

## A FOLYÓÍRÁS ÉLMÉNYÉT ADÓ MULTIMODÁLIS INTERFÉSZ: BETŰÉPÍTŐ ÍRÁS UJJAKRA NŐTT BILLENTYŰZETTEL

*Fodor Dezső, [fodord.mie@startadsl.hu](mailto:fodord.mie@startadsl.hu)*

*MIE Modern Informatika és Elektronika Fejlesztési, Szolgáltatási és Kereskedelmi Kft*

### **Alcím helyett értelmező szótár**

Az **interfész** itt az ember-gép kapcsolat megteremtése hardver és szoftver eszközökkel és a kapcsolat funkcióinak az együttese.

Azért nevezik **multimodálisnak**, mert az ember és a gép oldaláról több módon történhet információtovábbítás adás és vétel irányban egyaránt. Valamikor a 90-es években jelent meg a kifejezés, és a W3 konzorcium kb. 2000 óta próbálja összehangolni az eredményeket. Célunk valamiféle univerzális gépkapcsolatot (UA - Universal Access) tekintenek, amellyel bárki bármilyen körülmények között könnyen tud folytatni ember-gép interakciót. Egy fogalom-meghatározás [7]-ben található.

Az **élmény**-tulajdonság minden dolognak a használati értékét adja meg - végső soron forintokkal mérhető, amit a kész termékért a vevő megfizet és aminek a reményében a megalkotásra fordított energia, munka költségét okos befektetők szívesen vállalják.

Hogy jó élmény-e a **folyóírás élménye**, azt ma már egyre kevesebb ember tudja megmondani, mert folyóírással nem, leginkább csak billentyűzettel lehet géppel használható szöveges információt gyorsan és viszonylag kényelmesen rögzíteni, miután a felhasználó begyakorolta a betűk helyzetét. Nem is lenne baj azzal: alig szágombos billentyűzet képére miért ne tudna emlékezni a kéz. Mint ahogy egy emberi arc minden vonására emlékszik a látás. A billentyűzet sokkal kevésbé finom részletei is bevésődhetnek olyan durva felbontással, amely elegendő ahhoz, hogy a két kezünk megfelelő elhelyezése után már csak billentgetni kelljen az elménkben felmerülő szóképek következő betűjét.

Az **ujjakra nőtt billentyűzet** tehát úgy nézhetne ki, hogy a két kezünk megfelelő elhelyezése helyett a billentyűzetkép lenne a kezünkhöz helyezve, "ránőve" úgy, hogy ujjaink billentgetésével könnyen elérhessük a kívánt betűt. Technikai akadályja ennek nincs: évtizedek óta ismert az "adatkesztyű" és különböző változatai. Inkább azt kellene összefoglalóan megválaszolni, hogy vajon milyen okból nem fejlesztettek még ki olyan rendszert, amely adatkesztyűvel vagy hasonló hardverrel kényelmesen viselhető QWERTY billentyűzetképet erősítene a kezünkhöz. "Ránővelné" azt ujjainkra.

Sokak szerint egyszerű a válasz: a billentyűzet úgy jó, ahogy van, ergonómikus változatai egyre jobbak, és ha hordozható eszközökre kell szöveget beadni - bár szerintük ez inkább fölösleges, mert ha az ember mozog, akkor csak beszéljen - annak a bevitelére ott a beszéd felismerés. Ha mégis kézzel kellene szöveget mobil eszközre beadni, arra ott a kézírás felismerő, képernyőbillentyűzet, graffiti, - egy hasonló nap aktuális is van, amit nagynevű cég tett közzé e dolgozat írása közben üdvöztető megoldásként [14]. Talán nem bíznak benne, hogy üdvöztető, mert majd mindegyik említett megoldást felrakták a termékre. A mobiltelefonok számtalan nyomógombos megoldása is lehetőséget ad szövegbevitelre. Azokat használják ma a világon legtöbben. Nem lehet ugyan érvként hallani, hogy a mobil szövegbevitel megoldásai jobbnál jobbak, de ha valaki mégis ezeknél kényelmesebben akar szöveget bevinni, üljön le a billentyűzethez.

Kételkedem a fenti "egyszerű" válasz igazságában. Megkísérlem érzékeltetni, hogy a valóság más. A valóság az, hogy a mostani billentyűzettel végzett írás nem annyira jó élmény, amit érdemes lenne testünkön viselt eszközzel is megoldani. Maga az írás viszont nagyon is az - folyóírással. Annyira, hogy

annak modern változata lehet a betűépítő írás, amely egy jól megtervezett betűkiválasztási fának ujjakra nőtt egyszerű billentyűkészleten való folytatólagos végrehajtása. Nagyon piacképes, a mobil eszközök és általában az informatika piacát erőteljesen kiterjesztő terméké fog ez válni.

### ***Ideillő egy személyes élményem***

Egyszer Esztergomban csodálatos élményben volt részünk a feleségemmel. Kirándultunk, és "ha már itt vagyunk" gondolattal betértünk a bazilikába műemlék szemlére. Mindíg gyönyörködni tudok, ahányszor látom az ottani Bakócz-kápolnát. Ott volt és zongorán játszott Cziffra György Nem volt zsúfolásig a bazilika. – évtizedekkel ezelőtti helyzetben ott ez elképzelhető volt, de az is lehet, hogy gyermekét gyászolva nem előadást akart, csak érezni az ottani játék élményét akár magában is. Mi megismertük őt lemezborítón már látott képei után. Eléggé közelről láthattuk. Akkor megfogalmazódott bennem az, hogy aki tényleg tud zongorázni, annak a kezéből folyik a zene. Nem minden zongoraművészről lehet ezt mondani. Azóta egy látott zongorajátékot úgy bírálok magamban, hogy a látvány szerint a zene folyik-e vajon a művész kezéből, vagy csak begyakoroltan billentyűz. Azzal áztatam magam, hogy hallás után is meg tudom ezt mondani.

### ***Alapgondolat***

Az ember írhat billentyűzettel vagy kézírással. Mindkettőnek az eredménye lehet számítógép bemenet. Ha billentyűzettel írunk, folyamatosan arra tekintünk és sorban lenyomjuk a szó-, vagy mondatkép billentyűit. Utána tekintetünk a képernyőre vált, és ellenőrizzük, kell-e javítanunk. Kézzel viszont papírra úgy írunk, hogy tekintetünk folyamatosan követi a betűkép alakulását. Ha az nem tökéletes, kissé módosítunk a vonalvezetésen, hogy a kép a felismerhetőség határán belül legyen. (Itt most eltekintünk attól, hogy begyakorolt kézírásnál nem ez a helyzet - megérne egy tudományos vizsgálatot a beidegződött kézi betűvetés és a beidegződött írógépbillentyűzés összehasonlítása is) Ez a lehetőség nincs meg billentyűzésnél, a javítás ott csak szövegszerkesztő művelettel lehetséges. Ha kézírásunk kézírásfelismerőbe irányul, nem mi döntjük el, mi a felismerhetőség határa. A saját, adott esetben megváltozott értékelésünkre külön kell tanítanunk a kézírásfelismerőt. Ez akkor lenne elkerülhető, ha kézmozdulatunkat a gép feltétlenül fölismerhetné ugyanúgy, mint egy billentyű lenyomását. Betűépítő írásnál a felhasználó és a gép számára egyaránt egyértelmű elemi kézmozdulatokkal - cm-es szakaszokra mutatóval - vezéreljük az írást, éppenúgy, mint billentyűzésnél. Az a különbség, hogy mint kézírásnál, itt is a tekintetünk folyamatosan követi a betűkép alakulását. A betűépítő írás rendelkezik mind a billentyűzésnek azzal az előnyével, hogy közvetlen egyértelmű vezérlést ad a gépnek, mind pedig a kézírásnak azzal az előnyével, hogy folyamatosan ott követjük szemünkkel a betűképet, ahol az kialakul. Egyaránt elkerüljük a billentyűzésnek azt a hátrányát, hogy nagy felületet kell a tekintetünkkel ellenőrizni: több mint száz billentyűt és időnként a képernyőt is, és a kézírásnak azt a hátrányát, hogy a kéznek finom, bonyolult minta szerint kell mozognia.

