



Bedi Péter

A számítógép felépítése – Beviteli egységek: digitalizáló táblák és csatlakoztatásuk



NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Számítógép összeszerelése

A követelménymodul száma: 1173-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SZT-013-30

DIGITALIZÁLÓ TÁBLÁK ÉS CSATLAKOZTATÁSUK

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Ön azt a megbízást kapta, hogy egy vállalkozás számára digitalizáló táblákat szerezzen be. Milyen lehetőségeink vannak? Milyen csatlakozásuk van? Milyen típusúak léteznek?

Ez a fejezet a digitalizáló táblákkal ismerteti meg Önt. Megismerjük működésüket és azt, hogy hogyan telepítsük őket.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

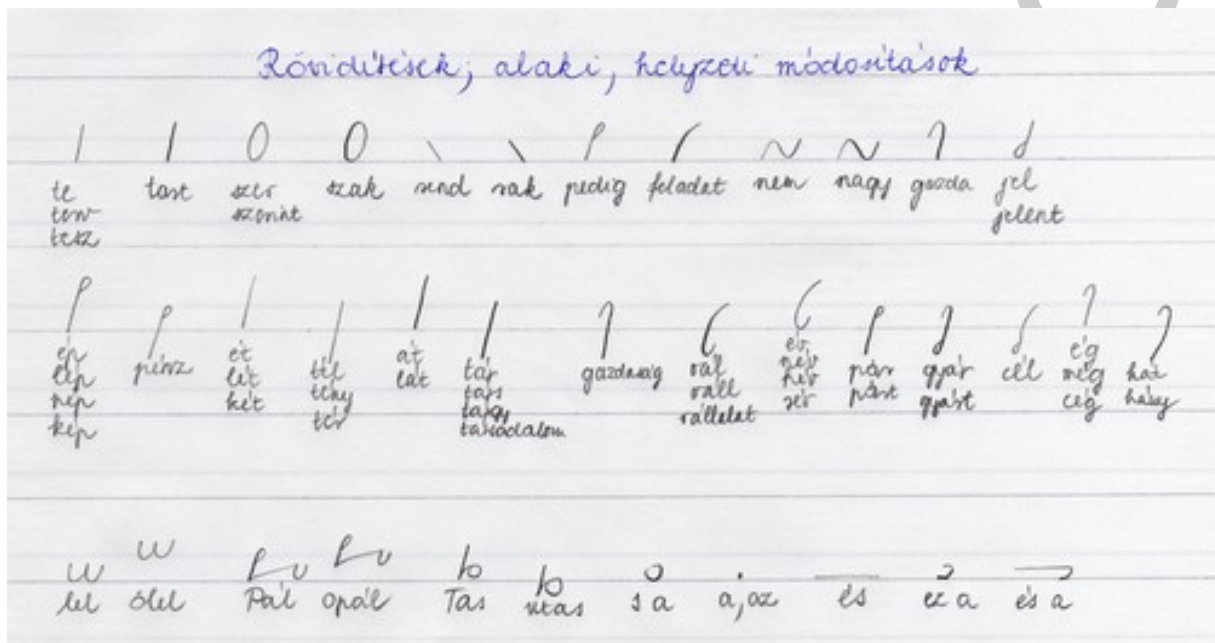
A DIGITALIZÁLÓ TÁBLA

A digitalizáló tábla – digitális rajztábla, grafikus tábla, tablet, tablet PC – egy adatbeviteli eszköz, amely lehetővé teszi, hogy az ember közvetlenül, kézzel vigyen be adatokat a számítógépbe úgy, ahogy a papírra ír vagy rajzol. A tábla segítségével, például, saját kezűleg írhatja alá dokumentumait ahelyett, hogy egy képolvasó – szkennel – berendezésen keresztül elkészített, kép formátumban rögzített aláírást helyezne el a kívánt helyre.

