

Mobil segítőtárs vakok és gyengénlátók számára

Dr. Juhász Zoltán, Hevesi Vilmos, Pratsér Frigyes, Veszprémi Egyetem
Dr. Arató András, KFKI-RMKI

A vakok és gyengénlátók számára nagy akadályt jelent a számítógépek használatában a grafikus kezelői felületek egyeduralkodása. Ebben a cikkben a szerzők egy olyan új hordozható eszközt mutatnak be, mely nagymértékben megkönnyíti a vakok számítógép- és internet használatát. A készülék kézisámítógépen futó egyedi szoftvert alkalmaz, mely biztosítja a Braille írásban történő gépelést, az egyszerű, logikus és univerzális, nem képernyő-orientált programvezérlést, valamint minden alkalmazás esetén az automatikus hang üzemmódot.

BEVEZETÉS

A számítógépek árának folyamatos csökkenése és az internet általános elérhetősége mára megteremtette az információs társadalom kialakításának alapjait. A számítógépek és az internet használatához azonban jelenleg az egyeduralkodó grafikus felhasználói felületeken keresztül vezet az út. Azok a felhasználók, akik látási, motoros és egyéb fogyatékoságuk miatt nem képesek kezelni a számítógépet, ki vannak zárva az információs társadalomból és meg vannak fosztva az általa elérhető lehetőségektől.

Ebben a cikkben beszámolunk egy folyamatban lévő IHM-OM támogatású kutatási projektről („MOST: Java alapú mobil kliens és szoftver keretrendszer vakok és gyengénlátók számára offline és online szolgáltatások használatához”, IHM-ITEM 116), melynek célja egy olyan egyszerűen használható hordozható eszköz kifejlesztése, mely megkönnyíti a vakok és gyengénlátók számára a hagyományos számítógép-használattal kapcsolatos feladatok elvégzését, valamint az internet elérését és használatát.

ELŐZMÉNYEK

A vakok és gyengénlátók számára az információs társadalom tagjává válni alapvetően nem az internet elérés, illetve a web-oldalak olvasásának nehézsége, hanem a számítógép használata miatt nehéz. A látók számára kifejlesztett (bár számukra is nehézkes) billentyűzet, a vizuális kiválasztásra és „rámutatásra” épülő grafikus felületek nagymértékben megnehezítik, sok felhasználó számára meg is akadályozzák a gép használatát.

Ezen próbálnak meg segíteni a különböző képernyőolvasó programok [1], melyek az egyes ablakokban megjele-

nő szöveges információt, illetve grafikus elemet (pl. lista, gomb stb.) egy beszédszintetizátor segítségével (Text-to-Speech, TTS) hanggá alakítják. Ennek a módszernek azonban több hátránya is van:

- bonyolultsága és a viszonylag kis piac miatt költséges megoldás (Egy jó képernyőolvasó program jelenleg drágább, mint egy közepes minőségű személyi számítógép.),
- valójában csak olyan alkalmazások esetén működik jól, ahol szöveget kell hanggá alakítani, nincs vizuálisan kódolt információ (pl. táblázatok, képek, web oldalak beágyazott programrészekkel stb.), amit értelemszerűen nehéz hanggá transzformálni,
- továbbá nem oldja meg az alapproblémát, nevezetesen a számítógép használatának egyszerűsítését.

Meggyőződésünk, hogy egy mai átlagos vak felhasználónak olyan eszközre van szüksége, mely lehetővé teszi, hogy napi feladatait (levélírás, olvasás, jegyzetelés, elektronikus levelezés, számolás, e-könyv olvasás, valamint internet elérés hírek, hivatalok, szolgáltatások elérése és szórakozás céljából) úgy hajtsa végre, hogy nem is vesz tudomást a mögötte működő számítógépről, hasonlóan például az ugyancsak számítógép-vezérelt digitális fényképezőgépek és DVD lejátszók kezeléséhez. Amennyiben létre tudunk hozni egy ilyen eszközt és olyan ember-gép kapcsolatot tudunk kialakítani, mely nem gép-, hanem feladat- és felhasználói készség-központú, több millió vak és gyengénlátó életén tudunk könnyíteni.