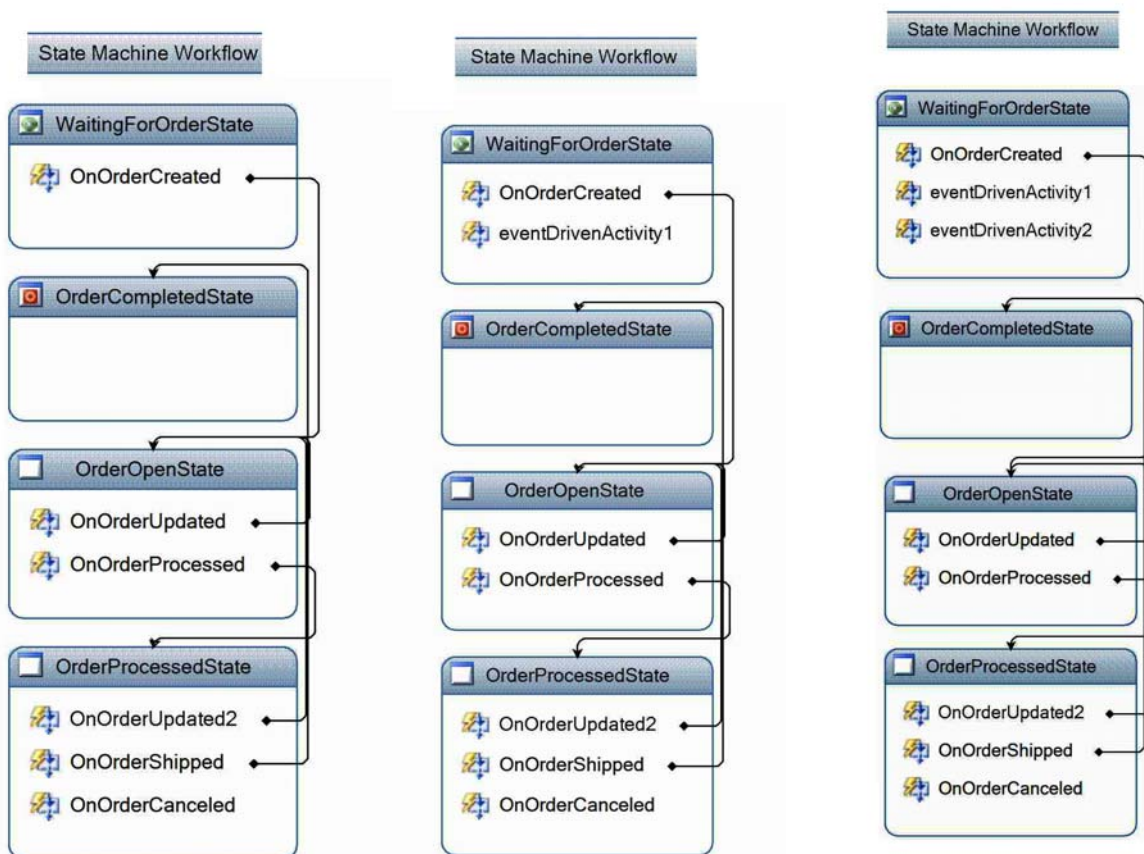
### ***Algoritmus***

Az algoritmust állapotdiagramm írja le, amelynek a megvalósított alakja egy valós időben működő alkalmazói program: állapotgép. Betűépítő írásnál a bemenő adat az állapotgép számára az érintőképernyő meghajtó programja által visszaadott íróvessző-koordinátákból képezett, cm-eket jelző egész: a pozíció, valamint a pozícióváltástól eltelt idő. A három érték - az új pozíció, az előző állapot, és a pozícióváltás óta eltelt idő - függvénye az új állapot, amelyhez egy megjelenített kurzorábra tartozik.

### ***Állapotgép***

Az érzékenységi idő eltelte előtt az állapot, így a kurzorábra (utóbbi csak akkor, ha animációt nem alkalmazunk - ld. alább) nem függ az eltelt időtől, hanem csak a pozíciótól. Annak változásával végigmegy az egyes pozíciókban az érzékenységi idő elteltével kiváltható új állapotok csoportján. Így minden állapotnak tulajdonsága az is, hogy melyik állapotcsoporthoz tartozik. A csoporthoz tartozó állapotok közös jellemzője az a megelőző állapot, amelyben letelt érzékenységi idő előtt volt a gép. A megelőző állapot kurzorábrája nem azonos a csoport egyikének ábrájával sem, de grafikailag úgy van

megalkotva, hogy jól emlékeztet a csoport mindegyik tagjára. Ez úgy lehetséges, ha az állapotcsoportnak van egy közös emlékeztető sajátága.



1. ábra

Megrendelések állapotát kezelő állapotgép-program állapotábrája

2. ábra

Az 1. ábra programjának kiegészítése egy új tevékenységgel a kezelői felület egy ikonját behúzva a képbe

3. ábra

A 2. ábra programjának kiegészítése egy újabb tevékenységgel a forráskódban elvégezve a 4. ábra szerinti módosítást

### **Az állapotgép program megvalósítása.**

Pár éve még ilyen állapotgép alkalmazói program megvalósításának idejét hosszú évekre, erőforrásszükségletét emberévek tucatjaira, és a munka kutatási részét az egész ráfordítás nagy hányadára lehetett becsülni. A mai eszközökkel jobb kihazatalra lehet számítani. Az állapotgép első verziója definiálva van[1], a projekt indító munkája egy élménygyűjtő alkalmazás elkészítése lehet. A [8] EU dolgozat fogalmi szerint ez u.n. tapasztalat és alkalmazás kutatás: EAR. Újabban az üzleti életben teljes mértékben megoldottnak lehet tekinteni a grafikus tervezési modell által vezérelt programfejlesztést. A grafikus tervező felület ábrája és a forráskód között oda-vissza aktualizálás működik. Egy ingyenes egyszerű alkalmazásminta (megrendelés állapotkövetése) módosításának néhány lépésével szemléltetem ezt. A működő minta egy nyomógombokkal felszerelt űrlap, ahol a kezelő állapotokat választhat ki és események jelezhet, egy mező pedig kiírja a fölvett állapotot. A fejlesztés állapotdiagrammait és kódváltzásait mutatják az 1,2,3,4 ábrák. Az 5. ábra a 3. ábrából készült néhány mozdulattal a grafikus felületen, hogy az állapotgép működése áttekinthetőbb legyen. Természetesen nem lehet a miénkkel azonos műszaki feladatnak tekinteni az üzleti állapotgép működését. Utóbbiban a külső eseményekre bekövetkező állapotváltozások akár másodperces késleltetésekkel is történhetnek, míg a mi célunk az, hogy a késleltetések beállíthatóan akár nulla felé közelíthessenek. Azaz valósidejű állapotgép készítése a feladatunk. Az üzleti állapotgépfejlesztő

