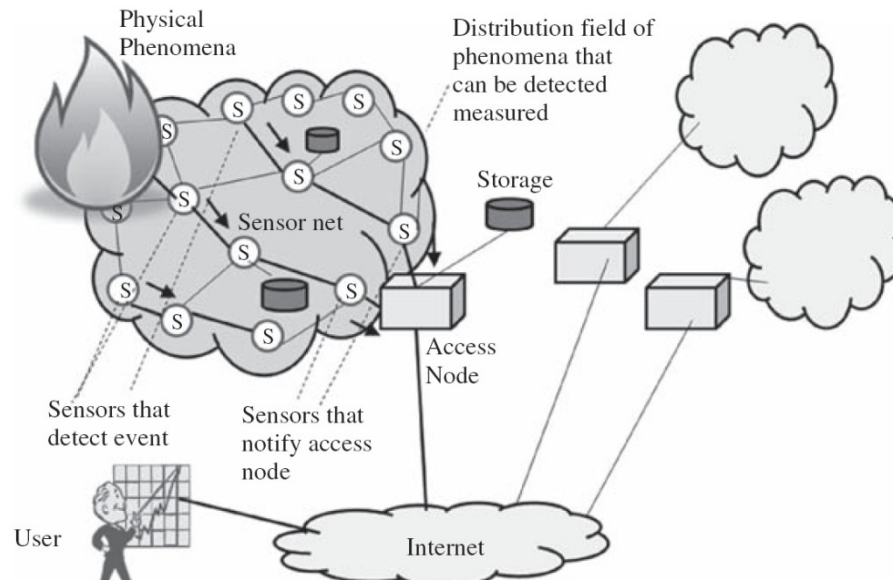
*Pads*: ruční bloky decimetrové  
velikosti

*Boards*: tabule metrové velikosti

*Mats*: desky několikametrové  
velikosti

# Ubiquitous Computing

A sensor network used to detect increases in heat and report these to a user



# Smart House

• <http://www.youtube.com/watch?v=9DJr8QwgLEA>

<http://www.myownspunk.com/wp-content/uploads/2008/12/nokia-smart-homes.jpg>



Ubiquitous BlueTooth Network Nodes: These form a network throughout the house and allow the Home Management computer (the Virtual Butler) to keep track of where everyone is in the house, what their preferences are, and to communicate with all smart appliances in the house.

This network also doubles as a regular wireless computer network allowing you access to your computer, the Internet, etc. from anywhere in the house. If, for example, you were viewing a particular webpage in one room, and then move to another computer in a different room, that webpage would automatically follow you there.

The prime mode of communication with the inhabitants of the house is via their BlueTooth Smart Watches. However, anyone who visits and has any other BlueTooth enabled device (such as cell phones, PDAs, etc. with the owners details and preferences stored, can also interact with the houses Virtual Butler.

George was the first to enter the room, so the digital art displays his favourite Picasso and the lighting automatically changes to his preferences. A CD of his favourite Jazz starts playing but he asks Jeeves, the virtual butler, to switch on the TV instead and play back the movie he recorded a week ago. As he sits down, the sofa adjusts to his preferred setting. Rosie, the robo-maid, brings him a perfect Martini and he then relaxes to enjoy the movie.



Digital pictures not only display the occupants favourite art, but also double as televisions, Internet access points, and entertainment centres.

Security: As you approach the door, the smart house computer recognises you by your Smart Watch. For added security, it also then retrieves your picture from its database and compares it to the picture from the door camera. This ensures maximum security without you having to remember your codes, or having your retina or prints scanned. The house also takes care of locking all doors and windows when you leave.

Digital self cleaning windows which allow you to set the transparency of the window from clear to opaque or to set the window to display the view from the camera installed on your roof to get the best view of the house. They obviously also let you have a view of anything else you wish to look upon, including television, or the Internet.



Jeeves, the virtual butler, lives in a central computer, from where he manages the entire house. Jeeves takes care of mundane things like making sure baths do not overflow and are at the right temperature. He is in charge of house security and monitors everything for you. He knows about your health problems and helps you to monitor and control them. You communicate with Jeeves by talking to him through the microphone in your Smart-Watch. As with any good butler, he is unobtrusive and knows enough about you to do most things without asking.

As Jane approaches the door, it detects her wheelchair and opens the door for her. The wheelchair is omni-directional, so it can move in any direction without turning the wheels. This is useful as it allows Jane to drive sideways when she approaches the kitchen counter, for example. The wheelchair is intelligent, and remembers how to get from place to place so if, for example, Jane wants to go to Mary's house, she need only tell the wheelchair to go there and the wheelchair safely does the rest.

Rosie, the Robo-Maid, quietly cleans the floor when there is nobody around. She has a multitude of sensors to detect pets, stairs, etc. Rosie never complains about cleaning. It's what she enjoys doing the most. Rosie has many talents including vacuuming, lawn-mowing, floor polishing and being a friendly companion or waitress.



