



## Asistivní technologie pro lepší kvalitu života

Jaromír Doležal

Katedra kybernetiky, centrum asistivních technologií

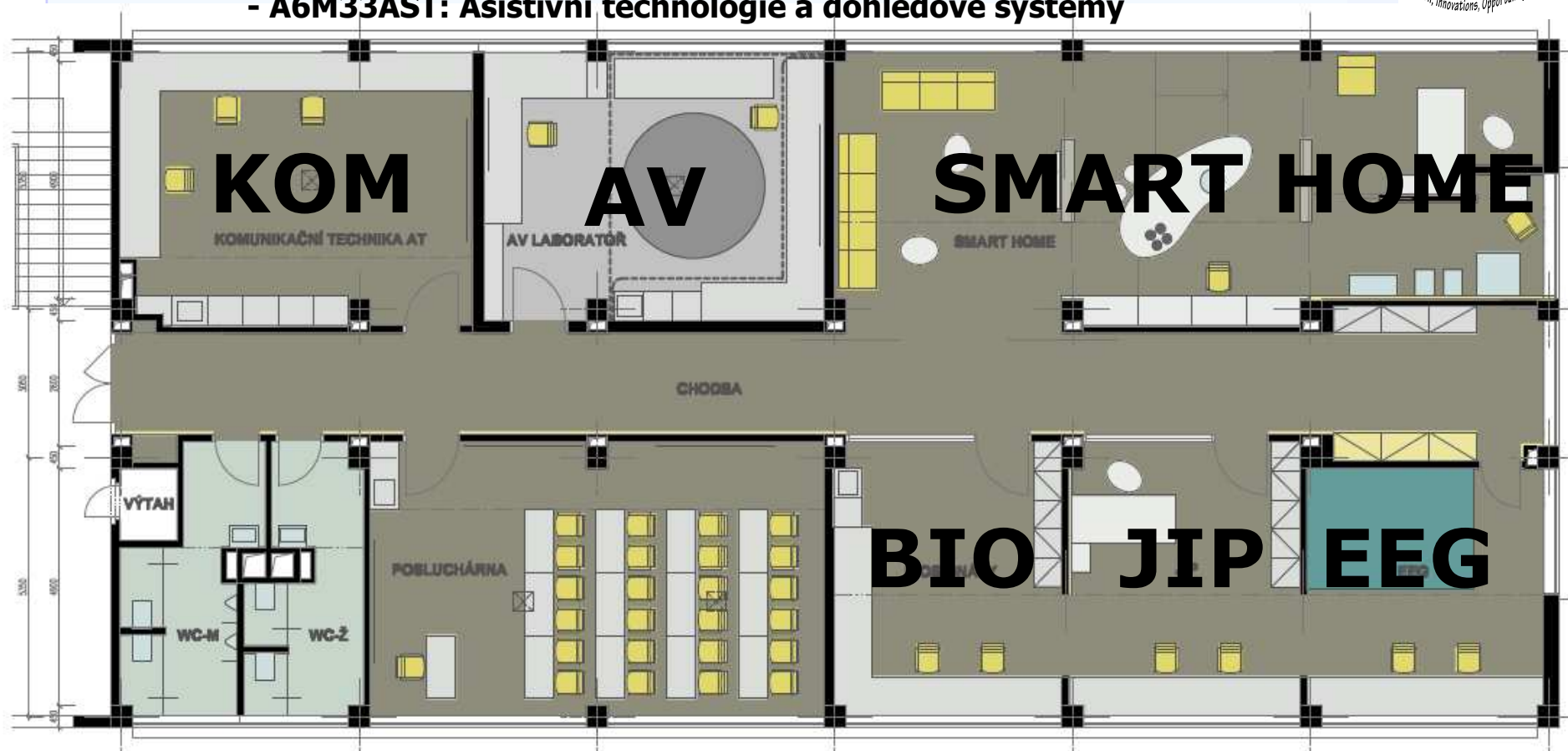
dolezj5@fel.cvut.cz



## ČVUT – Centrum asistivních technologií - AsTeRIOS



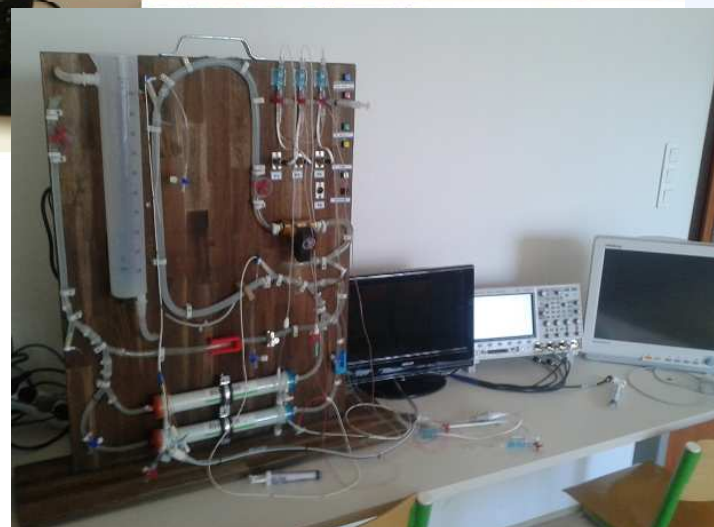
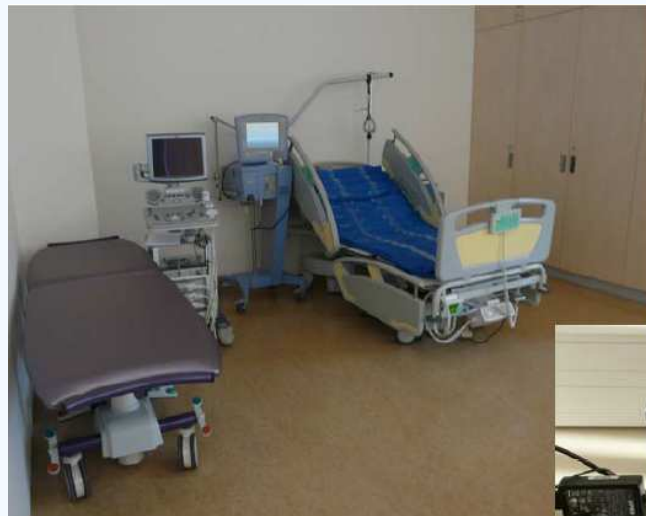
- ❖ ČVUT - Teorie obvodů, kybernetiky, telekomunikace, radiokomunikace,.. LF UK1
- ❖ Možnosti testování nových zařízení a školení
- ❖ Výuka - Biomedicínská informatika, Biomedicínské inženýrství,  
- A6M33AST: Asistivní technologie a dohledové systémy