rendszer fejlesztőinek a véleménye az, hogy a késleltetések operációs rendszer következményei. Nem lehet méretezni azokat, mert a rendszer nem valósidejű. Szükség esetén - amire szerintük üzleti programoknál aligha fog sorra kerülni - utólag optimalizálják megoldásaikat. Ha valósidejű megoldásra van szükség, optimalizálhatnak a fejlesztésre fölkészült felhasználóik is. A fejlesztő rendszerük ugyanis minden megoldásra lehetőséget ad, mint valaha pl. az asszemblér programozás. A területet részleteiben ismerő szakemberek jól megoldhatónak tartják ezt az optimalizálási munkát és szívesen vállalkoznak rá.

```

.....
//
this.eventDrivenActivity1 = new System.Workflow.Activities.EventDrivenActivity();
this.eventDrivenActivity2 = new System.Workflow.Activities.EventDrivenActivity();
this.eventSinkActivity2 = new System.Workflow.Activities.HandleExternalEventActivity();
this.setState6 = new System.Workflow.Activities.SetStateActivity();
this.handleExternalEventActivity2 = new System.Workflow.Activities.HandleExternalEventActivity();
this.handleExternalEventActivity3 = new System.Workflow.Activities.HandleExternalEventActivity();
//
//
// WaitingForOrderState
//
this.WaitingForOrderState.Activities.Add(this.OnOrderCreated);
this.WaitingForOrderState.Activities.Add(this.eventDrivenActivity1);
this.WaitingForOrderState.Activities.Add(this.eventDrivenActivity2);
this.WaitingForOrderState.Name = "WaitingForOrderState";
//
.....
//
// eventDrivenActivity1
//
this.eventDrivenActivity1.Activities.Add(this.handleExternalEventActivity2);
this.eventDrivenActivity1.Name = "eventDrivenActivity1";
//
// eventDrivenActivity2
//
this.eventDrivenActivity2.Activities.Add(this.handleExternalEventActivity3);
this.eventDrivenActivity2.Name = "eventDrivenActivity2";
//
//
// handleExternalEventActivity2
//
this.handleExternalEventActivity2.EventName = "OrderShipped";
this.handleExternalEventActivity2.InterfaceType = typeof(Microsoft.Samples.Workflow.OrderApplication.IOrderService);
this.handleExternalEventActivity2.Name = "handleExternalEventActivity2";
//
// handleExternalEventActivity3
//
this.handleExternalEventActivity3.EventName = "OrderShipped";
this.handleExternalEventActivity3.InterfaceType = typeof(Microsoft.Samples.Workflow.OrderApplication.IOrderService);
this.handleExternalEventActivity3.Name = "handleExternalEventActivity3";
//
.....
//
private EventDrivenActivity eventDrivenActivity1;
private HandleExternalEventActivity handleExternalEventActivity2;
private EventDrivenActivity eventDrivenActivity2;
private HandleExternalEventActivity handleExternalEventActivity3;
//
.....

```

4. ábra

Az 1. ábra szerinti állapotgép forráskódjának módosítása a 2. és a 3. ábrák állapotgépének előállításához. A kék színű változások a grafikus felületen végzett átalakításra a kódban keletkeztek, a piros színű változtatások a kódban lettek végrehajtva és az állította elő a 3. ábrát.

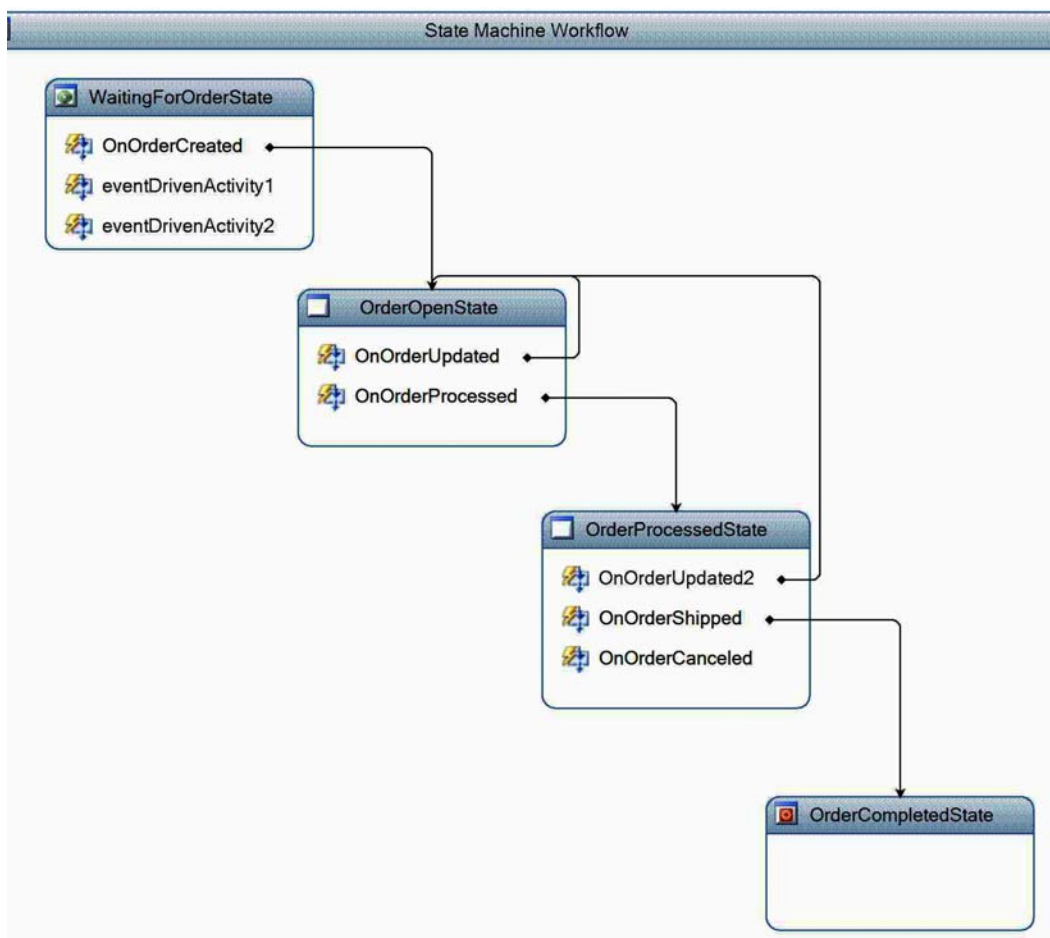
## Csoportosítás

Állapotgépünk a teljes betűkészlet minden egyes betűjének a megjelenítéséhez eljut az állapotok és kurzorábrájuk változásának a folyamatában. A betűk mindegyike rendelkezik egy csoport közös emlékeztető sajátosságával. Jelenleg háromféle sajátosságkészlet tűnik eléggé emlékeztetően csoportosítónak. Ezek egyike a jelölt hangok kiejtési jellemzői. Ezzel csoportosítva egyazon állapotcsoporthoz tartoznak a magánhangzók, másik kettőhöz pedig a mássalhangzók két csoportja.