A digitális rajztábla egy sík felületű tábla, amelyen a felhasználó egy tollhoz hasonló eszközzel dolgozik: rajzol, ír vagy „fest”. Az eredmény, általában, nem jelenik meg a táblán, hanem a monitoron lesz látható. (Az interaktív monitorok esetében az írás vagy rajzolás közvetlenül a monitor felületén történik, nem egy külön táblán.) Az egyszerűbb digitalizáló táblák feladata, hogy helyettesítsék az egeret. Előnyük, hogy a kurzor mozgatása a segítségükkel sokkal gyorsabbá és pontosabbá válik. Így az irodai alkalmazások hatékonyságának növelésében és az egyszerűbb feladatok elvégzésében van jelentős szerepük (jegyzetelés, kézi aláírás, gyors menükezelés, objektumok mozgatása, képretusálás, stb.).

Minek nekünk kézírásfelismerés?

Amióta létezik számítógép, keresik a kutatók az ideális, azaz egyszerre hatékony és kényelmes szövegbeviteli eszközt, de eddig a billentyűzetet semmi sem tudta felülmúlni népszerűségben. Pedig a gépelés korántsem a leghatékonyabb módja a szöveg rögzítésének, hiszen a kézírással szemben, ahol a betűk rajza közvetlenül egymás mögé kerül, két leütött billentyű között viszonylag nagy utakat kell bejárni a gépíró ujjainak. Ez nemcsak fárasztóbb az írásnál, de sebességben sem versenytársa az ősi módszernek. Különösen igaz ez az olyan modernizált írásrendszerekre, mint például a gyorsírás, ahol egyszerűbben rajzolható betűket használnak, illetve sokat rövidítenek, tömörítenek a leírt szavakon.



1. ábra. Gyorsírás rövidítések

Alternatív megoldás lehetne a beszédfelismerés, de ezzel még rosszabbul állunk – manapság egy ilyen rendszer, ha már megtanulta a beszélő hangját és előre ismert a téma is, közel kilencven százalékos pontosságot nyújt, de akit először hall, legfeljebb hatvan százalékban tudja híven visszaadni a mondandóját.

A kutatók ezért igyekeznek vegyíteni a kézírás és billentyűzet előnyeit, így keresve a jó kompromisszumot. Az egyik ilyen rendszer a mobiltelefonokból ismert T9 prediktív szövegbevitel, ahol ugyan betűket gépelünk, de a program statisztikai alapon igyekszik megjósolni, mit akarhatunk írni, így többnyire már néhány betűből kitalálja a szót. Sokan mégsem szeretik a T9-et, mert eltér az ismert beviteli módszertől, tanulni kell. Egy korántsem új, de manapság újra felbukkanó módszer, a gesztusírás megoldást jelenthet erre a problémára. Abból indul ki, hogy a billentyűzet legnagyobb hátránya a minden betű után felemelt és egy másik gomb felett újra lecsapó ujj. Akkor hát húzgáljuk az ujjunkat emelés nélkül egy billentyűzet rajzán, s a szavak írása közben kialakuló krikszkrakszok jelentik az egyes szavakat – a mintafelismerő pedig akkor is eltalálja a keresett betűcsoportot, ha nem pontosan rajzoltunk.



2. ábra. Példa gesztusírásra (QUICK)

A DIGITALIZÁLÓ TÁBLA TÖRTÉNETE

Kezdetben akusztikus elven működtek ezek a grafikus táblák. A technológia az volt, hogy a táblában mikrofonokat helyeztek el. Amikor a toll hegye érintkezett a táblával, akkor a mátrixban az adott ponton elhelyezkedő mikrofon érzékelte a hangot, és továbbította az adatot a számítógép felé. De ez igen csak bonyolult és költséges volt, ráadásul a szenzorok a külső hangokra érzékenyek voltak.

