

Kódnyomtatás és nyomtatott vonalkód rendszerek

SZERKESZTÉS, NYOMTATÁS, OLVASÁS, KÓDFEJTÉS ÉS ALKALMAZÁSTECHNIKA

Eiler Emil

A vonalkód különböző szélességű, monokróm, többszínés vagy láthatatlan vonalokból és közökből álló azonosító eszköz. Kódolt bináris kép- és szöveginformáció-tartalma alkalmas eszközzel olvasható és kifejthető. Nálunk a néhány száz karakter adattároló-kapacitású egydimenziós vonalkód a nyolcvanas évek végén jelent meg. Használata eleinte az élelmiszer-áruházakra korlátozódott. Ma már az élet minden területén megtalálható, felépítése megváltozott, adattároló-kapacitása megnőtt, bonyolult feladatok megoldására és értéknovelt nyomtatványok előállítására is alkalmassá vált.

Cikkünkben a drupán bemutatott nyomtatott vonalkód újdonságokkal foglalkozunk. Áttekintjük az alaptípusokat, a műszaki és adatátviteli jellemzőiket, a kódnyomtatással kapcsolatos tudnivalókat, a felhasználási területeket és az alkalmazástechnikát.

VONALKÓD-ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

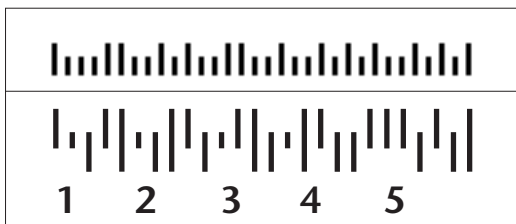
A nyomtatott vonalkódok – típustól függő – fontosabb felhasználási területei a következők:

- ◆ Fogasztási cikkek azonosító jelölése, minőség-, eredet-, ország-, gyártó- és ármegjelölés, szavatossági-/garanciaidő-megjelölés és leltározásgyorsítás. (1. ábra)



1. ábra. Hagyományos vonalkód, árucikk jelölésre

- ◆ Címke- és csomagolóanyag-nyomtatás: márkavédelem, fontos gép- és elektronikus elemek/alkatrészek, nagy értékű csomagolt termékek védelme, vagyonvédelem vonalkódos címkék segítségével.
- ◆ Logisztikai feladatok ellátása: szállítási útvonalkövetést és a szállítási dokumentum védelmét is beleértve.
- ◆ Megrendelési, teljesítési, fizetési tranzakciók lebonyolítása és követése.
- ◆ Nagy pontosságú, gyors elektronikus adatgyűjtés, valós idejű piaci tapasztalatgyűjtés, a megrendelők véleményének begyűjtése és feldolgozása.
- ◆ Gyártásközi ellenőrzés: hibabehatárolás, hibaelhárítás, a gyártás megbízhatóságának növelése és minőségbiztosítás (*Prinest Sigma Station Version 1.5 Supports Barcodes and Improves Production Reliability in Postpress*: www.heidelberg.com/). A Müller Martini vonalkód-ajánlata a prepress-eljárásokat használó ipari célokra (*Müller Martini offers a program for producing barcodes in all standard prepress industry software programs*. www.muller-martini.com/us/).
- ◆ Biztonságtechnikai alkalmazások: fokozott felügyeletet igénylő nyomtatványok, bizalmas dokumentumok, személyi igazolványok, útlevelek, vízumok, gyógyszerreceptek, értékpapírok, bankjegyek, bank- és hitelkártyák, megrendelések, visszaigazolások, számlák, névjegyek stb. hamisítás elleni védelme. Láthatatlan UPCODE biztonsági vonalkód- és vízjelalkalmazások.
- ◆ Kiadványok megjelölése vonalkóddal. Kinyomtatható on-line jegyvédelem vonalkóddal a csalás és a hamisítás ellen.
- ◆ Postai vonalkód hozzáadása a címkéhez és borítékokhoz a Publisher Program segítségével (<http://office.microsoft.com/hu-hu/publis/her/>). Bélyeghelyettesítés és levéltartalom-védelem. (2. ábra)
- ◆ Art Code program alkalmazása a grafikai technika és a vonalkód összeházasítására. (3. ábra)