## ČVUT – Centrum asistivních technologií - vizualizace



# ČVUT – Centrum asistivních technologií – JIP, laboratoře



laboratory  
**Gerstner**



## ČVUT – Centrum asistivních technologií – smart home



# ČVUT – Centrum asistivních technologií – Smart home



**KNX**

laboratory  
**Gerstner**

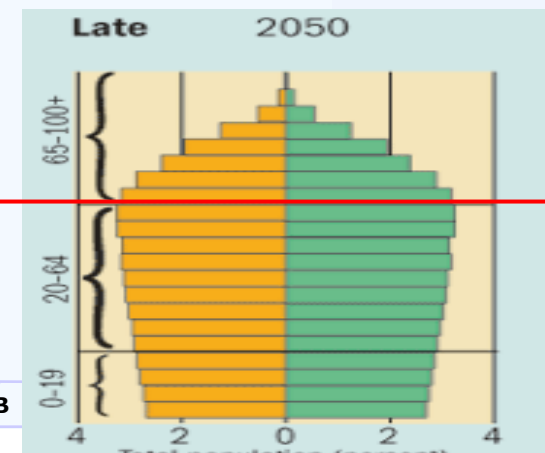
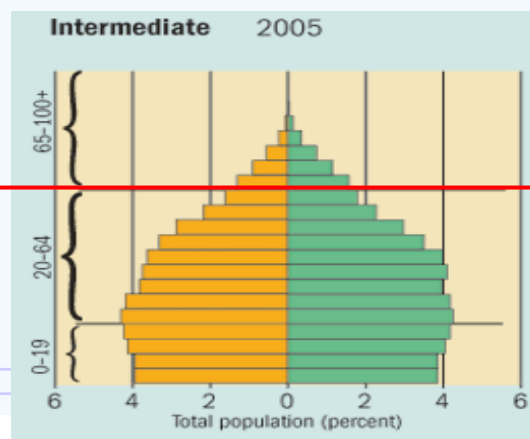
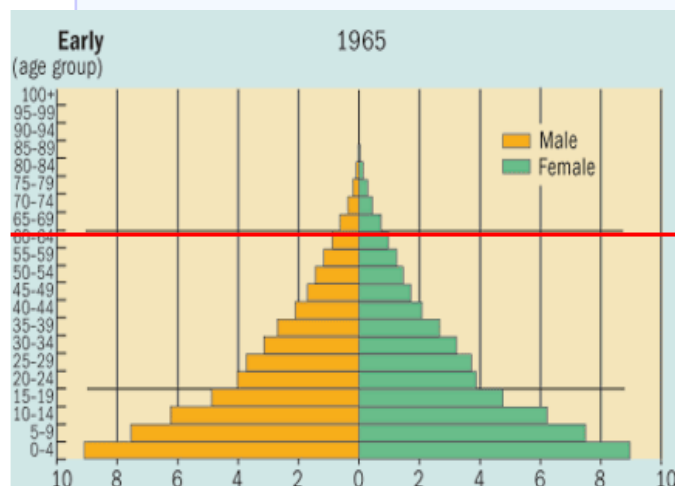


## ❖ Asistivní technologie (AT)

- ❖ jakýkoliv nástroj, zařízení, software nebo systém, využívající zpravidla moderní technologie (zejména senzory, aktuátory, informační a komunikační technologie)
- ❖ s cílem posílit, udržet nebo zlepšit funkční schopnosti jedinců se speciálními potřebami,
- ❖ a tím jim usnadnit každodenní život
- ❖ a zlepšit kvalitu jejich života, samostatnost a soběstačnost.

## ❖ Demografický vývoj

- ❖ AT mají umožnit domácí péči namísto pečovatelských ústavů a domovů důchodců





### ❖ Určené pro osoby

- ❖ **s poruchami** komunikace, pohybu nebo kognitivních funkcí
- ❖ **s neurodegenerativními chorobami** (roztroušená skleróza, svalová atrofie, Amyotrofická laterální sklerosa, Parkinson, Huntington nebo Alzheimer, ..),
- ❖ **s neuropsychickými poruchami** (autism, ...),
- ❖ po úrazech, obrně, mrtvice, nádory
- ❖ vyššího věku







### ❖ Osobní asistence

- ❖ Kompenzační pomůcky
- ❖ Alternativní ovládání
- ❖ Alternativní komunikace
- ❖ Rehabilitační nástroje
- ❖ Přípomínací vychytávky
  - ❖ Jídlo, pití
  - ❖ Léky, klíče





### ❖ **Monitorování (biologických signálů) a stacionární senzory**

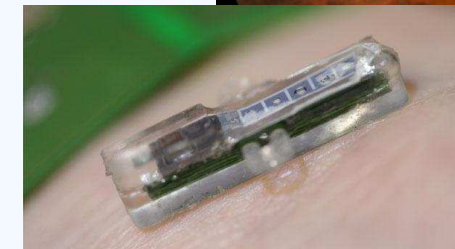
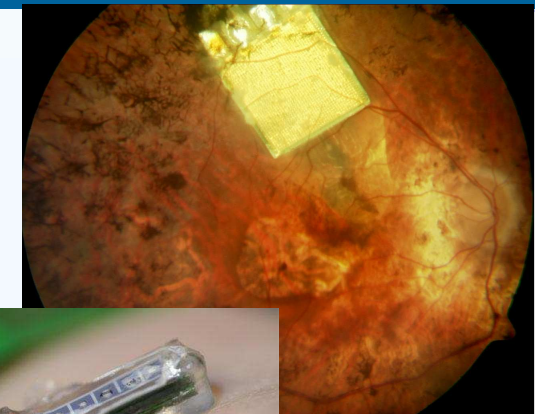
- ❖ Senzor v křesle – rozložení tlaku, EKG, tep, tlak, prokrvení
- ❖ Senzor v zrcadle – webkamera, tep
- ❖ Senzor na toaletě (měření hmotnosti, tuku, krevního tlaku, tepové frekvence, obsahu cukru v moči, zjišťování přítomnosti albuminu a krve v moči),
- ❖ Senzor dýchání umístěný u lůžka (pravidelnost dýchání)
- ❖ Senzor umístěný na lůžku (měření tepové frekvence, EKG, tělesné teploty, rozložení tlaku) ,
- ❖ Senzory pohybu rozmístěné v bytě

