

**Krónikus gyermekbetegek otthoni ápolásához integrált mechatronikai és
informatikai környezet fejlesztése**

Pályázati azonosító: INFCARE8

Nyilvántartási szám:

OM-000325/2008

OM-000326/2008

Projekt zárójelentés

Szakmai beszámoló

2009.január 02. – 2011.december 30.

Konzorcium szervezetei:

Konzorcium vezető: HUMANsoft Kft.

Konzorciumi tag: Széchenyi István Egyetem

Projektvezető: Fehér András

Honlap: <http://jret.sze.hu>

TARTALOMJEGYZÉK

Az eredmények tudományos, műszaki tartalmának bemutatása	3
Projekt tervezett és tényleges időtartama	5
A projekt során elkészült feladatok és az elért eredmények bemutatása	6
A projekt monitoring mutatói.....	15
Az eredmények gazdasági és társadalmi hasznosíthatóságának bemutatása	16

Az eredmények tudományos, műszaki tartalmának bemutatása

Vezetői összefoglaló

Az „Krónikus gyermekbetegek otthoni ápolásához integrált mechatronikai és informatikai környezet fejlesztése” című pályázatot megvalósító konzorcium három év alatt sikeresen elvégezte a tervezett K+F feladatokat és nemcsak elérte, hanem kissé meg is haladta a kitűzött célokat.

Az elért eredmények bizonyítják, hogy a kitűzött célok reálisak voltak, és továbbra is kiválóan szolgálják a konzorciumi partnerek e területhez kapcsolódó K+F+I törekvéseit. A fejlesztési tevékenységekre az optimálisnál nagyobb hatással voltak mind a gazdasági válság iparági hatásai, mind a társadalmi változásokból következő, gyakran változó, jogi, szervezeti és adminisztrációs körülmények.

A projekt fő eredményei a következőkben foglalhatók össze:

- Olyan videofelügyeleti rendszer jött létre, amely azonnali otthoni és intézményi betegápolási alkalmazásra kerülhet.
- Elkészültek az intelligens betegágy modulok labormintái, alkalmasak a létező rendszerekhez való illesztésre és önálló alkalmazásra is.
- A világújdonságnak számító mobil diagnosztikai fejegység fejlesztése abba a fázisba jutott, ahonnan a terméké fejlesztés és a sorozatgyártás tervezése megkezdődhetne.
- A middleware keretrendszer alkalmas önállóan és más rendszerek részeként is működni.
- A back-office rendszer és technológiai környezete is rendelkezésre áll.

A fejlesztési feladatokat hatékonyan segítette:

- a 3D modellező rendszer
- egy egyedileg ehhez a projekthez készített mérő és tesztelő rendszer,
- az integrált elektronikai fejlesztőkörnyezet,
- a világszínvonalú informatikai infrastruktúra (mind hagyományos, mint HPC technológiai környezet),
- ultrahangos hegesztési technológiai fejlesztőkörnyezet,
- projektinformációs csoportmunka rendszer.

Kiváló volt a szakmai partnerhálózattal való együttműködés, elmondhatjuk, hogy minden közreműködővel (technológiai partner, beszállító, tudásközpont, szakértők stb.) zökkenőmentes és hatékony a munkakapcsolatot folytattunk és kölcsönösen ennek a projekten túli folytatását is elhatároztuk (a hazai egyetemi partnereken túl például egy japán egyetemi partnerrel is folytatódhat a szakmai munka).

A negyedévenként tartott Irányító Testület (IT) üléseken folyamatosan ellenőrizte a végrehajtást.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a projekt szakmai eredményei az eredeti célokat némileg meghaladták, és a pénzügyi lebonyolítás mindenben megfelelt a szerződéses kereteknek és a törvényi előírásoknak.



