

N y o m t a t ó k

A **nyomtató** (printer) olyan kiviteli eszköz (output periféria), amely a számítógépes feldolgozás eredményét (adatokat, dokumentumokat) nyomtatott formában, általában papíron jeleníti meg.

A monitorok megjelenése előtt a nyomtatók voltak azok az eszközök, amelyek az ember számára közvetlenül értelmezhető formában mutatták meg a műveletek eredményeit. Eleinte elektromos írógépekhez teljesen hasonló szerkezeteket kapcsoltak a számítógépekhez, később a változatos igények kielégítésére ezeken több átalakítást végeztek, illetve új működési elvű nyomtatókat szerkesztettek. Ekkor még csak karaktereket (betűket, számokat, írásjeleket) voltak képesek nyomtatni, de később már grafikát, illetve képeket is meg lehetett velük jeleníttetni. Először csak fekete-fehérben, és viszonylag durva felbontásban dolgoztak, de ez egy idő után, szinte ugrásszerűen változott át színes és nagyfelbontású megjelenítésre. Manapság a fotó minőségű nyomtatás is bárki számára elérhető. Sőt, közvetlenül összeköthetjük a nyomtatónkat akár a fényképezőgépünkkel is, és a számítógépet már be sem kell kapcsolnunk ahhoz, hogy a digitális adathordozókról közvetlenül nyomtassuk a képeinket. Vagy például szkennelrel (képdigitalizáló, lapolvasó) összekötve fénymásoló berendezésként használhatjuk a rendszerünket, míg egybeépítve ezek már a multifunkcionális nyomtatók csoportját alkotják. A nyomtatók egyes típusai nem csak papírra, hanem pl. műanyag fóliára, vagy egyéb anyagokra is képesek dolgozni. Legújabbán a háromdimenziós (3D) nyomtatók fejlesztése jelent nagy áttörést az iparban, amely bonyolult térbeli alakzatok létrehozását teszi lehetővé.

A nyomtatók csoportosítása

A nyomtatókat többféle szempont szerint csoportosíthatjuk. A szakirodalomban elfogadott az a felosztás, miszerint két fő csoportot alkotunk aszerint, hogy a betűkép kialakítása a papíron valamilyen mechanikai hatás (ráütés) során jön-e létre, vagy sem (*impact – non impact*). Ezeken belül a működési elvek szerint alkothatjuk meg a további csoportokat. Szokás még a *karakter-, sor-, és lapnyomtató* kategóriák említése is, attól függően, hogy egyszerre egy karaktert, vagy egy sort, illetve egy teljes oldalt nyomtat-e a printer. Másféle csoportosítási szempont lehet az, hogy a karakter képét hogyan rajzolja ki a gép. Ez történhet folyamatos vonalú karakterkép nyomtatásával, vagy pontokból, mozaikszerűen összeállított módon.

Ez utóbbiakat pontmátrix, vagy csak egyszerűen *mátrixnyomtató*knak nevezzük, és csakis ezeknél van értelme a minőségük jellemzésénél a felbontásukra jellemző érték, a *dpi* megadásának. A *dpi* mértékegység itt egy inch-re (coll) eső pontok számát jelenti. (1 inch = 25,4 mm). Nyilvánvalóan minél finomabb felbontással rendelkezik egy printer, azaz minél kisebb, és ezáltal több pontból állítja elő egy karakter képét, annál szebb nyomtatványt hoz létre. Manapság a hétköznapi (irodai, otthoni) felhasználásban, és az üzletek polcain szinte kizárólag csak mátrix elvű nyomtatókkal találkozunk. Ilyenek a későbbiekben részletesen bemutatandó tűs mátrix, tintasugaras, lézer, vagy hő nyomtatók is.

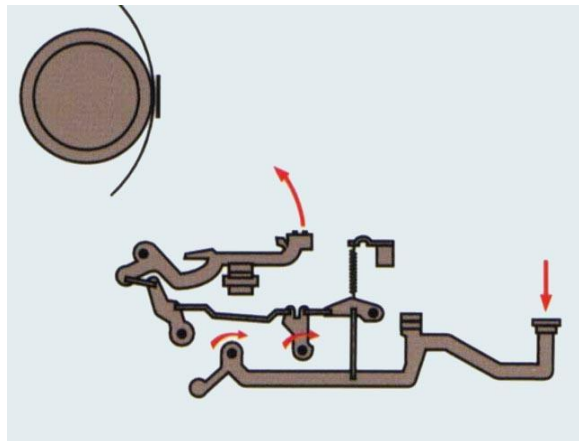
Ütő (impact) nyomtatók

A csoport azért kapta az „ütő” megnevezést, mert a karakter folyamatos vonalú, vagy pontokból összeállított képét festékszalagon keresztül ütik rá a papírra, azaz a festékszalagról az ütőerő hatására nyomódik át a festék a papírra, így azon nyomot hagyva alakul ki a betű, a szám, vagy az írásjel. A hagyományos mechanikus írógépek is ezen az elven működnek, bár a gyakorlatban ma már ritkán találkozunk velük. A modernebb, elektronikus írógépekben az ütéshez szükséges energiát már nem a kezelőnek kell kifejteni, ezt a gépbe épített elektromechanikus szerkezet biztosítja. Megfelelő módosítások után a számítógépekhez kapcsolva ezek kerültek át, ahol többféle változatuk terjed el.

Karakternyomtatók:

- karos (egyes szakirodalmak kalapácsos),
- gömbfejes,
- margarétatárcsás (vagy margarétakerekes).

A karakternyomtatók a gyártáskor előre meghatározott (nyomtatófejben kialakított) karakterek képeit egymás után nyomják a papírra. A karos karakternyomtatók a karos írógép mintájára egy kar végén kialakított domború betűképet ütöttek a festékszalagra, így a mögé helyezett papíron folyamatos jelű kép keletkezett. A gömbfejes írógépen egy gömbpalást felületén helyezkednek el a karakterek, míg a margarétatárcsánál a tárcsa különálló „szirmain” található a betűket, számokat és egyéb jeleket. Ezeket elektromágnes segítségével lehet mozgatni, így ütnek rá a festékszalagra.

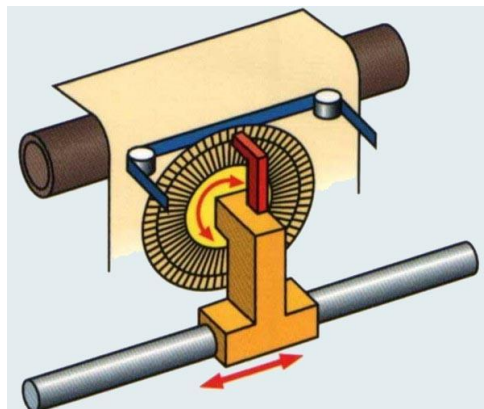


Robotron 202 karos elektromos írógép képe, és a mechanikus karos írógép működési elve.
(források: <http://retronom.hu/files/images/Robotron-202.preview.jpg>
http://www.irodagepmuszeresz.hu/images/aloldal_kepek/irogep-1.jpg)



Gömbfejes írógép és gömbfej.