## Asistivní technologie – monitoring – nositelné



### ❖ Nositelné náramky, pásy, a další

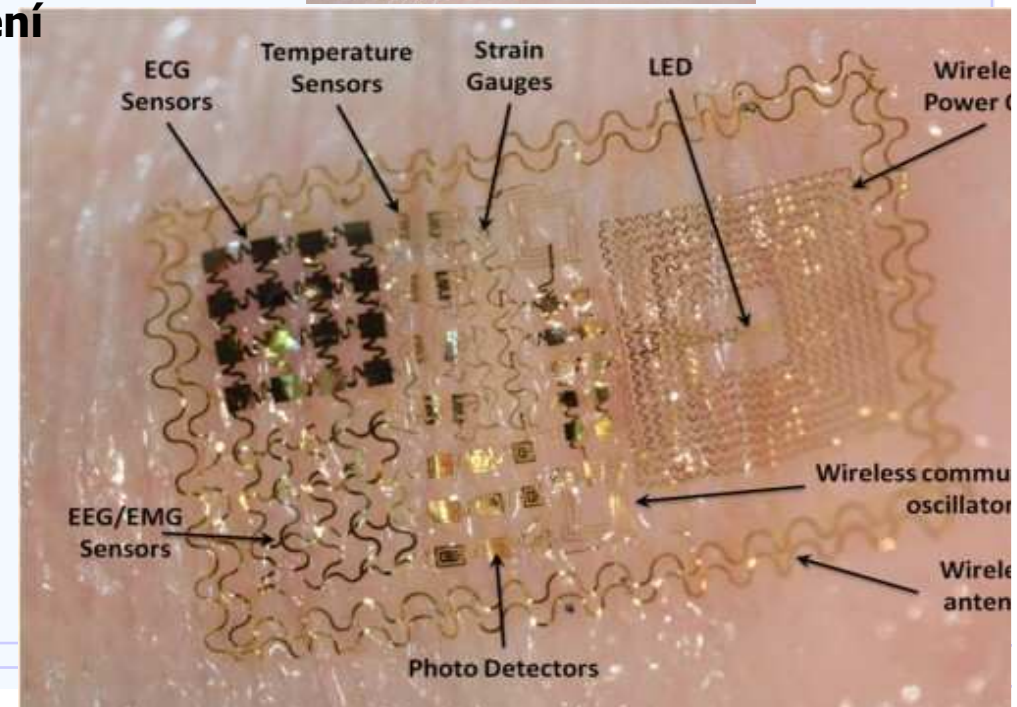
- ❖ obtěžují, lehce se zapomene
- ❖ maskovat za věci denní potřeby:
  - ❖ podrážka bot, (obyčejné) hodinky, "nositelná elektronika"
    - ❖ senzory integrované do spodního prádla (měření tepové frekvence, EKG, tělesné teploty, pravidelnosti dýchání, atd.)
  - ❖ integrovaná váha ve talířích, sklenicích



### ❖ Trend směrem k bezkontaktnímu měření

### ❖ Implantáty

- ❖ Glukóza (diabetes), cholesterol
- ❖ Glukóza v slzách, kontaktní čočky
- ❖ Kochleární implantáty
- ❖ Sítnice (FDA, konec 2013)
- ❖ podkožní RFID
- ❖ RFID pilulka
- ❖ Elektronické tetování, na hlasivkách





## ❖ **Bezpečnost v domácí péči (dozor)**

- ❖ detekce přítomnosti / pohybu
- ❖ nestandardní situace – cizí osoba (identifikace)
- ❖ přivolání pomoci, krizová komunikace – audio, video
- ❖ detekce požáru a kouře
- ❖ detekce tekoucí vody
- ❖ detekce otevřených oken
- ❖ kontrola a řízení vstupů – okna, dveře
- ❖ kontrola provozu spotřebičů – zapomenuté vypnutí, nestandardní situace
- ❖ řízení dodávky vody, plynu, elektrické energie







### ❖ **Krizové stavy** – detekce pádů, bloudění

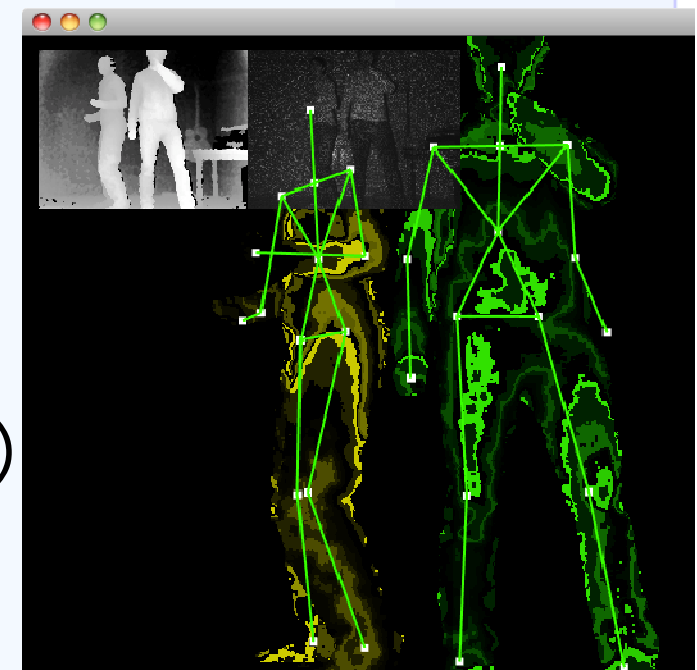
- ❖ Lokalizace (wifi, zigbee, GPS/GSM)
- ❖ IP kamery - levné řešení
- ❖ Kinect – 3D model, rehabilitace



### ❖ **Změny** chování

- ❖ Vitalita, energetický výdej
- ❖ Kognitivní a exekutivní funkce
- ❖ Ataky
  - ❖ Zmatenost (alzhaimer, demence)
  - ❖ Obsedantě-kompulzivní chování

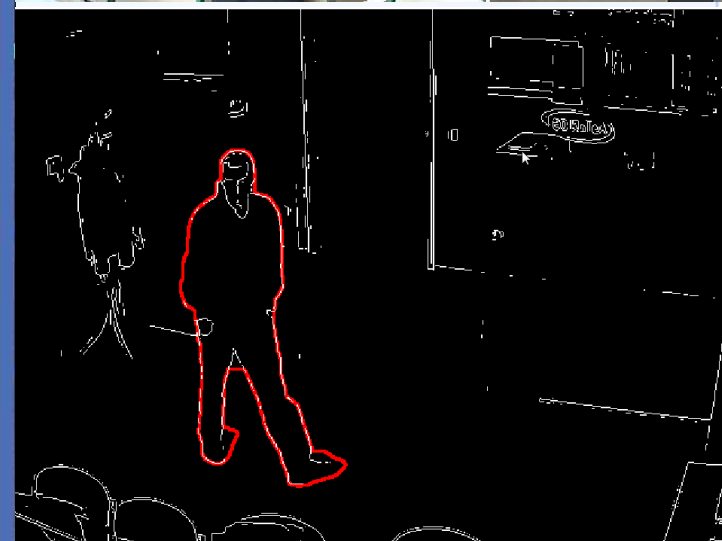
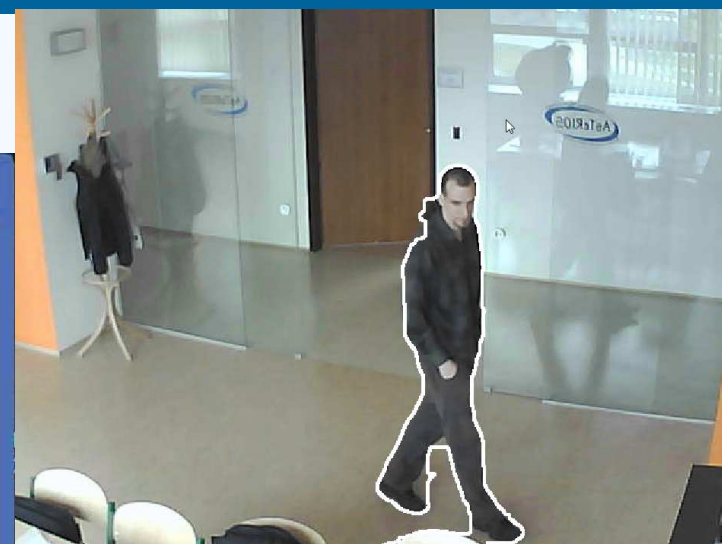
### ❖ **Legální a etické aspekty**