## Állapotlánc

A magánhangzókhoz vezető állapotok csoportjának közös jellemzője az az őket megelőző állapot, amelyhez a magánhangzókra közösen jellemző kurzorábra tartozik. Ez az állapot áll fenn a kiinduló helyzetet követő egyik, a magánhangzók kiválasztásához vezető pozícióban az érzékenységi idő tartama alatt. Azt követően a magánhangzók alcsoportjainak állapotai következhetnek be a pozíció

függvényében. A különböző állapot-alcsoportokhoz a hozzájuk tartozó betűkre közösen emlékeztető kurzorábra tartozik. Ha egyikükben a pozíció megmarad az érzékenységi idő tartamában, akkor annak leteltekor a betűk állapotai következhetnek be a pozíció függvényében. Egyazon betű állapotában eltelő újabb érzékenységi idő - a harmadik - pedig már azt a betűt otthagyja a kurzorpozícióban. A kurzor továbblép és az állapotgép visszatér a kiinduló állapotba: az érzékenységi idő eltelté előtt újra a pozíció függvényében veszi föl az állapotcsoport kurzorábrájával jellemzett állapotot.



5. ábra

Az 1, 2, és 3. ábrák állapotdiagrammjai áttekinthetőbb elrendezésben

### Várakozás

A gép az érzékenységi idő állandóan élesített állapotában folyamatosan arra kényszerítené a felhasználót, hogy akármilyen pozícióérték mellett valamilyen állapotláncon végigmenjen. Ez nem elfogadható, ezért az állapotlánca minden pozícióértéknél beiktatunk egy olyan állapotot - célszerűen a szomszédos pozícióra -, amely az érzékenységi idő lejártával önmagába tér vissza. Ez az állapot biztosítja a felhasználónak, hogy minden helyzetben azonnal megállíthassa a gépet és tetszőleges ideig várakozzon - azáltal, hogy a benne eltelt érzékenységi idő nem okoz állapotváltozást.

### Javítás

Hasonlóan: egy téves pozícióváltás arra kényszerítené a felhasználót, hogy a kiinduló helyzetbe visszatérjen. Ez sem elfogadható, ezért egy olyan állapotot is beiktatunk az állapotlánca minden pozícióértéknél - célszerűen ezt a következő szomszédos pozícióra -, amely az érzékenységi idő

lejártával az aktuális, esetleg megállítás miatt hosszabb ideje fennálló állapotot megelőző állapotba viszi vissza a gépet.

### ***Elsődleges állapotok***

Így az íróvessző - vagy az ujjhegyek egymástól mért távolsága - az állapotgépet minden állapotában három közvetlenül egymás melletti pozícióval három "elsődleges"-nek nevezett állapotba tudja vinni: egyik, amely az érzékenységi idő eltelte után a kurzorábrával jelölt állapotcsoport vagy alcsoport aktuális pozíciónak megfelelő állapotába, vagy az alcsoport kurzorábra szerinti betűjéhez tartozó pozíciónak megfelelő kiinduló állapotba viszi a gépet; a másik, vele szomszédos pozícióban az állapotgép "áll", azaz eltelt időtől függetlenül az állapot és a kurzorábra marad az, amit a gép az aktuális pozícióban és az állapotcsoportban, alcsoportban vagy betűállapotban fölvesz; továbbá a harmadik, sorrendben ezt követő pozícióban az érzékenységi idő eltelte visszaviszi a gépet betűállapotból alcsoport, alcsoportból csoport pozíciótól függő állapotába. A három elsődleges állapot mindig az aktuális három elsődleges pozíció függvénye. Ez a három pozíció együtt változik, mindig szomszédosak és bizonyos helyzetekben a sorrendjük megfordul.

### ***A fejlődés állása: állapotgép vezérlés klikkelés nélkül.***

Hasonló állapotgép vezérlés felhasználói felületeken nem példa nélküli újdonság. Egyik legújabb próbálkozás a [www.dontclick.it](http://www.dontclick.it) honlap kísérlete. A klikkelést nem igénylő állapotgépet használ eléggé bonyolult működésű felületen. Az is előzményekre van alapozva: eléggé régóta működhet és működik úgy a menütelek kiválasztása, hogy az egérkurzor bizonyos időn át (ezt nevezem érzékenységi időnek) otthagya kiválasztja a menütételt. A jelen projekt célkitűzése annyiban új, hogy az egydimenziós vezérlő mozgás bevezetésével - amit még alkalmanként sem kell a felhasználónak ellenőrizni a tekintetével, felszabadul az agy bizonyos információfeldolgozó teljesítőképessége és ezt teljes egészében a következménynek, a gép információ kimenetének az érzékelésére, feldolgozására és értékelésére alapozott döntésre lehet fordítani. Az is teljesen új, hogy ezen a mi felületünkön - amely billentyűzés és kattintás nélküli felület - szövegbeadást valósítunk meg. Kis gyakorlás után a felhasználó számára más módszereknél élvezhetőbb, a papírra végzett kézírásnak megfelelő könnyedségű a szövegebeadás.

### ***És hogyan szólnak minderről az Európai Unió tudományos-technikai víziói?***

Az Unió szakemberei, pontosabban a "Bizottság" tudományos és technikai "Tanácsadó Csoport"-jai mintha nem a szakmai köznyelvet használnák a jövőképük megfogalmazásakor. Minden, amit 50...100 oldalas tanulmányaikban leírnak, úgy hangzik a gazdaságban korábban is működött szakembereknek, mintha idegen bolygó nyelvezetébe kellene beletanulniuk. Middleware. Embedded systems. És sok más. Érthető ez. Az ismeretek és a gondolkodás új tartományai születnek és ezek akkor is rendelkeznek saját, külsők számára idegen nyelvezettel, ha éppen a külsőkre épülnek és azokat szolgálják ki. Van szakzsargon amelyik közismertté és elfogadottá válik, de van, amelyik jövőjében kételkedni lehet. Néhány utóbbi években született uniós dokumentumból megpróbálom összefoglalni - az adott anyagot csak dátummal kiemelve - a címadó témám szempontjából fontos dolgokat. Látni fogjuk, hogy ez akár eddigi értelmező szótáram folytatásának tekinthető.

- **2001.02.23.:** A 2010-re álmodott felhasználóbarát információs társadalom életképeiről van szó[4]: egy "nagyon okos" személyi kommunikátor, egy "digitális én", egy "földön, vizen, levegőben informatika" és egy a "társadalmat oktató és tudástermelő tudásmenedzsment" közös tartalma a környezeti intelligencia (Ambient Intelligence - Aml). Megállapítják, hogy az adatbevitel megteremtése a beszéd és a beszélő felismerésével, az interakció megteremtése beszédhang és a gép között a mindennapi környezetben nem várható 2010-re. **A beszélt nyelvi modellek, az egyéni beszédhang változatok és a háttérzaj kezelése okozzák a nehézségeket. Megállapítják, hogy az információ feltöltése "tudásba" komoly műszaki teljesítmény volna ("would be a big technological challenge").** Mégis, több helyen feltételezik azt az életképekben 2010-re - igaz, hogy Európa pozícióját etéren gyengének ítélik, ami négy közül az utolsó előtti helyezés.

