

# FIYKA

2001  
5  
2002

Fizika

Informatika

Kémia

ENIT

# FIJKA

**Fizika**  
**InfoRmatika**  
**Kémia**  
**Alapok**

Az Erdélyi Magyar  
Műszaki Tudományos  
Társaság kiadványa

Megjelenik kéthavonta  
(tanévenként  
6 szám)

**11. évfolyam**  
**5. szám**

**Főszerkesztő**  
DR. PUSKÁS FERENC

**Felelős szerkesztő**  
TIBÁD ZOLTÁN

**Felelős kiadó**  
ÉGLY JÁNOS

**Számítógépes tördelés**  
PROKOP ZOLTÁN



Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság  
Kolozsvár, 1989. december 21. sugárút (Magyar u.) 116. sz.  
Levélcím: RO-3400 Cluj, P.O.B. 1-140  
Telefon: 40-64-190825, Tel./fax: 40-64-194042  
E-mail: emt@emt.ro; Web-oldal: <http://www.emt.ro>  
Bankszámlaszám: Societatea Maghiară Tehnică-  
Științifică din Transilvania  
251100996634504/ROL  
2511.1-815.1/ROL

## Szerkesztőbizottság

Bíró Tibor, Farkas Anna, dr. Gábos Zoltán,  
dr. Karácsony János, dr. Kaucsár Márton,  
dr. Kása Zoltán, Kovács Lehel, dr. Kovács  
Zoltán, dr. Máthé Enikő, dr. Neda Árpád,  
dr. Szenkovits Ferenc, dr. Vargha Jenő

## Levélcím

3400 Cluj, P.O.B. 1/140

\*\*\*

Megjelenik a

Nemzeti  
Kulturális  
Örökség  
Minisztériuma;



Nemzeti  
Kulturális  
Alapprogram;



Communitas Alapítvány;

Országos Tudományos Technológiai és  
Inovációs Ügynökség (ANSTI);

Illyés  
Közalapítvány;



támogatásával.

BRD Suc. Cluj  
BCR Suc. Cluj



## A PC – vagyis a személyi számítógép

XVI. rész

### Az egér

#### 1. Bevezetés

1963-ban Douglas Engelbart a Stanfordi Kutatóintézetben egy új adatbeviteli eszközt hozott létre, amely egy fából készített kis kézbeillő tárgy volt és az egyenes vonalú mozgását forgó fém tárcsák közvetítették. Ezt az eszközt az egér őseinek tekinthetjük. A hetvenes évek elején a Palo Alto-i Kutatóközpontban Jack S. Hawley kifejlesztette a digitális egeret. Az első IBM PC-hez készült egereket a Mouse System cég dobta piacra 1982-ben. Kezdetben az új, háromgombos eszközt inkább hobbiából vették, hiszen megfelelő szoftverek hiányában nem sokra lehetett használni. 1983 közepén a Microsoft is megjelentette a saját két nyomógombos változatát. Az első grafikus felhasználói környezettel ellátott számítógép, amely valóban kihasználta az egér tulajdonságait, az Apple cég LISA nevű számítógépe volt. Ez a géptípus mégsem terjedt el, az Apple cég áttűtő sikerű gépe a későbbi Macintosh lett. A szoftverfejlesztőknek válaszolniuk kellett a hardverfejlesztők e kihívására. Így a Microsoft cég sok új, az egér használatára épülő szoftvert jelentetett meg, mint az Excel, Works, és a Windows operációs rendszer, amely ugyanazt a grafikus környezetet biztosítja az IBM PC típusú gépeken, mint az Apple a Macintosh-on.

Jelenleg az egér (mouse) a billentyűzet mellett a számítógép legtöbbet használt beviteli eszköze, messze maga mögött hagyva a tabletet, a fényceruzát, az érintéses képernyőt, de még a hozzá legjobban hasonlító trackball-t is.