<http://www.emeraldinsight.com/fig/0330240205001.png>



# Internet věcí

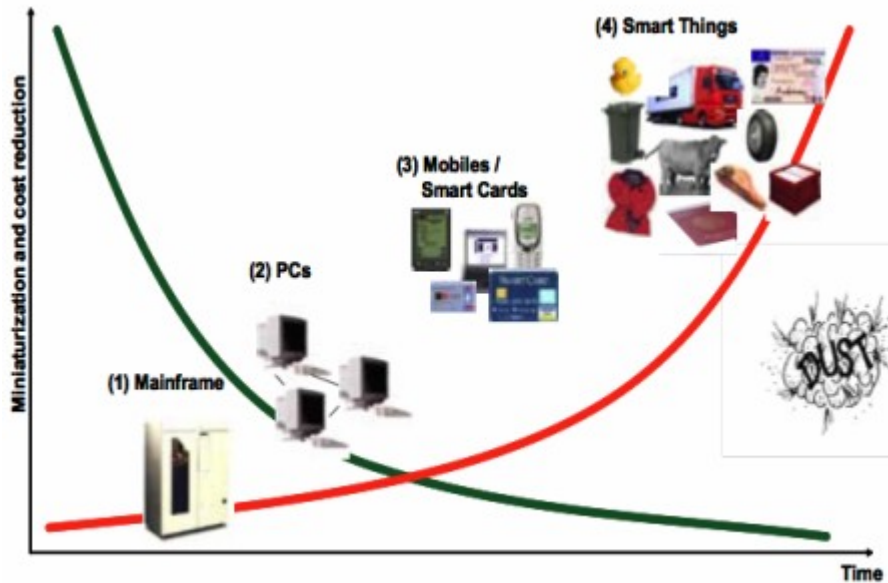


Figure 1 – A new dimension

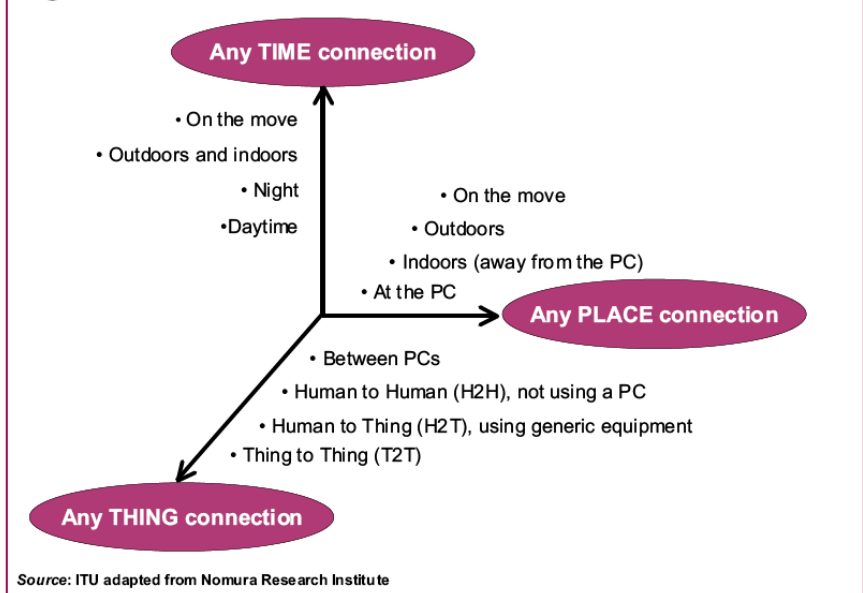
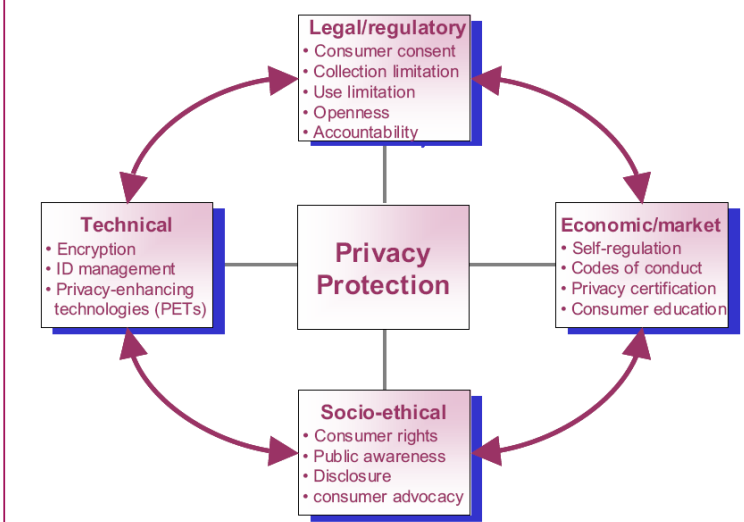


Figure 5 – The many facets of privacy protection



# Internet věcí

- „nejdůmyslnější technologie jsou ty, které zmizí .. zapleteny do pletiva každodenního života“
- změna internetu z akademické sítě na síť masového obchodu, orientovanou na konzumenta
- Internet of Things – vedle internetu lidí další síť, síť věcí
- komunikace mezi lidmi a věcmi i mezi věcmi samotnými
- Technologie:
  - RFID (radio-frequency identification) - identifikace věcí,
  - technologie čidel – detekují změnu fyzického stavu věcí
  - vložená inteligence (embedded intelligence) – schopnost zpracovávat informace samotnými věcmi
  - nanotechnologie – miniaturizace, využití tagování