Projekt tervezett és tényleges időtartama

A projekt teljes futamidejére megfogalmazott feladatmátrixot a következő táblázat mutatja:

<i>Fő feladat WP</i>	<i>1.munkaszakasz Első év</i>	<i>2.munkaszakasz Második év</i>	<i>3.munkaszakasz Harmadik év</i>
1. Videofelügyeleti rendszer	WP11	WP12	
2. Intelligens betegágy modulok	WP21	WP22	
3. Mobil diagnosztikai fejegység fejlesztése	WP31	WP32	WP33
4. Middleware keretrendszer	WP41	WP42	WP43
5. Back-office rendszer		WP52	WP53

A részfeladatok végrehajtásának ütemterve:

WP	Feladat megnevezése	Közre- működők	Státusz (%)	Kezdés időpontja	Befejezés időpontja
1.	Videofelügyeleti rendszer	HS, SZE	100%	2009.01.02.	2010.03.31.
2.	Intelligens betegágy modulok	HS, SZE	100%	2009.01.02.	2010.06.30.
3.	Mobil diagnosztikai fejegység fejlesztése	SZE	100%	2009.01.02.	2011.12.30.
4.	Middleware keretrendszer	HS	100%	2009.01.02.	2011.12.30.
5.	Back-office rendszer	HS, SZE	100%	2010.07.01.	2011.06.30.

A konzorciumi partnerek rövidített jelölése:

HS: HUMANSOFT Kft.

SZE: Széchenyi István Egyetem

A projekt a tervezett időben és ütemezéssel készült, mindenben megfelelt az előre tervezetteknek, azonban a végrehajtás során az a döntés született, hogy a fontosabb és tartósan minősíthető technológiai trendek szerint a már elkészült eszközöket is folyamatosan „update”-eltük, akár szoftver, akár hardver szinten és akár még konstrukciósan is. Természetesen kezeltük a visszacsatolásokból eredő további fejlesztési feladatokat is.

A projekt során elkészült feladatok és az elért eredmények bemutatása

WP1 Videofelügyeleti rendszer

Feladat leírása:

Az otthoni ápolás és az ún. long-term típusú diagnosztika egyik meghatározó eleme a 24 órás folyamatos személyes megfigyelés, az erre alkalmas újszerű berendezés kifejlesztése a feladat.

A létrejövő videofelügyeleti rendszer fő tulajdonságai:

- hordozható kivitel
- integrált automatikus video adattárolás
- természetes életterében lévő és pl. a saját ágyában betakart betegről is teljes értékű felvétel készítése
- egyszerűen kezelhető és működtethető

A feladat célja egy olyan átfogó rendszer létrehozása, amely lehetővé teszi egy otthon/intézményben ápolott beteg 24 órás folyamatos, automatikus megfigyelését, állapotának, és a rajta elhelyezett mérőműszerek adatainak rögzítését.

A rendszer főbb elemei:

- betegágy mellé fixen telepíthető kameraállvány
- adatrögzítő kamera
- markerek kialakítása a test több pontján (szemhéj, kéz, új, stb.) alkalmazhatóan
- számítógépes rendszer – adatrögzítéshez
- számítógépes rendszer - adatfeldolgozáshoz
- olyan takaró készítése, ami lehetővé teszi a természetes környezet minél teljesebb kialakítását

Fontos szempont, hogy a teljes felszerelés kompakt legyen, azaz könnyen mozgatható, felszerelhető, és üzemeltethető, akár szülők/gondozók, akár egészségügyi dolgozók számára.

A fejlesztés eredményei:

- Speciális állványmegoldás (szabadalmi bejelentés készült)
- Speciális kamera és a hozzá illesztett aktív marker kifejlesztése (új technológia)
- Egyedi kompakt táska kialakítása (egyedi megoldás)
- Adatgyűjtő rendszer kifejlesztése (know-how)
- Működtetési eljárás kialakítása (best practice)

Összefoglalás:

Elkészült a mintarendszer szerkezetileg és mindenben megfelel a use-case-ekben specifikáltaknak. A technológiai megoldások közül az aktív érzékelős laborminta került laboratóriumi megvalósításra, intézményi tesztelésre is sor került. Ha a közeljövőben alkalmazásra kerülne az eszköz, az egészségügyi informatikai trendek szerint, az adatfeldolgozás implementálása HPC környezetben, felhő alkalmazásként valósítandó meg.



