

## 4. Bemenet egységek

A bemeneti perifériákkal a számítógépbe kívülről adatokat, programokat juttathatunk be. Íme röviden felsorolva a legismertebb bemeneti egységek:

1. Billentyűzet
2. Egér és más mutató eszközök
3. Képdigitalizáló
4. Webkamera

Léteznek a fentiekén kívül még más, speciálisabb célú bemeneti egységek is, mint a botkormány vagy a vonalkódolvasó és hasonlók is. A következőkben a legfontosabb bemeneti perifériák ismertetése következik.

### 4.1. Billentyűzet

A ma használatos bemeneti perifériák közül talán a legrégebben használt a *billentyűzet*. Aránylag egyszerű felépítésű, hiszen nem kell mást tenni, csupán a billentyűket nyomogatva begépelni az adatokat. Na, azért ez nem olyan egyszerű, mint amilyennek elsőre hangzik!

Az első számítógépek billentyűzetei elektromos írógépek voltak. Valószínűleg ebből ered, hogy az írógépekével nagyjából megegyezik a billentyűk elrendezése.

Egyébként a billentyűkön levő jel a használat szempontjából lényegtelen, mivel a billentyűzet elektronikája csupán azt figyeli, hogy *melyik helyen* található billentyűt nyomta le a felhasználó. Eppen ezért lehetséges az, hogy ha összecseréljük a billentyűzetet, és más nyelvhez készült billentyűzetet használunk, akkor is működik: valójában a számítógép csak egy billentyűkódot kap, amit a rajta futó program (általában az operációs rendszer) fordít le a kívánt karakterre. Ezért lehetséges, hogy például a magyar billentyűzeten az „é” billentyűt lenyomva, ha a gép angol kiosztásra van állítva, akkor a képernyőn a pontosvessző jelenik meg. Ilyen esetben meg kell keresni a beállításoknál a *billentyűzet-kiosztást*, és magyarra állítani.

A számítógép bekapcsolásától az operációs rendszer elindulásáig minden billentyűzet az amerikai kiosztásnak megfelelően működik!

A legegyszerűbb billentyűzetekben általában három műanyag fólia található a billentyűk alatt. A középsőn a billentyűk helyén egy-egy kis lyuk van, míg a másik kettőn elektromos vezetékek futnak, amelyek ezeknél a lyukaknál találkoznak. Amikor egy billentyűt lenyomunk, akkor a lyukon keresztül a két vezeték összeér és záródik egy áramkör. Ebből a billentyűzet elektronikája tudja, hogy hol nyomtuk le a billentyűt – vagy billentyűket –, és ennek megfelelő kódot továbbít a számítógép felé.

Újabb billentyűzetekben már létezik másfajta érzékelési mód is, például egyes laptopok billentyűzete esetén minden billentyűnek van egy saját kapcsolója. A lényeg mindenképpen az, hogy a lenyomott billentyű kódját kapja meg a számítógép.

A számítógépek billentyűzetén van néhány olyan billentyű is, amely önmagában nem állít elő kódot, viszont módosítja egy másik lenyomott billentyűhöz rendelt kódot. Valójában ezek is küldenek kódot, de ez a kód a másik billentyű kódjával együtt küldött *módosító kód*. Ezek a billentyűk a **módosító billentyűk**. Ilyen tipikusan a *Shift*, amely általában a betűkből nagybetűt csinál – ez az írógé-



11. Ábra: Egy hagyományos PC-billentyűzet

pektől örökölt módosító billentyű –, a *Ctrl* (*Control*), amelyhez a legtöbb program *vezérlő parancsokat* szokott rendelni és az *Alt*. Emellett a PC-k magyar billentyűzet-kiosztása a jobboldali *Alt* billentyű helyére az *Alt-Gr* billentyűt definiálja, amellyel további jelek érhetők el, amelyeket az ékezetes betűk kiszorítottak az eredeti helyükről. Az Apple billentyűzeteken a vezérlő parancsok számára a *Command* billentyű szolgál – bár megmaradt a CTRL billentyű is, módosult funkcióval.