#### 2. Az egér funkciói

A megjelenítésvezérlők szöveges (karakteres) vagy grafikus üzemmódban működhetnek. Karakteres üzemmódban a képernyő felbontása általában  $80 \times 25$  karakter, míg a grafikus üzemmódban  $800 \times 600$  képpont, a nagyobb méretű monitoroknál még az  $1280 \times 1024$  képpontos felbontást is meghaladhatja. Karakteres képernyőn a kurzor mozgatása nem okoz különösebb gondot, a kurzormozgató nyilakkal ez egyszerűen és gyorsan megoldható. Alapvetően más a helyzet a grafikus képernyőt használó programok esetében. Itt a nagy felbontás miatt ez a módszer lassúsága miatt alkalmatlan. A grafikus programoknál a kurzort egérrel lehet gyorsan és felbontástól függetlenül mozgatni. Az egér a nevét a formájáról kapta, mert hasonlít az említett rágszálóra. Segítségével a kéz vízszintes síkban történő mozgása leképezhető a számítógép képernyőjére, vagyis a kurzort a képernyő egyik helyéről a másikba vihetjük azáltal, hogy az egeret az egérpadon megfelelőképpen mozgatjuk. Az egér funkcionális szempontból hasonlít egy pozicionáló eszközre, de amíg ez abszolút helyzetet ad vissza, addig az egér csak relatív elmozdulást érzékel. Így, ha az egeret az egérpadról felemeljük és máshol lerakjuk, akkor a kurzor nem érzékel helyzetváltozást.

A kurzor elmozdítása a számítógép számára még nem nyújt érdemi információt. Ugyanis azt is szükséges a géppel közölni, hogy a képernyő adott pozícióját miképpen kezelje, vagyis milyen célunk van ezzel. Például, rajzolás esetén lehet, hogy egy egyenes kiindulási pontját jelöljük ki, vagy egy gépészeti tervezésnél egy alkatrészt választunk ki. Ezért az egeret minimálisan egy billentyűvel kell ellátni, amellyel az adott pontban megindíthatjuk a szükséges műveletet vagy eljárást. Az adott pozíció függvényében rendszerint többféle eljárás és művelet áll a rendelkezésünkre, ezek közül a megfelelőt úgy választhatjuk ki, hogy a billentyűt gyorsan, többször egymás után lenyomjuk, azaz kattintunk (klikkelünk). A kattintások számától függően beszélhetünk egy-, dupla-, ill. határ esetben hármaskattintásról. Az egygombos egér kényelmetlen, ezért jelenleg az egereket két vagy három billentyűvel látják el.

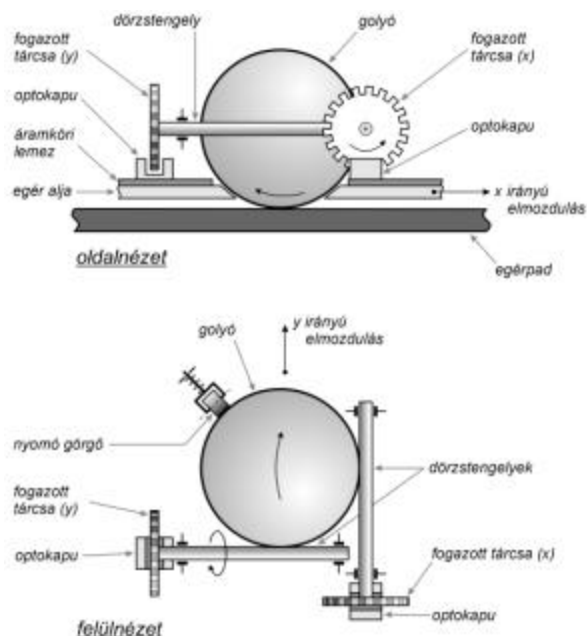
Az egér nemcsak a grafikus információk kezelésénél bizonyul hasznosnak. Az utóbbi időben mind több és több olyan programmal találkozhatunk, amelyek a bevihető információk választékát a képernyőn jelenítik meg és az egérrel a kívánt adatválasztási mezőre mutatta elvégezhetjük az adatbevitelt. Az ilyen feladat megoldása a számítógéptől ugyan többletmunkát igényel, hiszen tudnia kell, hogy a képernyő egy adott helyén milyen információ áll, viszont a felhasználó számára sokkal könnyebb ez a megoldás, ugyanis majdnem semmit sem kell megjegyeznie, mivel a gép az adott képernyő-helyhez rendelt lehetőségeket kijelzi és a felhasználónak ezek közül kell kiválasztania a neki megfelelőt. Így a számítógép felhasználói szinten való megismeréséhez az eddigi egy-két hét helyett elegendő egy vagy két óra. A felhasználó pedig észre sem veszi a grafikus környezet miatti teljesítmény csökkenést.