WP2 Intelligens betegágy modulok

Feladat leírása:

AAL technológiájú intelligens betegágy modulok kialakítása. A modulok három funkcionalitáshoz kötődnek:

- ellenőrzött gyógyszerárrolás és gyógyszerbevétel
- beteg-ápoló-orvos kommunikáció
- tanulás-művelődés-szórakoztatás támogatása

A kifejlesztett berendezések:

- Intelligens gyógyszereszekrény: real-time nyilvántartása a szekrény használatának (személyazonosítás, tevékenységazonosítás, azaz pl. ki, mikor nyitotta-zárta, mit hova tett be vagy vett ki stb.).
- Intelligens gyógyszeradagoló doboz: adott időben nyitható doboz, bevételre vonatkozó figyelmeztetéssel és elmaradt nyitásra riasztó funkcióval
- Videokommunikációs egység: kép- és hanginformációt továbbít a keretrendszer felé, amely lehetővé teszi az autentikált terminálok (kézisámítógépek, mobiltelefonok stb.) kapcsolódását
- Digitális palatábla: tanulás-művelődés-szórakoztatás támogatása elsősorban ágyban fekvő gyermekbetegek számára

A kompakt eszközökből az adatok kinyerése, tárolása és a szükséges vezérlés a WP4-ben fejlesztett keretrendszerben történik.

A fejlesztés eredményei:

- Gyógyszeradagoló berendezés laborminta, ami teljes kórházi gyógyszereszkolgáltatási rendszer kialakítását teszi lehetővé (szabadalmi bejelentés készül, új technológia)
- Videokommunikációs egység laborminta és integrálása a betegágyhoz (egyedi megoldás)
- Digitális palatábla laborminta és integrálása a betegágyhoz (egyedi megoldás, know-how)

Összefoglalás:

A modulok szerkezetileg és technológiailag elkészültek, de folyamatosan beépítettük a technológiai újdonságokat is. A modulok köré olyan tesztkörnyezet épült fel, melyben a szakmai közönség megismerheti és tesztelheti a megoldásokat.



WP3 Mobil diagnosztikai fejegység fejlesztése

Feladat leírása:

Az adatgyűjtő eszközök kapacitásnövekedése és méretcsökkenése, az átviteltechnika új lehetőségei, a számítástechnikai eszközpark hatékonyságnövekedése ma már lehetővé teszi, hogy kisméretű, kompakt, kényelmes EEG diagnosztikai segédeszközt lehessen alkalmazni, akár intézményi, akár otthoni használatra. Egy sisakszerűen kialakítandó, vezeték nélküli könnyű EEG adatgyűjtő készülék mind ébrenlét alatt, mind alvás közben kényelmesebb és pontosabb diagnosztikát tenne lehetővé.

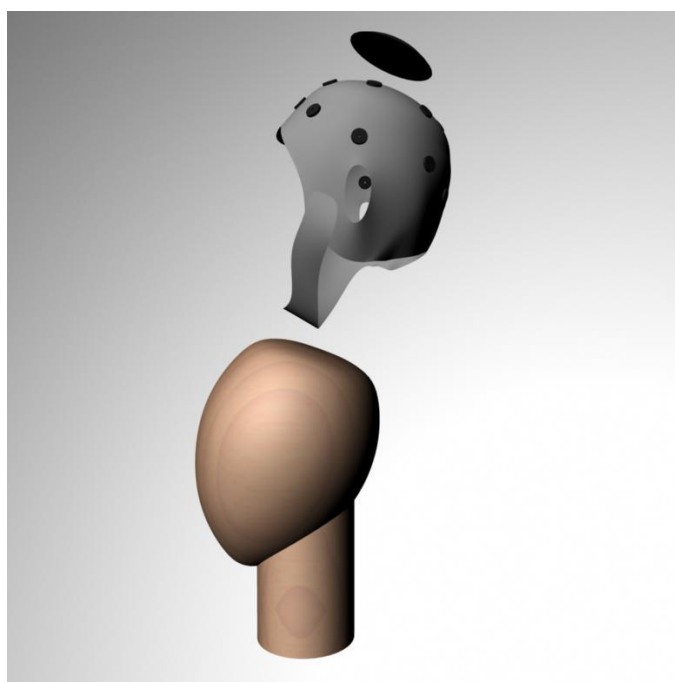
A fejlesztés eredményei:

- Ergonómiai és felhasználási kritériumrendszer
- Technológiai kritériumrendszer, megoldási alternatívák
- Tesztkörnyezet kialakítása
- 3D tervek
- Sapka megoldás és elektronikai egység kifejlesztése
- Adattárolási megoldás

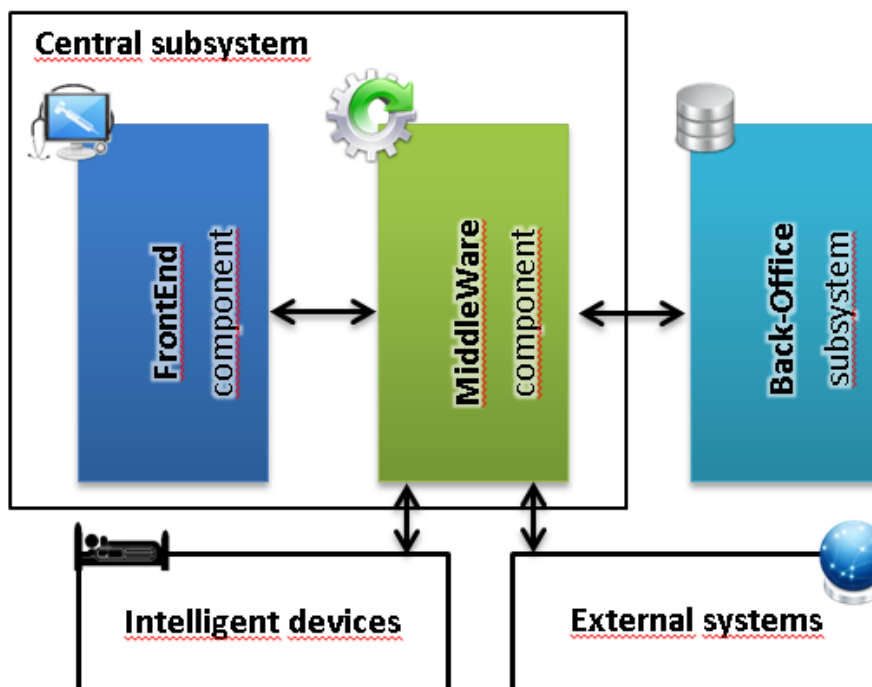
Az elkészült sapka és a benne elhelyezett elektródák tesztelésre kerültek a feldolgozó adatgyűjtő elektronika nélkül egy meglévő laborban használatos EEG berendezéssel, a mért adatokat rögzítettük, majd mérést készítettünk egy jelenleg kapható másik sapka segítségével és összehasonlítottuk a két rendszer által készített adathalmazt. A mérés során próbáltuk megállapítani az eltéréseket a két készlet között, így megállapítva az esetleges hibákat és egy esetlegesen szükséges korrekciós tényezőt. A két mérés között eltérést tapasztaltunk, de megkérdezett szakértők által ez az eltérés nagyon kicsinek bizonyult, így összehasonlításunk alapján elmondható, hogy a két rendszer közel azonos mérési körülményt biztosít számunkra, így az általunk fejlesztett eszköz elektródái és elhelyezése megfelelő az elérendő célok szerint.

Összefoglalás:

A sapka megoldás és az elektronikai részegység elkészült. Kialakításra került az infokommunikációs illesztésként az adattárolás megoldás. A sapka labormintáját laboratóriumban bevizsgálták (pécsi egyetemi EEG labor), és a megfelelő eredményeket mérték. A fejlesztés eredményeként létrejött megoldások megfelelő alapot jelenthetnek egy későbbi termékfejlesztéshez, melyhez már partnerek is jelentkeztek.

