

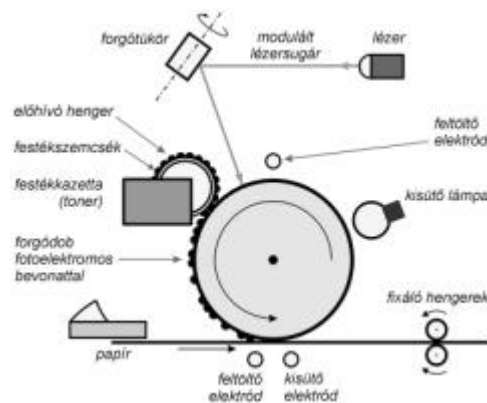
A PC – vagyis a személyi számítógép

XVIII. rész

A nyomtató (folytatás)

4. Lézernyomtatók

A lézernyomtatás technológiáját a Canon cég fejlesztette ki és ennek alapján az első lézernyomtatót 1984-ben a Hewlett-Packard cég dobta piacra. A lézernyomtatók felbontóképessége nagyobb mint a tintasugaras nyomtatóké, de a felépítésük sokkal bonyolultabb, ezért drágábbak is. A lézernyomtatás elve nagyon hasonlít a fénymásoláséhoz. Mindkét készülék alapvető alkatrésze az állandó fordulatszámmal forgó, fényelektromos vezetőréteggel bevont dob (5. ábra). A fényelektromos vezetőréteggel az a tulajdonsága, hogy csak akkor vezeti az áramot, ha fény éri. A másoló berendezés és a lézernyomtató között levő alapvető különbség az, hogy a másológép ezen a dobon fény és lencsék segítségével hozza létre a képet, míg a lézernyomtató a számítógéptől kapott adatok alapján.



5. ábra

Lézersugaras nyomtató

A nyomtatás előkészítése azzal kezdődik, hogy a forgódob egyelőre sötétben levő felületét koronakisüléssel pozitív elektromos töltéssel töltik fel. Ezután következik a lézersugaras nyomtatás egyik legfontosabb művelete: egy nagyon keskeny lézersugár fokozatosan a forgódob felületére vetíti a teljes oldalt. Ezért a lézersugár a dob felületét az oldal teljes szélességében képpontként – végig – pásztázza, miközben a fényerőssége a számítógéptől kapott adatok függvényében változik. A megvilágított részeken a fényelektromos vezetőréteg elveszíti pozitív töltésének túlnyomó részét és ott majdnem semlegesé válik. A festékkazettában levő nagyon finom szemcsés festékanyag (toner) a dob fényelektromos rétegének elektromos töltésével azonos

polaritású töltést kap, vagyis pozitívát. A festékszempcséket egy ún. előhívó henger átviszi a forgódobra. A dob pozitív töltésű felületi részei taszítják az ugyancsak pozitív töltésű festékszempcséket, ezeken a részeken nem tapadnak meg csak az elektromos szempontból semleges részeken, vagyis ott, ahol lézersugár megvilágította a forgódobot. Így a forgódob felületére a kis festékszempcsék kirajzolják a kinyomtatandó képet.

Az előbbieken vázolt folyamattal párhuzamosan a nyomtató behúzza egy papírlapot, amelyet koronakisüléssel a festékanyag töltésével ellentétesre, vagyis negatívra tölt fel. A papír közvetlenül a forgódob alatt halad el, ennek a kerületi sebességével azonos sebességgel. A papír negatív töltése a dob felületére tapadt pozitív töltésű festékszempcséket azonnal magához vonzza és ezzel a dobon kialakult kép áttevődik a papírra. Egy másik elektród a papír pozitív töltését azonnal semlegesíti, ezzel elkerüljük a forgódobra való tapadását. A festékszempcséket a papír felületéről nagyon könnyen el lehet távolítani, ezért a nyomtatási folyamat utolsó fázisát a festékszempcsék rögzítése képezi. A festékfixáló részben melegítés hatására (kb. 200 Celsius-fok) a szempcsék megolvadnak és a nyomóhengerek a papírba préselik. Végül a dob felületét a következő oldal nyomtatására kell előkészíteni. Ezért egy erős fényforrás teljesen semlegesíti a maradék felületi elektromos töltést.

A lézersugarat – a kinyomtatandó oldal teljes szélességében – úgy kell eltéríteni, hogy minden egyes képpont a saját helyére kerüljön. Az eltérítő egység egy nyolccoldalú, hasáb alakú tükör, amelyet egy elektronikus szabályozású motor állandó fordulatszámmal forgat. Így a tükrőről a lap teljes szélességét végigpásztázó lézersugár verődik vissza. A tükröt általában üvegből készítik és az oldalait igen jó fényvisszaverő anyaggal vonják be. A tükör geometriája nagyon pontos kell legyen, minden egyes oldalának a síkja az eltérítés síkjával tökéletesen egybe kell eszen, különben két szomszédos képsor vagy egymásra tevődik, vagy egymástól túl nagy távolságban rajzolódik ki.

A legújabb nyomtatók lézer diódákat használnak. A lézer diódák monokromatikus sugárzása körülbelül 30°-os kúpszögben történik és az infravörös (800-1200 nm) tartományba esik. Közvetlenül a dióda elé egy fókuszáló lencsét helyeznek, amely párhuzamos és nagyon keskeny lézersugárnyalábot állít elő. A sugár fényerősségét a képpontok függvényében változtatják. Ezt a folyamatot modulálásnak nevezik, és a lézer diódán átmenő áramerősség megfelelő változtatásával érik el.

A régebbi nyomtatókat hélium-neon lézerrel szerelték fel. Ez egy olyan típusú lézer, amely a látható vörös tartományban sugároz. Sugárzása nem modulálható közvetlenül, ezért egy ún. „akusztó-optikai” modulátort használnak. Ez egy olyan kristály, amelynek a rácsszerkezetén az áthaladó lézersugár megtörik. Ha a kristályra hangfrekvenciás tartományú rezgést adunk, akkor a fénytörés mértéke a rezgés függvényében változik és eltér a nyomtatási útvonaltól. Az információt a fénytörés változása hordozza, amely az akusztikus moduláció vezérléséből származik, így egy adott pontban modulált sugarat lehet előállítani.

A színes lézernyomtatók a tintasugaras nyomtatókhoz hasonlóan négy színnel dolgoznak: CMYK – ciánkék, bíbor, sárga és fekete. Az első lézernyomtatók a papírt mind a négy színnek megfelelően, négyszer forgatták meg a nyomtatóműben. Ezeknél a nyomtatóknál a papír pontos elhelyezése elég sok gondot okozott. Az újabb generációjú nyomtatók már csak egyszer futtatják végig a papírt, a színeket egy akkumulátorszalagra vagy magára a forgódobra gyűjtik és mind a négy szín egyszerre kerül a papírra.

A bonyolultabb lézernyomtatóknál a nyomtató memóriájába előre meghatározott alakzatokat lehet betölteni, majd tényleges nyomtatáskor a számítógép csak az illető

alakzat, vagy objektum azonosítóját, méretét és koordinátáit fogja küldeni. Ennek a technikának az egyik gyakorlati megvalósítása a Post Script programozás.

5. A nyomtatók vezérlőegysége és a számítógéppel való összeköttetése

A nyomtatás, amint a fentiekben is láthattuk, bonyolult folyamat, amelynek a vezérlését a nyomtatóban levő mikroprocesszoros egység végzi. Ez biztosítja a nyomtatási alpműveletek részletes és összehangolt végrehajtását. A papír adagolása és kezelése az egyik alapvető művelet. A korszerű nyomtatók automatikus lapadagolóval rendelkeznek. A tárolóból a nyomtató egyszerre csak egy lapot tölt be, amelyet a nyomtatás alatt továbbít. A mátrix és a tintasugaras nyomtatóknál a lap továbbítása szakaszos, minden egyes sor végén a papírt egy sormagassággal fennebb kell léptetni. A továbbítás pontossága lényeges. Különösen a több sort átfogó alakzatoknál nagyon zavarólag hatnának a hézagos vagy az egymásra tevődő sorok. A lézernyomtatóknál a papírt egyenletesen és a forgódob kerületi sebességével azonos sebességgel kell továbbítani, máskülönben a nyomtatott alakzatok eltorzulhatnak.

A vezérlőegység legfontosabb feladata közé tartozik a nyomtatófej nagy pontosságú pozicionálása és a nyomtatótűk vagy a tintafúvókák működtetése. A lézernyomtatók esetében a vezérlőegység biztosítja a lézersugar modulálását a tükör és a dob egybehangolt forgatásával.

A korszerű nyomtatók vezérlőegysége memóriával is rendelkezik. Ez tárolja a nyomtatás előtt álló egy vagy több sor adatait. A lézersugaras nyomtatóknál ez a memória egy egész kinyomtatandó oldalt kell, hogy tároljon, ezért a lézersugaras nyomtatók memóriája nagyobb kapacitású mint a mátrix vagy a tintasugaras nyomtatóké. Ezáltal a nyomtató nem tartja fel a nála nagyobb sebességen működő processzort: amikor a nyomtató nyomtatni kezd, a processzor már átválthat más feladatra.

A nyomtatókat a számítógép hátán levő valamelyik szabványos adatátviteli interfész, vagyis az ún. be- és kimeneti port csatlakozójára kapcsolják. Legtöbbször a párhuzamos interfészre, de találhatunk alapképzésben, vagy akár opcionálisan, soros és újabban a nagysebességű univerzális soros adatátviteli buszra (USB – Universal Serial Bus) csatlakoztatható nyomtatókat is. A nyomtató vezérlőegysége biztosítja az interfész kommunikációs protokollja által igényelt jelformátumokat. Az adatokat a gép a nyomtató felé több lépésben továbbítja: először ellenőrzi a nyomtató adatátvételi fogadóképességét, pozitív válasz esetében az adatot adatvonalra helyezi, utasítja a nyomtatót az adat átvételére és végül az adatküldést lezárja. A nyomtató a számítógéptől nemcsak adatokat, hanem vezérlőjeleket is kap. A vezérlőegység ezeket szétválasztja, dekódolja, tárolja és végrehajtja. A nyomtató a gép felé műveletvégrehajtást nyugtázó, valamint állapotjelző jeleket küld. Közli a géppel, ha kifogyott a papír, vagy a tintatarályban levő tinta szintje csökken.

A különböző nyomtatók megfelelő vezérlését végző, programmodulokat nyomtató illesztőknek, vagy printer drivereknek nevezik. Bármely nyomtató és különösen a tintasugaras- és lézernyomtató csak akkor működik helyesen, ha előzőleg a számítógépre telepítettük a nyomtató megfelelő illesztőprogramját.

Irodalom

- 1] *Harris, T.* – How Laser Printers Work, Howstuffworks Inc., <http://www.howstuffworks.com/laser-printer.htm>
- 2] *Miklóssy D.* – Prezentációs oktatási segédanyag kidolgozása a PC perifériák és működésük bemutatására; Magyar Elektronikus Könyvtár, <http://www.mek.iif.hu>
- 3] *Szabó G.* – Számítástechnikai szoftverüzemeltetési ismeretek, I. Füzet, Körösi Csoma Sándor Gimnázium és Szakközépiskola, <http://panther.korosi-hnana.sulinet.hu/~szabog>
- 4] *Tyson, J.* – How Inkjet Printers Work, Howstuffworks Inc., <http://www.howstuffworks.com/inkjet-printer.htm>

- 5] *** – The PC Technology Guide - Inkjet Printers, <http://www.pctechguide.com>
- 6] *** – The PC Technology Guide - Laser Printers, <http://www.pctechguide.com>

Kaucsár Márton