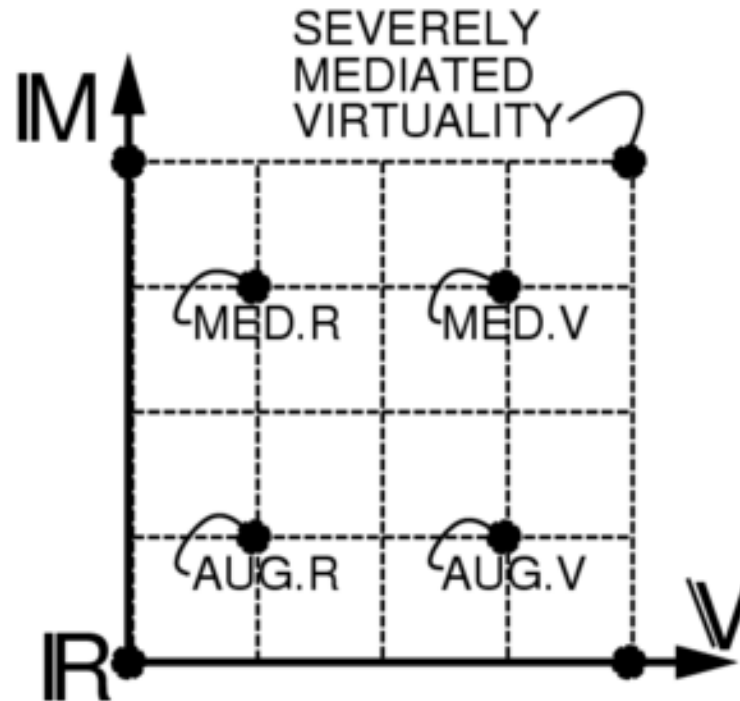
# Internet věcí

- Použití:
- RFID čipy při vybírání dálničních poplatků, manežmentu zásobování, farmaceutika (ochrana proti padělání), e-zdarví (monitoring pacientů), sport (ski pasy), bezpečnost (čipování dětí, domácích zvířat), e-government
- Baja Beach Club v Barceloně
- tvorba informací na základě vědomí o kontextu (např. elektronická vesta, hrozící defekt automobilu)
- mohutnost informačního zpracování – chytré domy a auta (chytré sporáky, ledničky)
- Obavy: nebezpečí zneužití dat a narušení soukromí
- sledování pohybu uživatelů, jejich zvyků a preferencí
- zajistit platnost principu poučeného souhlasu, důvěrnosti a bezpečnosti dat
- problémy se standardizací, právní problémy, sociálně-etické problémy

# Kontinuum virtuality



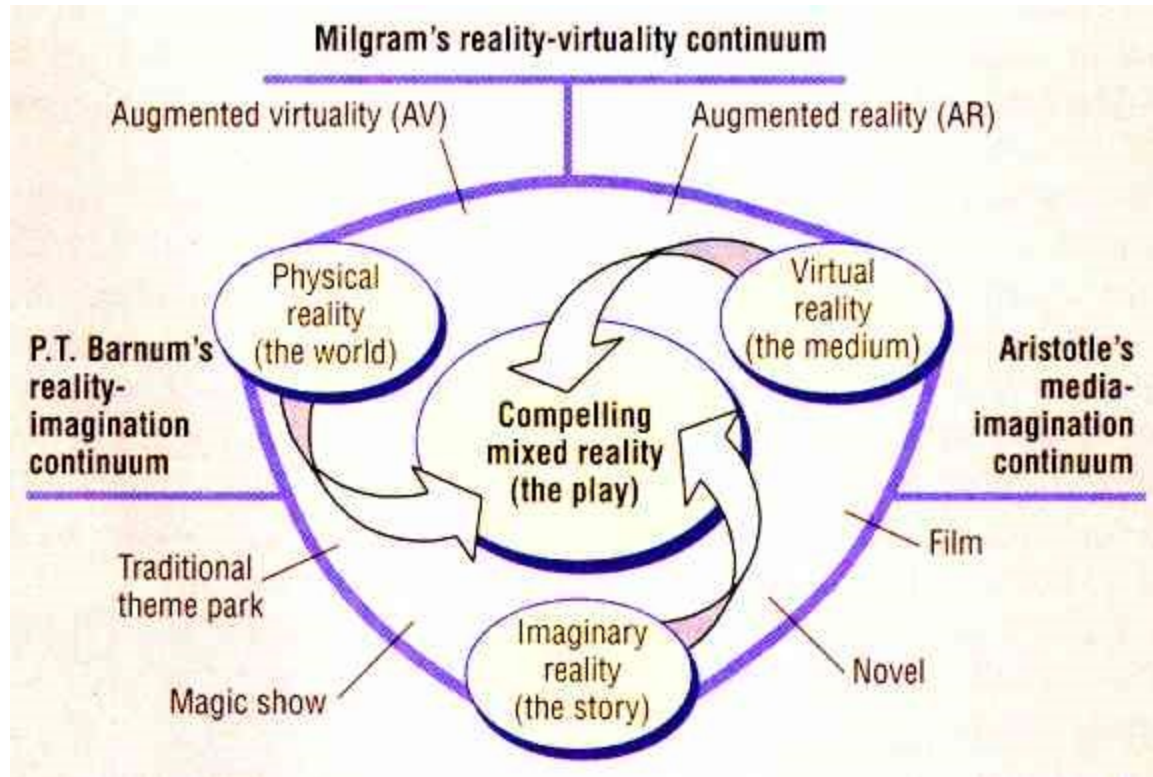
Milgram, Paul; H. Takemura, A. Utsumi, F. Kishino (1994). Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. *Proceedings of Telemanipulator and Telepresence Technologies*.



