

Bracelet – Egészségügyi Karperec v1.0

Szoftver dokumentáció

© 2011 Symlink Kft.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	3
2. Web portál.....	4
2.1. Központi Web Service.....	4
2.2. Interaktív Web interfész.....	5
2.2.1. Alapfunkciók	5
2.2.2. Mérések kezelése	7
2.2.3. Események kezelése	9
2.2.4. Toleranciamaszkok beállítása	11
2.2.5. Adminisztrátori funkciók.....	11
3. Mobiltelefon – kliensszoftver	14
3.1. Környezet, felépítés.....	14
3.2. Szoftver komponensek.....	14
3.2.1. BraceletService	15
3.2.2. Felhasználói felület	16
3.2.3. Segédosztályok	18
4. Telepítés.....	19
4.1. Web portál telepítése Microsoft® IIS™ alá.....	19
4.2. Mobil (Android) kliens telepítése	19

1. Bevezetés

Jelen dokumentum egy kísérleti fejlesztés részeként, a kifejlesztett mikroelektronikai eszközhez elkészült szoftvereket részletesen mutatja be.

A kísérlet során egy kisméretű speciális, egészségügyi elektronikus eszköz került kifejlesztésre, amely segítségével az idősebb korosztály alapvető egészségügyi paraméterei folyamatosan nyomon követhetők, az esetleges váratlan helyzetek azonnal lereagálhatók.

Ez az eszköz egy speciális, karórához hasonló karkötő, amelyben egy integrált chip köré számos periféria került illesztésre, többek között egy érzékeny gyorsulásmérő, Bluetooth chip, hőmérő és optikai úton történő pulzus-mérést elősegítő szenzorok.

A készülék a mérési eredményeket Bluetooth csatornán juttatja el egy speciálisan erre a célra kifejlesztett mobiltelefonon futó kliensszoftvernek, amely a méréseket megjeleníti, tárolja, valamint egy – a rendszer felhasználóit kezelő – web portálra tölti fel mobilinternet segítségével. Mind a web portál, mind pedig a mobiltelefonos kliensszoftver a mai kor követelményeinek mindenben megfelelően, a legújabb technológiákat felhasználva készült.

A dokumentum segítséget nyújt a szoftverek architektúrájának, működésének megismeréséhez, valamint az egyes szoftverkomponensek refaktorálásában, telepítésében is.

2. Web portál

Az elkészült web portál egy olyan interaktív kezelőfelület, amelyben az összes felhasználó paraméterei folyamatosan nyomon követhetőek, és az egyes paraméterek konfigurálhatóak. A web portál fejlesztése .NET 4.0 + .AjaxToolkit technológiákkal készült. Az AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) interaktív webes alkalmazások létrehozására szolgáló web-fejlesztési technika. A honlap kis mennyiségű adatot cserél a szerverrel a háttérben, így a lapot nem kell újratölteni minden egyes alkalommal, ha eközben a szerveren tárolt adatok változnak, vagy amikor a felhasználó módosít valamit. Ez növeli a honlap interaktivitását, sebességét és használhatóságát. Egy másik előnye az AJAX használatának, hogy lehetővé teszi az adatokat szolgáltató- és az adatok megjelenítését végző programkód teljes elkülönítését. A web portálon történő munkavégzés így rendkívül kényelmessé válik.

A web portál két fő alkotóelemből áll: Egy központi web service szolgáltatásból, amely a mobiltelefonos kliensek számára nyújt szolgáltatási interfészt, valamint egy interaktív web alapú felhasználói felületből, mely a teljes rendszer funkcionalitását összefogja és a felhasználók rendelkezésére bocsátja.

2.1. Központi Web Service

A mobiltelefonon futó (lásd később) kliensszoftver és a Web Portál között egy központi, .Net 3.5 alapú Web Service teremt kapcsolatot. Az Android operációs rendszeren futó kliensszoftver a nyílt forráskódú KSOAP2 API-t is felhasználva hívja a web service metódusait. A szolgáltatott web-metódusok segítségével a kliensprogram bejelentkezést, a toleranciamaszkok lekérdezését, mérések, események és pozíció-koordináták feltöltését, valamint hangfelvételek feltöltését tudja végezni, amelyeknek eredményei azonnal megjelennek a központi adatbázisban és a web portál oldalain.

A .NET web service MSSQL adatbázisban tárolja a felhasználók és mérések, toleranciák, események, hangfelvételek, stb adatait. A web service metódusaiban ezekhez az adatokhoz Entity Framework segítségével fér hozzá, illetve módosít. Ez biztosítja, hogy az adatok között fennálló kapcsolatok (constraints) biztosítva maradjanak, valamint az adatokhoz való hozzáférés a lehető legmagasabb szinten, ámde mégis a legegyszerűbben történhessen.

A Web Service-en keresztül elérhető WebMethod metódusok az App_Code\BraceletMobileService.cs fájlban kerültek implementálásra.