***WP4 Middleware keretrendszer******Feladat leírása:***

Az integráltság központi eleme a nyitott platformú integrált middleware keretrendszer a kritikus messaging funkció megvalósításához. A koncepció, a szabványos elemekből álló keretrendszer és a szabványos csatlakozó felületek együttesen biztosítják a nyílt platform kialakítását.



A fejlesztés eredményei:

- Konceptcionális tervek elkészítése
- Adatvédelmi szempontok megvizsgálása, adathozzáférési koncepció kialakítása
- A rendszer központi alaprendszerének megtervezése
- A rendszer központjának kezelését lehetővé tevő funkcionalitás megtervezése
- A rendszer központi alrendszerének kialakítása
- Berendezések illesztése
- Integrációs tesztelés

Összefoglalás:

Kialakításra került a központi infrastruktúra, elkészült a HEFOP 4.4 IKIR illesztés, az összes eszköz alrendszerhez illesztése. Ezen felül a koncepció és a specifikáció újragondolt, az egyes tervezési hibák javítottak. A technológiailag választható alternatívák változása lehetővé tette a rendszer bizonyos korlátainak feloldását, ill. kijelölte a rendszer továbbfejlesztési lehetőségeit. A rendszer a terveknek megfelelően elkészült, azonban a funkcionalitás bővítése, az eszköz- és külső rendszer illesztések könnyebbé, (felhasználói szempontból) egyszerűbbé



tétele további kihívásokat jelenthetnek a mindenkor rendelkezésre álló, folyamatosan megújuló technológiai repertoárt figyelembe véve.

WP5 Back-office rendszer

Feladat leírása:

Az integrált rendszereknél alapvetőnek számít a robusztus back-office megoldás alkalmazása. Például a képalkotó rendszerek elterjedtsége és output adattömege nemcsak mennyiségi problémát, hanem minőségileg is más kezelést igényel, hisz a legegyszerűbb archiválási, visszakeresési és keresési funkciók jellegükben és teljesítményigényükben is változnak.

Másrészről az egészségügyi adatok logikai és törvényi kezelése is változik a hálózatszerűen létrejövő szervezeti rendszerekkel (például nem lesz tartható az ott tárold ahol eredetileg keletkezik elv sem), ami Magyarországon például még a most befejeződő IKIR rendszer fejlesztése során sem vált egyértelművé.

Így olyan back-office rendszerkoncepció kialakítása és modellezése szükséges, ami a ma előírt, a közeljövőben várható igényeken is túlmenően rugalmas lesz, és ebben ez az igazi kihívás.

A back-office rendszert azért tettük a jelen projektjavaslatban külön fejlesztési részbe, mert az egészségügyi informatikai rendszereknél kvalitatív és kvantitatív technológiai ugrás is megfigyelhető illetve várható a közeljövőben. Ezt tanúsítják a koncepcióalkotáshoz szükséges kutatásaink és a napi gyakorlatok elemzése is. Várhatóan a HPC technológia alapú rendszerek alkalmazása is megjelenik a közeljövőben mind a számítási, mind a tárolási oldalon.

Ennek megfelelően alakítottuk ki a tervezett megoldás koncepcióját és az ezen alapuló specifikációkat, rendszerterveket.

A rendszer főbb elemei:

- hardver architektúra,
- szoftver architektúra,
- operációs rendszer,
- kiegészítő alrendszerek.

Fontos szempont volt, hogy a rendszerintegráció során az al- és részrendszerek rugalmasan változtathatóak legyenek, mert a technológiai fejlődés sebessége összemérhető a fejlesztési projekt sebességével (operációs rendszerek évente frissülnek, a hardverelemek két éves életciklusúak stb.).