A módosító billentyűkkel együtt előálló kombinációkat hívjuk **billentyűkombinációknak**. Ezeket általában úgy szokás leírni, hogy az egyes módosító billentyűket és az alappillentyűt kötőjellel vagy „+” jellel elválasztva felsoroljuk (a végére írva az alappillentyűt). Íme példaként néhány billentyűkombináció a tipikus jelentésükkel:

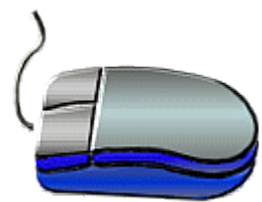
- CTRL+S: a legtöbb programban a mentés funkciót lehet vele elérni.
- CTRL+O: a megnyitás funkció érhető el vele
- ALT+F4: főleg Windows rendszerekben a program befejezését lehet vele kezdeményezni
- CTRL+Q: szintén a program befejezése, nem minden rendszerben használható mindkét megoldás
- CTRL+C, CTRL+X, CTRL+V: a vágólap használatához tartozó billentyűkombinációk (másolás, kivágás és beillesztés)
- CTRL+SHIFT+V: irányított beillesztés, ahol lehetőség van megadni a beillesztés pontos módját
- CTRL+Z: Az utolsó művelet visszavonása (ha lehetséges)
- ALT+TAB: Váltás az ablakok között
- ALT+SHIFT+TAB: Váltás az ablakok között visszafelé haladva
- CTRL+ALT+Delete: régen a gép újraindítására szolgált, ma már operációs rendszertől függően más-más funkciót aktivál. Windows alatt például a Feladatkezelő indítható vele, az én gépemem pedig ezzel lehet a gépet gyorsan zárolni.

Az utolsó két esetenél a TAB a „tabulátor” billentyűt jelenti, ami általában baloldalt a Caps Lock felett található és két egymással ellentétes irányba mutató vízszintes nyíl szokott lenni rajta.

A használat során figyelni kell arra, hogy a billentyűzetbe folyadék ne kerüljön, mert összezavarhatja a billentyűk lenyomását figyelő áramkört, ami teljesen tönkre is teheti az eszközt.

## 4.2. Egér

A billentyűzet után a második leggyakrabban használt bemeneti egység az egér. Bár nem olyan régóta használt periféria, mint a billentyűzet, van már némi múltja. Népszerűségét leginkább az Apple cégnek köszönheti, amely először mutatott be grafikus kezelő felülettel rendelkező számítógépet 1985–86 körül. A neve onnan származhat, hogy alakja (kis fehér doboz, amely csúszkál és egy vékony zsinór jön ki belőle) a gyártókat – vagy inkább a felhasználókat – egy egérre emlékeztette.



12. Ábra: Egér

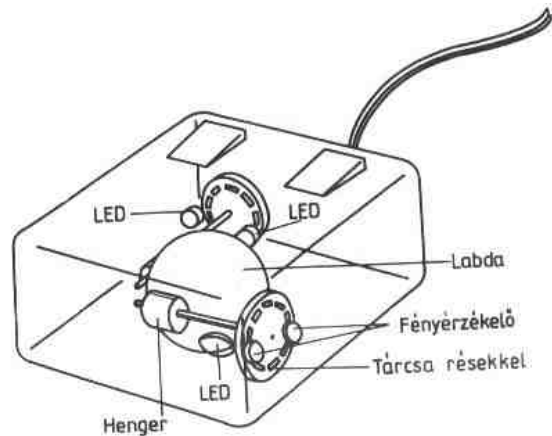
Használata során egy kis jelet mozgatunk a képernyőn. Ezenkívül a tetején található néhány gomb és a legújabb egereknél egy vagy több görgő is. Ezek lenyomása, illetve a görgő forgatása további események bekövetkezését eredményezheti attól függően, hogy az egérmutató éppen hol található, és az egyes programok milyen viselkedést rendelnek az adott gombhoz.

A gombok száma az idők folyamán nőtt: az Apple egerei egy gombbal rendelkeztek, és a módosító billentyűkkel lehetett további funkciókat elérni. Az első PC-hez készült egereken két gomb volt, ma pedig már a három gombos egeret használjuk általában (ennek középső gombja a görgő lenyomásával érhető el). Természetesen a billentyűzet módosító billentyűi is adhatnak még további lehe-

tőségeket. Általában a bal gomb az *elsődleges gomb* (de ez – főleg balkezesek kedvéért – megváltoztatható), hiszen ezen a gombon van a mutatóujjunk.