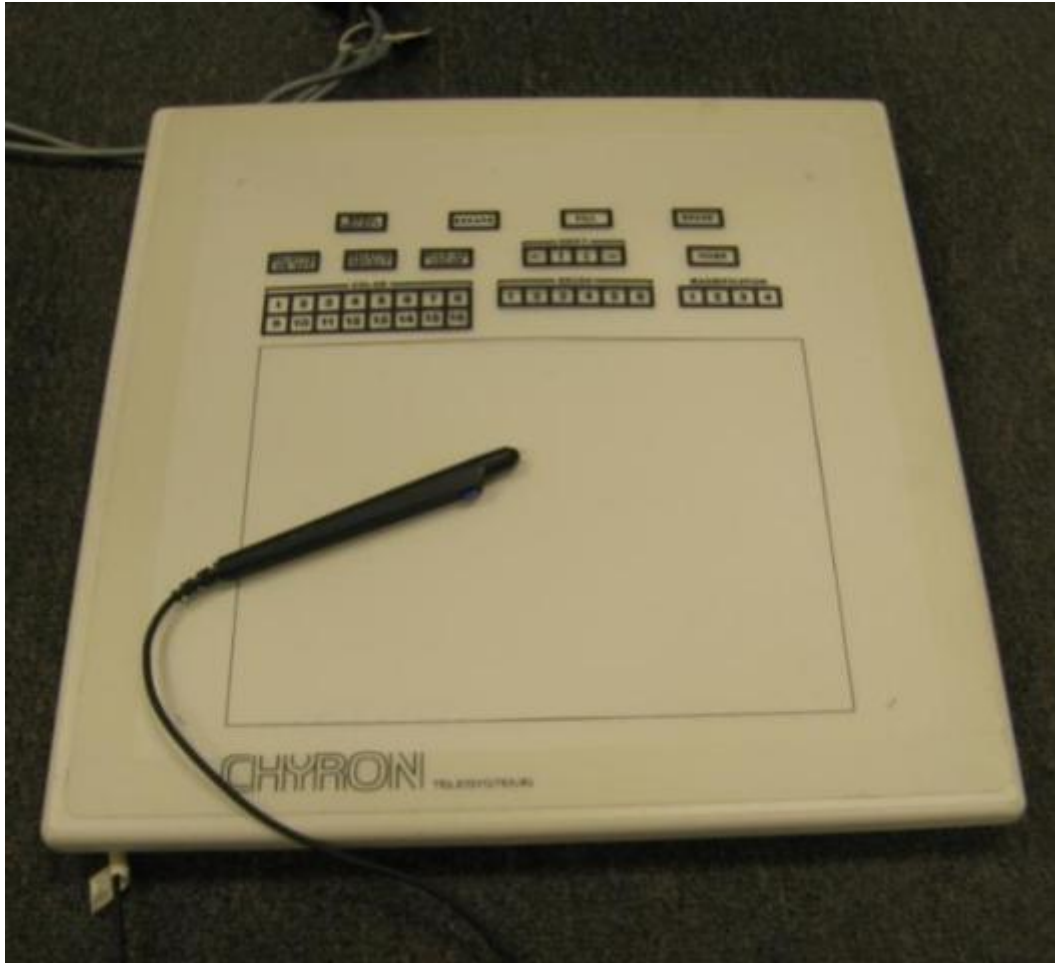
Az első, kézírást felismerő és a grafikus táblához leginkább hasonlító berendezés egy Styalator nevű számítógép volt 1957-ben. Ez a berendezés real-time dolgozta fel a kézírást.

Az első, digitális rajztáblának nevezhető eszköz, a RAND Tablet néven is ismert Grafocon (Graphic Converter) 1964-ből. A táblában vízszintesen és függőlegesen elhelyezkedő drótok adták meg a toll helyzetének koordinátáit, ahogy fogták annak mágneses jelét.



3. ábra. RAND tablet

A 70-es években és a 80-as évek elején ID (Intelligent Digitizer) és BitPad néven váltak népszerűvé a Summagraphics Corporation által gyártott digitalizáló táblák. Ekkor ezeket a beviteli eszközöket elsősorban a számítógépes tervezés, az úgynevezett CAD (Computer Aided Design) területén használták. Ezek az eszközök a magnetostrikció elvén működtek, tehát a ferromágneses anyagok mágneses igénybevétel hatására létrejövő rugalmas alakváltozásán alapultak. Ez a technológia lehetővé tette a toll hegyének érzékelését még akkor, amikor az nem is ért a táblához (Z-tengely).



4. ábra. Chyron bitpad

Érdekesség, hogy a 80-as évek elején a KFKI-ban is történtek próbálkozások a digitalizáló tábla kifejlesztésére, ugyanis a kelet-európai államokat sújtó kereskedelmi embargó, a COCOM (Coordinating Committee for Multilateral Export Controls) miatt, ezeket az eszközöket nem lehetett importálni Magyarországra.

