






## Architektura dohledových a rehabilitačních systémů.





Nature Inspired  
Technologies Group

## Procento obyvatel nad 65 let

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Taiwan	7.9	8.1	8.3	8.5	8.6	8.8	9.0	9.2	9.5	9.7	10.0	10.2
India	4.2	4.2	4.3	4.4	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1
Singapore	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	7.0	7.4	7.7	8.0	8.2	8.5	8.5
Japan	15.1	15.7	16.2	16.7	17.4	18.0	18.5	19.0	19.5	20.2	20.8	21.5
China	6.3	6.4	6.6	6.8	6.9	7.1	7.2	7.4	7.5	7.6	7.7	7.9
S. Africa	4.2	4.3	4.3	4.3	4.4	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2
USA	12.7	12.6	12.5	12.5	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.5	12.6
Brazil	4.8	4.9	5.0	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.8	5.9	6.0	6.1
Sweden	17.4	17.4	17.4	17.3	17.3	17.2	17.2	17.2	17.2	17.3	17.4	17.5
UK	15.7	15.7	15.7	15.6	15.6	15.8	16.1	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
Germany	15.6	15.7	15.9	16.1	16.4	16.9	17.3	18.0	18.6	19.3	19.8	20.1
France	15.1	15.3	15.5	15.7	15.8	15.9	16.0	16.1	16.2	16.2	16.2	16.4
Italy	16.9	17.2	17.5	17.7	18.0	18.7	19.0	19.2	19.5	19.7	19.9	20.0
Australia	12.2	12.2	12.3	12.4	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	13.1	13.0	13.2

2



**Index stárnutí=**  
|obyvatelé nad 65 let|/|děti do 14 let|

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Taiwan	34.0	35.7	37.6	39.4	40.9	42.3	44.2	46.6	49.0	52.1	55.2	58.1
India	12.0	12.3	12.5	12.8	13.1	13.4	13.8	14.1	14.5	15.0	15.4	15.9
Singapore	28.3	29.0	29.9	30.7	32.7	32.3	38.9	36.9	39.8	41.2	43.9	45.1
Japan	96.6	102.0	107.6	113.0	119.1	125.1	130.5	135.8	140.3	145.8	152.6	158.8
China	26.8	28.2	30.6	31.9	27.3	28.7	30.1	31.8	33.6	35.6	37.1	38.5
S. Africa	11.9	12.3	12.2	12.6	13.1	13.7	14.3	14.9	15.5	16.1	16.8	17.4
USA	58.1	58.1	58.1	58.0	58.1	58.4	58.6	59.0	59.6	60.4	61.4	62.2
Brazil	15.5	16.2	16.8	17.4	18.0	18.7	19.3	20.1	20.8	21.4	21.9	22.6
Sweden	92.9	93.2	93.3	93.5	93.9	94.6	95.2	96.4	98.2	100.3	102.1	104.3
UK	81.5	81.5	81.7	81.6	82.3	84.1	85.8	87.1	88.2	89.2	90.2	91.2
Germany	96.9	98.3	99.9	102.2	105.4	109.4	113.8	122.2	128.9	136.2	142.5	146.4
France	76.9	78.7	80.5	81.7	82.9	83.6	84.5	85.9	86.9	87.3	87.4	89.0
Italy	115.5	118.8	121.9	124.8	127.3	131.4	133.8	135.9	137.8	139.9	141.7	142.8
Australia	56.5	57.1	57.8	58.6	59.5	60.6	61.6	62.6	63.8	67.1	66.5	67.9

3

Nature Inspired Technologies Group

**Stále rostoucí požadavky na dlouhodobou péči (LTC), nejraději doma !**

**Jedinec** - velmi různorodé požadavky na zajištění péče:

- ❖ typ služeb (donáška obědů → prevence vzniku proleženin)
- ❖ rozsah služeb (signalizační tlačítko → péče 24/7)

**Společnost** s 20 % populace nad 65 zvyšuje nároky na objem LTC služeb – nevyhnutelné důsledky:

- ❖ nedostatek pracovních sil
- ❖ nedostatek prostředků na LTC

**Lze využívat domácí péči? Jak a kdy? Lze odpovídající procesy zefektivnit?**

4

Nature Inspired Technologies Group

## Informační a komunikační technologie (ITC) a domácí péče

- ❖ **Aktivní monitorování a management** předpokládá od pacienta spolupráci a má následující formy (ty se mohou kombinovat)
  - ◆ aplikace typu telehealth, které vytvářejí síť spojující pacienty, jejich rodiny a zdravotníky
  - ◆ webové komunity doplňují telehealth aplikace např. o vzájemnou komunikaci mezi pacienty či jejich rodinami
  - ◆ Tvorba lékařských záznamů pacienti spolupracují při sběru a ukládání svých dat
- ❖ **Pasivní monitorování a management** nevyžaduje zaškolení uživatele (zvláště vhodné pro klienty s kognitivním deficitem)
  - ◆ Robotické aplikace
  - ◆ specializované chytré domácnosti