A fejlesztés eredményei:

- Koncepció kialakítás
- Logikai tervezés
- Rendszertervek kidolgozás
- Mintarendszer implementáció
- Illesztés a middleware rendszerhez
- Integráció, tesztelés

Összefoglalás:

A fejlesztés során egy olyan back-office megoldás mintarendszere került kidolgozásra, ami kiszolgálni képes a WP1, WP2, WP3 során kifejlesztett adatforrások back-office rendszerigényeit, valamint a WP4 middleware rendszer alapinfrastruktúrájaként is hatékonyan működik.

Horizontális infrastruktúra kiépítése

A projektben végig intenzíven használtuk a beszerzett fejlesztőrendszereket és infrastrukturális megoldásokat.

Az alábbi rendszerek segítették a K+F+I munkát:

- a 3D modellező rendszer
- egy egyedileg ehhez a projekthez készített mérő és tesztelő rendszer,
- az integrált elektronikai fejlesztőkörnyezet,
- a világszínvonalú informatikai infrastruktúra (mind hagyományos, mint HPC technológiai környezet),
- ultrahangos hegesztési technológiai fejlesztőkörnyezet,
- projektinformációs csoportmunka rendszer.

A projekt monitoring mutatói

<i>Indikátorok</i>	<i>Célérték</i>	<i>Tényleges érték</i>
1. A projekt közvetlenül hasznosítható eredményei		
Kifejlesztett új termék (db)	2	2
Kifejlesztett új szolgáltatás (db)	8	8
Kifejlesztett új technológia (db)	11	11
Kifejlesztett új prototípus (db)	6	6
Benyújtott szabadalmak száma (db)	6	6
ebből hazai (db)	3	3
ebből nemzetközi (db)	3	3
Egyéb iparjogvédelmi oltalom (db)	2	2
Publikációk száma (db)	16	16
ebből hazai (db)	11	11
ebből nemzetközi (db)	5	5
Disszertációk száma (db); típusa	3	3
Projekt eredményeként létrejött új projektek száma (db)	2	2
ebből hazai (db)	1	1
ebből nemzetközi (db)	1	1

Az eredmények gazdasági és társadalmi hasznosíthatóságának bemutatása

A harmadik év után a szakmai visszajelzések nagy száma és pozitív minősége mellett élénk piaci érdeklődés is megfigyelhető.

A fejlesztés minden részeredményéről van a szakmai eseményeken gyűjtött olyan vélemény, ami az azonnali hasznosíthatóságra vonatkozik.

A partnerekkel kialakult munkakapcsolatot a projekt zárása után is folyamatosan fenntartjuk, mert erre nemcsak a projekt eredményeivel szoros kapcsolatban, hanem más szakterületi problémák közös megoldásában is piaci igény jelentkezik. Például több GOP pályázati konstrukció is formálódik a közreműködők között.

A kapott támogatás legfontosabb ösztönző hatása az, hogy a 2011-ben a gazdasági válság stagnáló jellege ellenére eredményes K+F+I fejlesztést tudtak megvalósítani a konzorciumi partnerek úgy, hogy ismertségük és elismertségük is nőtt, belföldön és külföldön egyaránt.

A HUMANsoft Kft.-nél az vállalati termékfejlesztésben a fejlesztési folyamat hatékonysága kiemelkedővé vált, a middleware tudásbázis világszínvonalra került, a szakemberek tudása folyamatosan bővült. A piaci partnereik a kifejlesztendő termékek és szolgáltatások iránt élénk érdeklődést mutattak.

A Széchenyi István Egyetem kutatócsoportja ezzel a projekttel lehetőséget nyert arra, hogy addigi alapkutatási eredményeit fejlesztési folyamatokban hasznosítsa. A projekt támogatásából kutatási infrastruktúrája tovább bővül és korszerűsödik. További hozadéka a projektnek, hogy az egyetemi kutatások lényegesen eredményorientáltabbá váltak, mint korábban voltak, és ez már rövid távon is jól érzékelhető eredményekben tükröződik, mint például az USA és Japán egyetemekkel formálódó kutatói együttműködés.

oOo