2. ábra. Példák a vonalkódok postai alkalmazására: feladó-, címzésmegjelölés és bélyeghelyettesítő

- ◆ Megfelelő program (pl. QR Semacode) telepítése esetén az objektívval ellátott mobiltelefon a QR négyzetes vonalkód adattartalmát képes leolvasni, kifejtteni. A termékkatalógusokban, kirakatokban egymás után leolvasott reklám-, ár-, gyártó- vagy termékminőség-információk birtokában a mobilkészülék – az adatok rendezésével – termékár-összehasonlítást és jósági sorrend felállítást végezhet, segítve a felhasználót a beszerzési döntésében.



3. ábra. A grafikai technika és a vonalkód összeházasítása: rajzolt virágcsokorba rejtett kódvonalak

- ◆ Speciális négyzetkódok megkönnyítik a mobilböngészést is. A QR kód segítségével gyorsan és egyszerűen felvehetjük az EKB weboldalát mobiltelefonunk könyvjelzői közé.

(A telefon elolvasa, majd visszakonvertálja URL-lé, és tárolja a könyvjelzők között.) Segítségükkel könnyen fel lehet menni bármely honlapra (www.ecb.int/html/qrcode.hu.html). (Bővebben lásd a következő weboldalakon: [www.newscientist.com/news/news/\[Semacode link\]](http://www.newscientist.com/news/news/[Semacode link]); http://mpt.bme.hu/cozi/Doc/0001/What_is_QR_code.html és <http://www.mobilecodes.nokia.com/create.jsp>.)

- ◆ Kódfejtő alkalmazások objektívval ellátott mobiltelefonnal. Kódolt SMS-küldés. (Bővebben a www.upc.fi/en/upcode/applications/ honlapon; az info@upcode.fi elektronikus címen és a www.ecb.int/home/html/qrcode.hu.html weboldalon.)

Új nyomtatottkód-alapú mobiltelefon-alkalmazási lehetőség a többnyelvű tájékoztatás igénybevétele. Ez lehetővé teszi, hogy a kiállítás- vagy múzeumlátogató a prospektusról, az utcai plakátról a saját anyanyelvén tájékozódhasson a mobilkészüléke segítségével, és a helyszínen is azzal olvashassa el a szemlélt műtárgyra vonatkozó ismeretanyagot. (4. ábra)



4. ábra. Objektív mobiltelefonnal történő kódleolvasás és kódfejtés

A boltokból ismert korábbi vonalkódtípusok nagy hibája a tartósság hiánya. A környezeti hatások, kopás, gyűrődés, szakadás, szennyeződés, átázás stb. miatt következnek be az üzletekben gyakran tapasztalt leolvasási bizonytalanságok.

Lapunkban gyakran foglalkoztunk a hagyományos vonalkód kiküszöbölése céljára kifejlesztett és a már széles körű alkalmazásban lévő más megoldásokkal is, közöttük a *mágneses*, a *nano*, a *láthatatlan* és a termékbe kever-

hető színekkel. Ezért ebben a cikkünkben azokkal nem, csak a drupán látott, géppel olvasható nyomtatott vonalkód (*Machine Readable Code*) alábbi típusaival foglalkozunk.

Lineáris (egydimenziós, 1D) vonalkódok

EAN 13 és az EAN 8 vonalkódok (*European Article Code/EAN Numbering Code*). A világon 1978 óta leginkább elterjedt, főként a kiskereskedelmi pénztári forgalomban használt, papírra vagy öntapadós címke formájában nyomtatott vonalkód. Számrendszerében két digit (számjegy) jelzi az alkalmazó országot és a termék gyártója részére kódhasználatot engedélyező hatóságot. A vonalkód alatt elhelyezkedő többi digitből öt a termékkód, öt a gyártói kód, és az *utolsó* pedig ún. ellenőrző számjegy. (Összehasonlításként lásd a kisebb adatrögzítési kapacitású EAN 8 típusú vonalkód felépítését is.)