5

## Příklad integrovaného monitorovacího systému



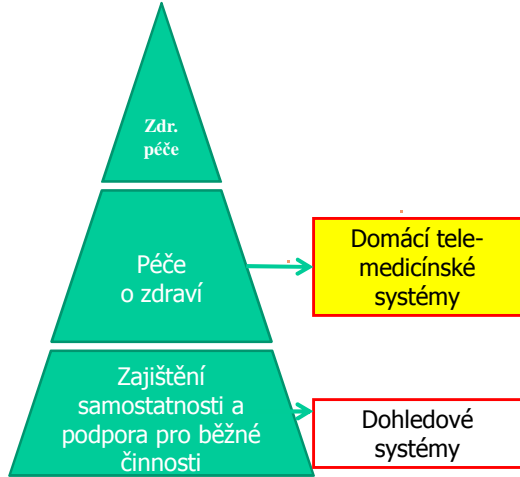
### Přímé měření

- 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

## Aktivní monitorování a management s využitím ICT



**Domácí zdravotní péče**, která vyžaduje průběžnou spolupráci odborníků-lékařů.

**Domácí telemedicínské systémy** používají ICT pro efektivní realizaci či management služeb péče o zdraví v domácnosti klienta, a to **především** prostřednictvím laiků (tedy nikoliv zdravotníků).

**Dohledové systémy** používají ICT pro kontakt s pečovatelskou službou

7

Nature Inspired Technologies Group

## Příklady telehealth aplikací podporujících domácí péči o chronické pacienty

- ❖ **Astma** a individuální podpora při zvládnání různých jeho komplikací. Pacient nebo rodinný příslušník zaznamenávají data ze spirometru (měří kapacitu plic) a vyplňují webový dotazník, které doplňují lékařské záznamy a případně varují ošetřující zdravotníky.
- ❖ **Diabetes**: dlouhodobé (5 let) sledování pacientů s telehealth podporou potvrzuje pozitivní vliv na vývoj základních parametrů, tj. hladina glukózy v krvi, cholesterol, krevní tlak
- ❖ pacienti po **srdečním selhání**, po **transplantaci**
- ❖ **Onkologičtí pacienti** – speciální pozornost věnována účinkům chemoterapie a návrhu vhodných řešení vzniklých problémů
- ❖ **Váleční veteráni** (USA: Care Coordination /Home Telehealth , 2008)

8

Nature Inspired Technologies Group

## Příklady virtuálních (web) komunit

spojujících pacienty s podobnou diagnózou, jejich rodiny či pečující osoby, někdy dokonce i výzkumníky

❖ **Virtuální komunita** využívá různých technologií (mailing list, chat, webová diskuzní fóra, sociální sítě), kde komunikace může, ale nemusí být moderovaná

- ◆ konzultuje, pomáhá při řešení vzniklých problémů, společně vytváří sdílené informační zdroje
- ◆ nabízí vzájemnou podporu, empatii

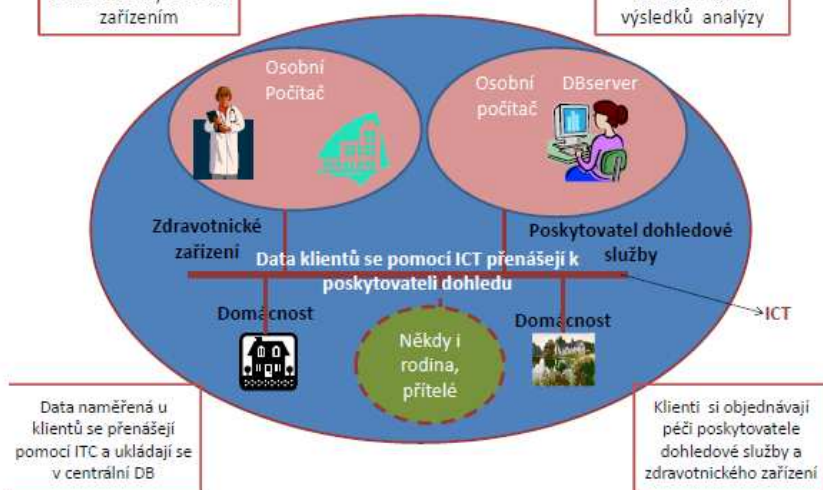
❖ Vznikají dokonce i virt.komunity spojující lékaře – **Virtual Integrated Practice** (Rush Univ. Medical Center, Chigaco), jejíž cílem je zajistit interdisciplinární tým, který je průběžně k dispozici pro své pacienty.