## Asistivní technologie – dohled, soukromí

❖ **Anonymizace**

❖ **Lokální zpracování**



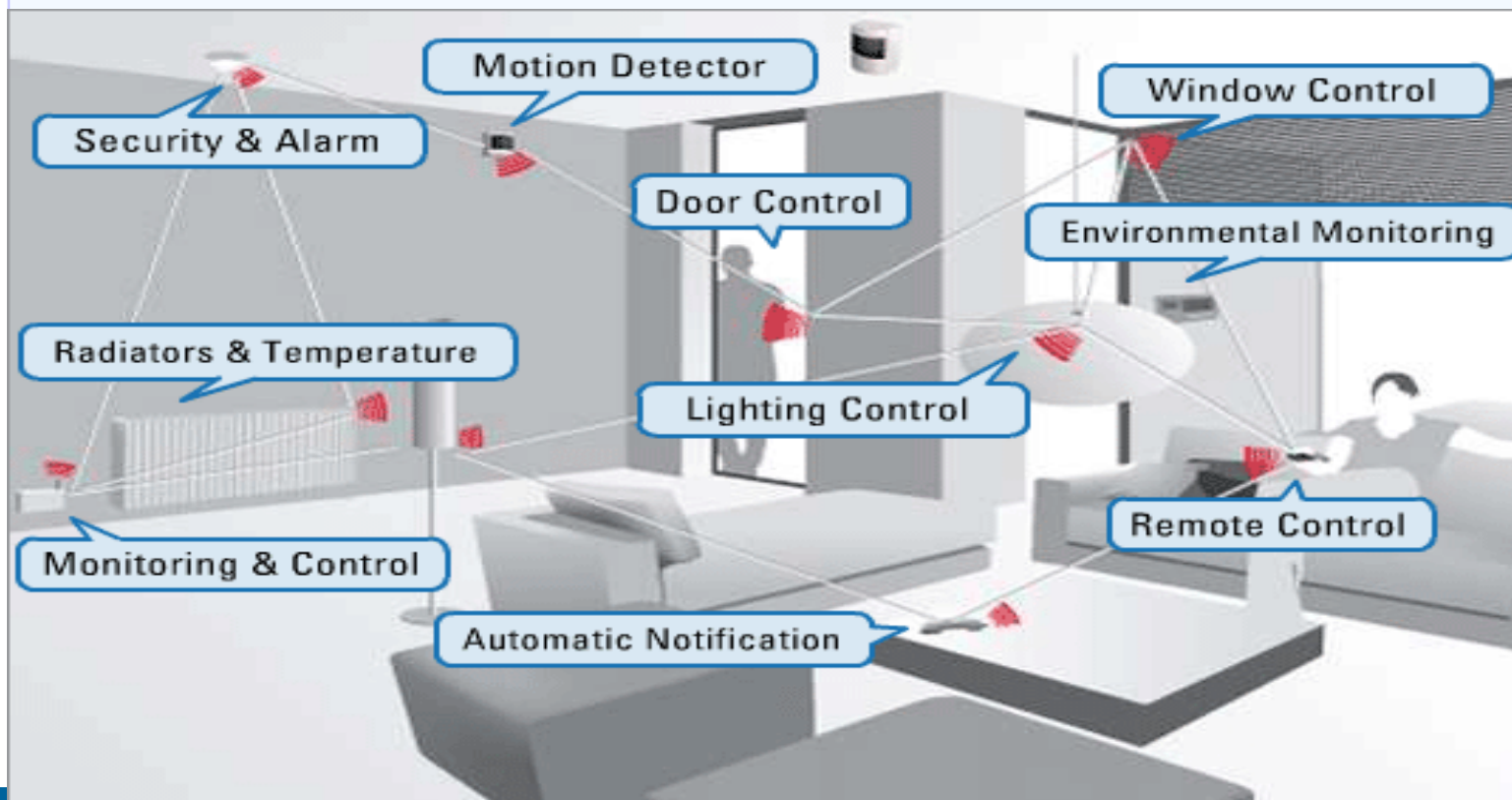
laboratory  
**Gerstner**

BioDat Research Group



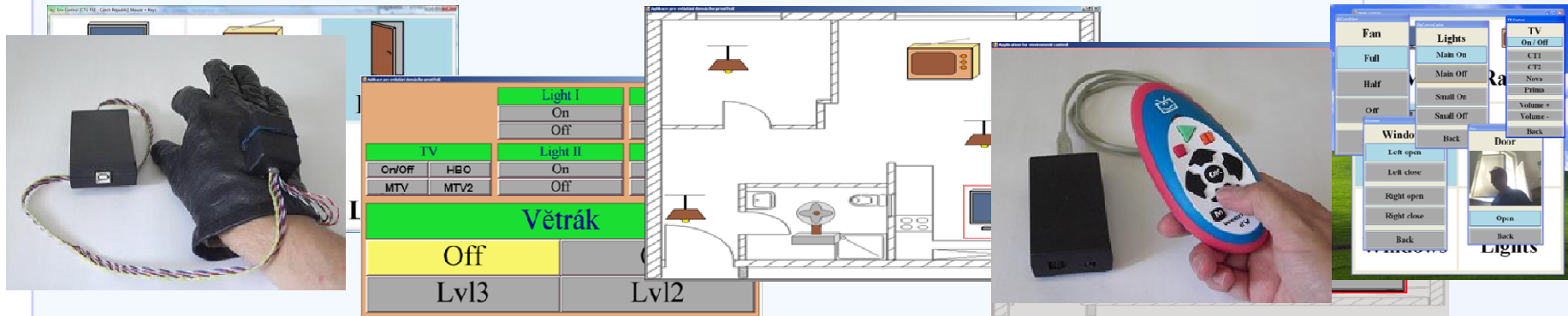
## ❖ Rozšíření asistivních technologií

- ❖ Alternativní možnosti ovládání bytu, spotřebičů
- ❖ Vzdálené řízení (dohled)
- ❖ Sledování provozu (vitalita)