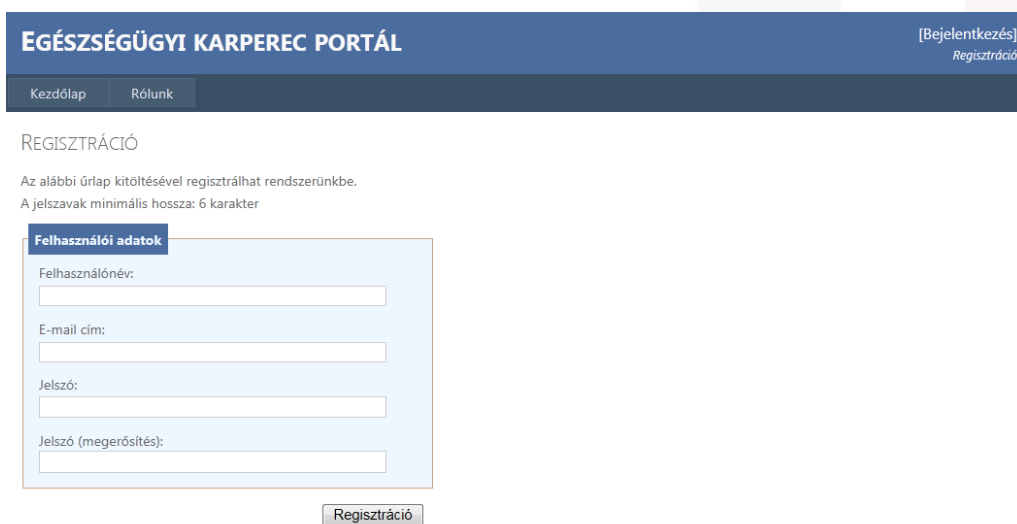
2.2. Interaktív Web interfész

A nyitóoldalon tetszőleges szöveg elhelyezhető, valamint sok egyéb menüpont szerkeszthető az oldalba statikus vagy dinamikus publikus tartalmak készítéséhez.

2.2.1. Alapfunkciók

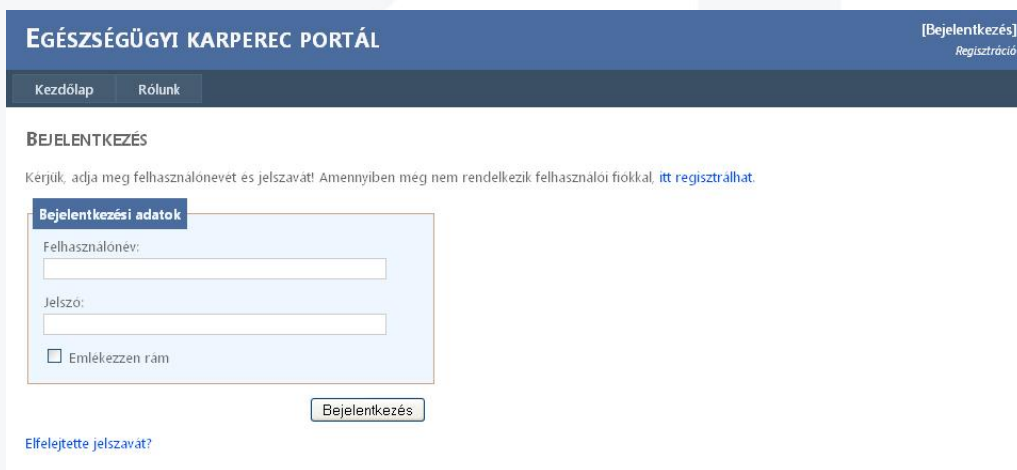
Regisztráció / Bejelentkezés

A fejlécben található Regisztráció linkre kattintva lehetőség nyílik az új felhasználók regisztrációjára. A kitöltendő mezők csupán a felhasználónév, e-mail cím és jelszó. A többi adatot a felhasználónak a bejelentkezés után, a profil oldalon lesz lehetősége megadni.



1. ábra - Regisztráció

Amennyiben a felhasználó rendelkezik felhasználói azonosítóval, a Bejelentkezés linkre kattintva jelentkezhet be a rendszerbe. Itt új jelszó is kérhető.