A piacon az első személyi számítógéphez gyártott grafikus tábla a KoalaPad volt, ami eredetileg az Apple II. számára készült, de végül minden otthoni számítógép grafikai támogatásához elérhetővé tették.



5. ábra. Koalapad

A grafikus táblák elterjedése azonban csak a 80-as évek végére tehető, amikor már olyan kiegészítő funkciókat is el tudtak látni, mint a kézírás-felismerés. Ezek a táblák már érzékenyek voltak a nyomásra, de a tollak még kábellel voltak összekötve a számítógéppel.

Az asztali PC-kre lassan költözött át a technológia. 3D-s tervezőgépek, mérnöki munkaállomások, később pedig grafikusok használati eszköze lett előbb a fényceruza, később a digitalizáló tábla formájában megjelenő kütyü.



6. ábra. Fényceruza

Pen computing és a PDA-k

Igazán nagy lendületet a személyi számítógép és a hordozható masinák feltalálása után vett az immáron elegánsan pen computingnak nevezett irányzat. 1985-ben 11 millió dollárnyi kockázati tőke elsüllyesztése után csődbe ment a nővéreknek és orvosoknak digitális noteszt tervező Linus Technologies, a technológia egy részét azonban sikerült továbbadniuk. Ezt felhasználva a nyolcvanas évek legvégére megjelent az első kereskedelmi forgalomba kerülő, a mai tablet PC-k és a tenyérgepek között félúton levő hordozható kézírás-felismerő masina, a GRiDPad. A kütyü 640*480 pixeles felbontású, tizenhat szín megjelenítésére képes kijelzőt tartalmazott, szívét egy 20 megahertzes Intel 386-os processzor adta. A felhasználó a beépített 60 megabájtos merevelemmez mellett floppykra is másolhatta adatait.



7. ábra. GRiDPad

A majdnem négy centi vastag, spirálfüzetnyi méretű tabletet a Samsung gyártotta a kísérletezés mellett laptopokkal is foglalkozó Grid Systems részére. Operációs rendszere a toll kezelésére felkészített, módosított MS-DOS volt, azaz a felhasználónak karakteres felületen kellett bűvészkednie, ha bármit el akart érni. A maga korában forradalminak ható tablet PC mára már féltéglának tűnhet, 2,2 kilogrammos súlyáról legtöbbször már nem a hordozhatóság vagy a szabadság jut eszébe.

Az 1989-ben bemutatott GRiDPad-et hamarosan további tollal navigálható gépek követték. A gyártóként nem túl sikeres, ám igazgatóneveldeként megkerülhetetlen GO Corporation amellet, hogy saját tableteket gyártott, az amerikai távközlés mamutjának számító AT&T-nek is előállított egy tábla PC-t. A masinák egyaránt a cég saját, Penpoint névre hallgató operációs rendszerét használták.

Kísérletezett az új formátummal a nagygépek terén több évtizedes tapasztalattal rendelkező, a személyi számítógépeket pedig épp egy évtizede tanuló IBM is. A ThinkPad márkanevet viselő legelső masina, amit az ellenség megtévesztése végett 700t és IBM 2521 ThinkPad néven is árultak, is ebbe a kategóriába tartozott. A szögletes fogantyúval, elektromágneses tollal és 20 megabájtnyi mozgóalkatrészek nélküli (SSD) merevlemezzel felszerelt modell két évig volt a piacon, majd modellfrissítésen esett át. Az évek során a billentyűzetet nem, de a csak érintőkijelzőt tartalmazó modell eltűnt, helyét az általunk is tesztelt X200t-hez hasonló, a klaviatúrára hajtható kijelzőjű típusok vették át.



8. ábra. IBM ThinkPAD 700T

A tabletek lassú terjedésére felfigyelve a Microsoft is észbe kapott, a Windows 3.1-nek már volt olyan kiadása for Pen Computing utónévvel, ami írásfelismerőt, tollal nyomkodható virtuális billentyűzetet és egyéb segédprogramokat tartalmazott. A tollas számítógépek pezsgő, izgalmas területnek számítottak a kilencvenes évek elején, ezt leghűbben Dom Giangrosso és Conrad Blickenstorfer 1996-os, a Pen Computing magazinban megjelent visszaemlékező cikke adja át. Gyártott érintőképernyős gépet a ma is tényezőnek számító Toshiba, az IBM, ígért ilyen masinát az Apple, és a piacon voltak olyan cégek gépei is, akiknek ma már a neve sem ismerős.