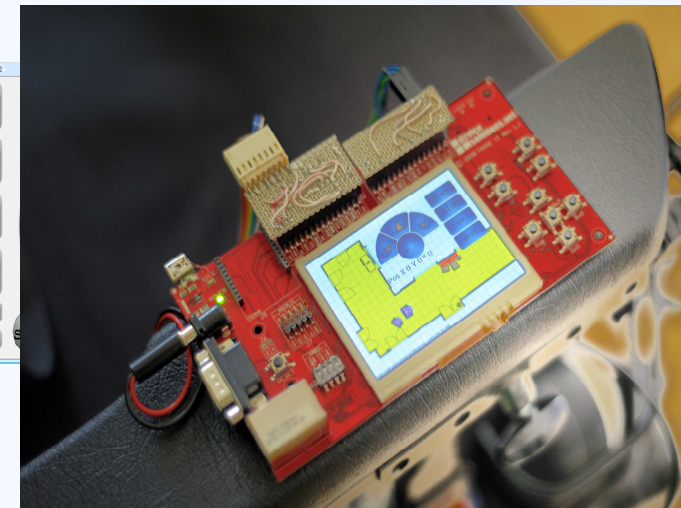
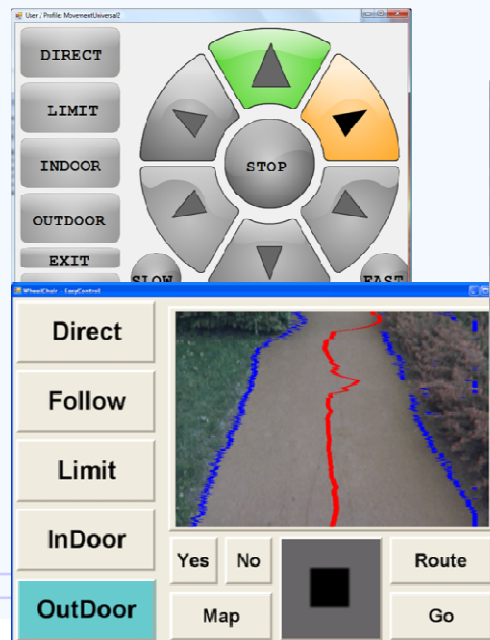


# COGAIN – alternativní ovládání



❖ Ovládání okolního prostředí (TV, světla, okna, větrák)

❖ Návrh inteligentního invalidního vozíků (lokalizace, mapa bytu, detekce překážek, ...), řízení přímé, limitní, podle mapy, venkovní





# I4Control – ovládání PC pohyby oka



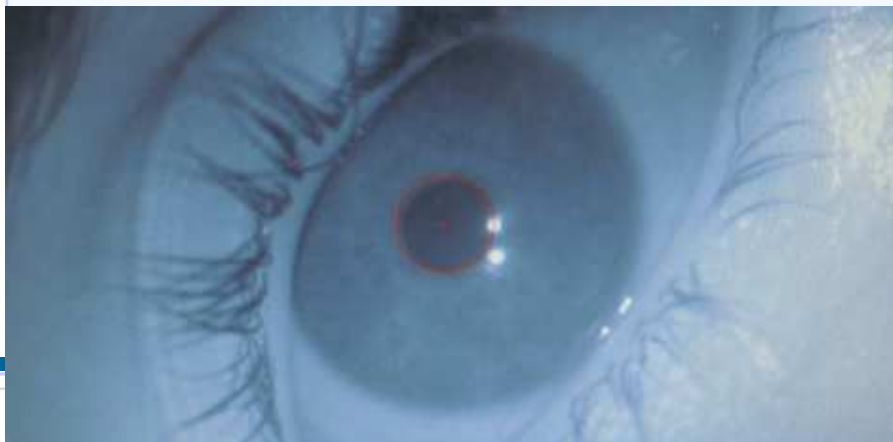
## ❖ I4Control - ovládání

- ❖ ALS
- ❖ Mozková obrna
- ❖ Roztroušená skleróza
- ❖ Svalové dystrofie
- ❖ Poranění mozku a míchy
- ❖ Cévní mozková příhoda
- ❖ Nádory mozku
- ❖ Zánětlivá onemocnění mozku
- ❖ Neurodegenerativní poruchy