# Kontinuum virtuality

- označení pro kontinuální škálu mezi realitou a virtuální realitou
- 2 dimenzionální rovina „virtuality“ a “zprostředkovanosti“
- R značí nemodifikovanou realitu
- osa virtuality zahrnuje realitu rozšířenou grafikou (rozšířená realita), grafiku rozšířenou realitou (rozšířená virtualita)
- osa zprostředkovanosti zahrnuje modifikaci reality a virtuality podle míry zprostředkování – zprostředkovaná realita, zprostředkovaná virtualita. Zahrnuje násobené efekty – modulace – redukce reality.
- nahoře vpravo jsou virtuální světy – silně modifikovaný verze reality
- předpoklad: realita může být modifikována různými způsoby

# Kontinuum virtuality

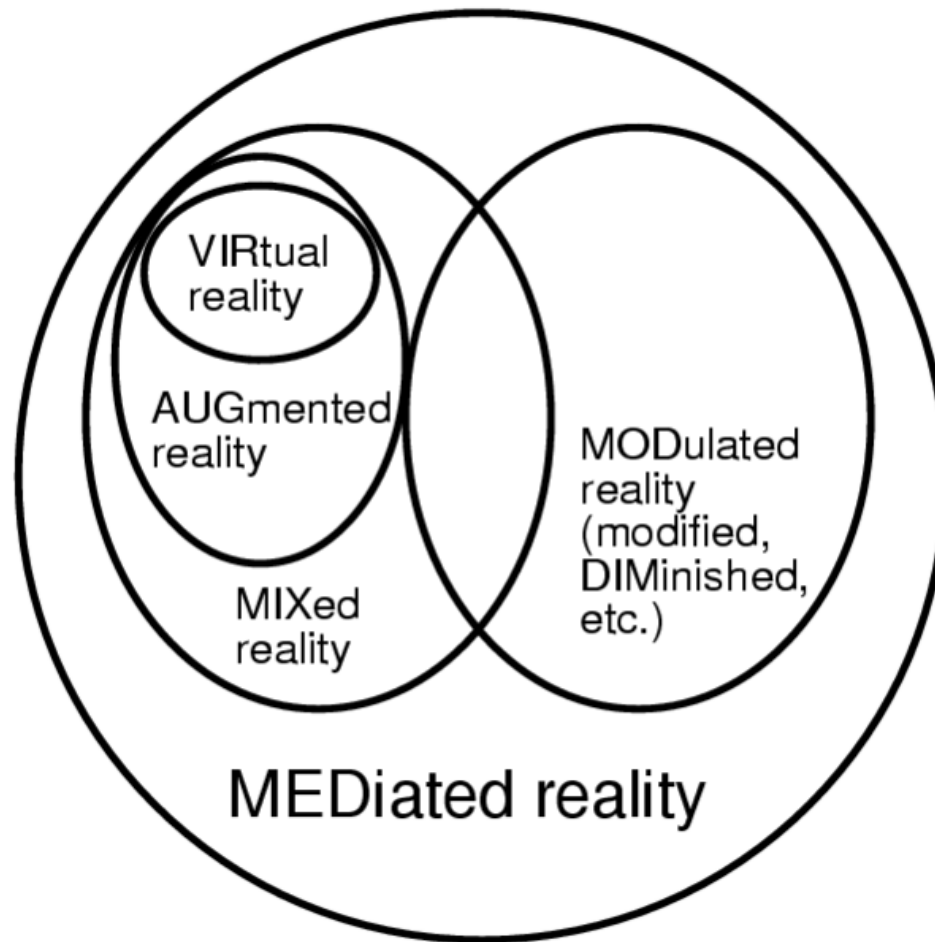


[http://www.flatrock.org.nz/topics/info\\_and\\_tech/assets/mixed\\_reality.jpg](http://www.flatrock.org.nz/topics/info_and_tech/assets/mixed_reality.jpg)

# Kontinuum virtuality

- Steve Woolgar - 4 pravidla virtuality:
- způsob, kterým média a technologie ovlivňují lidi, závisí na jejich netechnickém pozadí, které zahrnuje pohlaví, věk, sociální status, příjem apod..
- nebezpečí a obavy z nových médií a technologií jsou nerovnoměrně sociálně distribuovány
- mediální a technologický pokrok spíše doplňuje než nahrazuje v realitě prováděné činnosti
- nová média a technologie směřují k tvorbě nových druhů lokality spíše než podpoře globality

# Počítačem-zprostředkovaná realita





# Zprostředkovaná realita

- rámec zprostředkované reality popisuje zařízení záměrně či nepředvídatelně modifikující realitu
- schopnost přidávat, nebo odebírat informace či jinak manipulovat s vnímáním reality pomocí přenosných počítačů a ručních zařízení jako Smart Phone
- vizuální percepce prostředí je zprostředkována
- elektronická zařízení fungují jako filtr mezi skutečným a vnímaným světem