- **2002.03.16.:** Az EU Tanácsa elhatározza [5], hogy az akkor a GDP 1,9%-át kitevő átlagos kutatási befektetéseket 2010-re 3%-ra növeli, amelynek 2/3-át kell, hogy a magánszektor szolgáltassa.
- **2003.09.25.:** [6] dolgozat szerint a mai I/O eszközök és módszerek átalakulnak a számítástechnikával folytatott interakcióvá. A természetes beszéd, a kézjelek felismerése, a beszéd-szintézis a mainál intuitívabb és emberibb kommunikációt fognak biztosítani a digitális eszközökkel, platformokkal. Az interakciót jelenleg az ember-gép interfész korlátozza, környezeti intelligencia mellett ez megváltozik úgy, hogy a multimodális interfészek általánossá válnak és képesek lesznek árnyaltan reagálni a pontatlan és néha két- vagy többértelmű beszédre, írásra, gesztusokra, firkálásra ami sok emberi beszélgetésben előfordul. A felhasználókat bevonják aktív részvételbe már a fejlesztésnek az eszközöket "kitaláló" fázisában. Hálózatot (network of Experience and Application Research Centres - EARCs) javasolnak kísérleti prototípusok alkalmazására. A név beszédes: azt tartják fontosnak kutatni, hogy az alkalmazás milyen tapasztalattal jár, **milyen élményt nyújt a felhasználónak.**
- **2005.01.12.:** Az EARC-hálózat javaslatához újabb dolgozat készül [8] "Felhasználók bevonása a környezeti intelligencia fejlesztésébe" címmel. A felhasználó ötleteit kell kivitelezni, nem pedig hivatásos fejlesztők kivitelezett ötleteihez kell őket véleményező, kiértékelő, javító erőforrásként használni. Ha nem ez történik, akkor a környezeti intelligencia új eszközeit nem fogadják be. Az előző EARC-hálózat javaslatot ez a dolgozat 11 új javaslattal részletezi. A kísérleti prototípuskutató központok (EARCs) fogalmát négyféle tevékenységgel definiálja: tudományos és műszaki (alap)kutatás, megvalósíthatóság és használhatóság vizsgálata (kivitelezés), szemléltetés és értékelés (demonstráció); valamint kipróbálás végleges környezetben (field trial). Az alapkutatásokat meglévő tudományos-műszaki intézetektől várja, ilyenek létesítését nem foglalja javaslatba. A többi tevékenységhez egyrészt a bevezetéstől öt évnnyire vagy távolabb lévő témákhoz kis személyzettel kivitelező központokat (Feasibility and Usability Centres), másrészt piacra bocsátás előtti tesztekhez nagyobb személyzettel bevezetési központokat (Demonstration and Evaluation Centres) javasol. Az EU projektjavaslatok értékelését új követelményekkel kell kiegészíteni a felhasználók bevonásának, a határterületi megoldások alkalmazásának, a felhasználót a környezeti intelligencia körülményei között érintő módszerek és eszközök kutatásának követelményeivel.
- **2005.03.22.:** Bekerül a 6-os EU keretprogram (FP6: 2002...2006) 2004-től 2006-ig tartó támogatási politikát rögzítő második részébe a multimodális interfészek fejlesztése[11]. Az emberek és fizikai vagy virtuális környezetük közötti természetes kölcsönös cselekvő kapcsolat (interakció) van ennek a középpontjában. Az interfészek autonóm elemek, amelyek képesek dinamikusan változó környezetben tanulni és alkalmazkodni a felhasználók szándékaihoz és magatartásához. Módszeres kísérleteket kell folytatni különböző információk (szöveg, grafika, hang, stb.: modalitások) egyesítése terén és összefogásukra összetett modalitásokká.
- **2005.05.18.:** A 6-os EU keretprogram 5-ös felhívása[12] 2005. szept. 21-i beküldési határidővel pályázatot tűz ki kb. 1200 emberév költségű konzorciális fejlesztési és kísérleti munka finanszírozására multimodális interfész fejlesztésre.
- **2005.05.25.:** Az 5-ös pályázati felhívás tájékoztató prezentációja [2] többek között bemutat sok közelmúlt és mostani kutatást, amelyek módszeresen a természetes kölcsönös cselekvő ember-környezet kapcsolatot kívánják megalkotni. Megoldást nem tud említeni, de a pályázaton túl 5 évre előre idealizáltan és általánosítva szükségleteket vet föl: elrejtendő a bonyolult technika, javítandó a könnyű használat és elérhetőség, a felhasználók közösségei legyenek sokkal többfélék és kevésbé szakmaiak, a kapcsolat alapfolyamatai (beszéd, látás, tapintás,...) tűrjék sokkal jobban a következtelen használatot, a széleskörű használat érdekében legyenek robusztusak, a természetes nyelv megértésén alapuló hangfelismerés lehessen az ember-számítógép interakció egy megszokott formája.