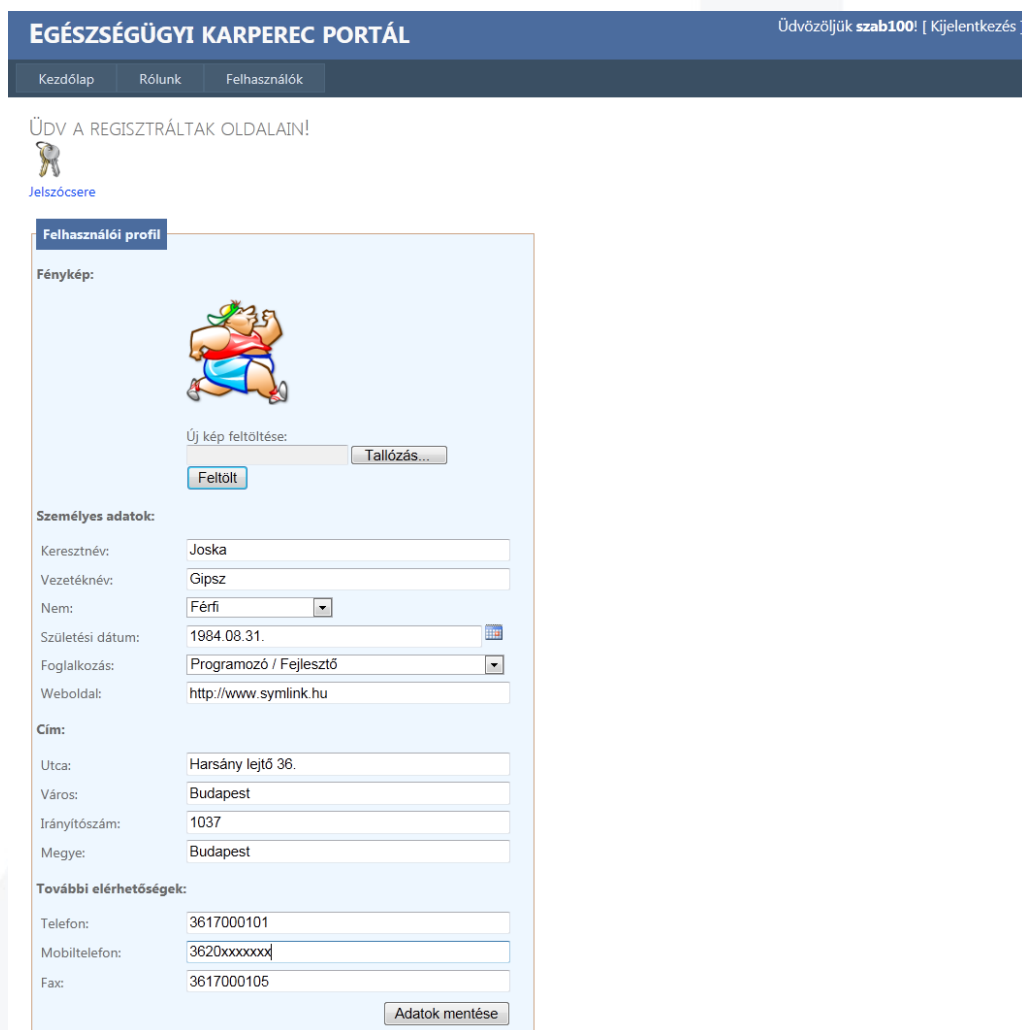


2. ábra - Bejelentkezés

Felhasználói profil

A rendszerben minden felhasználó saját profillal rendelkezik, függetlenül attól, hogy az adott felhasználó milyen jogosultságokkal bír. A felhasználói profil oldal a „Felhasználók / Profil” menüpont alatt érhető el. Itt egy űrlap segítségével tölthetjük fel profilunkat, tölthetjük fel fényképünket.

A profil szerkesztését a következő ábrán tekinthetjük meg.



3. ábra - Profil szerkesztése

Itt a személyes adatok megadásán / módosításán túl a jelszócsere ikonra kattintva lehetőség nyílik a felhasználó jelszavának módosítására is.

2.2.2. Mérések kezelése

A „Felhasználók / Méréseim” menüpont alatt részletesen nyomon követhetők a felhasználó saját mérései, függetlenül attól, hogy azt melyik karperec rögzítette. A megkülönböztetés a karperecek Bluetooth címének egyedi azonosítója alapján történik. Ebben a menüpontban lehetőség nyílik az egyes paramétereken belüli tartományok szűrésére, listázására.

AZ ÖN MÉRÉSEI

Szűrési feltételek

☒ Tartomány

- Válasszon -

- Válasszon -

Gyorsulás

Pulzus

Testhőmérséklet

Véroxigén

értéke:

-tól

-ig

Szűrés

4. ábra - Tartomány szerinti szűrés

Ugyanígy lehetőség van az egyes időszakokban mért értékek listázására is, akár másodperc pontossággal is.

AZ ÖN MÉRÉSEI

Szűrési feltételek

☒ Tartomány

Testhőmérséklet

értéke:

20

-tól

40

-ig

☒ Mérési időszak

2011.08.01. 12:00:00

-

2011.08.28. 14:00:00

Szűrés

←

August, 2011

→

Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

Today: September 7, 2011

A keresési feltételek

Pulzus	Testhőmér	Mérés dátuma	Jelzés dátuma	Szenzor MAC
81	24,2 °C	2011.08.28. 13:05:53	2011.08.28. 15:03:00	00:11:22:33:44
96	25,69 °C	2011.08.28. 13:06:53	2011.08.28. 15:03:53	00:11:22:33:44
57	26,58 °C	2011.08.28. 13:23:32	2011.08.28. 15:20:29	99:88:77:66:55
80	26,76 °C	2011.08.28. 13:12:32	2011.08.28. 15:09:31	99:88:77:66:55
72	29,16 °C	2011.08.28. 13:18:32	2011.08.28. 15:15:30	99:88:77:66:55
23	29,18 °C	2011.08.28. 13:27:32	2011.08.28. 15:24:28	99:88:77:66:55
68	29,56 °C	2011.08.28. 13:14:32	2011.08.28. 15:11:30	99:88:77:66:55
68	30,91 °C	2011.08.28. 13:17:32	2011.08.28. 15:14:30	99:88:77:66:55
57	31,57 °C	2011.08.28. 13:30:28	2011.08.28. 15:27:25	99:88:77:66:55
94	34,39 °C	2011.08.28. 13:13:32	2011.08.28. 15:10:31	99:88:77:66:55

1 2

5. ábra - Időszakra történő szűrés

Grafikon nézet

Ugyanezen menüpontban további lehetőség az értéktartomány és/vagy paraméter és/vagy időtartomány szerinti grafikonos ábrázolás is. A grafikon 3 dimenzióban jelenik meg az oldal alsó felében, amennyiben valamely mérési paraméter ki van választva.

A grafikon értékeinek ábrázolási módja lenyíló-menü segítségével változtatható, a megjelenő mérési értékek színeztése szintén AJAX-os színválasztó segítségével választható ki, így jól áttekinthető összesítő grafikont kapunk akár mind a 4 mérési paraméterről egyazon időben.