# Zprostředkovaná realita

- ručních zařízení (hand-held device) • přenosný počítač (wearable computers)

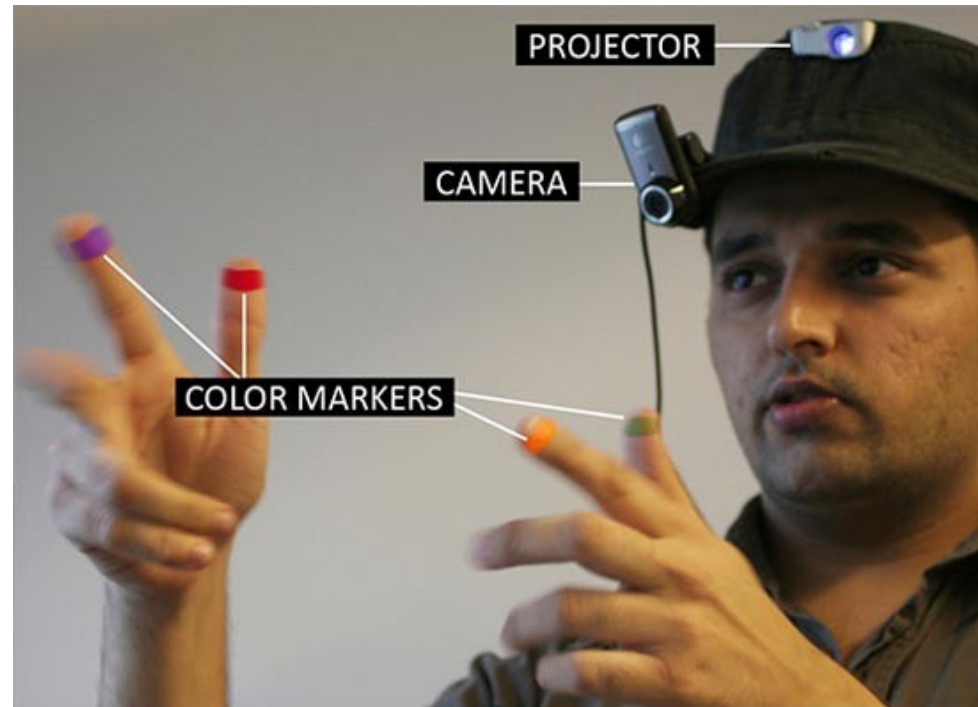


<http://techie-pinoy.com/wp-content/uploads/2009/08/DynaVox-Xpress-Handheld-Device.jpg>

- Eye tap



<http://www.deseretnews.com/photos/1693963.jpg>



<http://eddieespinal.com/wp-content/uploads/2009/03/sixthsense.jpg>

# Smíšená realita



[http://www.vtt.fi/img/research/ict/mixedreality\\_640.jpg](http://www.vtt.fi/img/research/ict/mixedreality_640.jpg)

# Smíšená realita

- **Mixed reality (MR)**
- realita v níž jsou propojeny reálné a virtuální světy v novém prostředí či vizualizaci, v níž koexistují a interagují fyzické a digitální objekty ve skutečném čase
- směs reality, rozšířená realita, rozšířená virtuality a virtuální reality
- [http://www.architecturemixedreality.com/Augmented\\_Virtuality/Augmented\\_Virtuality.gif](http://www.architecturemixedreality.com/Augmented_Virtuality/Augmented_Virtuality.gif)
- <http://www.youtube.com/watch?v=avBDStDmXc>  
og

# Rozšířená virtualita



<http://kommerz.at/Files/176/mriMRI1.jpg>

- [http://www.architecturmixedreality.com/Augmented\\_Virtuality/Augmented\\_Virtuality.gif](http://www.architecturmixedreality.com/Augmented_Virtuality/Augmented_Virtuality.gif)

# Rozšířená virtualita

- začleňuje objekty reálného světa do virtuálního světa, možnost ovládat digitální objekty hmatatelnými předměty
- označuje převážně virtuální světy, v nichž jsou fyzické elementy, tj. fyzické objekty a lidé, dynamicky integrováni do virtuálního světa v němž mohou interagovat
- Různé techniky: streamované video z fyzických prostorů - přes webkameru, 3-rozměrnou digitalizaci fyzických objektů

# Rozšířená realita



[http://en.wikipedia.org/wiki/File:C-130J\\_Co\\_Pilot%27s\\_Head-up\\_display.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:C-130J_Co_Pilot%27s_Head-up_display.jpg)

- Head Mounted Displays



[http://www.slipperybrick.com/wp-content/uploads/2009/01/wrap2\\_view1.jpg](http://www.slipperybrick.com/wp-content/uploads/2009/01/wrap2_view1.jpg)

- Handheld Displays



<http://www.digitaltrends.com/wp-content/uploads/2009/11/layar.jpg>

- Spatial Displays



[http://cdn.cbsi.com.au/story\\_media/339300314/samsung-monitors\\_1.jpg](http://cdn.cbsi.com.au/story_media/339300314/samsung-monitors_1.jpg)

- Input devices - gloves



Kolsouzoglou A.