### 3. Az egér felépítése és működése

Az egereket működési elv, gombok száma, pontosság és számítógéphez való csatlakozási mód szerint osztályozzák.

Optomechanikus, optoelektronikus, piezo és ultrahangos elv alapján működő egereket különböztetünk meg. Leggyakrabban az optomechanikus és az optoelektronikus egér-változatokkal találkozhatunk.

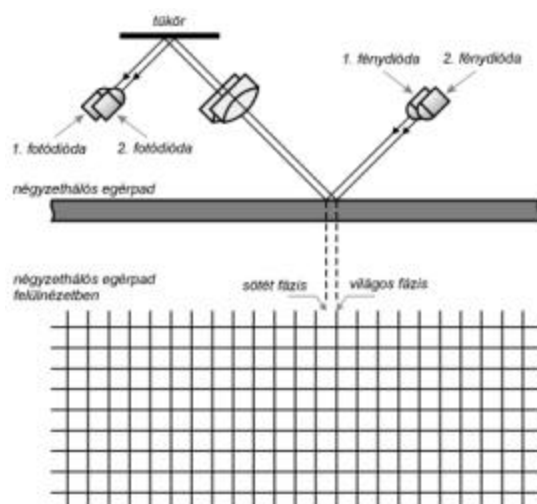
Az optomechanikus egér a legelterjedtebb típusú egér. Egyszerű működésmódja miatt legolcsóbb gyártani. Az egér fő alkatrésze egy viszonylag nagyméretű golyó (1. ábra). A golyó felülete elég tapadó kell legyen, ezért egy viszonylag kemény gumiréteg fedi. A súlya is fontos, ugyanis csak akkor forog és nem csúszik az erre a célra kifejlesztett egérpadon (vagy a rosszabbik esetben asztallapon), ha megfelelően súlyos. Az egeret az egérpad síkjában két dimenzióban mozgathatjuk el, ami azt jelenti, hogy az egér pozíciója  $x$  és  $y$  koordinátákkal egyértelműen meghatározható. A golyó mechanikus elmozdulását, koordináta irányonként, két  $90^\circ$ -t bezáró dörzstengely veszi át. A golyót egy rugóval ellátott görgő nyomja mindkét dörzstengelyhez. A tengelyek végén egy megfelelőképpen fogazott tárcsa van. A tárcsa fogai két pár, fényadóból (fénykibocsátó dióda, LED – Light Emitting Diode) és fényvevőből (fotódióda) álló optokapu fényútját szaggatják meg. Egy tárcsa elé azért szükséges két optokapu, mert az elfordulás irányát csakis így lehet meghatározni. A vevő kimenetén akkor jelenik meg a kimenő jel, ha fény vetődik rá. Tehát az optokapuk kimenetén megjelenő impulzusok száma megegyezik az előttük elhaladó fogak közötti rések számával. Az impulzus-sorozatot mozgatósi értékekké koordináta irányonként egy-egy számlálóval alakítják át. A fényút sorrend szaggatási elsőbbségének figyelembevételével a számlálás előre- vagy visszafelé történik. A golyó és a kapcsolódó dörzstengelyek áttételi aránya a felbontás finomságát határozza meg. Az egész elektronika gyakorlatilag egy integrált áramkörből és néhány kiegészítő alkatrészből áll. Az integrált áramkör másik fontos feladata az egeret a számítógéppel összekötő szabványos kommunikációs vonal által igényelt helyes jelek és megfelelő időzítések előállítására.