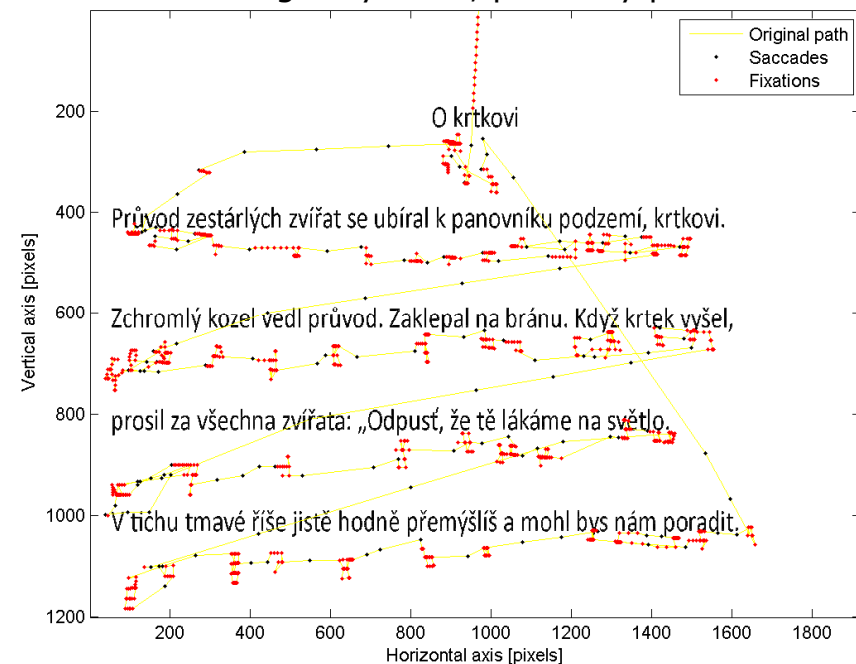


## ❖ I4Tracking - diagnostika

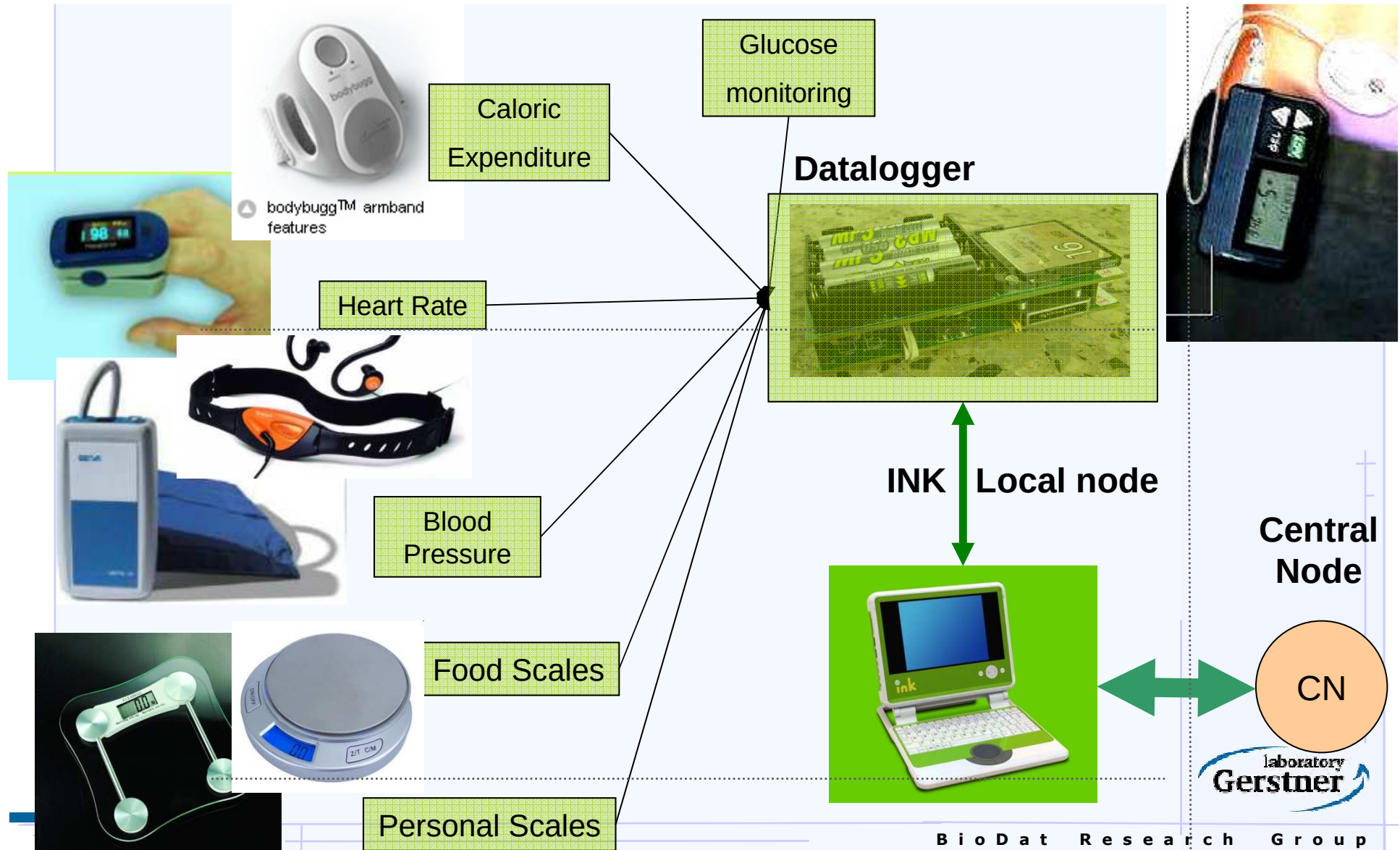
- ❖ Problémy s učením
- ❖ Psychologie



## I4Tracking – dyslexie, pomůcky pro učení



# SPES: Sensory



## SPES: Příklad integrovaného monitorovacího systému



### ❖ Přímé měření

- ❖ Teplota kůže
- ❖ Tepelný tok kůže – okolí
- ❖ Galvanická kožní odpověď
- ❖ Pohyb (zrychlení)

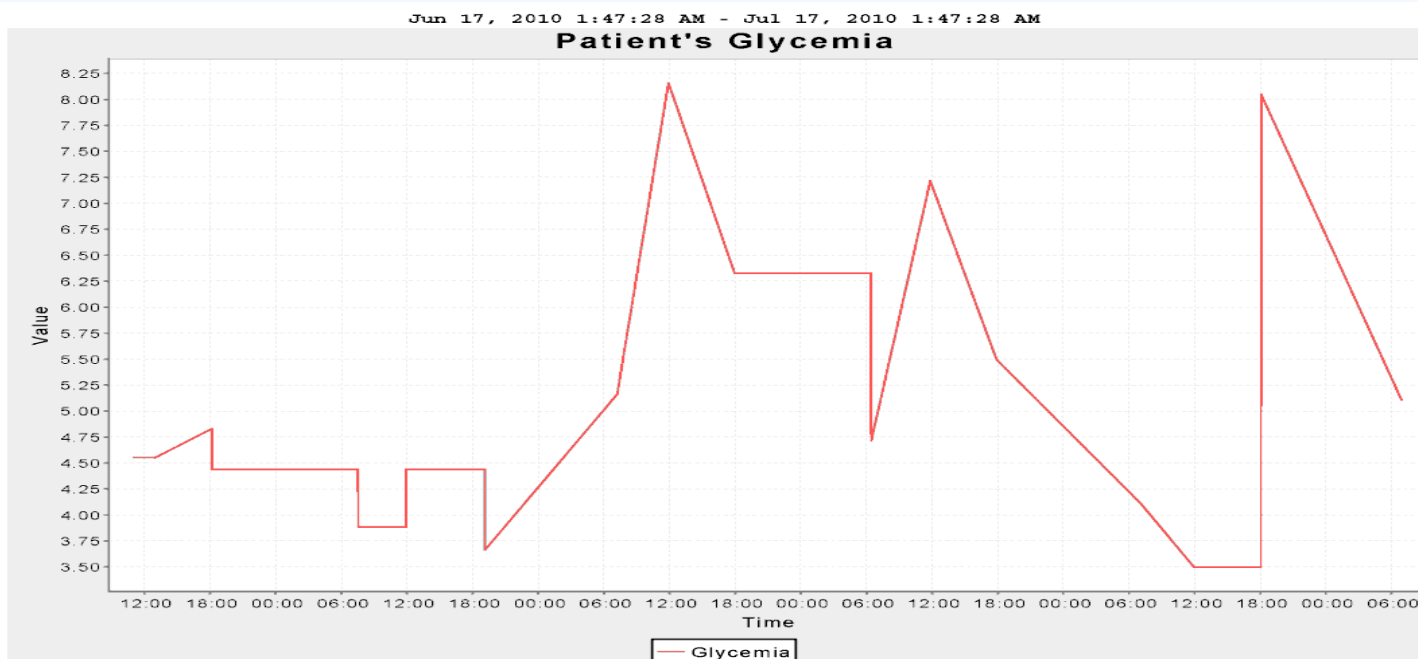
### ❖ Vypočtené parametry

- ❖ Celkový denní výdej (spálené kal.)
- ❖ Délka a kvantitativní vyjádření tělesné aktivity
- ❖ METS (metabolický ekvivalent – Kcal/h/kg)
- ❖ Efektivita a délka spánku
- ❖ Aktivní výdej energie
- ❖ Počet kroků
- ❖ Poloha těla