A billentyűzet nélküli tábla PC logikus fejlődési útja a miniatürizáció volt. A kutyuk egyre kisebbek lettek, sőt át is keresztelték őket. Az Apple Newton Message Pad néven adta ki saját készülékét, a versenytársak pedig többnyire személyes digitális asszisztensnek, azaz PDA-nak hívták magukat. Néhány készülék mögött ott voltak a pen computing felől érkező szakemberek. A GRiDPad-et létrehozó Jeff Hawkins cége felvásárlása után először a Tandy Corporation-nek tervezett tenyérszámítógépet, majd részt vett a Palm megalapításában.

Az igazgatók meetingjeinek megtervezését segítő digitális asszisztensek mellett a Volán buszok pénztárgépei és közterületfelügyelők adatrögzítő eszközeként szolgáló ipari ígáslovi vagy az iPhone és más divatos okostelefonok is megtalálhatóak a PDA-k családfáján. Azonban ezek egyike sem a hagyományos értelemben vett írásfelismerős számítógép.

Tablet PC

2001 novemberében Bill Gates a Comdex szakkiállításon bemutatta a résztvevőknek a jövőt, a tábla PC-t. A Microsoft vezetője nem csupán a tollal és digitalizáló táblával felszerelt laptopok prototípusát mutatta be, hanem jóslatot is mondott: öt év alatt a tablet lesz a legnépszerűbb PC forma. Egy évvel a bejelentés után meg is jelent az XP különleges, tábla PC-kre kiadott verziója, és az első ehhez fejlesztett eszközök is.

A tablet PC nem tudott annyira olcsóvá válni, hogy igazán elterjedjen, akármilyen szép kutyukkal is állnak elő a gyártók.



9. ábra. Windows XP-t futtató tablet PC

Egészen a 2010-es évig kellett várni az igazi áttörésre. Az Apple, amely az iPhone telefonokkal már megalapozta hírnevét piacra dobta az iPad-ot. Az iPad egy 9,7 hüvelykes teljes érintőkijelzővel ellátott 1,3 centi vékony, 800 grammos táblagép, amely az Apple saját iOS operációs rendszerét futtatja. Az eladási számok alapján úgy tűnik, hogy a táblagépek lassan tért hódítanak a mindennapokban.



10. ábra. Apple iPad

Sorra jelennek meg a konkurensei is, főleg a Google Android operációs rendszerre épülő tabletek.



11. ábra. Samsung Galaxy Tablet

DIGITALIZÁLÓ TÁBLÁK CSOPORTOSÍTÁSA

2 fő csoportba sorolhatjuk a manapság használt digitalizáló táblákat a felhasználás módja szerint:

- digitális rajztábla – kizárólag beviteli egységként használatosak
- tablet pc – önálló számítógépként is használhatóak

DIGITÁLIS RAJZTÁBLA

típusai:

- **passzív tábla**
Elektromágneses indukció elvén működnek, a tábla felülete függőlegesen és vízszintesen húzódó vezetékekből áll, amelyek adják és veszik a toll által befolyásolt elektromágneses impulzusokat. A toll hegyének a táblához nyomásával indukálódik az impulzus, így a tollnak nem szükséges semmilyen áramforrás, ezért nevezzük az ilyen táblákat passzívnak
- **aktív tábla**
Ebben az esetben a toll tartalmaz egy áramforrást, és a toll indukálja az elektromágneses impulzust. Ebben az esetben nincs folyamatos adó-vevő státusza a táblának, csak veszi a toll által generált jeleket.
- **optikai tábla**
A toll egy miniatűr kamerát tartalmaz a tábla pedig apró pontok sokaságát. A kamera által látott pontok alapján mintaillesztéssel rajzolódik ki a bemeneti kép.
- **akusztikus tábla**

A toll egy apró hanggenerátort tartalmaz, a tábla szélén pedig két mikrofon veszi a leadott jeleket, ami alapján meghatározza a toll táblán elfoglalt helyét.