1. ábra  
Optomechanikus egér

Az *optoelektronikus* egér semmi járulékos mozgó mechanikai alkatrészt nem tartalmaz, csak annyiban hasonlít az előző típushoz, hogy ez is a fényt használja az elmozdulás elektronikus információvá való alakítására. Az egérpad felülete különleges, fényes bevonatú fémlap, amelyen megadott távolságokban függőleges és vízszintes csíkokat rajzoltak. Az egér alján infravörös fényt kibocsátó dióda (LED) helyezkedik el. Ez az infravörös fény ott verődik vissza, ahol a felület fényes és ott törik meg, ahol a csíkok vannak. Az egér fizikai elmozdulásának érzékelését a fényvisszaverő hálós egérpadról az  $x$  és  $y$  koordinátáknak megfelelő fénysugár-pár (2. ábra) visszaverődése szolgáltatja. A fénysugarak a háló elemi egysége átlójának felével vannak eltolva és így képesek mind a két koordináta irány szerinti elmozdulásról arányos jelsorozatot adni. A fotodiódáról érkező jelek sajátosságai megegyeznek az optomechanikai egérmél bemutatottakkal. A pontosság mellett az optikai egér nagy előnye, hogy nincsenek benne kopásnak kitett mechanikus alkatélemek és takarítani sem kell. Hátránya, hogy csakis különleges egérpadon képes működni.

Megemlítjük, hogy a fentiekén kívül találkozhatunk még olyan ritka típusú egerekkel is, mint a *piezo*, vagy az *ultrahangos* egerek. A *piezo egerek* az elmozdulás érzékelésére a piezo effektust használják fel. A piezokristály olyan tulajdonságokkal rendelkezik, hogy ha feszültséget kapcsolunk rá, akkor fizikai méretei megváltoznak. Ez a folyamat fordítva is érvényesül, vagyis ha deformáljuk a kristályt, akkor a kivezetései között feszültséget generál. Az egér alján négy piezokristály helyezkedik el. Az egérpadnak itt is fontos szerepe van, mert az egérből kinyúló apró tű, amely az egér aljának közepéhez kapcsolódik, ezen akadozik. Az akadozás következtében az egér alja rezegni kezd, melynek során létrejön a piezokristály fizikai deformációja. Az *ultrahangos egerek*, mint ahogy az elnevezésük is mutatja, működésükhöz az ultrahangot használják fel.



2. ábra  
Optoelektronikus egér

A nyomógombok száma szerint egy, kettő vagy három gombos, esetleg extra funkcióval ellátott egereket különböztetünk meg.

Az *egy gombos egereket* az Apple cég Macintosh gépeinél használják. Az IBM PC típusú számítógépeinél alkalmatlanok, mert ezek olyan grafikus operációs rendszerrel működnek melyek a helyzetérzékeny, az ún. úszómenüket támogatják. A Macintosh-on ilyen lehetőség nincs, ezért tökéletesen megfelel az egy gombos egér.

A *két gombos egerek* a legelterjedtebbek. A bal oldali gomb szolgál a funkció kiválasztására, míg a jobb oldali gomb a grafikus programoknál az úszómenü előhívására. A bal gombbal a program függvényében egyszer vagy kétszer kell kattintanunk a kívánt objektumra, hogy a hozzátartozó funkciók életre keljenek.

*Három gombos egereknél* a bal és a jobb oldali gombot ugyanúgy használhatjuk mind eddig, a harmadik gomb, amelyet a két gomb közé építettek be, a felhasználó kívánságától függően többféle szerepet tölthet be. Az egér mellé egy megfelelő meghajtó szoftvert is adnak, amelynek segítségével különböző funkciókat rendelhetünk ehhez a harmadik gombhoz.

Az utóbbi időben megjelentek az *extra funkcióval ellátott egerek*. Szövegszerkesztés esetén gyakran kell a szövegben előre és hátra lapozni. Ezért a harmadik gomb helyére, vagy kiegészítéseként egy kis görgőt is beépítettek, amellyel ez a funkció megoldható anélkül, hogy az egeret elmozdítanánk.

A *trackball* vagyis az ún. *hanyattegér* az optomechanikus egér változata. Elnevezése szellemesen utal az eszköz működési elvére. A hanyattegeret úgy képzelhetjük el, mint ha az egeret a hátára fordítottuk volna. Nem az egeret mozgatjuk, hanem a golyót forgatjuk. A továbbiakban az egér belső felépítése megegyezik az optomechanikus egérével. A gombok a trackball homloklapján találhatóak.