[http://www.architecturemixedreality.com/Virtual\\_Reality\\_Gloves/Virtual\\_Reality\\_Gloves.htm](http://www.architecturemixedreality.com/Virtual_Reality_Gloves/Virtual_Reality_Gloves.htm)



# Rozšířená realita

- [http://youtu.be/b64\\_16K2e08](http://youtu.be/b64_16K2e08)
- rozšiřuje realitu o informace generované počítačem (syntetické informace)
- funkce technologií posilují naše běžné vnímání reality
- augmentace se uskutečňuje obvykle v reálném čase a v sémantickém kontextu s prvky prostředí. Příklad: Zobrazení skóre během sportovního zápasu
- S pomocí pokročilých AR technologií (přidáním digitalizovaného zpracování obrazu a rozpoznávání objektů) se informace o okolním světě uživatele stávají interaktivní.
- Umělé informace o prostředí a objektech mohou být uloženy a vyhledány jako informační vrstvy (information layer) překrývající pohled na skutečný svět
- Předpokládá se, že termín augmentovaná realita byl poprvé použit v roce 1990 Thomasem Caudellem, zaměstnaným v té době u firmy Boeing

# Rozšířená realita

- <http://www.wired.com/gadgetlab/tag/augmented-reality/>
- <http://www.youtube.com/watch?v=U2uH-jrsSxs>
- [http://www.youtube.com/watch?feature=endscreen&NR=1&v=e\\_T1XRuPyBY](http://www.youtube.com/watch?feature=endscreen&NR=1&v=e_T1XRuPyBY)
- Uznávané definice:
- 1997, definice AR dle Ronalda Azuma:
- kombinuje reálné a virtuální
- je interaktivní v reálném čase
- je zaznamenána v 3D
- 1994, Paul Milgram and Fumio Kishino definovali **Milgramovo skutečné-virtuální kontinuum** - mezi reálným prostředím a čistým virtuálním prostředím je rozšířená realita (blíže k skutečnému prostředí) a rozšířená virtualita (blíže k virtuálnímu prostředí).