Grafikon nézet

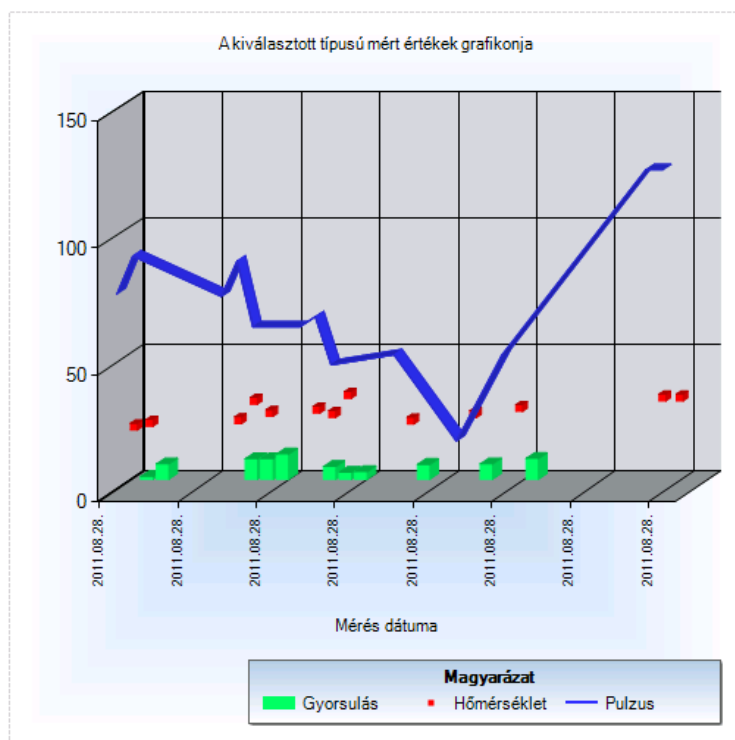
☒ Gyorsulás Grafikon típus: Column Szín: 00FF66

☒ Hőmérséklet Grafikon típus: Point Szín: FF0000

☒ Pulzus Grafikon típus: Line Szín: 3333FF

☐ Véroxigén

A keresési feltételeknek megfelelő mérések grafikonon ábrázolva:



6. ábra - Mérési értékek grafikonos ábrázolása

A kiválasztott és megjelenített mérési paraméterekről automatikusan magyarázat felirat is készül, mely segít a grafikonon történő eligazodásban.

2.2.3. Események kezelése

A felhasználók az eseményeiket a „Felhasználók / Események” menüpont alatt érhetik el. Minden, a mobil kliens által kiváltott esemény megjelenik itt. Az eseményeknek két típusa létezik: Tolerancia-túllépés, valamint Pánikesemény. Minden eseményhez tárolásra kerül a készülék (pontos vagy kevésbé pontos) aktuális pozíciója is, amelyet a Pozíció oszlopban található térkép ikonra kattintva, Google® Maps™ térképen tekinthetünk meg.

EGÉSZSÉGÜGYI KARPÉREC PORTÁL
Üdvözljük **szab1000!** [Kijelentkezés]

Kezdőlap Rólunk Felhasználók Adminisztrátorok

AZ ÖN RÖGZÍTETT ESEMÉNYEI

Szűrési feltételek

☐ Szint
☐ Időszak

A keresési feltételeknek megfelelő események:

Eseménykód	Szint	Esemény dátuma	Leírás	Státusz	Pozíció	Felvétel	Nyugtázás
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:11:37	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Kezelt			
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:11:04	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Új		Megjegyzés..	
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:10:30	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Kezelt			
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:10:00	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Új		Megjegyzés..	
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:09:31	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Kezelt			
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:09:00	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Kezelt			
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:08:29	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Kezelt			
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:07:59	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Új		Megjegyzés..	
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:07:29	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Kezelt			
Pánik riasztás	1	2011.09.03. 20:07:01	Panic event detected!	Kezelt			

7. ábra - Események kezelése

Az események listázása alapértelmezés szerint időrendben, csökkenő sorrendben történik, így mindig a legfrissebb eseményeket látjuk. A táblázat lapozható, valamint a megjelenítés rendezési oszlopa és sorrendje a táblázat egyes fejléceire kattintva változtatható.

Az események időszak és az esemény szintje szerint szűrhetők a már megismert módon.

Az egyes eseményeknek megfelelő táblázatsorok kezeletlen státuszban piros háttérrel jelennek meg, melyeket a Nyugtázás oszlopban található zöld pipa ikonnal nyugtázhatunk, az eseményt megjegyzéssel kommentálhatjuk. Nyugtázás után az esemény háttere zöld színre vált.

Helymeghatározás

A pánikeseményekhez hozzárendelt pozíció is tarozik, amelyet a mobiltelefon GPS koordináták alapján – vagy ha pedig GPS nem elérhető, akkor a hálózati paraméterek alapján – határoz meg.

A pozíció egy Google® Maps™ térképen jelenik meg, a Pozíció oszlopban található térkép ikonra kattintva.

EGÉSZSÉGÜGYI KARPÉREC PORTÁL
Üdvözljük **szab1000!** [Kijelentkezés]

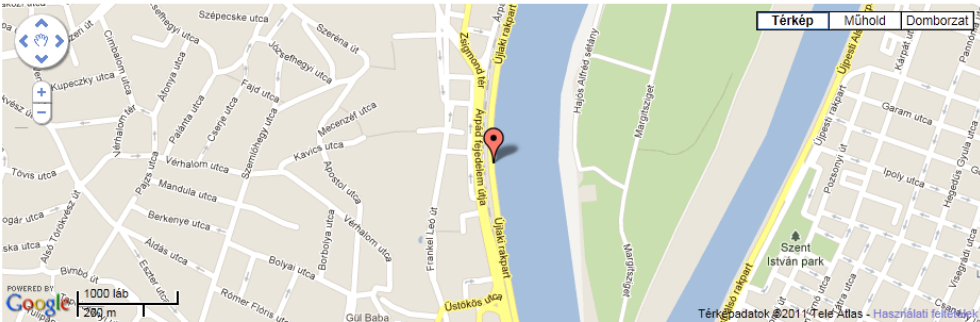
[Kezdőlap](#)
[Rólunk](#)
[Felhasználók](#)
[Adminisztrátorok](#)