### 4.2.1. Az optomechanikai egér

Az 1980-as, 90-es évek tipikus egere volt az **optomechanikai egér**. Ez egy mozgóalkatrészeket és optikai érzékelőket is tartalmazó egér, amelynek felépítése a Hiba: A hivatkozás forrása nem található. ábrán látható. Mint az ábra mutatja, az egér alján egy gumibevonátú golyó található, amely elfordul az egér mozgatása hatására, hiszen az egér alján lévő nyíláson keresztül érintkezik az egér alatti felülettel. A golyó két, egymásra merőlegesen elhelyezett hengerhez ér hozzá, amelyeket megforgatva az egyiknek a vízszintes, a másiknak a függőleges elmozdulást adja át. A hengerek végén egy-egy tárcsa található, amelyek résein áthatoló fényt egy fényérzékelő figyel a tárcsa mindkét oldalán. A fény megszakadásának tempójából az érzékelő megállapítja az adott irányba eső elmozdulást. Az ebből összeállt jelet, és az esetleg lenyomott gomb tényét kapja meg a számítógép az egértől.



13. Ábra: Az optomechanika egér felépítése

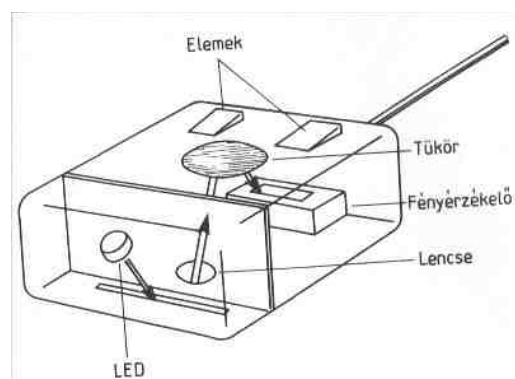
Ezzel az egérfajtával a fő probléma, hogy a gumibevonátú golyó összegyűjti a port és felhordja a hengerekre. Ahogy a hengereken egy porgyűrű alakul ki, úgy a golyó és a henger elcsúszik egymáson, ezzel lehetetlenné válik az elmozdulás pontos érzékelése. Másik gond, ha a golyó valahol megsérül. Ekkor a kialakuló sík felület amikor alulra kerül, a golyó erre ráülve többé nem akar elfordulni, csak csúszik, így teljesen lehetetlenné téve az eszköz működését. Az előbbi problémát az egér rendszeres tisztításával lehetett orvosolni, az utóbbit azonban már nem lehet javítani.

### 4.2.2. Optikai egér

Az **optikai egérnek** nincs mozgó alkatrésze, így nincs, ami tönkre mehetne.<sup>5</sup>

A Hiba: A hivatkozás forrása nem található. ábra mutatja az optikai egér elvi felépítését. Mint látható, itt az egér alatti felületet egy LED – jobb modelleknél lézer – fényvel megvilágítja. A felületről visszaverődő fényt egy fényérzékelőre irányítja az optika. Ez a fényérzékelő a felület mintázatát is érzékeli, sőt ennek elmozdulását is. Éppen ez a lényeg: az elmozdulás alapján állapítja meg az elektronika, hogy merre és mennyit mozdult el az egér.

Amennyiben ezt az egeret túl gyorsan mozgatjuk vagy túlzottan fényes felületre tesszük, esetleg olyan felületen használjuk, amely nagyon szétszórja a fényt, akkor a fényérzékelő nem tudja megfelelően érzékelni a mintázat elmozdulását, így hamis adatokat szolgáltat a számítógépnek. Ilyenkor lehet tapasztalni,



14. Ábra: Az optikai egér felépítése

<sup>5</sup> Ennek ellenére ez az egér is tönkre tud menni, hiszen az elektronikája is meghibásodhat!

hogy az egérmutató „remeg” a képernyőn, vagy egy kis mozdulattól is elszalad a képernyő valamelyik szélére.

A fentiekből következően bár tartósabb, de pontatlanabb eredményt ad az optomechanikai egérnél. Éppen ezért ott, ahol pontos elmozdulás mérésére volt szükség, sokáig használták még az optomechanikai egeret az optikai egér elterjedése után is.

### 4.2.3. Track Ball

Sokan csúfolták magyarul ezt az eszközt „hanyattgér”-nek is. Valójában egy kis dobozról van szó, amelynek a tetején van egy forgatható golyó, amelynek forgatását az optomechanikai egérrel azonos technikai megoldással érzékeli. Előnye ennek a megoldásnak, hogy maga az eszköz egy helyben van, nem kell mozgatni, így jól helyettesítheti a valódi egereket ott, ahol azok elhelyezésére nincs hely. Egyes laptopokhoz régen ilyen egér tartozott.

Az említett magyar név azért nem helytálló, mert egy normális optomechanikai egeret hanyatt fordítva, a golyó beleesik a belsejébe, így az nem fog működni.