A MOBIL SEGÍTŐTÁRS

Az új, vakokat segítő eszköz kifejlesztése során szakítani akartunk a hagyományos számítógépre építő szemlélettel, bárhol és bármikor használható megoldást kívántunk nyújtani. A hordozhatóság, kis méret, nagy számítási teljesítmény és kedvező ár követelményhalmazt jelenleg csak egy tömeg számítástechnikai termék, a kézisámítógép (Personal Digital Assitant vagy PDA) képes kielégíteni. Egy tipikus kézisámítógép teljesítménye összemérhető egy előző-generációs asztali számítógéppel (200-400 MHz CPU, 32-64 MByte RAM), rendelkezik hanglejátszási és – felvételi lehetőséggel, illetve számítógép hálózati kapcsolattal (bluetooth, ethernet). A készülékek érintőképernyővel rendelkezik, miáltal a programok közvetlenül a képernyőn látható interfészelemekre kattintással vezérelhetők, az áruk gyártótól és típustól függően 80-150 eFt között változik.



1. ábra
Egy tipikus mai kézisámítógép [2]

Természetesen ez a készülék sem nyújt önmagában megoldást a vakok két legfontosabb problémájára, az adatbevitelre és a programok vezérlésére.

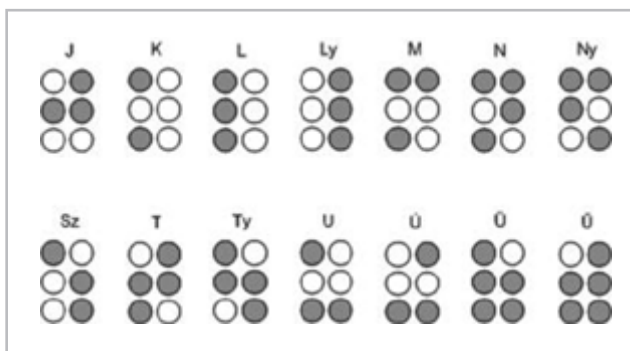
- A PDA-k általában két megoldást kínálnak adatok begépelésére: csatlakoztatható a készülékhez egy külső, speciális billentyűzet, vagy egy képernyőre rajzolt virtuális billentyűzet használható a program megfelelő pontján erre a célra. A külső billentyűzet nem megfelelő megoldás, mivel bármilyen extra konfigurációs lépés (vezetékek csatlakoztatása stb.) problémát jelent a felhasználónak, továbbá egy speciális kompatibilis Braille billentyűzet használata hordozhatósági problémákat és jelentős költségnövekedést jelent. Az operációs rendszer által nyújtott virtuális billentyűzet szintén nem nyújt megoldást, mivel az csak vizuálisan, a képernyőre kattintással használható.
- A programok használata és vezérlése a már korábban említett grafikus felhasználói felület trend miatt ugyanazokat a problémákat veti fel a PDA-n mint a hagyományos PC-ken. A legelterjedtebb PDA-k a Windows operációs rendszer egyik változatát, a PocketPC operációs rendszert használják, ami nevéből is adódóan a grafikus hagyományokat folytatja.

A megoldást ezekre a problémákra az innovatív virtuális Braille billentyűzet és a nem grafikus programvégrehajtó és – navigáló menürendszer jelenti.

A VIRTUÁLIS BRAILLE BILLENTYŰZET

A virtuális Braille billentyűzet elve az, hogy a PDA érintőképernyőjét felhasználva egy olyan billentyűzetet hozunk létre, melyen a vakok Braille írással vihetik be a szöveget, adatokat a készülékbe. Ennek a módszernek az előnye abban rejlik, hogy nincs szükség költséges speciális billentyűzetre, mégis a számukra ismert és szabványos módon kommunikál-

hatnak a készülékkel. A 2. ábrán látható néhány magyar karakter Braille megfelelője. A rendszer a hatpontos Braille ábrázolást használja. Minden sötét kör egy lenyomott pontot jelent, melynek hagyományos, írásbeli megfelelője a kidomborodó pont egy Braille írással nyomtatott lapon.