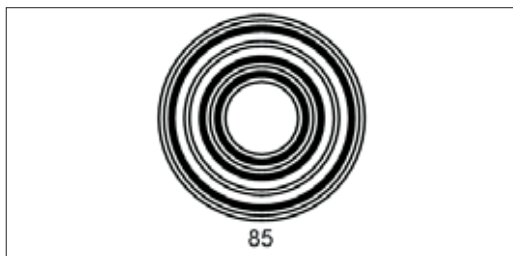
5. ábra. EAN 13 és EAN 8 lineáris, egydimenziós (1D) vonalkódok

Ez a műszaki megoldás ma már nem számít eléggé korszerűnek. Az ilyen típusú nyomtatott vonalkód adattároló-kapacitása kicsi és véges, felhasználási területei korlátozottak, környezeti hatásokra tönkremennek, leolvasási bizonytalanság léphet fel náluk. Megfelelő nyomathordozó választásával és színek alkalmazásával a hibák jelentősen csökkenthetőek és az adattároló-kapacitás is növelhető.

Aktív vonalkód (*Active Barcode*). Ez ASP és PHP szerverkomponensként használva, az *internet*, illetve az *enternet* hálózat segítségével is megszerkeszthető, egyszerű IMG-címkeként használható. (www.activebarcode.com/)

Kör alakú vonalkódok

Circular 120f5 Barcode. Koncentrikus körökből álló, közkedvelt vonalkódtípus. Előnye, hogy információtartalma bármilyen irányból biztonságosan leolvasható, kifejtethető, és az olvasás-



6. ábra. Kör alakú vonalkód (www.technoriversoft.com). Bármely irányból, még sérülten is olvasható

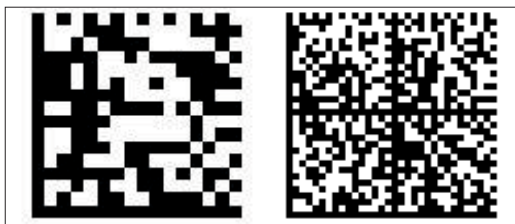
hoz bármely lineáris olvasótípus felhasználható. A kör alakú vonalkód könnyen elhelyezhető a hengeres csomagolóanyagokon, a CD-ROM- és DVD-termékeken is. Sérülésre nem érzékeny, mert mindig marad biztonsággal olvasható részlete. (www.technoriversoft.com/CircularBarcode.html) (6. ábra)

A négyzetes (kétdimenziós, 2D) adatmátrixkódok

A négyzetes vonalkód (*2D Barcode/2D Code*) a hagyományos egydimenziós kód kombinációjából alakult ki. Az egydimenziós, lineáris vonalkódban az adatrögzítést végző elemek soros elrendezésűek, míg a mátrixrendszerű vonalkódok adatrégióiban elhelyezett sorokat és oszlopokat is képeznek.

Adatmátrixkód (*Data Matrix Code, DM Code*). A sorba és oszlopba rendezett elemei négyzetesek, négyszögletesek, a rögzített információ pedig *szöveg-* vagy *soradat* lehet. Ezekhez hibakorrektációs kódok is társulhatnak a rendszer biztonságossága érdekében. A fekete-fehér adatmátrixnak az adattároló-kapacitása elérheti a 2335 alfanumerikus karakterszámot! Postai csomagok, nyomtatott termékek (kiadványok, levélpapírok, termékcímkék stb.) jelölésére és leltározásra előnyösen használható. Fontos alkatrészekre és eszközökre lézergravírozással is felvihető. Az adatmátrixkódok a kisméretű termékek, gép- és elektronikus alkatrészek közvetlen jelölésére is előnyösen használhatóak, nagy írássűrűség mellett. (7. ábra)

PDF 417 vonalkód (*PDF 417 2D Barcode*). Széles körben használható szabványosított kódolási rendszer. A legszélesebb alkalmazási területű kódtípus. Nyomdai technológiákkal könnyen