AZ ÖN RÖGZÍTETT ESEMÉNYEI

Szűrési feltételek

☐ Szint
 ☐ Időszak

A kiválasztott esemény pozíciója



A keresési feltételeknek megfelelő események:

Eseménykód	Szint	Esemény dátuma	Leírás	Státusz	Pozíció	Felvétel	Nyugtázás
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:11:37	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Kezelt			
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:11:04	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Új		Megjegyzés..	
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:10:30	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Kezelt			
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:10:00	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Új		Megjegyzés..	
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:09:31	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Kezelt			
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:09:00	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Kezelt			
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:08:29	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Kezelt			
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:07:59	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Új		Megjegyzés..	
Tolerancián túl	1	2011.09.03. 20:07:29	Tolerance level exceeded: BloodOxygen	Kezelt			

8. ábra - Google® Maps™ - Helymeghatározás

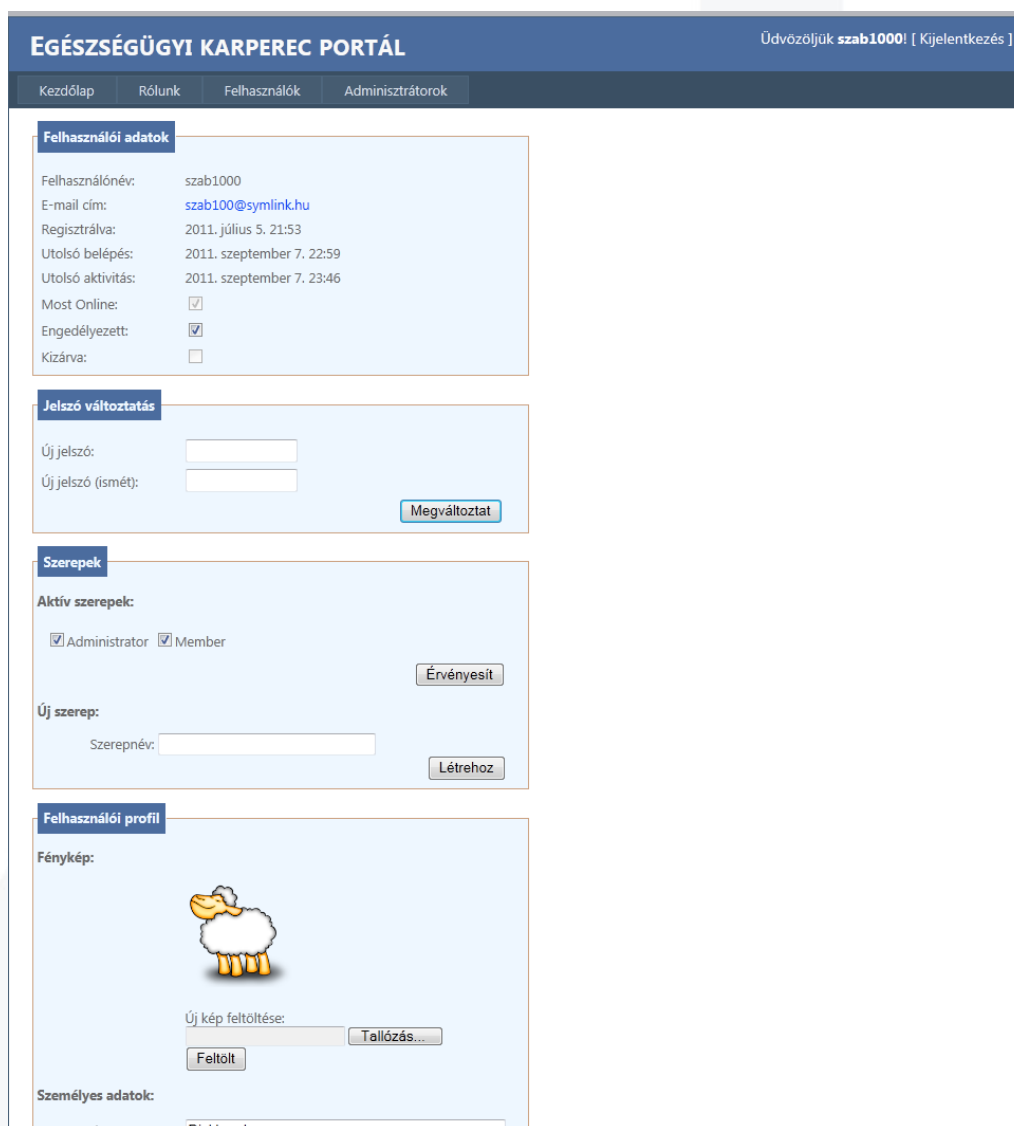
A pánikesemény bekövetkezésekor automatikusan a telefon hangrögzítésbe kezd, ami jó minőségben tárolja a környezeti eseményeket. Ez a hangfájl a szerverre automatikusan feltöltődik és a pánikesemény sorában letölthető, visszahallgatható mp4 formátumban.