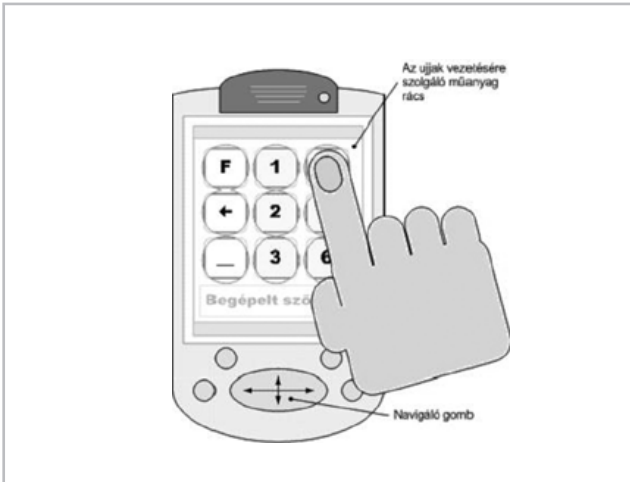


2. ábra
Néhány magyar karakter Braille megfelelője

A 3. ábra illusztrálja a virtuális Braille billentyűzetet, illetve a pontok leképezését a PDA képernyőjére. A képernyő kilenc virtuális gombot tartalmaz, valamint egy szövegmezőt. Az 1-6 pontok felelnek meg a Braille karakter lehetséges pontjainak, míg a további három pont a végrehajtó (F) és törlés (←) gomb valamint a szóköz () karakter megfelelője. A felhasználó ezt a kilenc gombot használja gépelés közben. Mivel az érintőképernyőnek egy időben csak egy pontja lehet lenyomva, az egy karakternek megfelelő pontokat egymás után kell megnyomni, majd a végrehajtó gomb megnyomásával nyugtázni. Természetesen felmerül a kérdés, hogy a nem látó felhasználó hogyan tudja ezt a billentyűzetet használni. A megoldást a 4. ábrán látható kiegészítő sablon nyújtja. Egy műanyag rácsot elhelyezve az érintőképernyő felett, a felhasználó ujjait a megfelelő gomb felé lehet vezetni, illetve ezzel egy időben meggátolni abban, hogy rossz helyen nyomja meg a képernyőt. Alternatív megoldás lehet egy valódi mechanikus nyomógombokból álló tasztatúra felszerelése, azonban ez jelentős költségnövekedést eredményez.



3. ábra
A virtuális Braille billentyűzet sematikus rajza



4. ábra
A Braille billentyűzet használat közben a vezető sablonnal

A PROGRAMVÉGREHAJTÓ ÉS – NAVIGÁLÓ MENÜRENDSZER

A felhasználói programok végrehajtásának vezérlésére egy, a mobiltelefonokban alkalmazotthoz hasonló menürendszert fejlesztettünk ki. A megvalósításhoz egyedi szoftver megoldásra volt szükség, mivel valamennyi PDA rendszerfejlesztő környezet (Visual Basic, C++, .NET, Java) a grafikus menürendszereket támogatja, és a mi készülékünk grafikus képernyője folyamatosan működő billentyűzetként funkcionál – más grafikus elem ezzel egy időben nem működhet.



5. ábra
A rendszer navigációs rendszere

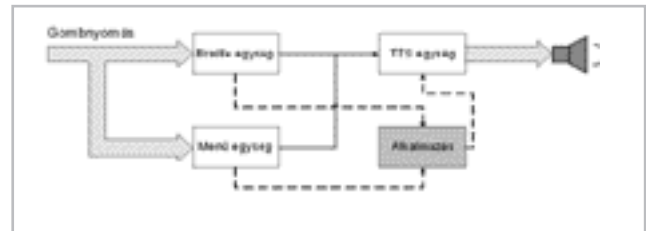
A navigáló rendszer működésének alapja egy logikai fastruktúra, amit az 5. ábra illusztrál. A struktúra legfelső szintjén helyezkednek el a rendelkezésre álló felhasználói programok, melyek közül a navigáló gomb fel-le gombjával (↕) választhat a felhasználó. A kiválasztott program in-

dítása a jobb nyíl (↔) gombbal történik; ekkor megkezdődik a program (pl. a szövegszerkesztő) végrehajtása és a navigátor az adott program saját menürendszerébe lép be, melyben a fel-le gombokkal kiválasztható a kívánt programfunkció (pl. létező szöveg megnyitása), ami ezután a jobb gomb lenyomásával végrehajtható.

Ennek a navigációs struktúrának az a legnagyobb előnye, hogy a felhasználó nem tévedhet el a készülék használata közben, ami például gyakran előfordul a web használata során, a link-ek követése során. Amennyiben a felhasználó elfelejti, hogy éppen melyik szinten áll, egyszerűen addig lépked „felfelé” a bal nyíl (↔) gombbal, amíg a főmenübe, vagy egy olyan szintre nem jut, ahol ismeri a funkciókat.