7. ábra. Adatmátrix (Datamatrix) vonalkódváltozatok

előállítható. Nagy adattároló-kapacitású, olcsó, kétdimenziós kód, amely dokumentumazonosítás, gyártási és szállítási adatok rögzítésére előnyösen használható. Maximálisan 90 sorában és 34 oszlopában 1108 Byte, 1850 ASCII karakter, 2710 numerikus számjegy rögzíthető. Hibakorrekciós képessége folytán a vonalkód részleges sérülése sem okoz leolvasási, kódfejtési adatvesztést. (8. ábra)

A helytakarékos PDF 417 Mikro PDF verziója 200 karakter tárolására alkalmas. A Makro PDF 417 verziója ezzel szemben szinte korlátlan tárolási kapacitást biztosít.

Ezt a vonalkódtípust a szerkesztő szoftverek, a leolvasók, adatgyűjtők és nyomtatók széles választéka támogatja. Szabványja a www.iso.org weboldal PDF 417 linkjén található.

QR vonalkód (Quick Response Barcode). A japán Denso-Wave cég által kifejlesztett és az objektívvvel ellátott mobiltelefonok többsége által biztonságosan értelmezhető kétdimenziós (2D) vonalkód, röviden 2D kód, illetve négyzetes/kvadratikus vonalkód QR jelölése az angol gyors válaszadás



8. ábra. PDF 417 nyomtatott vonalkód

(Quick Response, QR) kifejezés rövidítéséből származik. Ez a gyors visszafejtési sebességre és a felhasználó által elvárt gyors válaszadási reakcióra utal. A QR kód adattároló-képessége – csak számokból – meghaladja a 7000 karak-



Teljes QR kód

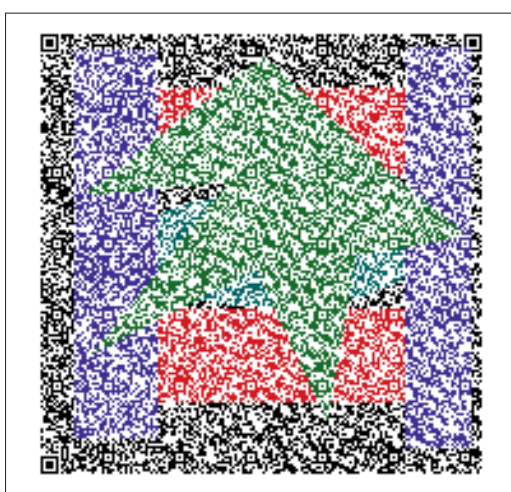
Adatok nélküli QR kód

Adatok hozzáadása



9. ábra. Különféle QR kódok

tert. Alfa-numerikus értékekből 4296 karakter, 8 bites szervezésben 2953 bájt binárisadat tárolására képes. A különböző verziói eltérő adattárolási és hibatűrés képességekkel rendelkeznek. Hibajavító képessége, a szintek számától függően, 7–30% veszteség-visszaállításra ad le-



10. ábra. Nyomtatott színes QR kód

hetőséget. A hamisításgátlás és -felderítés hatásos eszköze. Előnyös tulajdonsága, hogy a sarkokban elhelyezett – szintén információhordozó – négyzet alakú mezői miatt a szkennelése könnyű, bármely szögből (még fejjel lefelé is) könnyen értelmezhető, biztosan azonosítható, feldolgozható jelet ad. (9. ábra)

A QR kód adattároló-kapacitását a színek alkalmazása még tovább növeli. (10. ábra)



11/a ábra. Mobiltelefonnal is beolvasható és visszafejthető tartalmú új QR kód



11/b ábra. Nyomtatott UPCODE, demo változatok

Az új QR kódok

Japánban már népszerűek a sok ezer karakter tárolására képes, mobiltelefonok által is beolvasható, visszafejthető, új négyzetes kódok. Az egyre javuló kamerafelbontás lehetővé teszi a kód közepén egy újabb kódcsomag elhelyezését, ezzel megkétszerezve az adattároló-kapacitást. Ugyanakkor a kód külső része továbbra is kompatibilis marad a jelenlegi megoldásokkal. (Forrás: *Slashphone.*) (11/a, b ábra)