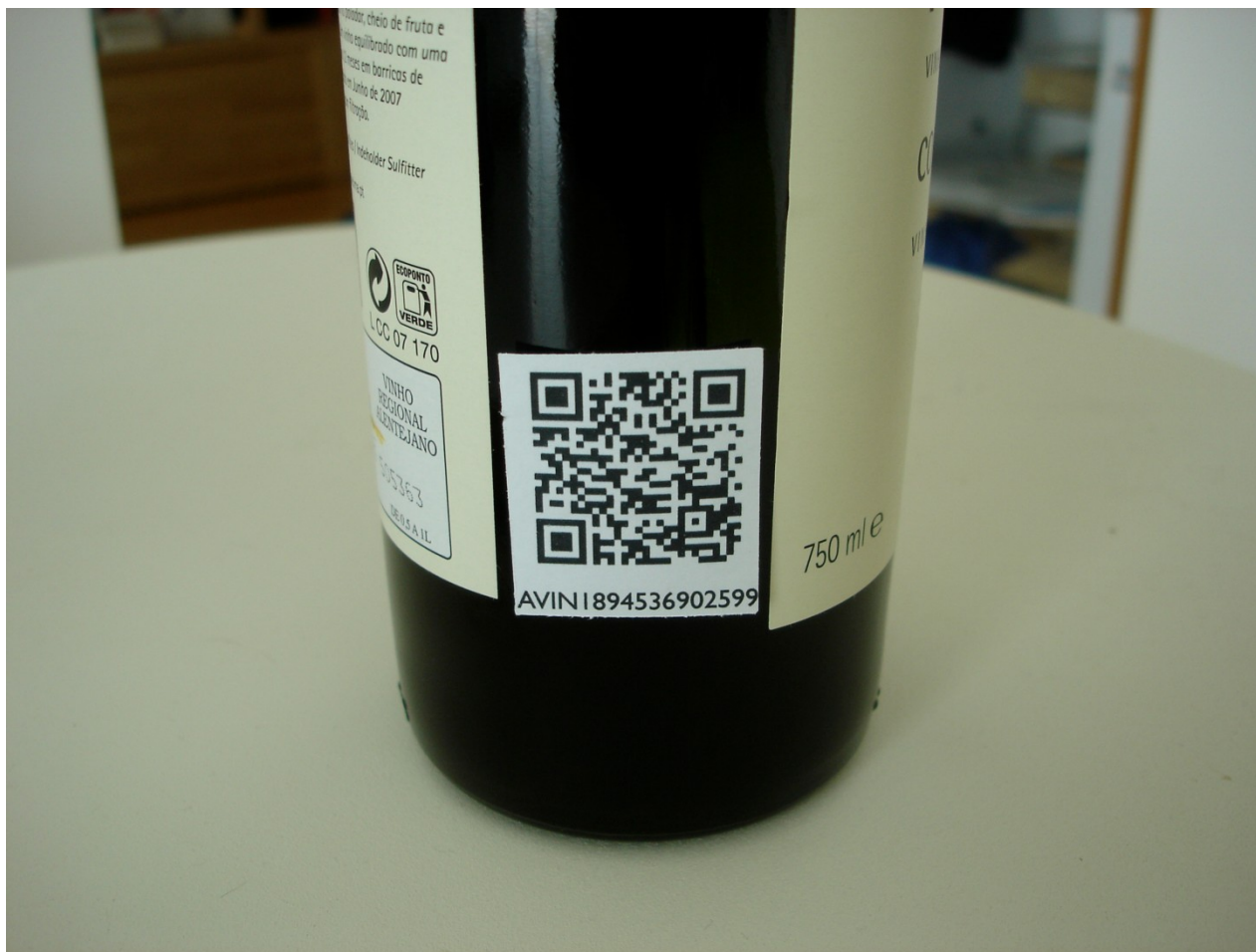
# Rozšířená realita

- **Displeje:**
- **Displeje upevněné na hlavu**
- A Head Mounted Display (HMD) umisťují zobrazení virtuálních grafických objektů přes výhled uživatele na reálný svět
- **Ruční displeje**
- Handheld Displays – malá programovací zařízení
- **Prostorové displeje**
- Spatial Displays – používají digitální projektory ke zobrazení grafických informací na fyzické objekty. Displej je oddělený od uživatele systému. Protože displej není propojený s každým uživatelem, rozšířená realita se rozšiřuje na skupinu uživatelů a umožňuje kolaboraci mezi uživateli v daném místě
- **Sledování**
- Moderní mobilní systémy rozšířené reality používají tyto sledovací technologie: digitální kamery, optická čidla, akcelerometry, GPS, gyroskopy, RFID, kompas pevných částic, bezdrátové sítě.
- Vstupní zařízení (rukavice) počítač, software

# Rozšířená realita - aplikace

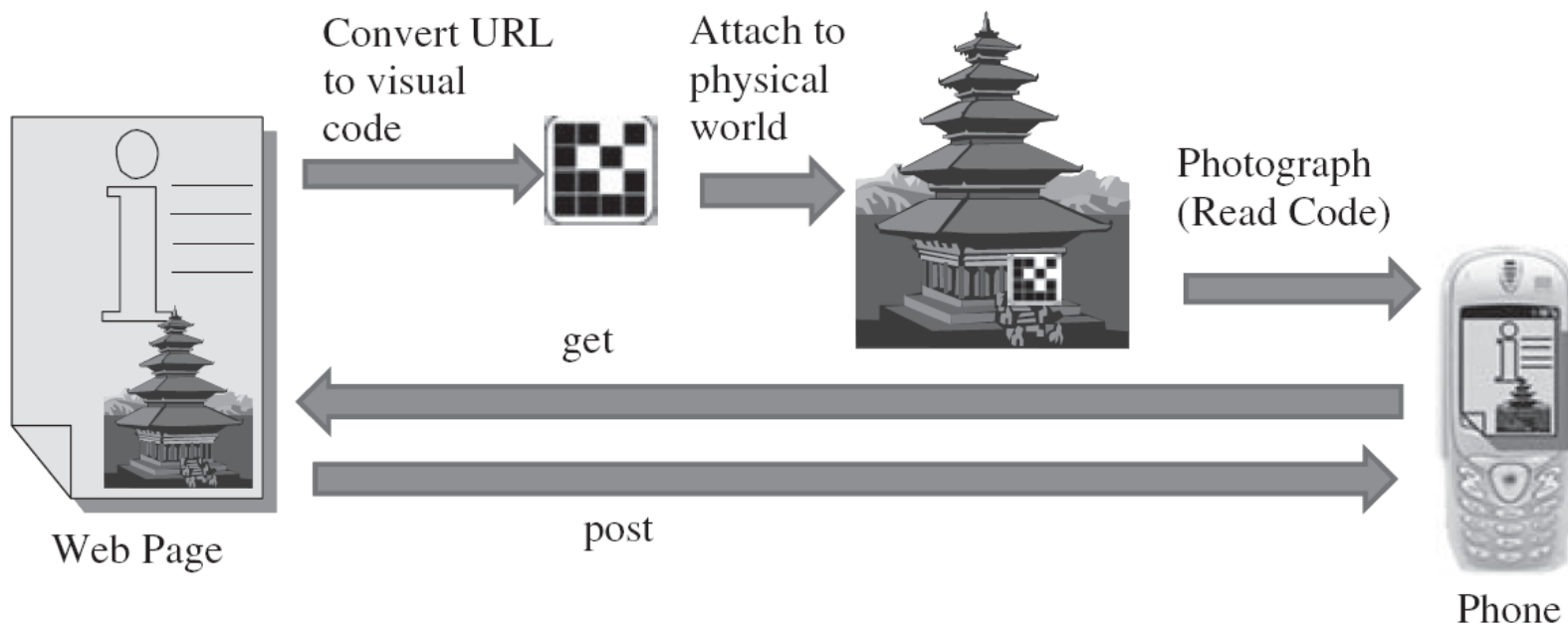
- lékařství – vizualizace vnitřních orgánů, vnitřních zákroků (punkce, biopsie), vizualizace údajů z MRI či CT, neviditelných pouhým okem, instrukce k postupu zákroku pro nováčky
- automobilismus – informace na předním skle auta o směru, okolních objektech
- vojenská letadla – navigační a letové informace, mířidla
- průmysl – vizualizace oprav a úprav složitých strojů (Boeing)
- turismus – orientace v prostředí
- zábavní průmysl
- vzdělávání – m-learning, s-learning (projekt ARiSE)