A RENDSZER FELÉPÍTÉSE ÉS MŰKÖDÉSE

A kifejlesztett kliens rendszer négy fő modulból áll, amint ez a 6. ábrán látható. A Braille egység feladata a Braille billentyűzet gombjainak kezelése, a lenyomott gombok alapján a megfelelő karakter kódok előállítása, valamint a szükséges karakter konverziók elvégzése [3]. A Menü egység valósítja meg a korábban ismertetett navigátor funkciókat. A TTS egység a beszéd szintetizátor (Text-to-Speech) modul, mely nélkül a rendszer nem lenne alkalmas vak felhasználók számára. A TTS modul biztosítja, hogy a rendszer és az alkalmazások a program tetszőleges pontján hangüzenetet tud küldeni a felhasználónak, illetve hang formában folyamatosan tájékoztatja a program működéséről. Az ábrán látható, hogy a negyedik egység, az alkalmazás modul kapcsolatban áll a többi három egységgel. Az alkalmazás modul reprezentálja a futó alkalmazást, melynek működése során adatokat kell beolvasnia a felhasználótól (Braille egység), reagálnia kell a kiválasztott menü funkcióra, parancsra (Menü egység), valamint visszajelzést kell adnia a felhasználónak a program állapotváltozásáról (TTS).



6. ábra
A rendszer egységei és azok kapcsolata

A rendszer a Java programozási nyelvben került kifejlesztésre, melynek eredményeképpen a kliens rendszer független a futtató környezettől, ugyanaz a kliens program futtatható asztali és kézisámítógépen is. Asztali PC esetén a virtuális gombok szerepét a numerikus billentyűzet

számgombjai veszik át. Mivel a keretrendszer nyitott, tetszőleges új alkalmazás beilleszthető a kliensbe. A fejlesztők a kliens rendszert egy nyílt forráskódú rendszerként, egyszerűen használható programozói felületen keresztül használhatják további alkalmazások kifejlesztésére.

ALKALMAZÁSOK

A kliens keretrendszer tetszőleges alkalmazás kifejlesztésre alkalmas. A jelenlegi prototípus rendszer (7. ábra) a legfontosabb mindennapos használathoz kötődő alkalmazásokat tartalmazza:

- **Jegyzetömb:** Egyszerű szövegszerkesztő, mellyel a felhasználó létrehozhat szöveges anyagokat, megnyithat már meglévő állományokat, szerkesztheti és elmentheti azokat. A program a beállított felolvasási mód szerint szavanként vagy mondatonként felolvassa a szöveget, miközben egy virtuális kurzort mozgat a szövegben belül. Így az aktuális felolvasott szövegrész azonnal szerkeszthető. Lehetőség van továbbá szöveges állományok internetről történő letöltésére is, ebben az esetben az állományra egy URL cím megadásával hivatkozhatunk.
- **Hangoskönyv:** Hibrid hangoskönyvek felolvasására szolgáló program. Lehetővé teszi egy könyv felolvasását eredeti, színész által felolvasott, vagy beszédszintetizátor által generált hanggal. A program a könyv hang és szöveganyagát struktúrával együtt kezeli, így lehetőség van a könyvön belül tetszőleges navigációra (fejezetekre, bekezdésekre ugrás), illetve könyvjelzők elhelyezésére. Lehetőség van folyamatos és egységek (fejezet, bekezdés, mondat) szerinti lejátszásra is.
- **Elektronikus levelező kliens:** Egyszerű levelező program, mely segítségével a felhasználó letölthet, felolvasathat, illetve írhat és küldhet másoknak elektronikus levelet.
- **Telefonkönyv:** Hagyományos címjegyzéki szolgáltatásokat nyújtó alkalmazás. A bejegyzésekben tárolható nevekhez tartozó e-mail cím, telefonszám, postai cím. A tárolt adatokban különböző szempontok alapján keresni lehet, és lehetőség van az adatok közvetlen felhasználására is, mint pl. a telefonszám tárcsázása (megfelelő készülék esetén), illetve elektronikus levél küldése (7. ábra).



