

A folyóírás élményét adó multimodális interfész: betűépítő írás ujjakra nőtt billentyűzettel.

Fodor Dezső, fodord.mie@startadsl.hu - Modern Informatika és Elektronika Kft

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 mutatással - vezéreljük az írást, éppenugy, 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 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 sajátossága.

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.

Állapotlanc

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 eltelt 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.

Várákozás

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 állapotláncba 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 várákozzon - 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 állapotláncba 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 eltelté 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 eltelté 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 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) otthagyva 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.

Grafika

A szövegebeadás 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 (ld függelék 1. 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 kiformalhatók 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 grafikuskon kurzorábrával emlékeztetnie. A felhasználónak jól fel kell ismernie, hogy csoportválasztásnál milyen alcsoport, azután pedig milyen betűk lesznek elérhetők a következő döntéssel (ld függelék 2. 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.

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. Elkészültekor ez a megvalósítás önálló terméként 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 alkatrészzlistával együtt.

Viselhető számítógépek szövegbemenete

Jelzi az eszköz jövőendő fontosságát, hogy évek óta nő az érdeklődés a "Viselhető számítógépek nemzetközi szimpoziuma" c., 1997 óta ezévből kilencedszer megtartott konferencia iránt, és azon belül a tárgyalt témakörök száma évről évre nagyobb. Szövegebeadó eszközként szerepelt ott a marokra fogható akkord billentyűzet (15 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 kézben tartható eszközöknél.