A felhasználók mellett található ikonok jelentése és funkciója (sorrendben):

Felhasználók szerkesztése

A felhasználó szerkesztése funkcióval a felhasználó profilja szerkeszthető. Ezen kívül azonban lehetőség nyílik a felhasználó egyéb meta-adatainak szerkesztésére is, mint pl. engedélyezés vagy a rendszerből kizárás, vagy a felhasználói szerepek (csoportok) megváltoztatása.

Az adminisztrátornak lehetősége van új felhasználói szerepeket (csoportokat) is létrehozni, valamint a felhasználó jelszavát (természetesen a régi ismerete nélkül) megváltoztatni.



12. ábra - Felhasználók szerkesztése

Felhasználók mérései / eseményei

Az „Adminisztrátorok” menüben található események és mérések listázási funkciók megegyeznek az azonos felhasználói funkciókkal, azzal a kivétellel, hogy itt az adminisztrátorok az összes felhasználó méréseit / eseményeit látják, felhasználóra való szűrési lehetőséggel.

3. Mobiltelefon – kliensszoftver

A szoftverrendszer harmadik fő pillére a mobiltelefonon futó kliensprogram. Ez a szoftver kapcsolódik a karperec szenzorhoz, veszi az ettől fogadott adatokat, valamint feldolgozza, majd szükség szerint továbbítja azokat a szerver felé.

3.1. Környezet, felépítés

A mobiltelefon kliens kifejlesztése során figyelembe vettük a jelen kor mobiltelefon-tendenciát, és így a kiválasztott mobiltelefon-platform a nyílt forráskódú, ma legelterjedtebb mobiltelefon-platformnak számító Android operációs rendszer lett. A fejlesztés Motorola Defy készüléken zajlott, de természetesen bármely más Android operációs rendszert futtató mobiltelefonon képes futni, ám más típusokon további tesztelés szükséges.

A szoftver az Android operációs rendszer 2.2 –es verziójára épül, így az ennél régebbi készülékeken nem garantált a hibamentes futása, az ennél újabb Android operációs rendszerrel szerelt készülékekkel azonban kompatibilis.

A szoftver helyes működéséhez beépített Bluetooth támogatás szükséges, valamint a készülék állandó (wifi / gprs) alapú internetkapcsolattal kell, hogy rendelkezzen. A pontos helymeghatározáshoz beépített GPS modulra van szükség, de az Android rendszer és így az elkészült szoftver is képes meghatározni a (kevésbé pontos) pozíciót a mobiltelefon-hálózat adótornyainak segítségével, valamint a beépített Wi-Fi vezérlő és az Internetes adatbázisok segítségével is.

3.2. Szoftver komponensek

A szoftver fejlesztése az android főképernyő (layout) megtervezésével kezdődött, mely az aktuális mérési eredményeket, és a karperec és kapcsolódási állapot aktuális paramétereit mutatja. Ezt követte a főképernyő landscape, azaz fektetett módban történő áttervezése és definiálása.

A layoutok megtervezése során több ikon is felhasználásra került, melyek kizárólag az Internetről szabadon letölthető forrásokból származnak, valamint saját készítésűek is találhatók közöttük.

A szoftver felépítése alapvetően két fő egységből áll:

- **BraceletService**
- **Felhasználói felület**

3.2.1. BraceletService

A BraceletService egy a háttérben futó folyamat (szolgáltatás), mely az alkalmazás része, mégis külön folyamatként fut, és a főképernyő (MainActivity) indítja el annak indulásakor, ha az még nem fut. Lehetőség van a szoftver AndroidManifest.xml fájljában ezt a szolgáltatást a mobil-készülék indulásakor automatikusan elindítani.

Ez a komponens végez mindennemű kommunikációs és feldolgozási tevékenységet. Futásakor az előre beállított karperechez (mac address) próbál kapcsolódni (10mp-enként). Amennyiben sikerül kapcsolódnia (BraceletCommService), fogadja és értelmezi (BraceletMessageHandler) az eszközről érkező méréseket, amelyekről IPC (Inter-Process-Communication) kommunikáció segítségével értesíti a kapcsolódott felhasználói felületet, amennyiben van ilyen. Ha nincs, a háttérben végzi tovább feladatait.

A beérkezett mérések feldolgozásakor a Service a BraceletServiceHelper osztály segítségével az aktuálisan lekérdezett beállításoknak megfelelően ellenőrzi, hogy a mérési értékek a megadott tolerancia-szinteken belül vannak-e, valamint, hogy nem történt –e pánikesemény. Tolerancia túllépés esetén a szolgáltatás eseményt küld a szerverre, valamint a beállításoktól függetlenül a mérést a Web service segítségével feltölti a központi adatbázisba, az aktuális pozícióval együtt.

A szolgáltatás a fogadott méréseket minden esetben egy belső adatbázisba menti el. Az adatbázis motorja az Android operációs rendszer részeként szállított SQLite3 adatbázis-rendszer. Az adatbázisba mentést szintén a BraceletServiceHelper osztály végzi, amely szükség szerint az adatbázist és a mérések tárolásához szükséges táblát is létrehozza. Tároláskor a 30 napnál régebbi bejegyzések automatikusan, helytakarékosági okokból törölődnek a készülékről (természetesen a szerverre feltöltött mérések korlátlan ideig tárolhatók).