7. ábra
A kifejlesztett prototípus rendszer működés közben

A prototípus rendszer vak felhasználók általi alapos tesztelése után további alkalmazások kifejlesztése kezdődik meg, melyek olyan területeken is támogatást nyújtanak a vak felhasználónak, melyeket a meglévő rendszerek nem, vagy csak limitált mértékben támogatnak. Ilyen alkalmazás többek között a web böngésző, hangoskönyv könyvtár, társalgó és egyéb csoporttevékenységet támogató szerverprogram, tematikus internet szolgáltatások létrehozása hírterjesztés, oktatás és szórakozás céljából, valamint olyan speciális kliensprogramok, melyek lehetővé teszik, hogy a vakok is használják a bankautomatákat és vezéreljék otthonuk elektronikus készülékeit. Ezen programok kifejlesztése után egy olyan olcsó, kicsi, hordozható és egyszerűen használható készülék áll a vakok és gyengénlátók rendelkezésére, mely valóban kiérdemli a mobil segítőtárs nevet.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők szeretnék kifejezni köszönetüket az Informatikai és Hírközlési, valamint Oktatási Minisztériumnak az ITEM program keretében a projekthez nyújtott támogatásukért, valamint Buday László, Vaspöri Teréz, Csizmadia Rafael (KFKI-RMKI), és Mógor Emil (Veszprémi Egyetem) közreműködő kollégák áldozatos munkájáért.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] JAWS képernyőolvasó program. http://www.freedom-scientific.com/fsproducts/software_jaws.asp
 [2] HP-Compaq iPAQ sorozat. <http://www.hp.hu/ipaq/>

- [3] Blenkhorn. P.: „A System for Converting Braille into Print” IEEE Trans Rehab Eng, Vol. 3, No. 2, pp. 215-221, 1995.

A SZERZŐK BEMUTATÁSA



Dr. Juhász Zoltán egyetemi docens a Veszprémi Egyetem Információs Rendszerek tanszékén, ahol a Párhuzamos és Elosztott Rendszerek kutatócsoport vezetője. Okleveles villamosmérnöki diplomát szerzett 1989-ben (BME), majd két évig Észak-Írországban, a The Queen's University of Belfast Computer

Science tanszékén kutató. 1992 óta dolgozik a Veszprémi Egyetemen. 1997-ben szerzett Műszaki Informatika PhD fokozatot. Kutatási területe a párhuzamos és elosztott számítási rendszerek elmélete és fejlesztése, valamint az objektum-orientált technológiák alkalmazása ezen területeken. Az elmúlt évek alatt több tudományos kutatási pályázatot nyert, valamint többször volt vendégoktató az angliai University of Exeter Computer Science tanszékén.



Dr. Arató András a KFKI RMKI SzHK Beszéd és Rehabilitáció Technológiai Labor tudományos osztályvezetője. 1974-ben végzett Szentpéterváron (Leningrád) az (Uljanov) Elektronikai Egyetem számítógép-tervező szakán. Előbb számítógép hálózatok fejleszté-

sével, majd 1980-tól vakok segédeszközeinek tervezésével, fejlesztésével foglalkozik. 1993-ban szerzett kandidátusi fokozatot „A BraiLab beszélő számítógépcsalád” című disszertációval. Több, vakokat érintő EU projektet vezetett, illetve vezet jelenleg is. Rehabilitációs mérnöki munkájáért megkapta a HTE Kempelen Farkas díját, valamint az NJSzT Kalmár díját.



Hevesi Vilmos a Veszprémi Egyetem végzős műszaki informatika szakos hallgatója. 2003 júniusától gyakornok a GE Medical Systems-nél. 2003 januárjától vesz részt a cikkben szereplő kliens fejlesztésben.



Pratser Frigyes a Veszprémi Egyetem végzős műszaki informatika szakos hallgatója. 2003 januárjától vesz részt a rendszer fejlesztésében.

VI. Országos Járóbeteg Szakellátási Konferencia

2004. szeptember 17-19.

Club Aliga Balatonvilágos

Bővebb felvilágosítás:

Medicina 2000 Poliklinikai és Járóbeteg Szakellátási Szövetség

2120 Dunakeszi, Fő út 75-81.

Tel: (06-27) 341-809, 341-600

Fax: (06-27) 341-809

medicina2000@axelero.hu, www.medicina2000.hu

LARIX Kiadó Kft.

1089 Budapest, Kálvária tér 3.

Tel/Fax: (06-1) 333-2434, 210-2682

jarobeteg@larix.hu, larix@larix.hu, www.larix.hu