### 4.2.4. Touchpad: érintőpad

A laptopok másik tipikus egér-helyettesítő *mutatóeszköze* – az általam nagyon utált – érintőpad vagy eredeti angol nevéen touchpad. Ez egyetlen érintésre érzékeny lapból áll, amely az ujjunk jelenlétére reagál. Valójában az ujjunk közelsége által a felületen okozott feszültségváltozásra reagál. Az ujjunkat mozgatva lehet az egér mutatóját mozgatni. Ha az ujjunkkal koppintunk egyet a felületen az az egér bal gombjának lenyomásával majd elengedésével, azaz kattintásával egyenértékű. Pontosán ez az érintőpad legnagyobb hibája: a laptopok billentyűzete elé szokás helyezni, ahol gépelés közben az ember keze véletlenül is hozzáérhet. Ha túl érzékeny a touchpad – mint az én laptopomé – akkor egy ilyen véletlen hozzáérést is kattintásként érzékel, ami időnként kifejezetten idegesítő lehet. Ezért az operációs rendszerek egy részében kikapcsolható az érintőpad.

### 4.2.5. Érintőképernyő, fényceruza

További mutató eszköz, amellyel az egérmutatót lehet mozgatni, de más jellegű adatbevitelre is alkalmas az érintőképernyő és annak elődje, a fényceruza.

A fényceruza a régi, képcsöves CRT monitorok működési elvét használta ki, míg az érintőképernyő az érintőpadéhoz hasonló elven működik (ma már vannak más megoldások is, amelyek több ujjas használatot is lehetővé tesznek). Az új telefonok fő bemeneti eszköze már a több ujjal is használható érintőképernyő lett.

### 4.3. Digitális rajztábla

Kicsit egér-szerű, de annál többet nyújtó bemeneti eszköz a **digitális rajztábla**. Ebben az esetben egy kis tollat mozgatunk egy speciális tábla felett, amely érzékeli a toll pozícióját. Eddig annyit tudna, mint egy egér. Igen ám, de a tollnak a táblához érintése nem egyszerűen egérekattintásnak számít, hanem az *érintés erősségét* is továbbítja a számítógép felé. Ezzel gyakorlatilag egy digitális rajzolóeszközt kapunk, amellyel nagyon jól lehet a számítógépen rajzolni.

Illetve jól lehetne, ha azon a felületen jelenne meg a rajz, ahol a tollat mozgatjuk. Az Hiba: A hivatkozás forrása nem található. ábrán látható digitális rajztábla esetén azonban ez nem lehetséges, hiszen a rajz a képernyőn jelenik meg, nem a táblán. Gyakorlott művészeknek már ez nem okoz túl sok gondot, mert meg tudják találni a tollal a megfelelő pozíciót. De sokkal kényelmesebb megoldás lenne a Hiba: A hivatkozás forrása nem található. ábrán látható eszköz, amely egyszerre *multi-touch-képes* érintőképernyő és digitális rajztábla. Ennek még további előnye, hogy kézzel el lehet mozdítani vagy akár forgatni is a rajzot rajzolás közben – feltéve, hogy a rajzoló program ezt támogatja.



15. Ábra: A legprofibb digitális rajztábla gyártó, a Wacom egyik modellje



16. Ábra: Digitális rajztábla és érintőképernyő egyben: tökéletes digitális rajzolóeszköz

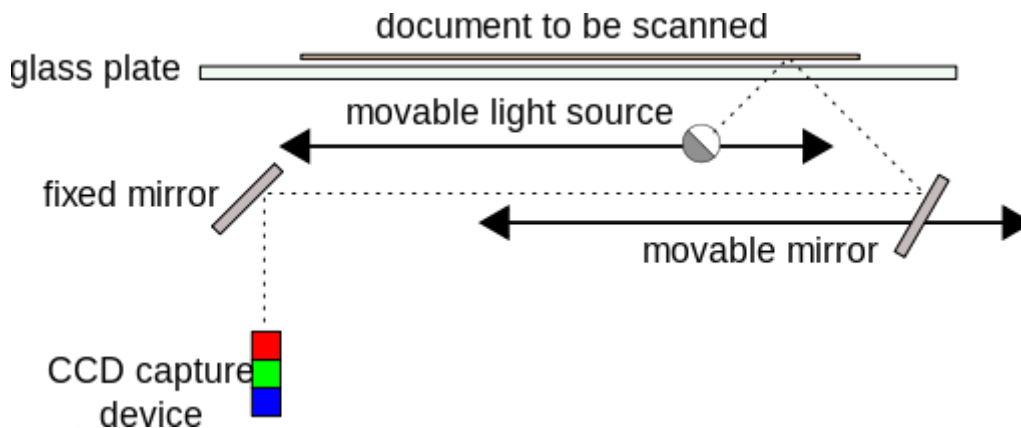
Természetesen vannak olyan táblák is, amelyek kis kijelzővel rendelkeznek, de érintőképernyőként nem működnek...