A *felbontás* alatt azt a legkisebb elmozdulást értjük, amelyet az egér már érzékel. A felbontás mértékegysége dpi (dot per inch – pont/inch) és azt fejezi ki, hogy hány különálló, egymás melletti pontot érhetünk el az adott hosszúsági mértékegységben, ebben az esetben 1 inch (1 inch = 25,4mm). Az egér felbontóképessége rendszerint megegyezik a valóságos eszköz fizikai felbontóképességével (1. táblázat). A felbontóképességet

és a pontosságot megfelelő szoftverrel növelni lehet. A szoftver az érzékelt impulzus-sorozat frekvenciájának figyelésén (abszolút érték, változási sebesség, stb.) alapszik. Így a forgalomban lévő egerek felbontását 30000 dpi-ig lehet növelni. Nagy felbontású egeret csak különleges alkalmazásoknál kell használni, például a számítógéppel támogatott tervezés (CAD), térképészet stb. esetén. Nem gyakori, de előfordul, hogy a maximális elmozdulási sebességhatárt is megadják pl. 600 mm/s.

Kis felbontás	Közepes felbontás	Nagy felbontás	Extra felbontás
20-30-50	100-200	250-350	400

1. táblázat. Felbontóképesség szerinti osztályozás

A számítógéphez való csatlakozás módja szerint a következő egér típusok léteznek: RS232 soros vonalra kapcsolható egerek, PS/2 csatlakozóval ellátott egerek, bővítőkártás egerek és kábel nélküli infravörös egerek. A régebbi típusú számítógépeknél az egeret a gép COM1 vagy COM2 portjára kell kapcsolni, amelyek az *RS232C soros aszinkron adatátviteli szabvány* szerint működnek. Az egér tápfeszültséggel való ellátása a soros vonal egyik vezetékén keresztül történik.

Az újabb típusú gépeknél az egereket *PS/2 csatlakozón* keresztül kapcsolják. A PS/2 protokoll nagyon hasonlít a szinkron, soros adatátvitelhez és az egerek számára fejlesztették ki. Ezáltal felszabadul az általános rendeltetésű COM port. Olyan típusú egerek is léteznek, amelyek mindkét szabvány – RS232C és PS/2 szabvány – szerint működő interfésszel rendelkeznek.

A bővítőkártás egerek a legrégebbi típusúak, ugyanis a kezdetben nem tudták a jelek feldolgozását végző elektronikus áramköröket az egérbe beépíteni. Ekkor az egér maga csak az impulzus sorozatokat és a gomb funkciókat szolgáltatta. A jelek további feldolgozása – hogy a számítógép számára elfogadhatók legyenek – a bővítő buszrendszerre csatlakoztatott kártyával történt.

Az utóbbi időben kifejlesztették a kis hatótávolságú, kábel nélküli, *infravörös fényvel működő digitális adatátvitelt*, amely mentesít a számítógéphez csatlakozó kábelrengtetéstől. Az infravörös adatátvitelt az általunk nem látható tartományban üzemelő fényforrás végzi. Az átvivendő adatok függvényében modulálják a fényének intenzitását. Az IrDA (Infrared Data Association), amely egy vállalatok feletti egyesület, a vezeték nélküli infravörös fényen alapuló adatátvitel részére három szabványt dolgozott ki. Infravörös eszközökkel egymásra célozva, kb. 30 fokos nyílásszög mellett mintegy 1m távolsáig dolgozhatunk. Az adatátvitel sebessége meghaladhatja a kábeles adatátvitel sebességét is, a maximum jelenleg 4Mbit/sec.

## Irodalom

- 1] *Abonyi Zs.* – PC hardver kézikönyv; Computer Books, Budapest, 1996
- 2] *Adravecz P.* – Perifériák; Budapesti Műszaki Főiskola – Kandó Kálmán villamosmérnöki Főiskolai Kar, <http://www.kando.hu/Periferiak>
- 3] *Markó I.* – PC Hardver; Gábor Dénes Főiskola, Budapest, 2000
- 4] *Miklóssy D.* – Prezentációs oktatási segédanyag kidolgozása a PC perifériák és működésük bemutatására; Magyar Elektronikus Könyvtár, <http://www.mek.iif.hu>
- 5] *Páhy A.* – Az egér; Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Általános- és Felsőgeodézia Tanszék, <http://bme-geod.agt.bme.hu/szakm/szg>
- 6] *Szőke L.* – Az egér; Szegedi Tudományegyetem, Irinyi Kabinet, [www.cab.u-szeged.hu](http://www.cab.u-szeged.hu)

Kaucsár Márton