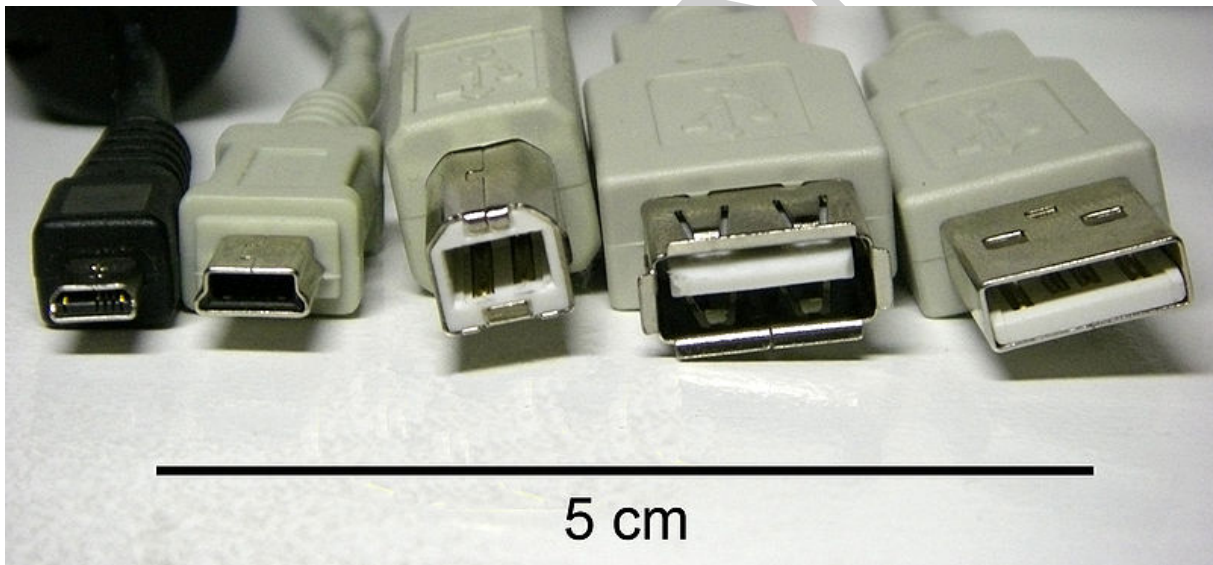
A digitális rajztáblákat a számítógéphez többféleképpen csatlakoztathatjuk. A mai modellek USB csatlakozást használnak, de a vezeték nélküli modellek használják a Wifi és Bluetooth csatlakozást is. Korábbi modellekben megtalálható volt – más beviteli egységekhez hasonlóan – a PS/2 valamint az RS232 szabványú soros porti csatlakozás is.



12. ábra. RS 232 kábel



13. ábra. PS/2 csatlakozó



14. ábra. USB csatlakozók

Nézzük meg, milyen tulajdonságokkal rendelkezik egy modern digitális rajztábla. Ezt az egyik legismertebb gyártó, a Wacom intuos4 nevű termékén keresztül fogjuk bemutatni.

Wacom Intuos4

Tulajdonságok és előnyök:

- Új Wacom 2,048 szintű nyomásérzékenységgel
- kétkézes design
- beállítható Touch Ring funkciók
- 8 egyéni ExpressKeys™ OLED kijelzővel

- Bluetooth vezeték nélküli technológia
- Új sugár irányú menük a gyors elérésű parancsokhoz
- Grip Pen tolltartóval, színelismerő gyűrűvel, vastag testű cserélhető markolat, 5 általános fej, 1 simító fej, 1 rugalmas fej, 3 filc fej
- Új felület struktúra a konzisztens simításhoz
- abszolút pozicionálás
- radír
- dőlésérzékelés
- eszköz ID
- vezeték- és elemfüggetlen
- Wacom toll technológia

Funkciók:

- Nyomásérzékenység
A tábla érzékeli 1 grammos léptékekben a ceruza lenyomását
- Dőlésérzékenység
A tábla érzékeli a ceruza dőlését, és tökéletesen természetesnek ható toll-, ecset- és radírvonásokat hozhatunk létre.
- Elforgatás felismerése
Az Intuos4 digitális rajztábla érzékeli az elforgatás mértékét. És ha a használt program is támogatja ezt a funkciót – mint például a Corel Painter – akkor a vonal, mint elforgatott ecsetvonás jelenik meg a monitoron.
- ExpressKeys
Az ExpressKeys billentyűsáv az Intuos4 digitalizáló tábla aktív felületének oldalán helyezkedik el. Ezekhez a gombokhoz szabadon hozzárendelheti kedvenc makróját (több gomb lenyomása egymásután egy gombnyomásra) vagy bármilyen billentyűkombinációt.