# QR kódy



# Vrstvová technologie

The processes of augmented reality tagging



# Oblasti smíšené reality

## Antikytherského mechanismu



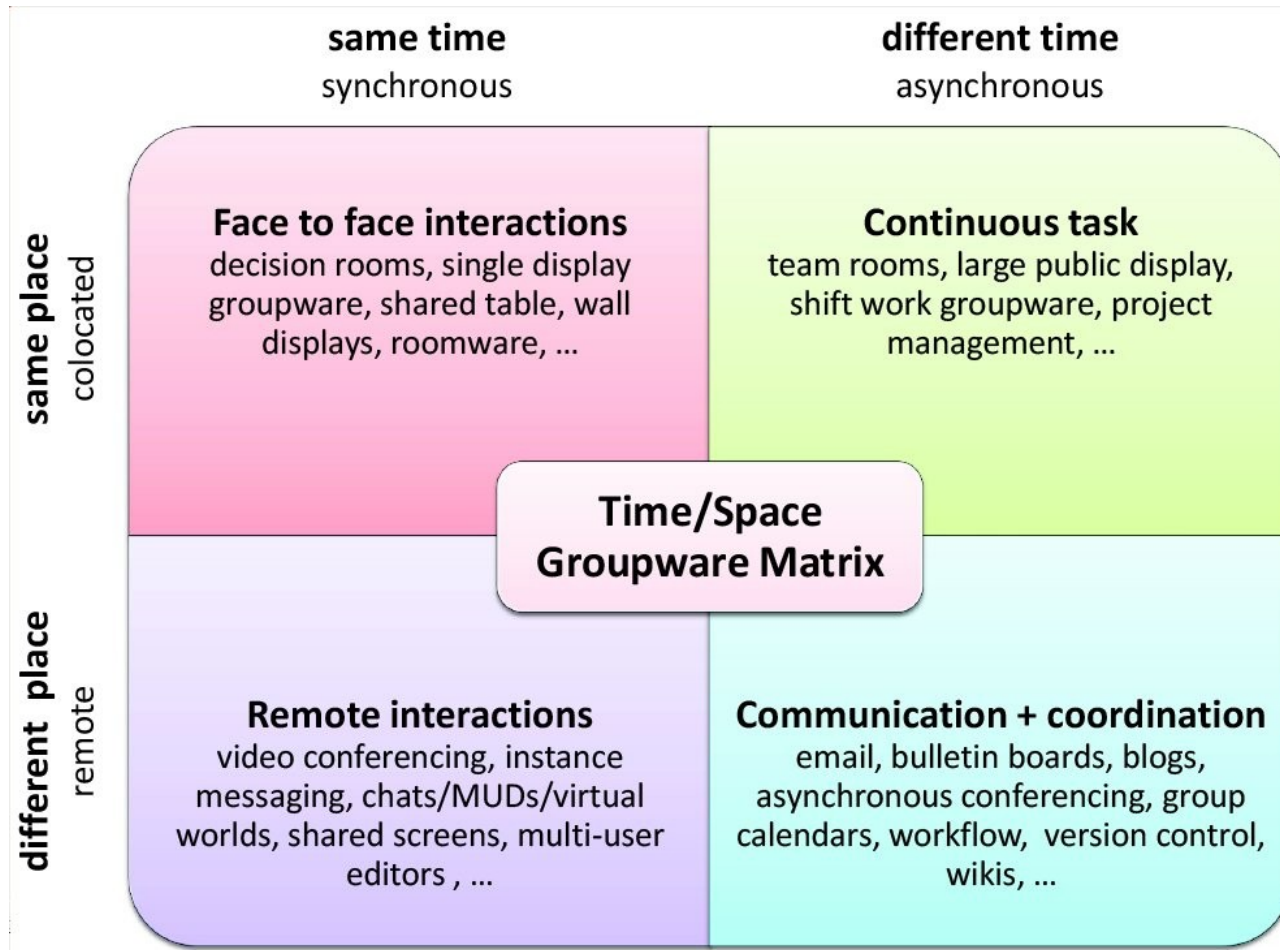
National Archaeological Museum of Athens where the Antikythera Mechanism is exhibited and studied: **a Physical Reality space**

My Mixed Reality Lab, where I study a physical reconstruction of the Antikythera Mechanism in conjunction with animated virtual gears: **an Augmented Reality space**

A three-dimensional digital space, where we interact with virtual and physical representations (streaming video on the video-wall): **an Augmented Virtuality space**

A three-dimensional digital space, where we interact with a virtual reconstruction of the Antikythera Mechanism: **a Virtual Reality space**

# Computer supported cooperative work





# Computer supported cooperative work

- CMC – computer mediated communication
- T-v-T – F-t-T
- GUI – Graphical user interface
- GDSS – group decision support system group
- GCSS – group communication support system
- MUVE - Multi-User Virtual Environments
- MUDs - Multi-User Dungeon

# World of Warcraft