(források: http://img6.indafoto.hu/7/3/21563_c7498c23c40caf66d815866fd8c0d398/3148953_1fc6805ef3b86450d20271597b853513_xl.jpg,
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/52/IBM_Selectric_typeball.jpg/250px-IBM_Selectric_typeball.jpg)



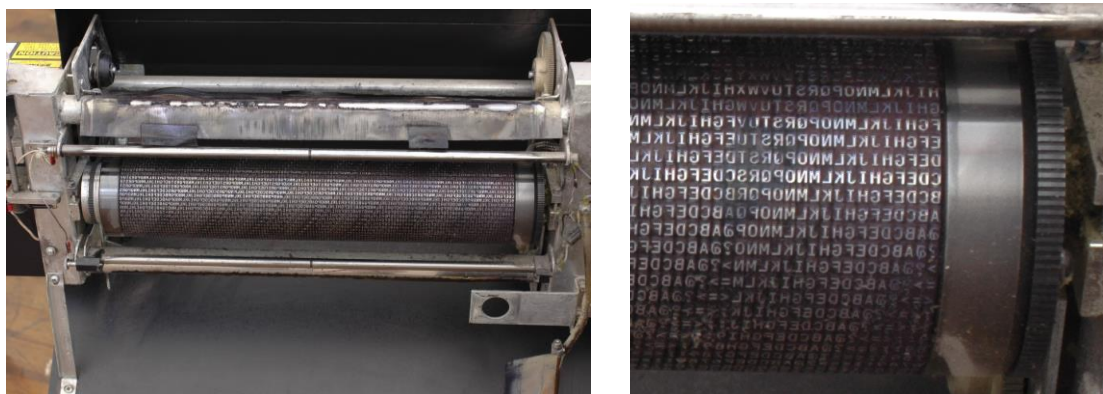
Margarétatárcsás nyomtató képe, és működése.

(források: http://www.irodagepmuszeresz.hu/images/aloldal_kepek/irogep-2.jpg
http://img18.aprod.hu/images_aprodhu/33795347_3_644x461_irogep-villany-aeg-carrera-ii-irodai-es-iskolaszerek.jpg)

Sornyomatatók:

- láncos,
- írórudas,
- írókorongos,
- íróhengeres.

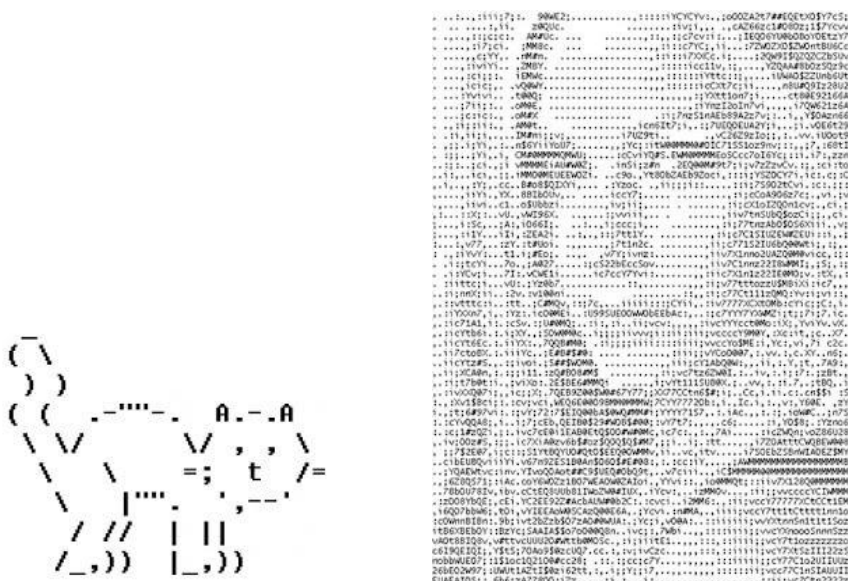
A sornyomatatók a papír szélességében minden karakterhelyen tartalmazzák az összes lehetséges jelet (pl. egy korong felületén), így megfelelő módon beállítva egyszerre egy sornyi szöveget lehetett kinyomtatni. Ezek robosztus kivitelű eszközök, nagymennyiségű nyomtatásokhoz használatosak, ha havonta több százezer (!) nyomatot kell olcsón előállítani, akkor nélkülözhetetlenek. Már az 1950-es évektől találkozhatunk ezekkel a nyomtatókkal, például banki alkalmazásokban, ahol nagyszámú levélmennyiséget állítanak elő.



Sornyomató dobja, és kinagyított részlete.

(forrás: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0b/Drum-printer.jpg>)

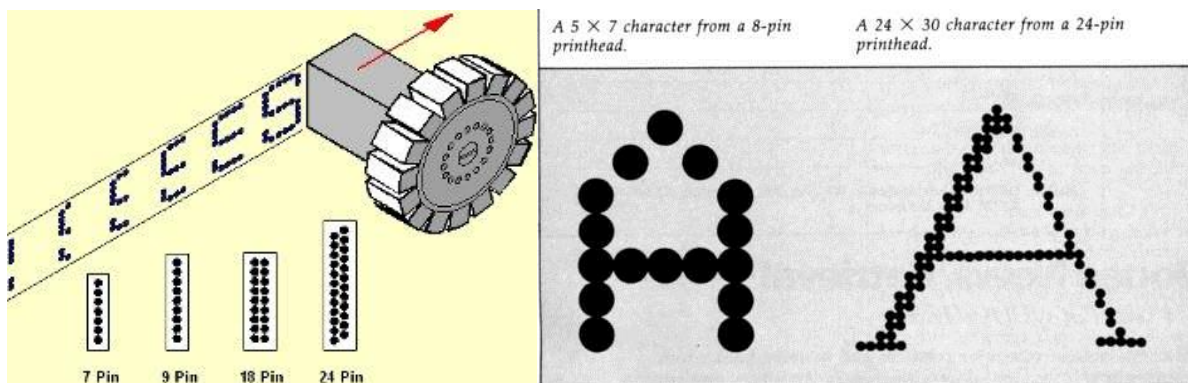
A folyamatos írásjelű nyomtatóknak szép írásképek van (a karbonszalagos, gömbfejes írógépek nyomdai minőséget produkálnak), hiszen a karakterek képét folyamatos vonalak alkotják, de természetesen csakis azokat a karaktereket képesek megjeleníteni, amelyek a karok végén, a gömbfejen, a tárcsákon szerepelnek. Betűtípus váltása csakis a nyomtatófej (gömbfej, tárcsa, stb.) cseréjével lehetséges. A színes nyomtatást pedig szalagcserével tudják megoldani, de ma már ez nem jellemző alkalmazási mód. Grafikát nem tudunk velük nyomtatni, bár elég érdekes 'képeket' lehet összeállítani karakterekből is. Az alábbi két képen karakterekből álló, egyszerűbb és egy bonyolultabb képet láthatunk. Megjegyzendő, hogy ha valaki ilyet szeretne létrehozni, azt bármilyen szövegszerkesztő programmal megteheti, de olyan betűtípust válasszon, amelynél minden karakter azonos szélességű helyet foglal el. A hagyományos írógépen is egy leütés a karakter méretétől függetlenül mindig azonos elmozdulást (vízszintes irányú léptetést) hoz létre. A szövegszerkesztőben az úgynevezett *fix szélességű* (angol szakirodalomban *fixed-width*, *non-proportional*, vagy *monospaced* megnevezésű) karakterek biztosítják ezt a követelményt. Ilyen például a *courier* betűtípus.



Karakterekből álló képek. Az első néhány perces munkával, és egy kis türelemmel könnyen előállítható a megfelelő karakterekhez tartozó gombok lenyomásával, míg a másodikat (ASCII art) inkább arra alkalmas szoftverrel célszerű elkészíteni.

A tűs mátrixnyomtató

Ez a nyomtató is az ütős (impact) kategóriába tartozik, de jelentőségéből adódóan most külön fejezetben kerül bemutatása. Ugyanis a technikai fejlődéssel hamarosan igény lett olyan nyomtatóra, amely tetszőleges karaktereket, illetve grafikát (képet) is meg tud jeleníteni, még hozzá nyomtatófej csere nélkül. Az 1970-es évek elejétől ezt úgy oldották meg, hogy a nyomtatandó karakterek képét egy ponthálózat (pontmátrix) segítségével alkották meg. Ezeket a pontokat festékszalagra ütött vékony, hosszú acél rudak segítségével hozzák létre, amelyeket elektromágnes mozgat. Az acél rudakat hosszú alakjuk miatt inkább tűként (*pin*) emlegetik, bár ezek egyáltalán nincsenek tűszerűen kihegyezve, hiszen akkor átszúrnák a festékszalagot, igaz, így is elég nagy igénybevételnek teszik ki azt. Átmérőjük 0,2-0,3 mm. A tűk egymás alatt, egy oszlopban vannak elhelyezve, legtöbbször 9, vagy 24 darab, de ezektől eltérő tűszámú nyomtatófejek is léteznek. Minél több pontból van összeállítva a betűkép, annál finomabb rajzolatú vonalakat kapunk. Bár a fizikai méretből adódóan nem tudunk nyomdai minőséget elérni (a túl vékony tűk elgörbülnek), mégis kedvelt eszköz lett ez a nyomtatótípus, mert olcsó nyomtatást tett lehetővé, és a grafikák megjelenítése is lehetővé vált. Továbbá, manapság ez az egyedüli mátrix nyomtatótípus, amely segítségével egy menetben többpéldányos nyomtatást végezhetünk. A tintasugaras nyomtatók megjelenéséig szinte egyeduralkodó volt a személyi számítógépek kimeneti perifériái között.



A tűs mátrixnyomtató betűkép előállítási folyamata, és a különböző felbontású betűképek.

(források: http://users.atw.hu/webmesterke/hardver/images/p_matrix_elv.jpg

http://www.atarimagazines.com/compute/issue73/printer_technology3.jpg)

A fenti ábra bal oldalán látható, ahogy egy 'S' betű formálódik ki lépésenként az egy oszlopban elhelyezkedő pontok sorozatából. (Természetesen időben eltolva kell értelmezni a betű kialakulásának hat ábrázolt lépését, nem pedig térben egymás mellett a hat állapotot.) A nyomtatás felbontásának minőségét a már említett *dpi* jellemzi, amit a tűk mérete és elhelyezkedése, valamint a nyomtatás technikai kivitelezése is befolyásol. A képen négy különböző tűelrendezés rajza van feltüntetve. A jobb oldalon egy durva és egy finom felbontású pontthalmazból álló 'A' betű képe látható.

A mátrixnyomtató jellemzői:

a) Előnyök:

- Alacsony ár.
- Kis üzemeltetési költség.
- Többpéldányos nyomtatás.

b) Hátrányok:

- Durva írásképek.
- Színes nyomtatás csak szalagcserével lehetséges, így kevés szín áll rendelkezésre.
- Kis nyomtatási sebesség.
- Nagy zajszint.

A mátrixnyomtató jellemzőiről kicsit bővebben is célszerű beszélni, hiszen ezek alapján kell egy informatikusnak megállapítani, hogy milyen területen célszerű alkalmazni, és milyen elvárásokat támaszthatunk vele szemben.

Az alacsony ár a beszerzési költséget illetően egyes nyomtatóknál (pl. tintasugaras) megtévesztő lehet, ugyanis gyakran szinte az előállítási ára alatt kaphatjuk meg az áhított eszközt, viszont később a kellékanyagok sűrű cseréje miatt (festék utántöltése, nyomtató fej cseréje) igen költséges lesz fenntartásuk. A tús mátrixnyomtatók esetén nagy előny az olcsó üzemeltetés. A 9 tús nyomtatókat néhány tízezer forintért kaphatjuk meg a boltokban, míg a jobb minőségű, 24 tús nyomtatók már az előbbieknél a dupla árát teszik ki, így átlagosan majdnem százezer forint körül mozog az értékük. Igaz, ezt egyszer kell megfizetnünk, és utána már csak a festékszalag cseréjét kell elvégeznünk. Ezek a kellékek egy-két ezer forintos áron kaphatók, de utángyártott formában akár ezer forint alatt is hozzájuthatunk. Nem is beszélve arról, hogy otthoni felhasználás esetén az ügyesebbek saját maguk is fel tudják újítani a kopott festékszalagot, megfelelő festék felhordásával. Ezt mindaddig meg tudják tenni, amíg a mechanikus ütések hatására a szalag szövete el nem roncsolódik, ki nem lyukad. Az otthoni „utángyártásra” bőven találunk ötleteket az interneten. Sőt, akkor sem kell kétségbe esnünk, ha elkopott a szalag, és nincs lehetőség szalagcserére, de van otthon indigó. Ekkor vegyük ki a szalagot, majd a papír elé tegyük az indigót, és így fűzzük be a nyomtatóba. Tökéletes megoldás, és fillérekből jön ki egy oldal nyomtatási költsége.

A többpéldányos nyomtatás főleg számlák adásakor szokott követelmény lenni, vagy egyéb irodai munkák során. Ilyen művelet csakis az ütő (impact) nyomtatókkal lehetséges, hiszen mechanikus hatás (ütés) során jön létre a nyomat, így egyidejűleg több réteg papír is egymás alá helyezhető. Természetesen speciális papírokat kell használnunk, mert a festékszalag csak a legfelsővel érintkezik. A többi rétegre vagy indigóval ellátott, vagy valamilyen vegyi anyaggal átitatott papír viszi át a karakterképet. Megjegyzendő, hogy a nyomtató adatlapján (műszaki jellemzők) szerepel, hogy hány példányos nyomtatásra alkalmas. Ugyanis, minél több, akár 4-5 példányt szeretnénk nyomtatni, annál robosztusabb felépítésű fejre és papírtovábbítási mechanikára van szükség. Ezek természetesen már drágább kategóriájú nyomtatókat igényelnek. Viszont élettartamukat növelhetjük, ha a példányszám változtatásakor az ütőerősséget is állítjuk. Tehát, ha csak egypéldányos nyomtatást végzünk, vegyük le az ütés erősségét minimálisra (általában egy karos állítás segítségével), így kíméljük a nyomtatófejet a fölösleges, túlzott igénybevételtől. Ha viszont az utolsó papíron halvány az írás, akkor növelni kell az ütés erősségét.

A durva írásképet szokták emlegetni a mátrixnyomtatók egyik fő hátrányaként. Ezt leginkább a nyomtatófejben lévő tűk száma határozza meg. Ez hardveresen adott, nem tudunk változtatni rajta. Ha valaki nagyon szép írásképet szeretne, például egy vállalati levelezéshez, akkor 24, vagy akár 48 tús nyomtató beszerzése javasolt. Néha úgy is trükköznek a nyomtatott pontok számával, hogy egy soron kétszer megy át a nyomtatófej, de a második alkalommal egy fél ponttal eltolva, így az első menetben letett két pont közé egy újabb kerül, ezáltal folyamatosabb vonalú betűkép keletkezik. Továbbá, meg kell különböztetnünk azt a két esetet, amikor a nyomtató a beépített (egy ROM-ban található) karakterkészletét használja, vagy amikor a számítógépen futó szoftver (például szövegszerkesztő program) küldi át pontról pontra a jeleket. Minden nyomtatóban van valamilyen beépített betűkészlet, lehetővé téve néhány betűtípus és stílus használatát. Ezek többnyire igen eltérő minőségűek.

A nyomtatási minőséget négy csoportba soroljuk:

- Draft – A legdurvább íráskép. Piszkozati minőséget jelent, kevés pontból összeállított betűképpel, de éppen ezért a leggyorsabb az előállítás. Ha nincsenek nagy igényeink, ez is megfelel az egyszer-kétszer történő elolvasásra, és ráadásul festékkímélő is.
- NLQ (Near Letter Quality) – Közel levél minőségű. A tük többszöri leütésével hozza létre, szebb képet adó eredményt produkál.
- LQ (Letter Quality) – Levél minőségű nyomtatás. Legalább 18 túsnek kell lennie a nyomtatónak, hogy ezt elő tudja állítani. A betűkép jó minőségű, de hosszú ideig tart a nyomtatás.
- VLQ (Very Letter Quality) – Igazi levél minőség, akár nyomdai is. Nagy tűszám esetén nagyon szép íráskép, de igen lassan előállítható dokumentum jellemzi.

Olvashattuk, hogy a nyomtatási sebesség az igényelt minőség függvénye, tehát az előállítandó karakter képétől függ, és nem fordítva, ugyanis a nyomtatási sebességet nem tudjuk állítani. Üzleti fogás, hogy a nyomtatás sebességének értékét a technikai adatoknál a legdurvább (draft) minőségre adják meg, mivel ez a leggyorsabb. Korrektebb a leírás, ha tól-ig határokat tüntetnek fel, vagy ha adott betűtípushoz és stílushoz rendelik hozzá az értékeket, illetve a grafikus nyomtatási sebességet is megadják, azaz a pontonként küldött információ esetén való megjelenítés sebességét. A karakteres nyomtatók nyomtatási sebességét *cps*-ben mérjük. A *cps* (*character/secundum*) a másodpercenként előállított karakterek számát jelöli. Az első ilyen nyomtatók még a maguk 30 cps-ével még igen lassúnak számítottak. Manapság – a már említett minőség függvényében – több száz karaktert is leütnek másodpercenként, de a 24 tűsek is legalább két-háromszázat. A nyomtatófejek garantált élettartama több száz millió leütés.

Egy másik jellemző értékük az írássűrűség (*pitch*). Ezt *cpi*-ben (*character/inch*) mérik, ami egy inch-re nyomtatott karakterek számát jelenti. Ennek átlagos értéke 10-12 cpi, de ha sűrített (*condensed*) írásmódot választunk, 17-20 karakter kerül egy inchre.

Sokszor társítanak a nyomtató nevéhez méret megjelölést. Például A4-es nyomtató. Természetesen ez nem a nyomtató fizikai méretét jelenti, hanem a bele helyezhető legnagyobb papír nagyságát. Az A4-es megjelölés a 210×297 mm nagyságú szokásos írógép papír méretet jelenti. Ennek kétszerese az A3-as (297×420 mm) lap. Ezeket meghaladó nagyságú papírra irodai, illetve otthoni alkalmazás során ritkán van szükség. (Plakátok, poszterek nyomtatását plotterek segítségével oldják meg.)

A nyomtatók papíradagolását illetően négyféle módot figyelhetünk meg.

- Alapesetben kézzel, egyesével történik a lapok behelyezése. Kis példányszám esetén elviselhető ez a módszer.
- A nyomtató külön tálcával rendelkezik, amelybe néhány száz papírlapot helyezhetünk be. Innen automatikusan veszi fel a lapokat a lapadagoló mechanizmus. Vigyázzunk arra, hogy a gyűrött szélű, vagy nem megfelelő méretű lapok elakadást okozhatnak. Némelyik nyomtatóhoz, amelyet kézi adagolásra terveztek, tartozékként vehető lapadagoló szerkezet, de ez általában külön költség, és néha drágább, mint maga a nyomtató. Az egylapos adagolásnál és az automatikus adagolásnál gumihenger tapad a támasztó hengerre, és a fellépő súrlódás miatt ezek között halad a papír.
- Leporellóra történő nyomtatás. Ez összehajtogatott, perforált papírköteg. A szélén lyukak vannak, amelyek beakadnak a papírtovábbító szerkezet tüskéibe, és ez biztosítja a papír haladását. Kétféle rendszer alakult ki, a húzó, és a toló traktoros. Előző esetben az első lap nem lesz használható, hiszen a húzáshoz be kell fűzni a szerkezetbe a lapot, így csak a következő oldalra lehet nyomtatni. A toló traktor a papírt betolja a nyomtatófej elé, így már a legelső sorba is nyomtathatunk, viszont nagyobb az esélye a papír begyűrődésének. A leporellók szabványos méretűek, és

többpéldányos kivitelben is készülnek. A perforáció segítségével a szélén levő lyuksort egyes nyomtatók automatikusan is el tudják távolítani

- Papírtekercs használatával tetszőleges hosszúságú nyomtatásokat végezhetünk. A nyomtatás után a papírt szükség esetén fel kell darabolni. Ezzel ritkán találkozunk.

Érdemes még szólni az ütős nyomtatók zajszintjéről, amely egy többórás irodai munkaidőben igen zavaró tud lenni. Nagyobb gépszám esetén pedig egyszerűen elviselhetetlen hangzavart produkálhatnak. Ezért ha lehet, ezeket a nyomtatókat külön szobában üzemeltetik, különösen, ha folyamatos üzemben nagy teljesítményű gép van beállítva a munkába.

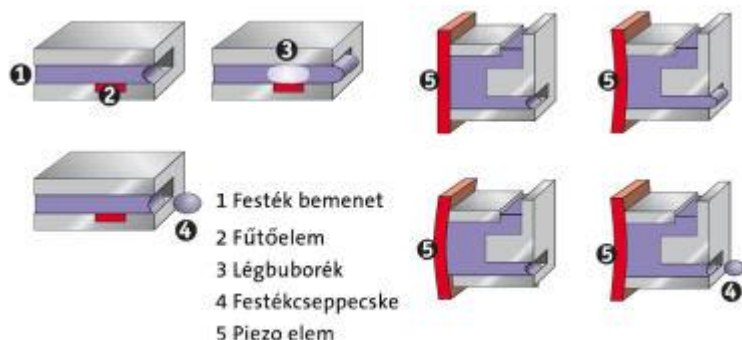
Nem ütő (non impact) nyomtatók

A nem ütő rendszerű nyomtatóknál a karakterek képét nem mechanikus (erő-) hatással hozzuk létre. Többféle technológia terjedt el. Mivel ezek teljesen különbözőek, az alábbiakban külön fejezetben kerülnek bemutatásra. A minősítésüknél azok a jellemzők, amelyek az előzőekben már említésre kerültek, újból nem kerülnek részletezésre. A *non impact* nyomtatók közül a *tintasugaras*-, *lézer*- és *hőnyomtatók* kerülnek bemutatásra.

Tintasugaras nyomtatók

Az 1980-as évek első felében kezdtek elterjedni a PC-khez használt *tintasugaras* (egyes helyeken festéksugarasnak emlegetett) nyomtatók, amiben főleg a Hewlett Packard és Canon cégek játszottak úttörő szerepet. Manapság a megfizethető áruk, és jó minőségük miatt a legnépszerűbb kategóriát alkotják. Különböző működtetési megoldásaik születtek, de egy dolog közös bennük: parányi tintacseppeket (átmérőjük kb. 50-60 mikron) lövellnek a papírra. A különbség abban mutatkozik meg, hogy milyen módon hozzák létre ezeket a cseppeket:

- INK JET (tintasugár): elektromos térbe helyezett piezo kristályok pumpálják a tintacseppeket, amelyeket a fúvókákon keresztül a papírra irányítanak. A tinta kifogyásakor csak a tartályt (tintapatron) cserélik, a fúvókát nem. Az Epson nyomtatók döntően piezo kristályosak.
- BUBBLE JET (buborék sugár): felmelegítik a tintát, és a keletkező gőzbuborék nyomása repíti ki a fúvókán a tintacseppet. Emiatt termikus nyomtatónak is szokták nevezni. A tintatartály egybe van építve a szórófejjel, így kiürülés esetén együtt cserélődnek. A HP és Canon nyomtatók többsége ilyen.



Gőzbuborékos és piezo kristályos működtetés.

(forrás: http://www.papyrus.com/MEDIA_CommonMedia/m1370682_inkjet.jpg)

A tintasugaras nyomtatók jellemzői:

a) Előnyök:

- Alacsony ár.
- Nagy felbontás.
- Színes nyomtatás jó minőségben (papírminőségtől függően).
- Csendes.
- Nyomtatási sebességük igen nagy is lehet.

b) Hátrányok:

- Üzemeltetési költségük ugyan egyre csökken, de még mindig drágák a tintapatronok.
- Csak egypéldányos nyomtatás lehetséges.

Az alacsony árat illetően már említettük, hogy maga a készülék olcsó ugyan, de gondolni kell a későbbi üzemeltetésre is. Ezért vásárláskor nézzük meg azt is, hogy milyen kellékanyag árakkal kell számolnunk. A tintapatronok ára típustól és kapacitástól függően több ezer, vagy tízezer forintba is kerülhet.

A nyomtatás gyárilag jelzett minőségét csakis megfelelő papíron tudjuk elérni. Hiába van fotó minőségű nyomtatónk, azt csakis tintasugaras nyomtatásra alkalmas fotópapíron képes produkálni. A hagyományos írógép papírok rostjai között szétfut a tinta, így nem kapunk élesen kirajzolódó tintanyomokat. Fotópapírok a szokásos fénykép nagyságú méreteken kaphatók. A tintasugaras nyomtatók átlagos felbontásai 600-720-1200 dpi értékűek, amelyek mindegyike a szabad szemmel való láthatóság értéke alatt van, tehát hiába lépcsőszerűen alakítják ki a ferde vonalat, azt már folyamatosnak látjuk.

A tintasugaras nyomtatók nyomtatás sebességét már nem lenne célszerű *cps*-ben mérni, mert nagyságrenddel gyorsabban dolgoznak, mint a mechanikától jelentősen függő ütős nyomtatók. Itt a percenként kinyomtatott oldalak száma jellemzi a gyorsaságot, értékük a legtöbb esetben 10-20 *ppm* között mozog (*ppm* = *page/minutes*, azaz *oldal/perc*).

Papírtovábbításuk jellemzően gumihengeres megoldásúak. Ritkán használnak hozzá leporellót, inkább nagyobb mennyiségű papírlap befogadására alkalmas tálcákkal látják el. Viszonylag kis helyet foglalnak el az íróasztalon. Többféle minőségű papírt használhatunk hozzájuk. Ha vastagabb papírra kell nyomtatni, például névjegykártya nyomtatása esetén, akkor ezt többnyire kézi adagolással kell megtenni, és változtatni kell a papír áthaladási útján, hogy kevésbé törjön meg a papír, illetve ehhez kell igazítani a nyomtató szoftveres, illetve esetenként hardveres beállításait is. A nyomtatópatronokban használt tinta speciális, utántölteni csakis az adott típushoz való utántöltő készlettel szabad, máskülönben a nyomtatófej fűvókái – amelyek szabad szemmel szinte láthatatlanul kicsik, és néha több száz van belőlük –, könnyen eldugulhatnak. Gondoljunk csak bele, a tintának annyira homogénnek kell lennie, hogy akadály nélkül átférjen a századmilliméteres csöveken, ne sűrűsödjön, és ne száradjon be, de a papírra kerülve ne kenődjön el. Ez már igen komoly technológiai megvalósítást igényel. A nyomatra vigyáznunk kell, nedvesség ne érje, hiszen a festék nem vízálló.



Balra a képen korszerű, Epson márkájú tintasugaras nyomtató. Jól láthatók a lenyitott fedél alatt a különböző színű festékpatronok.

(forrás: <http://www.silexcomp.hu/images/nyomtato-tintasugaras.jpg>)

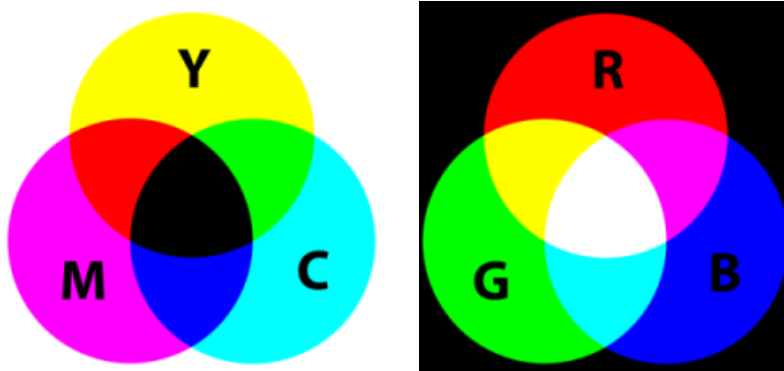
Színes nyomtatás

A színek előállítása a nyomtatókban az úgynevezett CMYK színrendszerrel történik. A betűszó a színek angol neveiből adódik:

- C – Cyan = ciánkék,
- M – Magenta = ciklámen,
- Y – Yellow = sárga,
- K – black = fekete, vagy Key = kulcs, mint a nyomdászat fő színe.

A feketénél azért nem a B-t használják, mert az a színek esetén a kéket (blue) szokta jelölni.

Ezekből a színekből kivonó (szubtraktív) színkeveréssel kapjuk meg a többi. Ez a módszer jellemző az önálló fényrel nem rendelkező összetevők színalkotására. A rájuk eső fehér fényből kivonják azokat a hullámhosszú sugarakat, amelyeket el tudnak nyelni, így a visszavertek összességéből látjuk a színeket. (Megjegyzendő, hogy a monitorok pont fordítva működnek, hiszen saját fényük van, ezért a kisugárzott hullámhosszak összeadódva alkotják az eredő színeket. A három használt alapszínük az RGB, azaz vörös, zöld és kék. Ez az additív színkeverés.)



A szubtraktív és additív színkeverés.
(forrás: <http://netpedia.hu/rgb>)

Ha jobban megfigyeljük az ábrákat, akkor látható, hogy egymás ellentétei. Azaz, a színes körök metszésénél a másik ábra köreinek színeit kapjuk. A feketének pedig középen, és a széleken a fehér és a fekete az ellentéte. Tehát, ha valaki emlékszik még a rajzórákra, vagy otthon használt vízfestékre, azzal pont ugyanúgy kellett keverni a színeket, mint ahogyan a nyomtatók teszik.

A tintapatronok száma a fekete-fehérynymtatóban értelemszerűen csak egy, tehát a fekete festéket tartalmazó tartály. Színes nyomtatókban a CMY színeket vagy egy kombinált patronban, vagy külön-külön tartályokban találjuk meg. Rosszabb esetben ezek keverésével állítják elő a feketét, ami valójában sosem sikerül tökéletesre, inkább piszkos sötétbarnára sikeredik ez a megoldás. Ezért, no és a színes tinták nagyobb ára miatt negyedik színné a feketét is mellékelik. Egyébként is, dokumentumok nyomtatásakor leginkább erre van szükség.

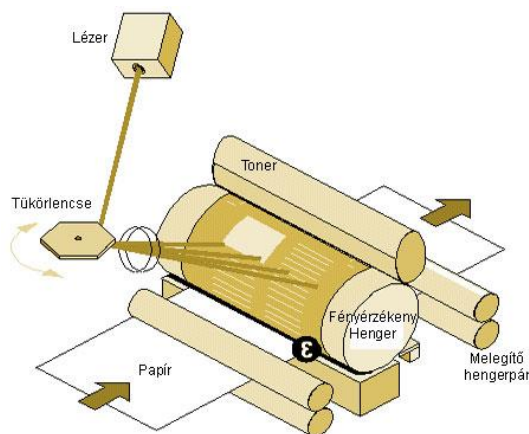
Az egyéb színes nyomtatókban is (például a következő fejezetben szereplő lézernymtatóban) szintén ez a színkeverési technika, csak egyes esetekben nem folyadék halmazállapotú, hanem por alakú, vagy viaszos jellegű festékekkel találkozunk, amelyeket a használat során megolvasztanak.

Lézernyomtató

Az egyik legmodernebb technológia (1971-ben használták először), amellyel igen jó minőségű nyomtatást tudunk végezni. A lapnyomtatók csoportjába tartozik, mert egyszerre egy oldalnyi anyagot lehet vele nyomtatni. Gyorsan csökkenő ára miatt már otthoni alkalmazásban sem számít luxusnak, feltéve, ha sikerül kihasználnunk a nagy kapacitását. Alapvetően lézersugaras és lézerdiódás (LED-es) nyomtató fajtáról beszélhetünk.

1) Lézersugaras nyomtató

A működési elve a fénymásolóéhoz hasonlít, de itt nem fizikai a fényfelvétel. Egyik fő alkotóeleme, a fényérzékeny szeléndob, melyet a készülék a dob lassú forgása alatt egy nagyfeszültségű vezeték (úgynevezett korona vezeték) segítségével pozitív töltéssel lát el. Eközben egy kicsiny, a számítógép által vezérelt lézersugár egy forgó hatszögletű tükör által pásztázva a dob felszínének bizonyos részeire negatív töltésű képet rajzol. Ez a kép a nyomtatandó karakterek, vagy kép elektrosztatikus rajzolata, de szemmel láthatatlan. Itt a dob negatív töltésű lesz így a pozitív töltésű festék ide tud tapadni. A papír olyan negatív töltést kap az úgynevezett transzfer korona vezetéktől, ami erősebb a dob negatív töltésű részeinél, így az ott lévő festékpontok a dobon végighaladó papírra tapadnak. Ezt követően a papír egy forró hengerpáron halad keresztül, vagy egyes esetekben egy fűtőszál fölött, ami megolvasztja a papírra tapadt festéket, ez befolyik a papír rostjai közé, és ott megszilárdul. Mindezek után egy leválasztó lapát megtisztítja a dobot a maradék festéktől, és a folyamat kezdődik előlről.



A lézersugaras nyomtató elvi felépítése.

(forrás: <http://netpedia.hu/media/image/laserprinter.jpg>)

A toner nevű egység tartalmazza a fényérzékeny szelénhengert, és a festékpórtartályt. Ha ezt cseréljük, vigyázzunk, ne érjünk hozzá a zöldes színű szelénhengerhez, és erős fénynek se tegyük ki, mert igen sérülékeny. Ha a nyomaton ismétlődő folt látszik, az a henger koszolódásának jele. Csak speciális módon tisztítható, egyszerű törölgetéssel is csak rontani tudunk a helyzeten. Ha néhány nyomtatás után halványodni kezd a folt, akkor szerencsénk van, de ha nem, célszerű a toner teljes cseréje.

2) Lézerdiódás (LED-es) nyomtató

Működése csak annyiban különbözik a lézersugarastól, hogy a szelénhengert egy LED sor világítja meg, annak teljes szélességében. Felbontása ezeknek a fényt kibocsájtó diódáknak a méretétől függ. A megvilágítás után a nyomtatási folyamat a fent leírtak szerint játszódik le.

A lézernyomtatók jellemzői:

a) Előnyök:

- Nagy felbontás.
- Színes nyomtatás is, jó minőségben.
- Csendes.
- Igen gyors nyomtatás.

b) Hátrányok:

- Költség a fénymásolóéhoz hasonlóan néhány forint oldalanként, a színes drága.
- Csak egypéldányos nyomtatás lehetséges.

A lézernyomtató felbontása legalább 300 dpi. Általában vízszintes és függőleges irányú felbontást is feltüntetnek a műszaki jellemzőknél. Ez azért van, mert az egyik a lézersugár pásztázási finomságából, a másik pedig a lap elmozdulásából adódik. Egy 600×600-as érték átlagos minőségnek, illetve minimális elvárásnak mondható.

A nyomtatási sebességük 15-20 ppm körül van, de vannak nagyobb teljesítményűek is. Sok fajtája képes kétoldalas nyomtatásra, így az egyik oldal kinyomtatása után automatikusan visszahúzza a lapot, annak másik oldalára is nyomtat.

A számítógéppel oldalleíró (vagy lapleíró) nyelvvel kommunikál (pl. PostScript). Ez nem csak a nyomtatandó dokumentumot tartalmazza, hanem a nyomtatónak szóló utasításokat is. Operációs rendszertől független, a grafikai-tipográfiai elemek mindegyikét vektorgrafikus módon, tehát kicsinyíthető, nagyítható, torzítható formában tárolja.

Csendes, és gyors üze me miatt irodai alkalmazásokra kiváló választás a néhány tízezer forintért beszerezhető lézernyomtató. A készülék ugyan drágább, mint tintasugaras, de megfelelő kihasználtság esetén olcsóbb az oldalankénti nyomtatási költség. A színesek drágábbak, és közülük is inkább az, amelyik külön dobrendszerrel kezeli a színeket, és nem csak a festéktartályokból, hanem a szelén hengerből is négy darab van bennük.

Hőnyomtató

Alapvetően kétféle, egymástól merőben eltérő eszközt sorolunk ebbe a csoportba.

A *direkt thermo* eljárás hőre elszíneződő vegyi anyaggal átitatott speciális papírt (hőpapír) használ. A papírhoz kicsiny ellenállások érintkeznek pontszerűen, melyeknek a felmelegítve hozzák létre az anyag elszíneződését. A nyomat kizárólag fekete lehet. A felmelegedés az áram által átjárt pontokon történik, így szintén mátrix elvű nyomtatásról beszélünk. Előnye, hogy szinte végtelen az élettartama, igénytelen, de a papír viszonylag drága. Durva felbontású, és nem tartós a nyomat, idővel magától is elszíneződik, különösen, ha tartósabb ideig éri a napfény. Főleg olyan helyen használatos, ahol nem követelmény a minőség, és a karbantartás is csak a papírcserére szorítkozik. Ilyen például egyes számológépek kicsiny printerei, vagy egyes parkoló automaták jegynyomtatói, vagy a telefax.

A másik hőnyomtatási eljárás az úgynevezett *thermo-transzfer*. Ez esetben színes fóliákat olvasztunk a papírra. Nagyon jó, nyomdai minőséget kapunk, de igen drága az eljárás, hiszen a költséges fóliák csak egyszer használatosak. A nyomat minősége sokáig (évekig) változatlanul jó marad. Ilyennel találkozunk például a gyorsfotónál, amikor azonnali igazolványképet készíthetünk a fényképésznél. Megfigyelhetjük, hogy a digitális fényképezőgéppel készített képet először monitoron ellenőrizzük, és ha megfelelő, csak akkor kerül nyomtatásra. Ekkor a szoftver egyből négy képet is nyomtat.

Kezelőegységek

A nyomtatókon sokszor többféle kapcsolót, és gombot, illetve jelzőfényeket találunk. Legalább egy hálózati kapcsoló (Power) feltétlenül van, amelynek ON/OFF által jelzett állása mutatja a bekapcsolt állapotot, de erről többnyire ezt egy zöld jelzőfény is tájékoztat minket. A további beállításokat gyakran sárga színű fények mutatják, a hibás működést, mint például a papírelakadást, vagy kifogyást piros fények villogása. Néha hangjelzés is társul hozzájuk. Persze, ezek gyártótól függően nagyon sokfélék lehetnek.

Az üzemkész állapotot (Ready) különböztessük meg a bekapcsolt állapottól, ugyanis az előző a nyomtatásra kész állapotról, míg a másik csak a feszültség alatti (ON) állapotról ad hírt. A PAUSE (pillanatnyi megállás) gombbal pillanatnyilag felfüggeszthetjük a nyomtatást, majd újbóli megnyomásra folytathatjuk. A MODE, TYPE, SELECT, STYLE, PITCH gombokkal a nyomtatási minőséget, karakterkészletet, stílust, sűrűséget változtathatjuk. Az LF (Line Feed) gomb egy sorral továbbítja a papírt, míg az FF (Form Feed) teljes lapdobást csinál. Leporellónál a következő oldal elejére áll, bárhol is járt az előző oldal nyomtatásában. A LOAD feliratú gombbal tudjuk betölteni a lapot. Az EJT (Eject) lapkidobást jelent. Leporelló esetén a még hátra lévő összes lapot kidobja.

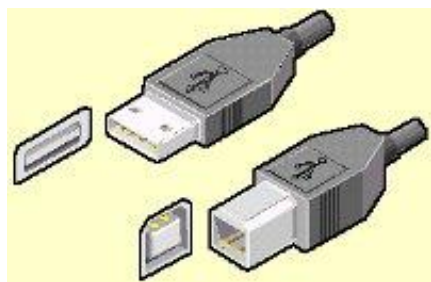
Kapcsolat a számítógéppel

LPT csatlakozó.

A nyomtatók a számítógéppel többféle módon léphetnek kapcsolatba. Régebben a legelterjedtebb a párhuzamos porton, az LPT (Linear Print Terminal) jelű csatlakozón való kapcsolódás volt, de még ma is megtalálhatjuk egyes nyomtatók opciójaként ezt a lehetőséget, hiszen direkt nyomtatókhoz tervezték a PC-k eme kimenetét. A kép baloldalon látható részét kellett a nyomtatóhoz, jobboldalon látható végét pedig a PC párhuzamos portjához csatlakoztatni.



USB (Universal Serial Bus).



Az univerzális soros busz manapság nagyon elterjedt számítógépes csatlakozó. Előnyös tulajdonsága, hogy teljeskörűen Plug and Play, az összes modern operációs rendszer részére is. Működés közbeni csatlakozás, és a csatlakoztatott eszköz automatikus felismerése (Plug and play) is lehetséges. Az „A” típusú csatlakozó az alaplapon található USB vezérlőhöz, vagy a hub-ba csatlakoztatható. A „B” típusú csatlakozó a perifériák csatlakozója.

USB „A” és „B” csatlakozó

Vezeték nélküli csatlakozás is lehetséges. Régebben IrDA (infravörös) csatlakozás volt elterjedt. Később Bluetooth-on teremthettünk kapcsolatot, míg manapság a Wi-Fi van erőteljes fejlesztés alatt. Ezzel a módszerrel könnyen tudjuk például kábelezés nélkül megosztott hálózati nyomtatóként használni a printerünket.

Tanácsok, kiegészítések a nyomtatók használatához

A nyomtatási költségeket jelentősen csökkentetjük néhány egyszerű módszer alkalmazásával. Az egyik legfontosabb, hogy ha a szoftver lehetővé teszi, nyomtatás előtt mindig nézzük meg a nyomtatási képet. A legtöbb irodai alkalmazás ezt biztosítja. A nyomtatási képen könnyen felfedezhetünk olyan szembeötlő hibákat, amelyek esetleg nagyításban elkerülték a figyelmünket. Például az, hogy hibás a lap elrendezése, a tördelés, vagy éppen egyetlen sor átkerült a következő oldalra. A helyesírás ellenőrző is legyen bekapcsolva, és nézzük át utoljára annak jelzéseit. Ne felejtsük el menteni a dokumentumunkat, hogy bármilyen hiba esetén vissza lehessen tölteni. Csak ezután kattintsunk a nyomtató ikonra.

Amikor egy nyomtatót illesztünk a számítógéphez, ne elégedjünk meg azzal, hogy az operációs rendszer felismeri az eszközt, és automatikusan telepíti a hozzá szükséges meghajtó programot (drivert). Telepítsük fel a nyomtatóhoz kapott segédprogramokat is, hiszen teljes használatot csak ez tesz lehetővé. Például szintén festéktakarékosak lehetünk, ha ezen a szoftveren beállítjuk a gazdaságos (economy) üzemmódot.

A választható felbontásokat állítsuk a lehető legkisebbre, és csak akkor használjunk kiemelkedően nagy értéket, ha ez szükséges, például egy beadandó feladat, szakdolgozat, vagy fotó esetén.

A dpi mértékegységről már beszéltünk, de mit is jelent ez a gyakorlatban? Az inch (angol), avagy coll (német), azaz hüvelyk (magyar) megnevezések ugyanazt jelentik. 1"=25,4 mm. A méterrendszerhez szokott gondolkodásunkban a dpi (dot/inch), vagy egyes irodalmakban ppi (pont/inch) nem sokat mond, jobban értenénk, ha dpc (dot/cm), azaz pont per centiméter érék lenne megadva. Kis számolással határozzuk meg, hogy pl. a 152 dpi érték mennyi is a mi mértékrendszerünkben. A 152 dpi tehát 152 pontot jelent 1 inch-ben, vagyis 2,54 cm-ben. Ha a 152-t osztjuk 2,54-gyel, akkor $152/2,54=59,84252$, azaz kb. 60. Tehát 60 dpc egyenlő 152 dpi-vel. Az átszámítás 1 dpc=2,54 dpi.

Figyeljünk arra is, hogy milyen kapacitású tintapatronnal vásároljuk a nyomtatót. Gyakran csak minta patronokkal látják el az induló csomagot, hogy ki lehessen próbálni a nyomtatót. A nagyobb kapacitásúak fajlagosan olcsóbbak, inkább ezt keressük az üzletekben.

Használt nyomtató vásárlása esetén mindig végeztessük el az öntesztjét (*self test*). Ez számítógép nélkül is megmutatja, hogy nincs-e valamilyen hibája a nyomtátónak. Például tús mátrixnyomtató esetén minden tû hibátlanul mozog-e, vagy a tintasugarasaknál a nyomtatás nem akadozik-e. Az önteszt úgy indítható el, hogy bekapcsoláskor lenyomva tartunk egy gombot. Ez típustól függően változik. Egyes nyomtatók ilyenkor elkezdik kiírni a beépített karakterkészletüket, vagy hardveresen beállított állapotukat. A hardveres beállítás úgynevezett DIP kapcsolókkal lehetséges, erről a nyomtatók felhasználói könyvei tájékoztatnak. Újabban már csak szoftveres állítás lehetséges a segédprogramja által.

Ha nem tökéletes a nyomtatás, például elcsúsznak a színek, akkor fej kalibrálást kell végezni, szintén a segédprogram megfelelő menüpontjával. Erre néha magától is felkér minket a nyomtató, ha mondjuk festékkazetta, vagy tonercsere lett végrehajtva.

Vásárláskor azt a nyomtatótípust részesítsük előnyben, amelyeknél a színek külön-külön patronban, vagy tonerben vannak. A kombinált tartályok esetén előfordulhat, hogy az egyik szín már kifogyott, és hiába lenne még a többi színből, akkor is csere szükséges. Ellenben külön tartályok esetén csak a kifogyott színt kell pótolni.

Nem mindig kell eredeti, új patronat vásárolnunk, az utángyártottak, illetve újra töltöttek is megfelelőek, és költségkímélőek. Nem beszélve az újrahasznosításból adódó környezetvédelemről. Ha kifogyott a tintatartály, ne dobjuk el, lehet, hogy be tudják számítani

a cserébe a töltőhelyeken. Megfelelő töltőkészlettel mi magunk is felújíthatjuk a nyomtatópatronokat.

Rendszeres használattal kerüljük el a beszáradást! Ez csak annyit jelent, hogy időnként mindenképpen nyomjunk ki egy kis színes ábrát, hogy a fűvókák használatban legyenek. Ha beszáradást tapasztalunk, a segédsoftver tisztítóprogramjával néha még segíthetünk a bajon.

Egyes nyomtatópatronok időkorláttal vannak ellátva. Tehát, akár használjuk, akár nem, egy idő után nem lehet velük nyomtatni. Teszik mindezt azért, hogy az előregedett tinta ne tömítse el a nyomtatófejet. Vásárlás előtt érdeklődjünk efelől, nehogy kihasználatlanság miatt sokba kerüljön a tele patron cseréje...

Kérdések, feladatok

1. Mi a nyomtató?
2. Milyen szempontok szerint csoportosíthatjuk a nyomtatókat?
3. Mit jelent, hogy „ütős” (impact) elven működik egy nyomtató?
4. Mit jelentenek a karakternyomtató, sornyomtató, illetve lapnyomtató megnevezések?
5. Mit jelent, hogy egy nyomtató mátrix nyomtató?
6. Milyen a karakterképük a nem mátrix nyomtatóknak?
7. Nézz utána, mi az *ASCII art*, és hogyan tudnál könnyen te is bonyolult karakteres képeket létrehozni!
8. Minek a mértékegysége a dpi?
9. Soroljuk fel, hogy milyen nyomtatókat illetve írógépeket sorolunk az „ütős” (impact) kategóriába?
10. Milyen mértékegységben mérjük a karakteres nyomtatatók nyomtatási sebességét?
11. Hogyan működik a tús mátrixnyomtató?
12. Minek a mértékegysége a cpi?
13. Milyen elven működnek az ink jet nyomtatók?
14. Milyen elven működnek a bubble jet nyomtatók?
15. Mit célszerű tennünk a kiürült tintatartályokkal?
16. Melyik két fajtája van a lézernyomtatóknak?
17. Milyen folyamat során keletkezik nyomtatott dokumentum a lézernyomtatóban?
18. Mire kell vigyázni a szelénhenger kezelése során?
19. Miért meleg a papír, amikor kijön a lézernyomtatóból?
20. Minek a mértékegysége a ppm ?
21. Mi a toner?
22. Milyen módon működik a direkt thermo nyomtató?
23. Milyen módon működik a thermo-transzfer nyomtató?
24. Milyen módokon csatlakozhat a számítógépünkhöz a nyomtató?
25. Keress adatlapokat (műszaki leírást) különféle nyomtatókról, és hasonlítsd össze az azokban feltüntetett értékeket!
26. Milyen tanácsokat célszerű megfogadnunk a nyomtató üzemeltetése során a költségtakarékos nyomtatás érdekében?
27. Milyen szempontok alapján válasszunk nyomtatót egy vásárlás során?