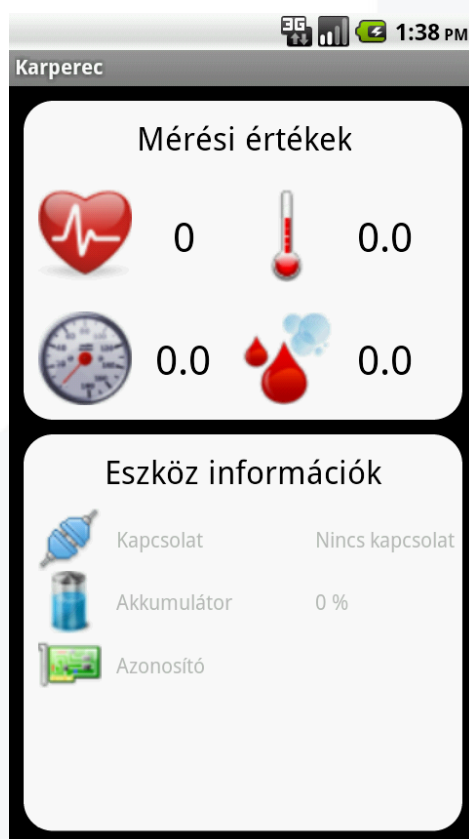
Pánik esemény esetén a szolgáltatás a szerveren egy pánik típusú eseményt küld a központi web service-nek, valamint egy 30mp –es hangfelvételt kezd készíteni (AudioRecorder osztály), amelyet annak elkészültekor szintén feltölt a központi web service-en keresztül. Pánik esemény esetén a szoftver kezelőfelületén egy figyelmeztető képernyő látható, amelyen a szolgáltatás értesíti a felhasználót a pánikesemény tényéről, illetve a hangfelvétel és jelentés intézkedések megindításáról.

A Service a KSOAP2 nyílt-forráskódú függvénykönyvtárat használja a .NET Web-Service-ek hívására. A szoftverben a BraceletService működéséhez szükséges osztályok a bracelet.service package-ben, a ksoap-ra épülő, web-service-ek hívását lehetővé tevő osztályok és komplex SOAP típusok osztályai pedig a bracelet.soap package-ben találhatók.

3.2.2. Felhasználói felület

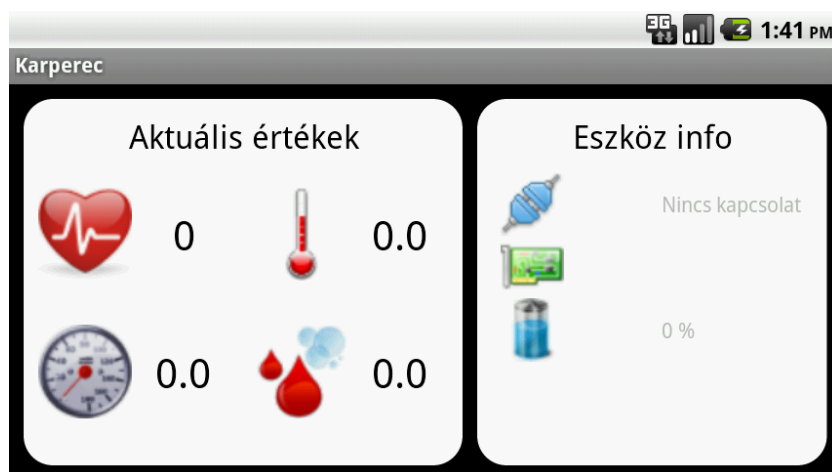
A szoftver felhasználói felülete az Android Activity rendszerére épül, azaz minden egyes megjelenő GUI elem 1-1 Activity-nek felel meg. A kinézet definiálása tehát az XML alapú ún. layout fájlokban található (res/layout), és különböző elrendezési primitívekből (LinearLayout, TableLayout, stb.), valamint egyéb beépített Android GUI vezérlőkből, mint TextView, ImageView, EditText, TabHost, Spinner, stb. áll. Az így létrejött felhasználói felületeket ezután a kódból, tipikusan egy Activity-t kiterjesztő osztály példányosít.

Főképernyő



13. ábra - Android – Főképernyő

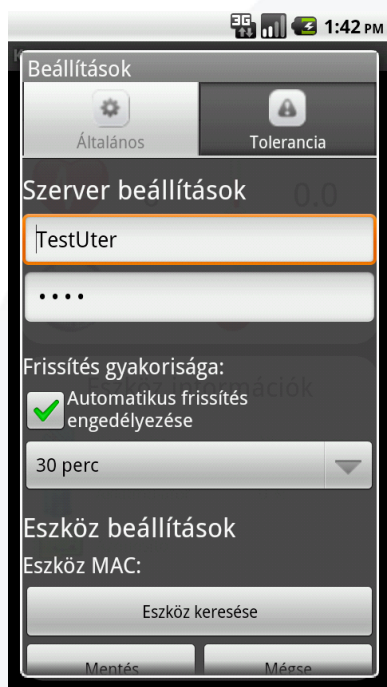
A főképernyőt szolgáltató MainActivity osztály indulásakor (ha szükséges, azaz még nem fut) elindítja a BraceletService-t, majd egy IPC stub-ot hoz létre hozzá, és beregisztrálja magát az IDL-ben definiált (aidl/*.aidl) BraceletServiceListener (...Listener) interfészeket megvalósító osztályok révén a szolgáltatásba, hogy az egyes eseményekről attól értesítéseket kaphasson. Ezután létrehozza a saját felhasználói felületét, valamint beregisztrálja a szintén xml-ben konfigurált (menu/*.xml) menürendszerét. A menük kiválasztásakor szintén az itt található, felüldefiniált metódusok hívódnak, melynek hatására a megfelelő Activity jön létre, pl. OptionsActivity vagy MeasuresListActivity. Az elkészült szoftver főképernyője az következő két ábrán látható.