A kompozit (összetett, kombinált, hibrid) vonalkódok

Kompozit vonalkód (*Hybride Barcode/Composite Barcode*). A lineáris és a PDF 417 vonalkód kombinációjaként jött létre, amelyben a 2D komponens önmagában értelmezhetetlen. A kétféle kód adattartalma kiegészíti egymást. Előnye



12. ábra. Hibrid (kompozit) vonalkódok

a többletinformáció (gyártási adatok, lejárat, szavatossági, garanciaidők, sorozatszámok, a szállítmánnyal, okmányokkal kapcsolatos adatok stb.) rögzítési lehetősége. További előny, hogy a felhasználó úgy térhet át az új kódrendszer használatára, hogy megtartsa a kompatibilitást az előzővel. Az elterjedése a kereskedelmi ellátási láncban jelent fontos előnyöket. (12. ábra) **MaxiCode**. A *Universal Parcel Service* (UPS, www.ups.com/) által kifejlesztett, fix méretű címkére nyomtatandó kombinált kód. Vonalkódra emlékeztető felépítésű, azonban az adatrögzítő



Enfocus-tanács: Korszerűsítsen és térjen át a színes vonalkód nyomtatásra (www.nano-com.com)

elemei nem vonal-, hanem hatszögalapú (hexagonális) elrendezésűek. A nyomtatott kód adattartalma – pl. a nagy sebességű csomagelosztó rendszerekben – a szállítószalagon haladó csomagok másodpercenként akár három méter sebessége mellett is biztonságosan leolvasható. Ezt a kódot közepén elhelyezett koncentrikus körök teszik lehetővé, amely miatt madárszem (*Birds Eye*) kódnak is nevezik. Hiba elleni védelme magas szintű. Alkalmazásához nagy sebességű CCD-kamera szükséges.

AZ UPCODE LTD. ADATMÁTRIX TÍPUSÚ VONALKÓDJAI A DRUPÁN

A bevezető részben az *Upcode Ltd.* példáján ismertettük a korszerű vonalkódtechnika fontosabb felhasználási területeit. (Lásd a 46. oldalon lévő UPCODE-ábrákat.)

VONALKÓDNYOMTATÁSSAL KAPCSOLATOS TUDNIVALÓK

A többnyire festéksugaras rendszerű kódnyomtató-választékot az internetes keresőmaszkba beírt *Code Printers* kifejezés segítségével tekinthetjük át. Ne feledjük: reprodukált kódnyomatképek a nyomdaipari termékek példányszámnymatain is előfordulnak, ezért a következő nyomtatási és nyomatminőségi előírások azokra is érvényesek!

A legalapvetőbb nyomtatási követelmények a kódok vonal- és vonalközszélességével, a vonalkontúr-élességgel, a vonalszínnel és fedettséggel kapcsolatosak. A leolvasók többsége vörös fényű, az ilyeneknél kerülni kell a vörös fényben leolvasási nehézségeket okozó vonalszínek használatát. Ez a kikötés értelemszerűen nem vonatkozik a többszínben nyomtatott vonalkódokra.

Cikkünkben az érthetőség kedvéért nagyobbak az ábrák, mint a valóságban. Ennek megfelelően kódnyomtatáskor döntő szerepe van a választott nyomtatóval, nyomtató- vagy vésőeljárással elérhető felbontásnak. A vonal- és vonalközszélesség változása, amelyeket a szabványok pontosan meghatároznak, az adatkódolás eszköze, a vonalfedettség és a kontúrélesség romlása, nyomtatás esetén a tónolás, elkenődés, a szennyeződés is súlyos leolvasási hibák forrása lehet! A várható vonalterjedést az eredeti elkészítéskor célszerű *előre* kompenzálni. A nyomathordozó-felület csillogása szintén kritikus tényező lehet, ezért el kell kerülni. Átlátszó, áttetsző anyagok esetében célszerű alányomást alkalmazni. A változóadat-nyomtatás technikája a vonalkódnyomtatás esetében is alkalmazható.

