

## Faksimile, az átlátszó távközlési közeg

TÖLGYESI LÁSZLÓ  
BHG

Jóllehet a faksimile Alexander Bain skót fizikus 1842-ben feltalált elektrokémiai rögzítés távirójából származtatható, jelentősebb kereskedelmi forgalma csak több, mint 80 évvel később indult meg. Ekkor, az első kísérleti AM faksimile rádióadásokat követően, 1924-ben helyezték üzembe az első kereskedelmi faksimile szolgáltatást egy London és New York közötti kábelen. Ezt az Egyesült Államokban rövidesen egy vezetékes fényképtovábbító szolgáltatás követte, mely az országos távirórendszert használta fel az újságok számára történő képtovábbításra (Telepix).

Az évek során a fejlődés egyre nagyobb felbontást, nagyobb papírméretet, nagyobb sebességű működést, automatikus szinkronizálást és nem utolsósorban rögzített szabványokat eredményezett.

A sajtó azonnaliság-igénye volt a legnagyobb hatással a fejlődésre, azzal együtt, hogy mialatt az újságlap faksimilét egyre növekvő mértékben használják az újságelőállításban — kezdve a tókiói Asahi Shimbunnal, amelyik a Hokkaido szigeten levő kihelyezett telepére küldi a képeket — a faksimile újabban az üzleti alkalmazásokra is kiterjed, az adatközlés fontos eszközévé válva.

Telexen csak alfanumerikus üzeneteket lehet átvinni, míg faksimilével betűket, számokat, fejlécet, aláírást, nyomtatványokat, bonyolult vonalas ábrákat, sőt még féltónusú képet is.

A faksimile kezelése, használata nagyon egyszerű. Míg a telexhez szakképzett kezelő kell, a faksimile kezelése olyan egyszerű, mint egy fotomásolóé, akárki működtetheti. A kezelő egyszerűen csak telefonon felhívja a vevőt, amely rendszerint csak egy olyan berendezés, amely egy hangjelzést küld vissza, hogy indulhat az adás. Erre a dokumentumot az adóba kell helyezni és 30–60 másodperc múlva a dokumentumot már vették is a célállomáson, amely akár a szomszéd hivatalban, de akár a világ másik végén is lehet.

### FAKSZIMILE KÉSZÜLÉKEK

A faksimile készülékek adási és vételi sebességük alapján három fő csoportra oszthatók. Az I. csoportbeli készülékekkel egy A/4 méretű dokumentum 4–6 percen belül vihető át, a készülék sávkompreszió nélkül működik. Egy II. csoportbeli készülék ugyanezt a dokumentumot 2–3 perc alatt viszi át

analóg sávkompreszió alkalmazásával. Jelenleg ez a két csoport a legelterjedtebb a világon.

Az egyre gyorsabb átvitel iránti szüntelenül növekvő igény vezetett a legújabb, a III. csoport kifejlesztéséhez. E csoport készülékei digitális sávkompreszió alkalmazásával 30–40 másodperc alatt visznek át egy dokumentumot.

A III. csoport eleinte számos fronton nehézségekbe ütközött. Konceptiója túlságosan fejlett volt a technológia állásához képest, az átvitt dokumentumok minősége is sok kívánnivalót hagyott maga után. További nehézségeket jelentett, hogy a különböző gyártók készülékei nem voltak egymással kompatibilisek.

Pillanatnyilag még a II. csoport sokkal elterjedtebb, mivel az I. csoporthoz hasonló technika viszonylag egyszerű sávzsélesség-csökkentéssel egészül ki. A felhasználó így egy alapvetően nagyon jól bevált és megbízható technikát kapcsolhat össze rövidebb átviteli idővel, következőképpen alacsonyabb vonalköltségekkel. Ezért aztán ebben a tartományban a berendezések különösen széles skálája áll rendelkezésre. Vannak egyszerű, kézi működtetésű gépek is, de a többség kifinomultabb, olyan szolgáltatásokat is kínál, mint az automatikus válasadás majd folyamatos, felügyelet nélküli működés, a vevőben 100 méteres papírtekerccsel. Hasonlóképpen, automatikus dokumentum adagolóval kiegészítve az adót (néhány gépnél opcionális) az egyszerű elindított adás felügyelet nélkül folytatható.

A II. csoporttal elérhetőnél nagyobb sebességek azon felhasználók számára vonzóak, melyeknek nagymennyiségű dokumentumot kell átvinniük. Siemens becslés szerint a havi 250 átvitt példánynál kevesebbet forgalmazó cégek és egyéb felhasználók számára a II. csoport a legjobb megoldás. Látható, hogy a terhelés növekedésével növekszik az igény a „percen belüli” faksimile, a III. csoport digitális rendszere iránt. A telefonvonalakon való nagysebességű dokumentum faksimile átvitel igénye parancsoló szükséglet jelent a III. csoportbeli gépek szabványosítására. Technológiai szempontokra ma már nem kell tekintettel lenni. A kompatibilitás azonban hosszantartó és jelentős tárgyalásokat igényel a CCITT XIV. Tanulmányi Bizottságától. Az utolsó terület, amelyen megegyezésre kell jutni, talán a kódolási rendszer vagy rendszerek. Számos kódolási

rendszer nyújtottak be a XIV. Tanulmányi Bizottsághoz vizsgálatra. Természetesen mindegyik gyártó azt reméli, hogy az ő rendszerét fogják szabványnak választani. Várhatólag 1980 novemberében fogadják el a választott szabványt.

## KÓDOLÁSI MÓDOK

Több rendszer is alkalmazza a futási hossz kódolást. Ennek lényege az, hogy a fekete-fehér (vagy fordított) átmeneteket észleli, aztán olyan adatot küld, amely a következő átmenetig tartó távolságot írja le. Megjegyzendő, hogy ezzel a technikával nem lehet szürke árnyalatokat átvinni, mivel csak az átmeneteket érzékeli. A vevőoldalon az átvitt adatokból a kép visszaállítható. Míg azonban az egyszerű analóg gépeknél az átvitt információ mennyisége soronként azonos, függetlenül a tartalmától, itt a továbbítandó adatok mennyisége az átmenetek számától függ. Ez eredményezi az adatkompressziót.

A gyakorlatban a letapogatott sorra vonatkozó adatok kódolás után egy puffer tárba kerülnek. A letapogatás végén a puffer tartalma a különböző vezérlő információkkal kiegészítve kerül a vonalra. Szükséges esetben, amikor egy letapogatáson belül nincs információ, vagyis teljesen üres a terület, ez egy rövid adatblokkal kifejezhető, nagyon magas fokú adatkompressziót biztosítva ezzel.

A CCITT által vizsgált másik eljárás az az adatkompressziós módszer, melyet dr. Joan L. Mitchell és dr. Gerald Goertzel, az IBM Thomas Watson Kutató Központjának munkatársai dolgoztak ki. A Mitchell–Goertzel rendszerben használt algoritmusban számos olyan jellemző testesül meg, melyek kitűnő adatkompressziót eredményeznek, s ezzel egyidejűleg egyszerű, gyors elektronikus áramkörök alkalmazását teszik lehetővé. A módszer alapja a függőleges referencia kódolás. Itt a letapogatott sort úgy kódolják, hogy a képelemváltozást reprezentálja, ami vagy megegyezik az eggyel megelőző sorbeliekkel, vagy csak egy képelemben különbözik tőlük. Minden más változáshoz futási hossz kódolást használnak. Az elért kompressziót több más tulajdonság is jellemzi.

Mitchellék megfigyeléseinek egyik lényeges eleme, hogy egy bizonyos fajta szimbólum előfordulásának valószínűsége (akár futási hossz, vagy akár függőleges referencia kód esetén) az őt közvetlenül megelőző szimbólumtól függ. Minden szimbólumot legnagyobb valószínűséggel egy ugyanolyan típusú követi. Ezzel a statisztikai ismerettel az új rendszerű fakszimile gép automatikusan egy rövidebb kódot rendelhet a legvalószínűbb bitmintákhoz, közben persze a vételi oldalon egyértelműen visszaállítható a bejövő bitminta.

Mindezek mellett azt lehet mondani, hogy minden jel arra mutat, hogy egydimenziós kódolási rendszerhez az elfogadásra javasolt kód a módosított Huffman (MH) lesz, melyet opcióként READ kóddal lehet kétdimenzióssá kiegészíteni. A nagyobb sebességű dokumentumátvitel iránti növekvő igények nyilvánvalóan a nagyobb kompressziós tényezőt adó kétdimenziós kódolási rendszerű fakszimile készülékeket teszik vonzóbbakká, mint a csak egydimenziós kódolással rendelkezőket.

Az egy- és kétdimenziós kifejezés az adás és vétel során egyidejűleg letapogatott sorok számára utal, vagyis egy és két sorra.

Ha milliméterenként 3,85 sor van, az egydimenziós kódolás rendszerint elfogadható. Ha azonban az átvinni kívánt dokumentum bonyolultsága miatt milliméterenként 7,7 sor szükséges, akkor a folyamat gyorsabbá tételéhez a kétdimenziós rendszer az ideális.

A CCITT próbadokeumentumai számítógépes szimulációját és a valós telefonvonalak hibamintáit felhasználva megvizsgálták ezeknek az egy- és kétdimenziós kódoknak a csatorna hibaérzékenységet és csökkenési tényezőjét. A soronként 1728 képelemes, milliméterenként 3,85 soros felbontásban az egydimenziós futási hossz kódolás bizonyult a leggazdaságosabbnak. Ha nagyobb, 7,7 sor/milliméteres felbontást használnak, az átviteli hibák hatása kevésbé látható a vett dokumentumon, így a kétdimenziós kód gazdaságosabbá válik.

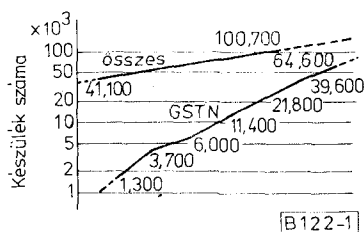
Egy A/4-es dokumentum egy perc vagy annál kisebb idő alatti átviteléhez 4800 bit/sec adatátviteli sebesség szükséges. A III. csoportban jelenleg ez a legelterjedtebb sebesség.

## A FAKSZIMILE ELTERJEDÉSE

A fakszimile világméretű gyors elterjedésének egyik legfőbb oka teljes hajlékonysága. Bármilyen betűtípus bármelyik nyelven, rajzok, még aláírás is észrevehető változás nélkül továbbítható.

1974–77 időszakban Nagy-Britanniában 46%-os volt az üzembe helyezett fakszimile készülékek számának évi növekedése, ugyanebben az időszakban Japánban 18%, az USA-ban pedig 15%. Ez a látszólag nagyobb európai népszerűség bizonyos fokig megtévesztő lehet. A fakszimile készülékek elterjedése az Egyesült Államokban és Japánban jóval előbb kezdődött, az európaiak csak nemrég ismerték fel a fakszimile előnyeit a gyors hírközlésben. A kezdeti növekedés ezért nagyobb ütemű, várhatóan a következő pár évben lassúbb, de egyenletesebb lesz a növekedés. 1977 végéig az USA-ban 137 000 fakszimile egység volt, Japánban 115 000, Európában pedig csak 33 000 (1. ábra).

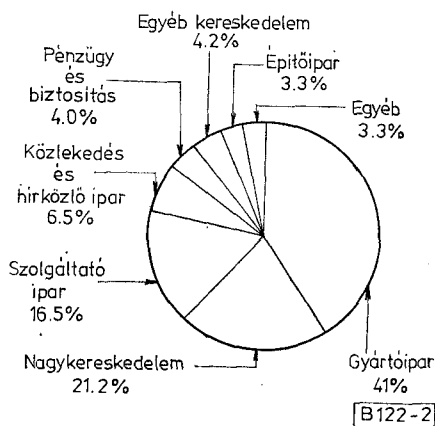
Sokan úgy vélik, hogy a fakszimile berendezések csak nagyobb vállalatok számára hasznosak, de tévednek. Egy II. csoportbeli fakszimile adó és vevő ára a 7500 £ körüli tartományba esik, amely egy kisebb vállalat számára nagy befektetésnek tűnhet, de ha egyéb távközlési módszerekkel hasonlítjuk össze, akkor talán a legvonzóbb és biztosan a leghatékonyabb módszert jelenti.



1. ábra. Fakszimile készülékek számának növekedése Japánban

## A FAKSZIMILE JAPÁNBAN

A fakszimile rendszerek elterjedése Japánban 1980-ra már messze meghaladta az Egyesült Államokét és Európáét. Az üzembe helyezett készülékek száma az egy főre eső nemzeti jövedelemhez viszonyítva, kb. kétszerese az USA-énak és több, mint négyszerese Nyugat-Európáénak. Míg Észak-Amerikában és Európában még mindig csak újságkészítésnél és a kormányservezeten belüli távközlésben használják a fakszimilét, japán közép- és kisvállalatok, golf-klubok és egyéb szolgáltatások már cégek közötti távközlésre is alkalmazzák. Japánban a fakszimile elterjedtebb és kifizetődőbb, mint más országokban. Ennek sajátos kulturális okai vannak. Ma Japán az egyetlen olyan modern társadalom, ahol az írógépet nem használják széles körben. Csaknem minden levelezést, dokumentálást kézzel írnak. Ez azt jelenti, hogy a japán irodákban kevesebb a titkárnő, mint a nyugati partnereiknél. Azt is jelenti ez, hogy a telexkezelőket sokkal nehezebb képezni, ráadásul a japán kanji írást kana-ba kell átírni vagy latinósítani kell, mielőtt telex vagy táviró útján továbbítani lehetne. Ezek eredményeként a fakszimilének Japánban olyan előnyei vannak, amelyek a többi fejlett ipari országban nem léteznek, így vonzóbbá teszik, mint másutt (2. ábra).



2. ábra. Fakszimile készülékek felhasználása az iparban

Japánban a fakszimile készülékek gyártása a 70-es években átlagosan évi 30%-kal növekedett, míg az értékesítés 1978-ra már több mint tízszerese volt az 1971 évinek, jelezve a közepes és nagysebességű gépek növekvő arányát a piacon. Az USA-ban, habár a fakszimile rendszerek továbbított üzenetek száma átlagosan évi 23%-kal nőtt, az üzembe helyezett fakszimile gépek számának növekedése 20% alatt volt, az értékesítés pedig még ennél is lassúbb ütemben növekedett. Ez az aránytalanság abból származik, hogy az USA-ban nagyobb arányban használnak nagysebességű gépeket és ezek ára az utóbbi években erősen csökkent. 1977-re a japán fakszimile gépek teljes értékesítése 160 millió dollárral meghaladta az USA 120 millió dolláros piacát, melyben a Japánból importált rendszerek forgalma is benne foglaltatik. Még fontosabb a hosszú távú növekedés szempontjából, hogy a japán ipar szerkezetileg sokkal kiterjedtebb, mint az amerikai. Míg az amerikai piac

85%-át öt cég (közülük egyik japán) ellenőrzi, Japánban kb. 20 fakszimile berendezést gyártó cég van. Ezek közül csak kettő — a Matsushita Graphic Communications és a Murata Data Equipment — szakosodott fakszimile berendezések gyártására. A többiek vagy különféle távközlési berendezéseket, vagy elektromos gépeket, vagy irodagépeket gyártanak.

A japán fakszimile ipart a Matsushita Graphic Communications System (Japánban Matsushita Denso-ként ismert) vezeti. Az 1978-at megelőző hat évben kb. 50 000 gépet exportált, főleg amerikai piacra.

Bár a Matsushita értékesítése otthon is és külföldön is főleg közepes és kisebb méretű gépekből áll, az újság-fakszimile rendszerek gyártásában is ez a vállalat a vezető. A Matsushita Denso Japánban kb. 200 újságfakszimile rendszert helyezett üzembe, hasonló rendszereket szállított a vezető amerikai napilapokhoz, a svéd Aftonbladethez, a Szovjetunióba a Pravdához, valamint a kínai Népi Újsághoz is.

Az 1978-ban bemutatott Matsushita UB-2200 fakszimile nem csak gyors, hanem számos olyan kiegészítő funkcióval is rendelkezik, amit egy Fairchild 6 bites F8 mikroprocesszor tett lehetővé. Ez volt az első olyan berendezés, amelyet arra fejlesztettek ki, hogy ugyanazt a dokumentumot egymás után 28 helyre továbbítsa, egy olyan időzítővel, amely akkor indítja a működést, amikor a tarifa kisebb, éjszaka. Az egymás utáni továbbítás nyilvánvalóan jobb, mint az egyidejű, mivel a sebessége a használt átviteli vonalhoz optimalizálható, és ha szükséges, hibakorrekció is lehetővé válik.

Digitális memória tárolja a fakszimile jelet, ahonnan az több vevőhöz küldhető. A vevőoldalon két külön példányt lehet nyomtatni memóriából, mielőtt a következő üzenet vételét megelőző tíz másodperces szünet tart.

A cég tavaly hozta ki új, kétszínű, kétperces rendszerét, amely a normál szöveget feketével nyomja, a javításokat, egyéb információkat, mint például a mindenütt jelenlévő japán bélyegzőjeleket az aláírások helyén pedig pirossal. A berendezés tud csak fekete készülékkel is együttműködni, még hozzá olyanokkal, melyek a CCITT 3 perces szabványa szerint működnek.

A Nippon Telegraph and Telephone Public Corp. (NTT) házi fakszimile készülékét reklámozza nagy aktivitással.

Az egyszerűsített adóvevő ára kezdetben 1000 dollárra várható, de ezt az árat a tervek szerint felére kívánják csökkenteni. Ennek az alacsonyabb árnak az eléréséhez azonban havonta legalább 10 000 egységet kell gyártania mind a hat gyártónak akiket az NTT az úgynevezett Minifax gyártásával megbízott (ezek a Matsushita Denso, a NEC, a Toshiba, a Hitachi, a Fujitsu és a Tamura, amelyek mind régóta tagjai az NTT távközlési berendezéseket gyártó családjának).

Ez évi 720 000 egység értékesítését jelentené, és nem mindenki van meggyőződve arról, hogy ez reális megítélés a japán piaci potenciálnak. A specifikációk között, amelyeket az NTT az új egységekre adott, a képfelvételnél töltéscsatolt eszközökkel vagy MOS

lineáris tömbökkel való elektronikus letapogatás szerepel, nyomtatásnál pedig termálfejes tömbbel való elektronikus letapogatás. A sorsűrűség a szabványos 3,85 sor/mm lenne és a CCITT 3 perces szabványú gépekben alkalmazott amplitúdó- vagy fázis-modulált VSB-vel történne az adás.

Egy 182 mm hosszúságú lap továbbítási ideje kb. 80 másodperc lesz. A házi készülék rendelkezik majd azzal a vonalsűrűséggel és modulációs rendszerrel is

amely az NTT által jelenleg alkalmazott 4 perces egységekkel való együttműködéshez szükséges.

*Jelen szemlénket a következő cikkek felhasználásával állítottuk össze:* Derek J. Arnold: Facsimile — past, present and future; Facsimile — Group I is dead long live Group III! Communications International 1979/7; Gene Gregory: Japan's third wave: the facsimile era; The transparent communications medium; Communications International 1980/7.