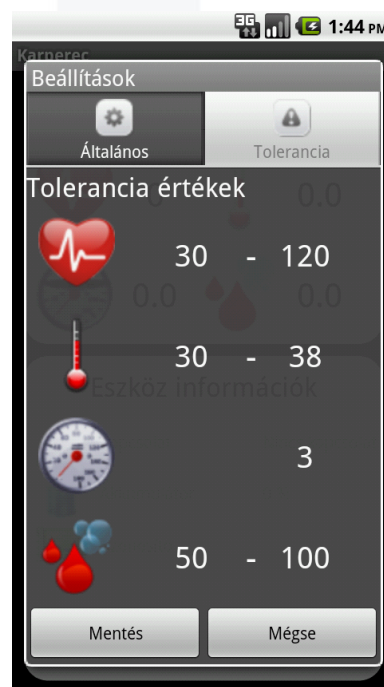
14. ábra - Android - Főképernyő - fekvő állapot

Beállítások kezelése

A beállítások menüpont (a már említett OptionsActivity, amely egy TabHost (egyfajta tabpanel)-ből áll, az első tabja az általános beállításokat engedi változtatni, a második fül pedig az aktuális tolerancia-szinteket mutatja. Az általános fülön a felhasználó megadhatja a web-service-hez használt portál felhasználónév / jelszó párost, a mérések frissítését ki- és bekapcsolhatja, valamint a használt karperec Bluetooth keresését és kiválasztását (mac címének) lehet itt elvégezni. A tolerancia fül a szerverről folyamatosan frissített tolerancia-szinteket mutatja.



15. ábra - Beállítások – Általános



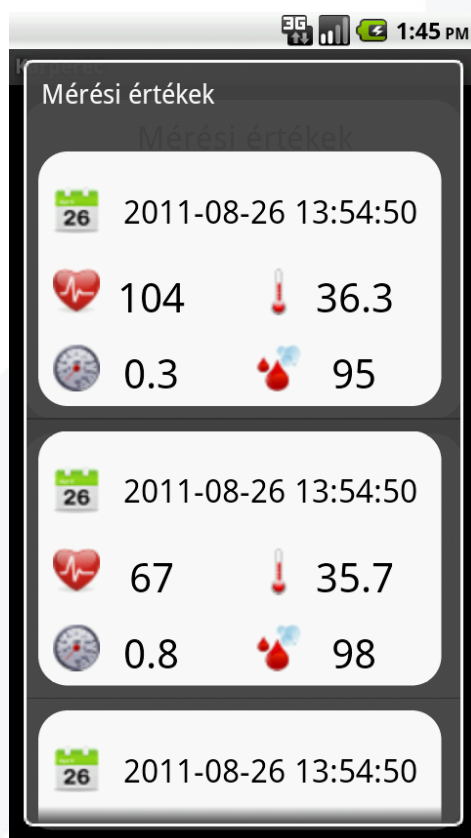
16. ábra - Beállítások – Toleranciák

A BraceletService futása során szintén innen nyeri a kliensen keresztül beállított értékeket, melyek természetesen működéséhez elengedhetetlenek, futása során 10mp-enként frissíti azt az Android központi registry-jéből.

Mérések megjelenítése

A tárolt mérési értékek megjelenítését a MeasureListActivity osztály (Activity) végzi, amely a főképernyő menüjéből indítható. Indulásakor inicializálja a mérések (SQLite3) adatbázisát, majd lekérdezi az utolsó 30 nap összes mérését, a mérések rögzítésének csökkenő sorrendjében.

A méréseket egymás alá, lekerekített alakzatban, a főképernyőről megismert ikonok segítségével jeleníti meg, a teljes lista érintéssel (ujjmozgatással) görgethető le-fel irányokban. A mérési ablak menüjéből a lista frissíthető, így az időközben rögzített mérések is megjelennek.



17. ábra - Korábbi mérések eredményei

3.2.3. Segédosztályok

A beállítások kezelését (betöltésére, mentésére, értékek tárolására) a Settings osztály biztosítja. Egy mérés reprezentációja a Measure osztály, az összes osztály ilyen típusú objektumokon, illetve ebből képzett generikus listákon keresztül tárolja és küldi / fogadja a méréseket.

4. Telepítés

4.1. Web portál telepítése Microsoft® IIS™ alá

A Web portál működéséhez **Microsoft® Windows™ Server 2008 R2™**, **Microsoft® IIS™ 7** Web-kiszolgáló rendszer és **Microsoft® SQL Server 2008 R2™** adatbázis-kezelő szoftverek szükségesek.

A Web portál telepítésének lépései a következők:

- Az IIS7-ben .Net4 alapú site létrehozása.
- A CD mellékleten található Deploy\Server-ASP_Net könyvtár tartalmának a létrehozott site gyökérkönyvtárába történő bemásolása.

4.2. Mobil (Android) kliens telepítése

Az Android operációs rendszer a felhasználói programokhoz a .apk kiterjesztést használja. Alapértelmezés szerint az Android készülékek nem engednek 3. féltől származó (Googla Market által alá nem írt szoftverek) telepítését.

Az Android rendszer beállításai között azonban megadható, hogy ezen szoftverek telepítését is engedélyezze a rendszer (Settings / Applications / Unknown Sources).

Ezt követően a CD melléklet Deploy\Client-Android könyvtárában található **Bracelet.apk** fájlt a telefon memóriájára / memóriakártyára másolva egy beépített fájlkezelővel megnyitva a telepítés automatikusan megkezdődik.