- **2005.12.19.:** Egy FP6 pályázati kiírás [13] kb. 900 emberév költségkerettel 2006 ápr. 25-i beküldési határidővel az idősödő társadalom életének a segítését teszi az ICT eszközökben gazdag környezet feladatává (ICT: Informatika és kommunikáció – Information & Communication Technology; Ambient Assisted Living - AAL - for/in the Ageing Society) Nemcsak a szociális gondozók munkáját kell gépesíteni, hanem az emberek (ezen esetben történetesen idősek) életét kell gazdagítani segédkező eszközökkel. Nemcsak a társadalom idősödő rétege, hanem az egész demográfiai értelemben idősödő társadalom kell, hogy a pályázat eredményeként jobban élvezze az segédkező ICT-t. Ez a pályázat helyére teszi a korábban Aml-hoz megfogalmazott életképek megvalósíthatatlanságából levonható következtetéseket. Eddig az életben segédkező környezet (AAL) említése nélkül volt szó 3% K+F ráfordításról, ICT-ről, Aml-ról, kísérleti és kutatócentrumokról, azok hálózatairól, legjobb esetben pedig (mint a multimodális interfészek esetében) merőben teoretikusan és technikailag megfogalmazott felhasználóbarát célokról. Az a rossz érzés keletkezhetett, hogy mivel a fantáziadús életképek nem megvalósíthatók, K+F munkát fognak finanszírozni, aminek viszont a kézzelfogható eredményei hiányozhatnak majd. Itt viszont a célkitűzés egyértelmű (legfőleg az értelmezése kissé bizonytalan a célcsoportként az "idősödő társadalom" kijelölése miatt): Az életben segédkező működő prototípusokba kell az ICT-t integrálni. Környezetet érző okos termékek, rendszerek vagy szolgáltatások ezek, amelyek célja az otthoni független élet a helyváltoztatás szempontjait is figyelembe véve ahol szükséges. A független élet kulcsfontosságú felhasználói szükségleteit kell kielégíteni olyan újszerű megoldásokkal, amelyek lényegesen növelik az önálló cselekvés lehetőségeit - az egyén autonómiáját.
- **2006.03.10.:** A [9] dolgozat sokoldalúan elemzi az ICT-nek Európa jövőjét meghatározó hatását. Az ICT közeli új generációjának négy fő jellemzője közül egyiknek a gazdagságot látja tartalomban, élményekben, vizuális és multimodális interakcióban Az eszközök PlayStation generációja intuitív ember-gép kooperációt fog nyújtani. Másik három alapvető jellemző a mobilitás, beágyazottság, és személyre szabottság. Továbbá nagy figyelmet szentelnek az idősek arányának növekedésére a lakosságban. Két ICT által is előidézett jelenség segít ezen: Egyik az egészségügyi és szociális gondozás megváltozása (független életvitel fenntartása otthon), a másik az oktatás és a gazdaság megváltozása (élethosszig tanulás). Az ICT környezet jól fogja segíteni az idősebbek aktivitásának fennmaradását mind társadalmilag, mind gazdaságilag.
- **2006.03.13.:** A [10] dolgozat több független gazdaságpolitikai megállapításából azt emelem ki, hogy piacot kell teremteni az innováció termékeihez és szolgáltatásaihoz. Olyan kultúraváltást kell táplálni, amely dicsőíti az innovációt, vágyik a birtoklására, érezni akarja az ilyen szolgáltatások élményét. Hogy Európa természetes otthonává váljék az újítóknek. Egy 2005-ös felmérés szerint Európa polgárai egyenlően oszlanak meg az innovatív termékek és szolgáltatások iránti pozitív vagy negatív magatartásukkal. A K+F kreatív ipar, amely csak kreatív gazdaság elemeként él meg. Egymásba olvasztja magasabb szintű jelenséggé az innovációt - azaz műszaki kreativitást; az üzletet - azaz gazdasági kreativitást; és a kultúrát - azaz a művészi és kulturális kreativitást. Új ismerettartományok magjának lehet tekinteni a(z információ) tartalom és a műszaki eszközök kombinációját, ami a vállalkozók számára növekvő mértékben vonzó.

### ***Megjegyzéseim címadó témám oldaláról az Európai Unió megállapításaihoz.***

A [13]-ban az idősödő társadalom célcsoportjára megfogalmazott feladatokat célcsoporttól függetlenül nem lehet figyelmen kívül hagyni egyetlen ICT termékben sem. Azok nemcsak az idős emberek intézeti elhelyezésének szükségletét csökkentik, hanem minden korosztály életfeltételeit változtatják meg úgy, hogy cselekvőképességük, életmódjuk termelékenységük javul. Jó a figyelem fölkelése a célcsoport különleges szükségleteire hozzáférhetőségben és használhatóságban. Természetes, hogy ahol csak lehet próbakörnyezetekre - és pedig célcsoportokra orientáltakra - kell építeni, amelyek a felhasználók jelentős, kölcsönös cselekvő kapcsolatát és bevonását teszik lehetővé a műszaki



kutatási és fejlesztési folyamatba. Az EARC-ok megfogalmazása [8]-ban olyan helyzetek, tények leszűrése az üzleti életből, **amelyek régen működnek**, ahogyan azt maga a dolgozat is bemutatja - de az ott bemutatott példák szerintem távol állnak a **jól prosperáló üzleti gyakorlattól**. Nem hiszem, hogy akár a PHILIPS felhozott példája arra mutatna jó példát a 3% K+F ráfordítás kétharmadának fimamszírozására kiszemelt magánszektorok, hogy ahhoz hasonló központok kihozatalából üzleti terjeszkedés fakad. Inkább említeném példaként a **szoftver- sőt általánosabban megnevezve ICT-cégek tesztverzió kibocsátásait és fejlesztő partneri programjaikat**, amivel nagy eredményeket érnek el globális terjeszkedésben. Összefoglaló értékelésem a [13] pályázati kiírásról az, hogy az AAL - azaz a mindennapi életben segédkező környezeti ICT - a társadalomban nemcsak az idősödőknek javítja a képességeit és életérzését, hanem elkerülhetetlenül mindenkinek mindenütt. Erre csak egy példa lehet projektünk a betűépítő írás, amely egy új multimodális interfész. Megteremti az írásbeli kommunikáció új, minden eddiginél jobban élvezhető módját, a kézi betűvetésben legjobban segédkező ICT eszközt. A betűépítő írás megvalósítása jól beilleszkedik az új, [9]-ben megfogalmazott felismerésekbe, amelyek szerintem utalnak az **élvezeti érték fontosságának** a felismerésére. Még az idők társadalmi és gazdasági aktivitásának a megőrzése is azt jelenti, hogy az ICT-vel élvezhetőbbé kell tenni számukra **is, mint bárki más számára** az életet. Utalok [1]-ben tett megállapításomra, hogy mint minden eszközt a történelemben, az új ICT eszközök elfogadottságát is a jó élményt adó képességük - az élvezeti értékük fogja meghatározni. Vannak az embernek elemi élvezetei. Ezeket gépesítette, segítette, javítgatta a történelem folyamán minden eszközzel. Helyváltoztatás, információ átadás, információ átvétel a legfontosabbak, mindenben interakcióval. Az adja minden eszközben az élvezetet, ha egy akcióra megbízhatóan megérkezik a várt reakció. Az Európai Unió gondolatainak szinte sima átmenetű folytatását képezi projektünk feladatainak további részletezése.

### **Grafika**

A szövegbeadás könnyedségét nagyban befolyásolja a kurzorábrák és átmeneteik grafikailag jó dizájnja. Ez nemcsak a grafikuson múlik, hanem a neki kiírt feladaton is. Kiejtési, kézíráskövető és nyomtatáskövető betűcsoportosítás vezethet eredményre az első verzióban. Elvileg akármilyen szempont választható.

A kiejtési csoportosításnál első szinten a kurzorábrának emlékeztetnie kell a magánhangzók, az elől képzett és a hátrébb képzett mássalhangzók csoportjaira (6. ábra). Ez különböző gondot jelent a különböző nyelvű felhasználóknak.

A még definiálatlan kézíráskövető csoportosításnál a grafikus feladata, vagy inkább szabadsága a csoportok, alcsoportok összeállítása is. A célkitűzés számára az, hogy jól olvasható kézírásjellegű betűk három döntési lépéssel kiformalíthatók legyenek úgy, hogy egy lépésben három-négyenél több lehetőség közül ne kelljen dönteni, és a döntés előtt megjelenő kurzorábra jól emlékeztessen a következő döntésnél felkínálódó választékra.

A harmadik fajta a nyomtatáskövető csoportosítás. Itt a betűk nyomtatott alakjának közös vonásaira kell a grafikusnak kurzorábrával emlékeztetnie. A felhasználónak jól fel kell ismernie, hogy csoportválasztásnál milyen alcsoport, azután pedig milyen betűk lesznek elérhetők a következő döntéssel (7. ábra). Nagy jelentősége lehet a kurzor méretének és az animációnak. Már az érzékenységi idő alatt felismerhetővé kellene tenni, hogy a döntés után mi lesz az új menü, de lehetőleg kevés villanásszerű változással. Biztosítani kell a felhasználónak a kurzorméret és az animációk testreszabhatóságát.