#### 4.4. Scanner

A CCD (Charge-coupled Device) egy fényérzékeny félvezető, amely a ráeső fény erősségével arányos elektromos feszültséget állít elő. Ha ilyen félvezetőket egymás mellé helyezünk, és erre egy dokumentumról visszavert fényt vetítünk, akkor a feszültség szinteket digitalizálva a dokumentumnak a fénycsíkba eső csíkjának pontjai világosságát vagy sötétségét lehet megmérni. Ha pedig a szomszédos fényérzékelő elemek elé egy vörös/zöld/kék színszűrőt is helyezünk, akkor a szomszédos három érzékelő egy pont színét tudja RGB kódolás szerint digitalizálva előállítani. Ezután már csak azt kell megoldani, hogy a CCD érzékelőkre eső fény végigpásztázza a digitalizálni kívánt dokumentum felületét és sorról sorra elő lehet állítani a dokumentum digitális képpé alakított megfelelőjét.

A hiba: A hivatkozás forrása nem található. Ábrán látható ennek megvalósítási elve. Az eszközt, amely ilyen módon működve képes dokumentumok digitális képpé alakítására az angol **scanner** néven ismerjük (a *scanner* szó jelentése *pásztázó*, ami a működési elvre utal, vagyis, hogy fényvel végigpásztázza a dokumentumot). Magyarul nem igazán terjedt el a *képdigitalizáló* név, helyette sajnos a „szkenner” kifejezést szoktuk használni.

Az ábra a tipikus elrendezést, a *sík-scannert* mutatja, ahol egy *üveglapra* (glass plate) kell lefelé fordítva elhelyezni a *digitalizálandó dokumentumot* (document to be scanned). Az üveglap alatt egy *fényforrás* mozog (movable light source) és vele szinkronban egy *tükör* (movable mirror). Ezek gondoskodnak a dokumentum végigpásztázásáról. A fény egy *fix tükrön* (fixed mirror) keresztül ve-



17. Ábra: A scanner működési elve (Wikipédia kép)

tül a CCD csipre, amely a digitalizálást végzi. Más megoldásként elképzelhető, hogy maga a CCD csip is a mozgó elemen található. Más kialakítású scanner-ek is vannak, például olyan is, ahol kézzel kell mozgatni az eszközt (nyilván ha valaki nem egyenletes sebességgel mozgatja, akkor az eredmény nem lesz tökéletes).

A scanner fontos paramétere a *felbontás*, amit **DPI**-ben szokás megadni. Ez a **Dot Per Inch** rövidítése. Jelentése: egy hüvelyk (kb. 2,5 cm) hosszban hány pontot különböztet meg. Ez az érték a scannerhez tartozó programban is beállítható bizonyos határok között. Minél nagyobb az érték, annál precízebb, részletesebb lesz az eredmény, viszont annál nagyobb adatmennyiség keletkezik. Ezért célszerű mindig megkeresni azt a felbontást, amely a célnak megfelel. Szintén változik a *színmélység* is: az elterjedt változat 24 bites színmélységet használ, amely azt jelenti, hogy a három alapszín 8-8 biten tárolódik, azaz egy képpont 3 byte adatot eredményez. Kifejezetten magas minőségű eszközök képesek 36-48 bites színmélységre is.

Általában a scanner programok lehetővé teszik a dokumentum kis felbontású *gyorspásztázását*, majd ezután a ténylegesen digitalizálandó terület kijelölését. Ezzel időt is lehet takarítani, hiszen ha kisebb területet kell digitalizálni az gyorsabb, másrészt az elkészülő kép méretét is csökkenteni lehet. Ez utóbbi nagyon lényeges lehet, ha figyelembe vesszük, hogy egy kép digitalizálása esetén nagyon alacsonynak tekinthető 300 DPI felbontás esetén egy A/4-es lap  $8,27'' \times 11,69''$  mérete 24 bites színmélységgel számolva 87 008 byte, azaz 87 Mbyte méretű állományt igényelne!

Érdeemes még megjegyezni, hogy a scanner és a fénymásoló működési elve részben megegyezik. A különbség csak abban van, hogy a fénymásolóban a CCD csip helyén egy *lézernyomtató* található (lásd a kimeneti egységeknél).