15. ábra. Wacom Intuos4 Express Keys

- Touch Ring

A Touch Ring segítségével az ujjával közvetlenül adhat ki parancsokat a digitális rajztáblának. A közepén található gomb segítségével meghatározhatja hogy mire legyen hatással a Touch Ring. Ilyen fontos funkciók például a nagyítás–kicsinyítés lehetősége, ecsetméret változtatása, vászon elforgatása (Pl. Adobe Photoshop CS4–nél), stb... A Touch Ring körül található LED fényforrások informálnak minket arról, hogy a négy beállítható állapot közül éppen melyik aktív.



16. ábra. Wacom Intuos4 Touch Ring

- Toll és radír egyben (Intuos4 Grip Pen)
Cserélhető hegygel rendelkező toll: normál, ecset, flex textil végekkel, valamint a toll tetején található radír is, amellyel a nyomásérzékenységet kihasználva finom törléseket is végezhetünk.



17. ábra. Wacom Intuos4 Grip Pen

TABLET PC

Az Apple iPad megjelenésével előtérbe kerültek a táblagépek, hirtelen megnőtt a kereslet irántuk. Az Apple egy olyan könnyen hordozható terméket kínál, ami megfizethető és olyanok számára is könnyen használható, akiknek nem munkaeszközük a számítógép, hanem inkább csak multimédiás tartalmak megtekintéséhez, internetezéshez használják a számítógépet.

Hagyományos billentyűzet nélkül pedig egy ilyen készülék csupán bizonyos funkciókat vehet át a "nagy", munkára használt asztali PC-től vagy notebooktól. Ezt a szerepet az elmúlt 1–2 évben már megtalálták maguknak a netbookok, amelyek kicsi (maximum 7–12 hüvelykes), könnyű, olcsó, és hosszú üzemidejű gépek, amelyek bőven ki tudják szolgálni a hétköznapi igényeket: lehet rajtuk filmet nézni, zenét hallgatni, internetezni, és bizonyos kényelmetlenség árán még dolgozni is.

Ezek után jelenti a következő lépést a táblagépek legújabb generációja, ami 5–11 hüvelykes, billentyűzet nélküli, és döntő többségében immár multitouch-os, vagyis egyszerre több ujjal vezérelhető gépeket jelent. Az újfajta gépek megjelenése a netbook-evolúciónak köszönhető: a slágertermékek számító mini-notebookok fejlesztése során hozták létre ugyanis a lapkagyártók azokat a szupertakarékos, de egyre erősebb processzorokat (például a kétmagos Intel Atom és ARM), amelyek akár zúgó hűtőventillátorok nélkül is képesek működtetni egy ilyen miniatűr multimédiás gépet, és megfizethető az áruk is. A másik fontos innováció a kapacitív multitouch-os érintőképernyő volt, ami az újabb okostelefonok segítségével terjedt el és szintén mostanra vált megfizethetővé, hogy örökre a feledés homályába száműzze az egykori pálcikás PDA-kat.

Az ABI Research szerint idén 4 millió darab talál majd gazdára a táblagépekből, öt év múlva pedig már csaknem hatvanmillió lesz a piacuk, és elsősorban a multimédiás funkcióknak köszönhetően: az elemzők azt jósolják, hogy az újfajta tabletek az átlagember szórakoztatóeszközei lesznek, mivel internetezésre, filmnézésre, zenehallgatásra ugyanúgy megfelelnek majd, mint az eddigi laptopok, a kezelésük azonban könnyebb, közvetlenebb lesz a teljes érintős vezérlésnek köszönhetően.