### **Testreszabás és adaptáció**

Az eszköz használatának a gyorsasága mindenképpen a felhasználó személyes képességeitől, közvetlenül a reflexidejétől és azon át közvetve a gyakorlottságától és kipihentségétől is függ. Ezért biztosítani kell a felhasználó számára az érzékenységi idő alapértékének a testreszabhatóságát is. Azontúl azonban statisztikával következtetni kell a felhasználó képességeire is. Ezeket az adatokat egyrészt tudatni kell a felhasználóval azért, hogy a saját elhatározásából javíthassa a bevitel gyorsaságát, de a szavak használatának és a bennük elkövetett hibáknak, visszalépéseknek,

várakozásoknak a gyakorisága alapján automatikusan is változtatni lehet az érzékenységi időt és nyomában figyelni lehet a teljesítményt.

Az első kiválasztó lépés betűcsoportot kiválasztó menüpontjai	A második kiválasztó lépés menüpontjai a betűcsoportokon belül	A három lépéses ujjpozíciói sorozatok, amelyek a második lépésben választott csoport megfelelő betűit kiválasztják
a...e...ö...	a, (á), o, (ó), u, (ú) e, (é), i, (í) (ö), (ő), (ü), (ú), [ä]	6.6.6, 6.6.3, 6.6.7, 6.6.2, 6.6.8, 6.6.1 6.3.3, 6.3.2, 6.3.6, 6.3.1 6.7.7, 6.7.4, 6.7.8, 6.7.3, 6.7.9
m...v...l...n...	m, b, p v, w, f l, r, z, s, (sz), [ß] n, d, t, (dz), c	7.7.7, 7.7.4, 7.7.8 7.4.4, 7.4.3, 7.4.7 7.8.8, 7.8.5, 7.8.9, 7.8.4, 7.8.10, 7.8.3 7.3.3, 7.3.2, 7.3.6, 7.3.1, 7.3.7
y...ny...g...	y, j, (ly), (gy), (ty) (ny),(zs),s,sh, [sch], (dzs),(cs) g, k, q, ch, x, h	8.8.8, 8.8.5, 8.8.9, 8.8.4, 8.8.10 8.5.5, 8.5.4, 8.5.8, 8.5.3, 8.5.9, 8.5.2, 8.5.10 8.9.9, 8.9.6, 8.9.10, 8.9.5, 8.9.11, 8.9.4

6. ábra

A magyar nagyabécé betűinek kézjelei. - Kiejtési sajátosságokkal jellemzett betűcsoportok. Zárójelben az angol ábécétől eltérő, szögletes zárójelben a német betűk. Az emlékeztető rend a következő: Növekvő ujjpozíció zártabb, zöngéltlenebb, frikatívabb vagy explozívabb és hátrább képzett hangcsoportot és hang betűjének kiválasztását eredményezi.

Az első kiválasztó lépés betűcsoportot kiválasztó menüpontjai	A második kiválasztó lépés menüpontjai a betűcsoportokon belül
o...	o, (ó), (ö), (ő) d, (dz), (dzs), b, q a, e, g, (á), [ä], (é)
u...	u, (ú), (ü), (ű) n, [ß], (ny), m, h c, (cs), ch s, sh, [sch], (sz)
l...	l, (ly), i, (í), k f, t, (ty), j, r x, v, w, y, z, (zs)

7. ábra

Betűk csoportosítása formai hasonlóság alapján.

### Hardver fejlesztés

Előnye az ismertetett alkalmazásnak, hogy költséges hardver fejlesztés nélkül ellenőrizni és javítani lehet. Érintőképernyőn az ujjakra nőtt billentyűzet legegyszerűbb, egyujjas változatának minden

funkciója tesztelhető. Elkészültek ez a megvalósítás önálló termékként forgalmazható és az eredményeiből előre meg lehet ítélni, hogy új hardverrel milyen elterjedésre számíthat. Az ujjak hegyének egymástól mért távolságát kb cm-es felbontással érzékelő miniatűr mérőátalakítónak a kifejlesztését elegendő akkor elkezdni, amikor az jól tervezhető gyors haladással alacsonyabb költségű. Bár ilyen hardver még nem létezik, a WIPO által 93/15476 számon közzétett leírás jól megvalósítható harver leírást tartalmaz. Létezik egy működő áramköri modellről készült videofelvétel elvi kapcsolással és alkatrészzal együtt.

### **Viselhető számítógépek szövegbemenete**

Jelzi az eszköz jövőjének fontosságát, hogy évek óta nő az érdeklődés a "Viselhető számítógépek nemzetközi szimpoziuma" c., 1997 óta ezévből tizedszer megtartott konferencia iránt, és azon belül a tárgyalt témakörök száma évről évre nagyobb. Szövegbeadó eszközként szerepelt ott a marokra fogható akkord billentyűzet (16 éve szerepel a piacon), amellyel hiteles mérések tanúsága szerint 20...70 szó/perc beviteli gyorsaságot lehet elérni tanulási időtől függően. Annál jobb beviteli sebességről nem tudunk kézen tartható eszközöknél.

### **Üzleti terv szerű gondolatok. Hogyan juthat(u/ná)nk egyről kettőre?**

Egy üzleti terv egészen más, mint egy műszaki terv. Pedig mind a kettő a jövőbe látás tudománya. Vajon működni fog-e a kivitelezendő műszaki termék? És vajon megtérül-e a kivitelezésére fordított befektetés? Gondolnánk, hogy műszaki termék esetében teljes a biztonság, üzleti terv esetében pedig gyakran nagy a kockázat. Ha pedig innováció-üzletről van szó, jóstehetségre van szükség, hogy a kockázatot helyesen becsüljük, sőt ahogyan kívánatos lenne, nulla felé közelítsük, mint műszaki tervezésnél. Pedig a műszaki tervezés sem kockázatmentes, erről bizonyára tanúskodnak a statikus tervezők. Hálásan gondolok első műszaki egyetemi tanárainra, akik belém itatták a biztonsági tényező és a szakítószilárdság együttes alkalmazásának a követelményét. Innováció esetén tehát egyszerű az üzleti tervezés feladata: megfelelő biztonsági tényezőt kell alkalmazni a tervezett megtérülés mértékét, de nem a határidejét tekintve. Továbbá biztonsági tényezőt kell alkalmazni a tervezett költségeket, de nem a költségviselő teherbíró képességét tekintve. Ezeknek a biztonsági tényezőknek a mérlegelése lehetséges a projekt likviditási görbe, likviditási táblázat adatainak és a költségviselő teherbíró képességének az összehasonlításával. Projektünk költségeit megadom emberhónap egységben, megadom a költségekkel elérhető eredményt, és az eredményhez tartozó határidőt. Minden határidő egyben ellenőrzési pont is, amelynek objektíven megállapított eredménye és kifizetése befolyásolja a projekt folytatását. A teljes projektnek csak az első fázisa tervezhető, az érintőképernyős eszközökön megvalósított betűépítő írás. Ezzel összhangban nem az EU tanácsadók által kivitelező EARC-ok számára [8]-ban elképzelt 5, hanem 3 éves határidőt tervezek. Ezt a fázist követheti majd elképzelésem és a szerintem megalapozott remények szerint - részben már az első fázis megtérüléséből finanszírozottan - az ujjakra nőtt billentyűzet kivitelezése és távlati fejlesztéseket megalapozó kutatómunka is. Az elérni kívánt eredmények: Aláírásra kész szerződés, specifikációk, megrendelő által verifikált állapotgép előkészítésének határideje a kötelező erejű szándéknyilatkozat foglalóval történt megerősítésétől számítva 6 hónap, költsége 12 emberhónap. Szerződés aláírásától a fejlesztési munka kiindulási feltételei megteremtésének határideje 6 hónap, költsége 9 emberhónap. Szakmai közösségnek bemutatható, belső tesztelőknél átadott, egyféle fejlesztőgépen futó, minden tervezett funkciót tesztelhetően teljesítő verzió határideje 20 hónap, akkumulált költsége 60 emberhónap. Érintőképernyős mobil gépekre való nyílt terjesztésű, internetről letölthető egy hónapos tesztverziók határideje 24 hónap, akkumulált költsége 75 emberhónap. Üzemeltető központ és e-bolt végleges felállítása 32 hónap, akkumulált költsége 120 emberhónap. Minden tesztverzió bevonásának, korlátozott funkcionalitású és idejű próbaverziók letölthetőségének, teljes funkcionalitású verziók kibocsátásának határideje e-boltban és viszonteladóknál 36 hónap, akkumulált költsége 150 emberhónap.

### **Ki viseli a kockázatot?**

Európában és különösen Magyarországon hiányoljuk a hajlandóságot kockázatvállalásra. Pedig érthető a tartózkodás a kockázatokkal szemben. A veszteségek elleni biztosíték egyedül a bizalom

lehet abban, hogy minden érintett megtesz az eredményért minden lehetségeset. Így is ott az ismeretlen, a véletlen, a vis major, a valószínűség, amelyek innováció esetében az átlagosnál gyakoribb veszteségeket okozhatnak annak, aki a költségeket vállalja. Ez ellen véd az említett bizalom. A korábban említett biztonsági tervezéssel ezt a bizalmat nem lehet számításba venni, mert ez nem számszerűsíthető. A bizalom fennállása mellett is olyannak kell vállalnia a költségeket, akit nem tesz tönkre a gyakoribb nem ismert következmény, rosszra fordult eshetőség. De aki a költségeket vállalja, annak tudnia kell, hogy nem egyedül viseli az innováció kockázatát. Azok, akik minden lehetségeset megtesznek az eredményért, ugyanúgy vesztesei egy negatív eredménynek, mint a költségviselő. Az innovációban pedig az van benne, hogy a mindenre kész "megszállottak" már a költségviselés kezdete előtt megtettek minden lehetségeset azért, hogy egyáltalán vizsgálni lehessen az innováció megvalósíthatóságát. Ezt méltányolja az innováció iránt barátságosabb üzleti környezetben a kockázatvállalás.

Mindezekon kívül ennek a projektnek a háttérében fennáll egy kockázatcsökkentési intézkedéstervezet. Alacsonyabb költséggel lehetséges megvalósítani mindent azoknál a költségeknél, amiket egy európai szintű költségtervezetnek tartalmaznia kell. Vonatkozik ez hardver, szoftver, épület, iroda, emberierőforrás és más költségekre - talán csak benzinköltségre nem. A finanszírozási konstrukciótól függ, hogyan lehet az ilyen kockázatcsökkentési háttérrel figyelembe venni. Minden intézkedésnek az a célja, hogy a projekt hosszú távú biztonságát elősegítse.

## Irodalomjegyzék

- 1: Fodor Dezső. EGY ADALÉK A VISELHETŐ ESZKÖZÖK TERVEZÉSÉHEZ. "Informatika a felsőoktatásban 2005" konferencia. Debreceni Egyetem 2005. augusztus 24-26. <http://agrinf.agr.unideb.hu/if2005/kiadvany/papers/C44.pdf>.
- 2: MULTIMODAL INTERFACES CALL 5 WORKSHOP 28 FEBRUARY 2005 Bizottsági előterjesztés EUFOConference Euroforum, Building, 10, rue Robert Stumper L-2557 Luxembourg [ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/directorate\\_e/ic/call5\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/directorate_e/ic/call5_en.pdf)
- 4: ISTAG SCENARIOS FOR AMBIENT INTELLIGENCE IN 2010 Final Report Compiled by K. Ducatel, M. Bogdanowicz, F. Scapolo, J. Leijten & J-C. Burgelman February 2001 IPTS-Seville <ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/istagscenarios2010.pdf>
- 5: Barcelona European Council, 15 and 16 March 2002, Presidency Conclusions. [http://ica.cordis.lu/search/index.cfm?fuseaction=prog.simpledocument&PG\\_RCN=6319877&CFID=8627929&CFTOKEN=71053274](http://ica.cordis.lu/search/index.cfm?fuseaction=prog.simpledocument&PG_RCN=6319877&CFID=8627929&CFTOKEN=71053274)
- 6: ISTAG in FP6: Working Group 1 IST Research Content Final Report 16/9/2003 [ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/istag-wg1-final\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/istag-wg1-final_en.pdf)
- 7: N. Carbonell (2005). Multimodal Interfaces – A Generic Design Approach. In C. Stephanidis (Ed.), Universal Access in Health Telematics, LNCS Series (Hot Topics), n° 3041, Springer Ber. Heidelb. N.Y., Chap. 17 [http://www.loria.fr/~carbo/IS4ALL\\_05.pdf](http://www.loria.fr/~carbo/IS4ALL_05.pdf)
- 8: ISTAG Working Group: on Experience and Application Research. "Involving Users in the Development of Ambient Intelligence". [ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/2004\\_ear\\_web\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/2004_ear_web_en.pdf)
- 9: SHAPING EUROPE'S FUTURE THROUGH ICT Report from the Information Society Technologies Advisory Group (ISTAG) <http://www.cordis.lu/ist/istag.htm> March 2006 <ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/istag-shaping-europe-future-ict-march-2006-en.pdf>
- 10: Creating an Innovative Europe Report of the Independent Expert Group on R&D and Innovation appointed following the Hampton Court Summit and chaired by Mr. Esko Aho [http://europa.eu.int/invest-in-research/pdf/download\\_en/aho\\_report.pdf](http://europa.eu.int/invest-in-research/pdf/download_en/aho_report.pdf)
- 11: Information Society Technologies sixth framework programme 2005-06 Work Programme [ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/ist\\_wp-2005-06\\_final\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/ist_wp-2005-06_final_en.pdf)
- 12: Activity: thematic priority area: information society technologies Call identifier: FP6-2005-IST-5 [ftp://ftp.cordis.lu/pub/fp6/docs/calls/ist/b\\_ct\\_200502\\_en\\_pdf.zip](ftp://ftp.cordis.lu/pub/fp6/docs/calls/ist/b_ct_200502_en_pdf.zip)
- 13: Information Society Technologies sixth framework programme Work Programme Fourth Update [ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/wp\\_4th\\_update\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.lu/pub/ist/docs/wp_4th_update_en.pdf)
- 14: DialKeys. Fortune Fountain Ltd. <http://www.fortune-fountain.com> (Ultra-Mobile PC)