9

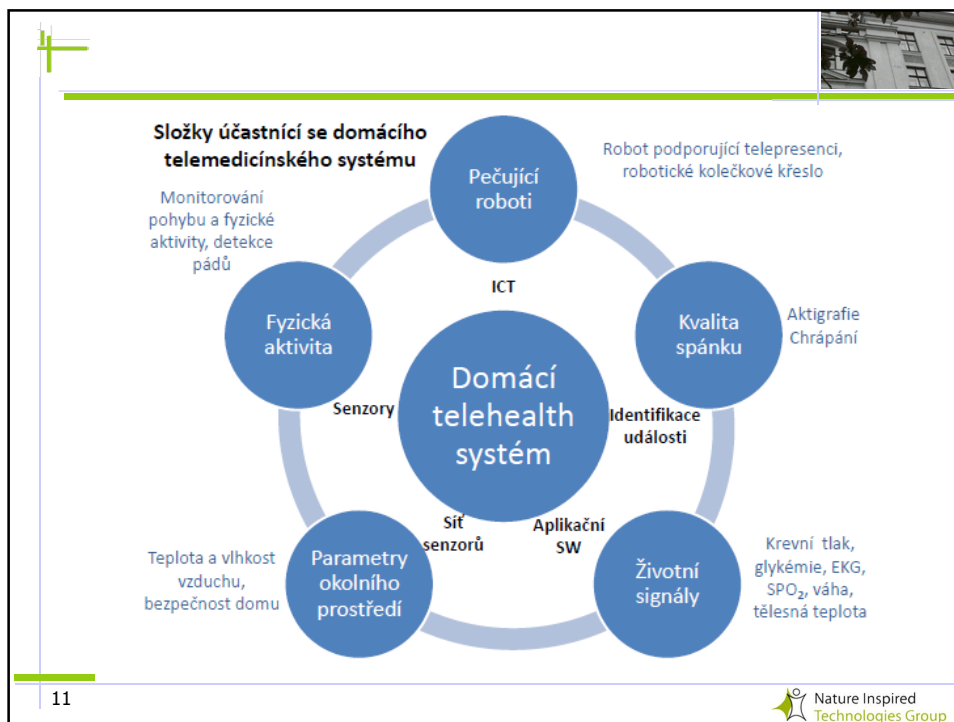
Klíčová je spolupráce mezi poskytovatelem dohled.služby a zdrav. zařízením

### Struktura centralizovaného telemedicínského systému

Centralizovaná databáze pro ukládání dat a výsledků analýzy



10



## Centralizované X decentralizované řešení

**Centralizované řešení** předpokládá, že všechna klientova data jsou předávána do centrály, kde se vyhodnotí a kde vznikají i případná varování.

❖ **Hlavní problémy:**

- ◆ **Úplná závislost na funkčnosti Internetu** (mnohdy vyžadována vysoká kvalita připojení).
- ◆ Hledání vhodného business modelu, který integruje několik rozdílně financovaných služeb.
- ◆ Otázky spojené s bezpečností dat a s možností jejich zneužití.

❖ **ALTERNATIVA: decentralizovaný domácí telemedicínský systém** zpracovává data částečně v domácnosti klienta – teprve výsledky se předávají dál

12

Nature Inspired Technologies Group

## Výhody decentralizovaného řešení

- ❖ Citlivá zdravotní data zůstávají v domácnosti a jsou tedy lépe zabezpečena.
- ❖ Skromnější řešení přináší levnější službu, která neklade tak velké nároky na kvalitu připojení.
- ❖ Přenos dat do serveru je rychlejší a bezpečnější.
- ❖ Snížení nároků na vybavení dodavatele služeb.

13

## Jak můžeme použít technologii k řešení vznikajících problémů?



### Dohledové systémy používají ICT pro:

- ❖ kontakt s pečovatelskou službou

**a mohou přispět** k řešení řady psychologicko-sociálních problémů, jakými jsou např.

- ❖ pocit izolace klienta,
- ❖ udržení duševní svěžesti,
- ❖ motivace k aktivnímu přístupu k životu.

14

## Jak můžeme současná technologie být využita pro LTC?

**Dohledové systémy**  
používají ICT pro zrušení izolace klienta a jeho integraci do společnosti ...

Systémy budované v rámci EU projektů **OLDES** a **SPES**, na kterých spolupracuje katedra kybernetiky FEL ČVUT, se snaží spojit obě funkce!