Mivel azonban a tabletek mobil munkaeszköznek kevésbé alkalmasak, az ABI szerint nem váltják majd ki teljesen a hagyományos gépeket, a notebookokat vagy az okostelefonokat. A korszerű tablet inkább az a kiegészítő gép lesz, ami elszakít majd minket a rendes PC-től akkor, amikor nem dolgozunk, csak netet böngészünk vagy szórakozunk, játszunk (igaz, sokan egy hagyományos PC-től sem várnak el több funkciót). Az újfajta gépeknek fontos tulajdonsága a 2010-ben már elengedhetetlen nagy felbontású videolejátszás (1080p), erre van kihegyezve például az Nvidia Tegra platformja, amelyre egy sor idén megjelenő gép épül. Ami a játékos képességeket illeti, azokat eddig igazán csak az Apple iPaden láhattuk, de várhatóan a többi táblagépben is lesznek mozgásérzékelő (gyorsulásmérő) szenzorok, amelyek ma már a mobiltelefonokban is elterjednek számítanak, s amelyek segítségével a táblagép külön vezérlők (joystick, controller) nélkül is alkalmas az akciójátékok irányítására.

A hétköznapi élet digitális szórakoztatóeszközének már nem kell érintős köntösbe burkolt teljes PC-nek lennie, az új feladathoz elég egy mobilos operációs rendszer is. A HP ugyan még a Windows 7-re építette saját táblagépét, amiben így igazán csak a forma újszerű, de a legtöbb távol-keleti gyártó, közöttük a feltörekvő ismeretlenek, akik ezekkel a minigépekkel próbálják megvetni lábukat a piacon, az Android mobil operációs rendszerre építenek. Eközben készül a Google Chrome OS táblagépes változata is, vagyis várhatóan – és ez teljesen logikus lépés lenne – a Google is saját márkás multimédiás tabletet mutat majd be a Nexus One (HTC gyártmányú) mobiltelefon után.



18. ábra. HP TC4200 Tablet PC felépítése

A legtöbb táblagép-gyártó az 500 dolláros (100 ezer forint körüli) árkategóriát lőtte be magának, vagyis a gépek nem éppen olcsók, de még mindig a megfizethető kategóriába esnek – vagyis akár egy meglévő PC mellett, akár helyette sem jelentenek luxust. Akárcsak az Apple iPad esetében, az androidos táblagépeknek is meglesz az az előnye, hogy a vásárlók igazi multifunkciós gépekké változtathatják majd őket a rengeteg, ráadásul a készülékekre közvetlenül letölthető szoftvernek köszönhetően. Ez már azonban nem a netbookok, hanem az iPhone 2008-ban elkezdődött App Store-korszakának, és az azt másoló megoldásoknak a hozadéka.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A tananyagban áttekintettük, hogy milyen digitalizáló táblákat ismerünk, és azok hogyan fejlődtek napjainkig.

Próbáljon meg válaszolni az alábbi kérdésekre az olvasottak alapján:

- Mikor mutatták be a tábla PC-t?
- Mi volt az első PC-hez gyártott grafikus tábla neve?
- Milyen felbontással rendelkezett a GRiDPad?

Miről is tanultunk?

Nézzük át vázlatosan a tananyagot újra:

- A digitalizáló tábla

- Kézírásfelismerés
- A digitalizáló táblák története
- Digitális rajztábla
- Wacom digitális rajztábla bemutatása
- Tablet PC

MUNKANYAG

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Milyen módokon csatlakoztathatjuk a digitális rajztáblát PC-hez?

2. feladat

Soroljon fel legalább 3 Tablet PC-n futó operációs rendszert!

3. feladat

Hogyan csoportosítottuk a digitális rajztáblákat technológia szerint?

MEGOLDÁSOK

1. feladat

- RS232
- PS/2
- USB
- Wifi
- Bluetooth

2. feladat

- iOS
- Google Android
- Windows XP
- Windows 7

3. feladat

- aktív elektromágneses
- passzív elektromágneses
- optikai
- akusztikus

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

www.origo.hu (2010.10.13.)

www.wikipedia.com (2010.10.16.)

A(z) 1173-06 modul 013-es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 523 01 1000 00 00	Számítógép-szerelő, -karbantartó

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
15 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató