

# Az audiótechnika szerepe az információs társadalomban

HECKENAST GÁBOR

maudio@axelero.hu

*A társadalom egyedei által észlelt és megismert tapasztalatok átadása-átvétele, összegyűjtése és tárolása nélkül, vagyis az információk áramlása és megőrzése nélkül nem is lenne lehetőség valamilyen társadalom kialakulására. Vitathatatlan tény, hogy a hírközlés és a számítástechnika igen gyors fejlődése, és a két technológia konvergenciája olyan mennyiségű információ generálását, gyors elérését, feldolgozását és tárolását teszi lehetővé nagyon nagy tömegek részére, amire az emberiség történetében még nem volt példa. Hogy az információs társadalom milyen lesz, annak megjósolására nem mernék vállalkozni, mivel az rendkívül sok, szerteágazó tényezőtől függ. Megkísérlem azonban felvázolni, hogy a hanggal foglalkozó tudományágak és technológiák milyen szerephez juthatnak az információs társadalomban. Ennek a tudáshalmaznak – amit az egyszerűség kedvéért audiótechnikának fogok nevezni, – a szerepe mai életünkben közismert, és jelentősége aligha vitatható. Hogyan alakul ez a szerepkör az információs társadalom keretei között, hogyan változik az audiótechnika jelentősége az információ létrehozásában és továbbításában? Erre a kérdésre próbálok feleletet keresni az alábbiakban.*

Először foglalkozzunk röviden az információ fogalmával és természetével. Azt mindjárt leszögezhetjük, hogy az információ nem anyagi természetű dolog. Az információ három alapvető kelléke: az információ forrása, az információ észlelője, és az információ hordozója, amely az információt a forrástól az észlelőhöz eljuttatja. Ez a három elem alkotja a legegyszerűbb információs láncot. A lánc legfontosabb eleme az észlelő. Észlelő nélkül nincs információ, csak fizikai vagy kémiai ráhatás. Az információ tartalmát alapvetően a forrás határozza meg. Azt, hogy ebből mi jut el az észlelőhöz, az információ hordozó befolyásolhatja. Az azonban, hogy az eddig még látens információtartalomról mi és mennyi válik valós információvá, az kizárólag az észlelő információ befogadó és feldolgozó képességétől, valamint szelekciójától függ.

A forrás általában sokkal több információt generál, mint amennyire az észlelőnek szüksége van, vagy mint amennyit fel tud dolgozni. Az észlelők jelentős része számára az információk nagy része érdektelen. Az észlelők többsége ugyanis célzottan szelektál a kapott információk között. Az élővilág egyedei például az életfeltételeiket biztosító információkra koncentrálnak. Az információtömeg egy része csak hosszabb megfigyelés, megfelelő felkészültség, logikai készség, és többnyire segédeszközök megléte esetén, és más információkkal való kombináció útján fejthető ki. Így sikerült megismerni a természeti törvényeket. A csillagok fénye csak a fény spektrális felbontása után árulja el a tudományosan képzett észlelőnek a vörös eltolódás törvényét. Az információ különös sajátossága, hogy egy megszokott, vagy elvárható információ hiánya is lehet információ.

Az eddigi fejtegetésből is következik, hogy információról csak az élő világban beszélhetünk, bár az élettelen világ is tele van olyan jelenségekkel, amelyek abban a pillanatban információvá válnak, amint egy élőlény észleli azokat. Ezek a jelenségek tehát látens információk. A látens információk egyaránt származhatnak az élő

és az élettelen világból. Az élettelen világ jelenségei, mint már említettük, nagyon sok rejtett, implicit információt tartalmaznak. Az élő világ jelenségei ezzel szemben nagyon sok nyitott, explicit információt szolgáltatnak, ami az észlelő által igen rövid idő alatt értelmezhető.

Az információt hordozó jelek észlelésére az élőlényeknek különböző érzékszervei fejlődtek ki. Ezek az érzékszervek alkalmazkodtak a földi körülményekhez, az egyes fajok életfeltételeihez és életmódjához. Az érzékszervek érzékenysége és érzékelési tartománya az egyes fajok között jelentősebb, a fajok egyedei között csekélyebb eltérést mutathat. Az ember az érzékszerveinek korlátozott érzékenységét és az érzékelési tartományt megfelelő eszközök segítségével jelentősen ki tudja bővíteni.

A földi körülmények között a fény, a hang, a szagok, valamint az ízlelés, a tapintás és a hőhatás útján érzékelhető információk észlelésére alkalmas érzékszervek fejlődtek ki. Ezen túlmenően valószínűleg vannak további hatások (például mágneses tér) érzékelésére szolgáló szervek is, ezeknek működési mechanizmusa azonban a tudomány mai állása mellett még nem ismert igazán. Az érzékszervek szerepe az egyes fajoknál különböző fontosságú lehet. Az embernél a látás és a hallás domináló szerepet tölt be, míg például a szaglás vesztett jelentőségéből. Ellentétben az állatvilággal, ahol a szaglás sok esetben a látásnál is fontosabb információ hordozó. Érdemes azt is megvizsgálni, hogy a különböző információhordozók közül melyik tudja a legkisebb adatmennyiséggel a legtöbb információt továbbadni. Meg kell vizsgálni, hogy a hordozó mennyi felesleges, vagy annak tűnő redundáns információt visz a fő információn kívül, s az információmennyiség mennyire tömöríthető?

Az embernél a látás elsősorban az információ befogadás eszköze. Testünk fényjelek kibocsátására nem képes, így ezen az úton információkat, eszközök nélkül,

nem generálhatunk. A hallás is csak információ befogadásra lenne alkalmas, ha nem párosulna a hangjelek generálásának képességével, amelynek legmagasabb szintjét a beszéd készség jelenti. A beszéd révén a hang vált az emberiség számára az információ csere legfontosabb eszközévé. A beszéd és annak megértése egészséges embernél nem igényel semmilyen segédeszközt, bármikor és bárhol (ahol levegő van) használható információ hordozó.

A beszéd képezi az írás alapját. Írásmódunk a beszédhangok képi megjelenítése. Ennek megfelelően a beszéd, a nyelv, és az ezekre vonatkozó szabályok ismerete az írás megértéséhez elengedhetetlen. Teljesen más a helyzet a beszéd tartalmát képi formában megjelenítő írásmódoknál. Itt a beszéd, a nyelv ismerete nem elengedhetetlen az írás megértéséhez, sőt az ilyen írásmódok alkalmasak a nyelvi különbségek áthidalására. Az írásbeliség megjelenése lehetővé tette, hogy az információkat vizuálisan észlelhető formában tároljuk. Az információ közlésnek és továbbításnak tehát mind a mai napig a két legfontosabb hordozója a hang és a fény.

„Ha minket hallgat, mindent lát”. Ezzel a szellemes szlogennel hirdette az athéni olimpia közvetítéseit a Magyar Rádió. Vagyis: a hang útján kapott információ pótolhatja, vagy helyettesítheti a képi információt? Igaz ez? Lehetséges, hogy a sokkal nagyobb adatmennyiséget, az átvitelnél ezért nagyobb sávszélességet igénylő képi információt a kisebb adatmennyiségű, tehát keskenyebb sávban is átvihető hanginformációval helyettesítsünk? Nyilvánvaló, hogy ez a feladat csak adat tömörítéssel oldható meg. Ha egyszerűen elhagyjuk a képet, és csak a képhez tartozó hangokat, zörejeket halljuk, abból elég nehezen, vagy hiányosan következtethetünk a látott esemény helyére, idejére, körülményeire. Ha azonban a helyszínen ott van egy ember, aki elmondja, hogy mit láthatnánk, tehát közvetíti a látottakat, akkor több kevesebb hűséggel nyomon követhetjük a történeteket. Ebben az esetben azonban már egy tömörített, a redundáns elemektől, és a számunkra érdektelen részletektől megfosztott információ jut el hozzánk. A „közvetítő” agya az érzékszervei útján észlelt információkat feldolgozza, tömöríti, és a tömörített információt a beszéd segítségével hanginformációvá alakítja. Az ilyen tömörítés legtöbbször irányított, különösen, ha az informátor tudja, hogy az észlelőt mi érdekli.

Hogy a beszéd révén milyen mértékű tömörítés érhető el, arra nézzünk meg egy egyszerű példát.



Az itt látható JPEG kép mérete HQ minőségben 594 Kb, LQ minőségben 321 Kb. A kép lényege az alábbi mondattal is közölhető: Egy piros trolibusz megy az utcán. Ez hangban, CD minőségben 40 Kb, telefon minőségben 20 Kb méretű WAV fájlt jelent. Ez az információ még mindég sok redundáns elemet tartalmaz. Fel lehet ismerni például a beszélő hangját. További jelentős tömörítés érhető el, ha ezekről a kiegészítő információkról lemondunk.

Ugyanez a mondat írásban (Rich Text formátumban) 178 bájt terjedelmű fájlt jelent. Az elérhető tömörítés tehát a gyengébb minőségű képhez viszonyítva 321000:178, azaz kb. 1800-szoros. A tömörítés mértéke mozgókép esetében nyilvánvalóan még nagyobb. És természetesen vannak még további tartalékok.

Erre példa a közelmúltból a gyorsírás, a jelenből pedig az SMS és a chat-elés. (Hogy ez utóbbiak károsak-e a nyelv fejlődésére, vagy nem, az egy másik kérdés.) Levonható tehát az a következtetés, hogy a leghatékonyabb adattömörítést az emberi agy tudja nyújtani, eszköze pedig a beszéd és az azon alapuló írás.

A digitális technika megjelenését követően a hang technika fokozatosan két jól elhatárolható részre oszlott. Attól a pillanattól kezdődően, hogy a hangjelet digitalizálták és a jel egy fájl formájában áll rendelkezésünkre, annak kezelése, feldolgozása, rögzítése lényegében nem különbözik más számítástechnikai feladatoktól. Ezt a tevékenységet ezért szerintem már nem tekinthetjük a hangtechnika részének. Összefoglalóan azt mondhatjuk, hogy mindaz, amit korábban elektroakusztika névvel illettünk, az átalakítók kivételével ma számítástechnikai módszerekkel jobban, olcsóbban és szélesebb területen oldható meg, mint a korábbi analóg világban.

Az ember azonban analóg világban él, az információk minden hordozó esetében analóg formában érkeznek hozzánk, és mi csak ezeket tudjuk érzékelni. Az analóg világ elválaszthatatlan az embertől. A felvetett kérdés tehát az, hogy az audió technika analóg doménjének mi lesz a szerepe az információs társadalomban. Az nyilvánvalónak látszik, hogy a fizikai akusztika, a fiziológiai akusztika, a teremakusztika, a zaj elhárítás és zajvédelem változatlanul a tudományos kutatás és a mérnöki tevékenység fontos területe marad.

A legnagyobb fejlődésre, a legtöbb meglepő újdonságra én azonban a határterületeken, az analóg és a digitális világ határán számítok. És itt nem is elsősorban az elektroakusztikai átalakítókra gondolok. Nyilván ezen a területen is jelentős fejlődés várható. Az igazi forradalmi áttörést az ember-gép kapcsolatok területén gondolom, ahol a kapcsolat tartásban egyre nagyobb szerepet kap a beszéd. Ezért központi feladattá válik a beszéd kutatás, a beszéd felismerés, a beszéd szintézis technikájának tökéletesítése. Az egyes elemek már ma is megvannak, többé-kevésbé tökéletesen már ma is működnek. A leggyorsabban talán a beszéd-írás, illetve írás-beszéd konverzió fog megvalósulni, és diktáló, illetve olvasó gépek, vagy számítógép perifériák formájában elterjedni. Az ezt követő lépés lehet a fordítógépek megjelenése, majd a gépek, eszközök beszédvezérlése, és a gépek beszéd formájában történő visszajelzése.

Mindez tökéletesen beleillik az információs társadalom célkitűzéseibe (e-commerce, e-learning, e-government stb.), és sürgető követelményként jelenik meg globalizálódó világunkban.