15

Nature Inspired Technologies Group

**SUPPORT PATIENTS THROUGH E-SERVICE SOLUTIONS**

**SPES**  
Support patients through e-service solutions


[www.spes-project.eu](http://www.spes-project.eu)

Logos: ENEA, cup 2000, SOZIALES WIEN, universität wien, KOŠICE, cetic, and a circular logo with 'e' and 's'.

16

CENTRAL EUROPE, EUROPEAN UNION EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND, Nature Inspired Technologies Group



 SUPPORT PATIENTS THROUGH E-SERVICE SOLUTIONS


❖ **Brno.** Individuální výběr specifických periferií pro 40 klientů


- ◆ identifikační náramky pro dezorientované klienty,
- ◆ monitoring zdravotních funkcí (zejména u pacientů s diabetem),
- ◆ identifikace nebezpečných náklonů,
- ◆ lokální dálkové ovládání některých součástí domácnosti a dohled nad jejich provozem (okna, dveře, spotřebiče, ...)

❖ **Ferrara.** Pacienti s chronickými dýchacími chorobami, kteří používají neinvazivní podporu ventilace a kyslíkovou terapii. Použití dotykového displeje.

❖ **Vídeň.** Pacienti s demencí a zvýšení jejich soběstačnosti jak v pečovatelských, tak soukromých domech – sledování pohybu a vyhodnocování výskytu nestandardních situací.

❖ **Košice.** Senioři a IT podpora jejich společenského začlenění.


17 

 **Praktické zkušenosti**

**Zásadní význam pro vznik DOBRÉHO ŘEŠENÍ má zajištění plné důvěry klienta k použitému řešení:**

- ❖ volba spolehlivého **HW vybavení**, které musí být hodnoceno s přihlédnutím na uživatele
- ❖ spolehlivé **připojení na Internet**
- ❖ **pečlivé zaškolení uživatelů** a zapojení rodinných příslušníků

**DOBRA ŘEŠENÍ stavebnicového charakteru už existují!  
Uživatelé je dobře přijímají – podpora soběstačnosti.**

18 

## Péče jako produkt

**E-péče** se může stát lékem na sociální izolaci, pokud klienti (uživatelé) budou schopni systém používat!  
**Jak to zajistit?**

- Dedikovaný interface *nebo*
- Příprava/školení klientů-uživatelů tak, aby získali dostatečnou počítačovou a eHealth gramotnost

**Ideální je využívat obě řešení !**



Pro návrh vhodného dedikovaného interface je nutné využívat metodiku **design zaměřený na uživatele !**

19

Nature Inspired Technologies Group

## Příprava klientů – získávání počítačové a eHealth gramotnosti

- ❖ **Health literacy** = schopnost získat, zpracovat a porozumět základním zdravotním informacím a na jejich základě se rozhodovat. V USA ji má jen 12 % dospělých, u seniorů jen 3%.
- ❖ **Závěry dosavadních praktických zkušeností** : Školení nelze uspěchat a mělo by postupovat se zkušeným vedoucím podle osvědčené didaktiky :
  1. Detailní srozumitelná (tedy např. bez počítačového žargonu) instruktáž pro adekvátní část systému.
  2. Praktické procvičování, při kterém jsou účastníci povzbuzováni k diskuzi
  3. Návaznost jednotlivých lekcí a pozvolný nárůst složitosti
  4. V každé lekci má být zařazen alespoň 1 úkol, který klient zvládne
  5. Přátelské prostředí
  6. Školení ve správný denní čas (ráno)

20

Nature Inspired Technologies Group

## Postupné rozšiřování nabídky typických služeb dohledového systému



- ❖ Bezpečnostní signalizace
- ❖ Zprostředkování běžných denních zpráv, plánování / objednávání nákupu, ..
- ❖ Připomínky (od léků po běžnou hygienu)
- ❖ Podpora volnočasových aktivit a základní zdravotní dohled
- ❖ Nabídka kontaktu s rodinou a vrstevníky.

21

Nature Inspired Technologies Group

## Další otevřené související otázky

- ❖ Ochrana osobních údajů i ostatních produkovaných dat
- ❖ Bezpečnost systémů (třeba v případě výpadku některé služby – Internet, ...)
- ❖ Interoperabilita různých systémů a jejich dat (dohledové služby X zdravotnická zařízení) – způsoby sdílení relevantních údajů
- ❖ Etické otázky (nebezpečí odlidštění péče, všudypřítomnost dozorovacího systému, ..., etika robotů)
- ❖ ...

22

Nature Inspired Technologies Group