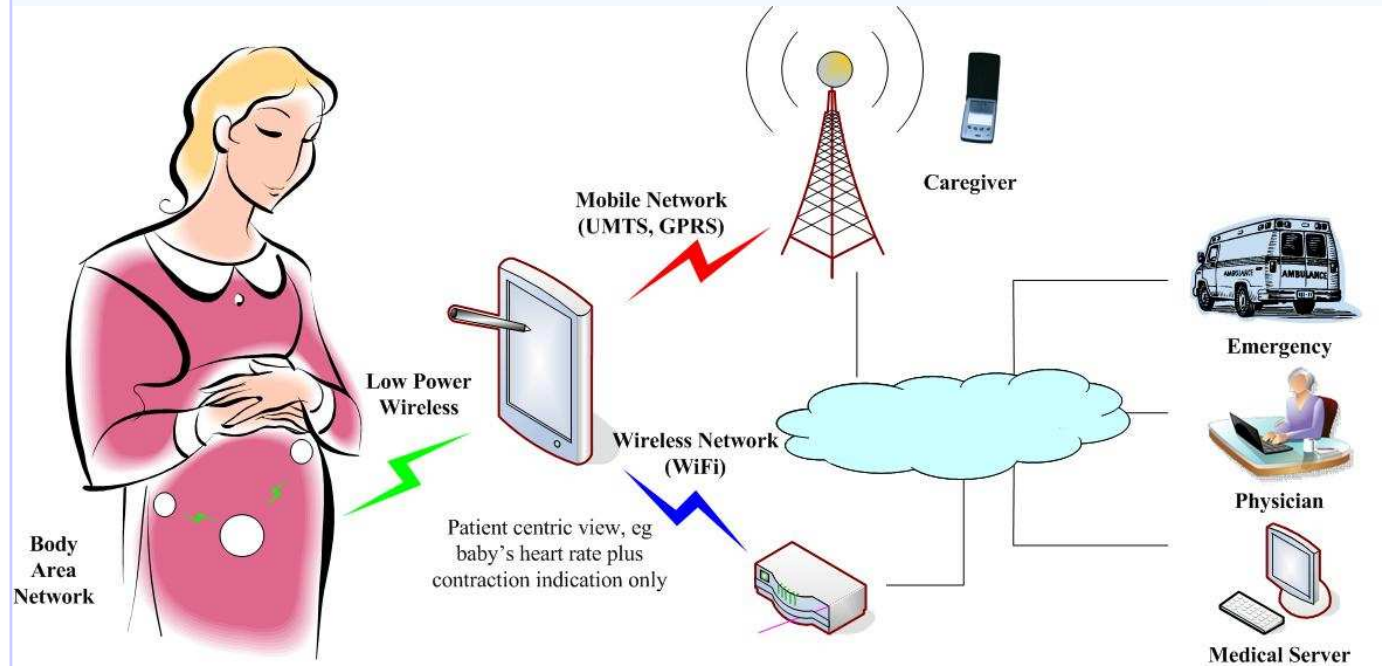
## SPES: Pilotní testování: diabetes

- ❖ monitoring zdravotních funkcí (zejména u pacientů s diabetem),
- ❖ identifikační náramky pro dezorientované klienty,
- ❖ identifikace nebezpečných náklonů,
- ❖ lokální dálkové ovládání některých součástí domácnosti a dohled nad jejich provozem (okna, dveře, spotřebiče, ...)
- ❖ Pacienti s demencí a zvýšení jejich soběstačnosti jak v pečovatelských, tak soukromých domech – sledování pohybu a vyhodnocování výskytu nestandardních situací.





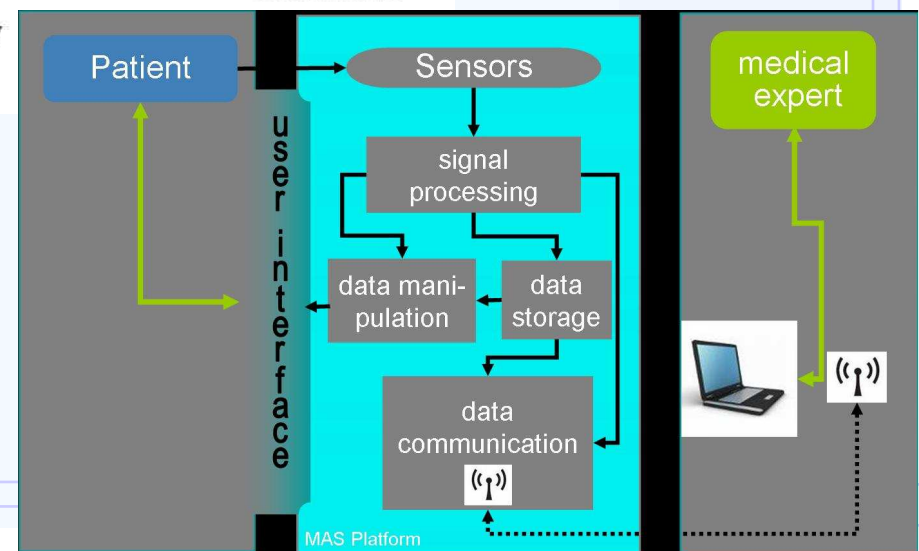
# MAS: mCTG – mobile CardioTocoGraphy



Application 5: Mobile Cardiotocography



MINISTRY OF EDUCATION,  
YOUTH AND SPORTS

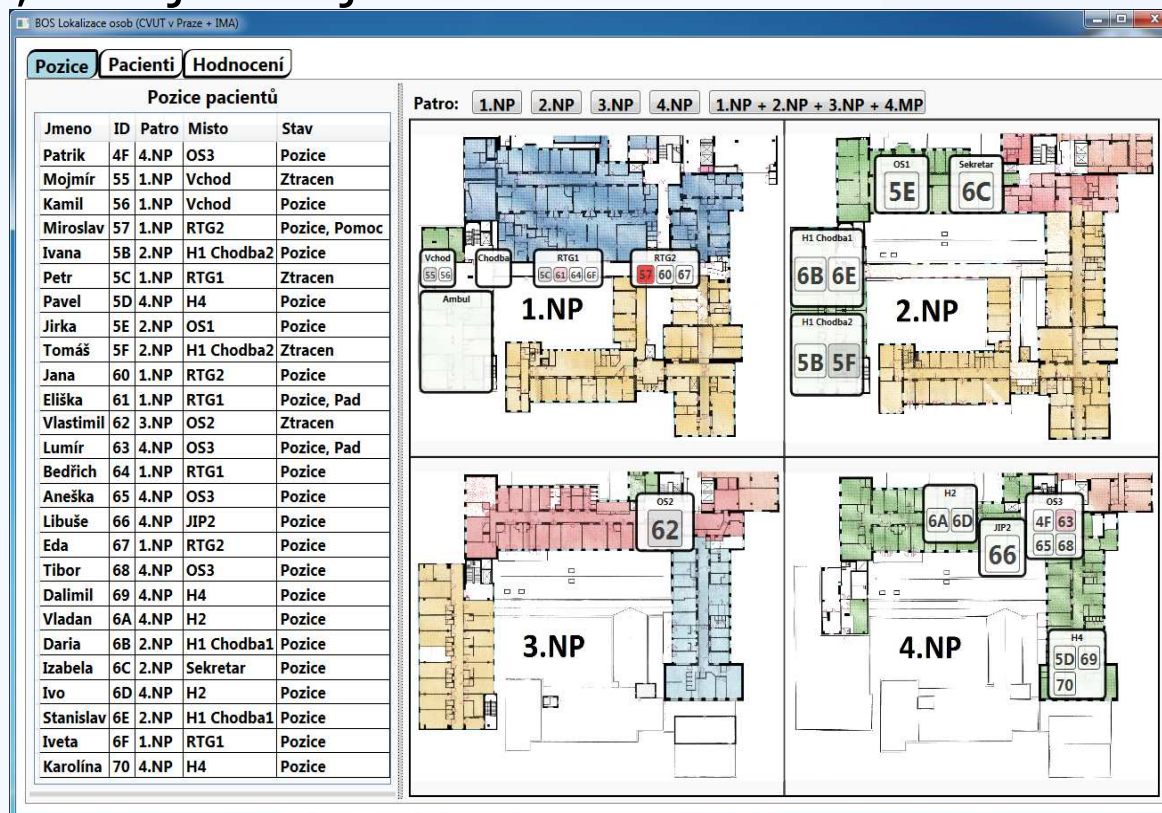


## Lokalizace - Modulární bezdrátový systém vzdáleného monitorování pacientů a osob ve zdravotnictví, sociálních službách a domácí péči (BOS)



- ❖ Sektorová lokalizace – lokalizace s rozlišením na předem definovaný sektor (jedna místnost, více místností, rozsah nějakého prostoru / chodby)
- ❖ V sektoru zobrazeny pacienti, kteří jsou nejbližší – zobrazení stavu lokalizace

- ❖ Bílé pozadí – pacient lokalizován úspěšně
- ❖ Šedé pozadí – pacient ztracen (zobrazena jeho poslední známá poloha)
- ❖ Červeně blikající pozadí – pacient stisknul tlačítko HELP / POMOC
- ❖ Oranžově blikající pozadí – u pacienta byl detekován pád
- ❖ Modře blikající pozadí – pacient (zřejmě) opustil objekt dveřmi



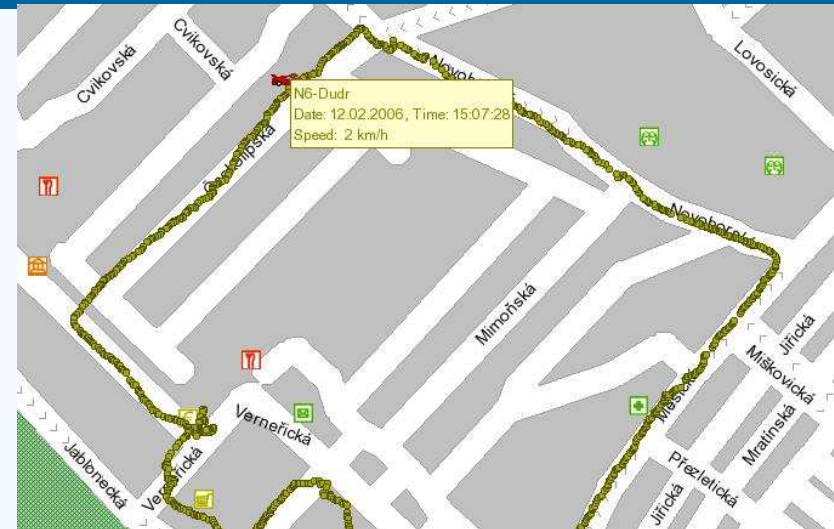
**Piloty: Centrum Asistivních Technologii  
Fakultní nemocnice Královské Vinohrady**



## Venkovní lokalizace



- ❖ Navigační systém pro nevidomé
  - ❖ kombinace GPS přijímače
  - ❖ přenos dat (GSM/GPRS)
  - ❖ (inteligentní) mapy
  - ❖ lokalizačního centrum
- ❖ Navigační systém pro osoby s lehce sníženými kognitivními funkcemi
- ❖ Rychlá lokalizace ztracených pacientů, rodinou, doktory
- ❖ Automatizace, odesílání sms při kritických stavech





## Využití RFID v asistivních technologiích

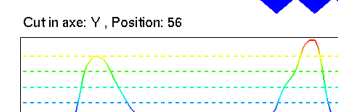
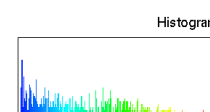
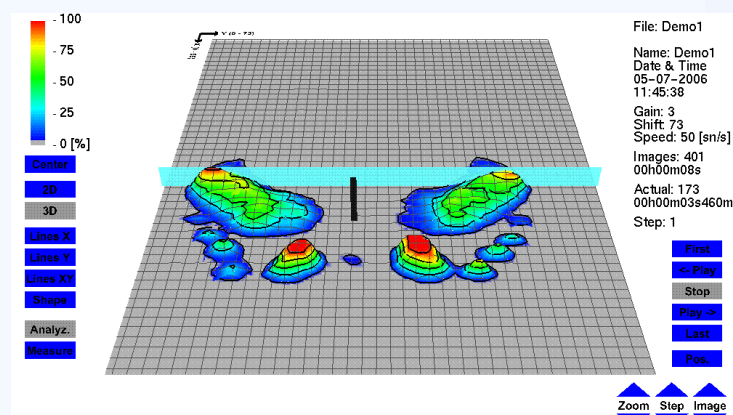
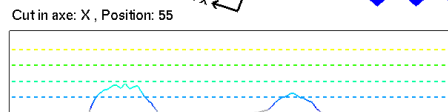
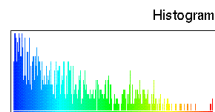
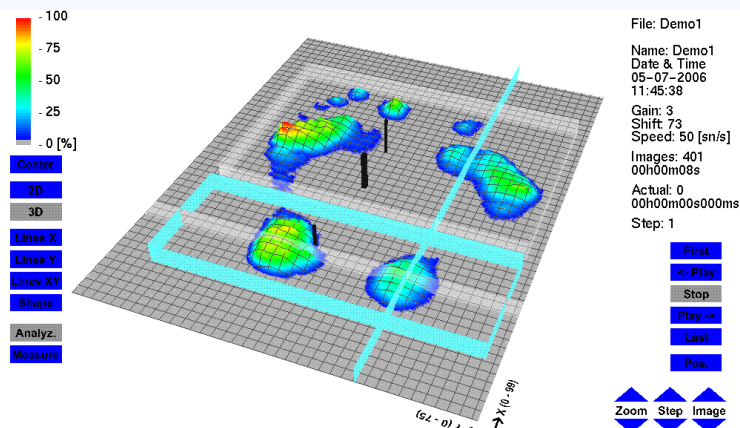
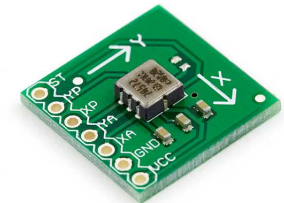
- ❖ Identifikace předmětů a osob
- ❖ Navigace s využitím RFID, podpora osob se zhoršenou orientací v prostoru (např. pacienti s Alzheimerovou chorobou)
- ❖ Autorizace osob pomocí RFID, ovládání jednotlivých součástí vybavení bytu (objektu)
- ❖ Identifikace a sledování užívání předepsaných léků





# Využití akcelerometrů, plantograf

- ❖ Akcelerometry (MEMS) umožňují měřit zrychlení, náklon, vibrace, ...
- ❖ Využití akcelerometrů v oblasti asistivních technologií
  - ❖ klasifikace událostí, např. pádu, nebezpečného náklonu
  - ❖ ovládání zařízení (PC, kolečkové křeslo, televize, ...) omezenou sadou pohybů (např. náklonem ruky apod.)
- ❖ Plantograf - ve spolupráci se strojní fakultou (plošné snímání tlaků)
- ❖ Diagnostika rozložení tlaků na ploše: chodidla, vložky do bot, tlak na sedačce / židli, lyže, odraz míče a další, analýza těžiště (COP)



# Děkuji za pozornost



- ❖ [www.asistivnitechnologie.cz](http://www.asistivnitechnologie.cz)
- ❖ [www.aal-europe.eu](http://www.aal-europe.eu)

