

Az 1983. évi tavaszi Budapesti Nemzetközi Vásáron a játékos kedvű látogatóknak szóban tett fel kérdéseket egy beszélő számítógép:

- Szeretnél játszani? (A számítógép szóban.)
- Igen. (A vállalkozó kedvű látogató válassza klaviatúrán begépelve.)
- Gondolj egy európai országra, én kitálalom! Megvan?
- Igen.
- Az ország nagyobb Magyarországnál?
- Nem.
- Az ország törpeállam?
- Nem.
- Az ország szigetország?
- Igen.
- Az ország éghajlata mediterrán?
- Igen.
- Az ország fővárosa La Valetta?
- Igen.
- Máltára gondoltál?
- Igen.
- Köszönöm a játékot, nagyon élvezetes volt.

A Magyar Tudományos Akadémia pavilonjában napjában több százszor futtatott játékprogram esetében természetesen nem az hatott az újdonság erejével, hogy a számítógép a 33 európai ország közül ki tudta barokcházni azt, hogy a játékos melyikre gondolt, hanem az, hogy a kérdéseket élőszóban tette fel a rendszer. A gép a játék után a billentyűzeten magyar helyesírással begépelte a mondatokat is ki tudta mondani, bizonyítva ezzel, hogy minden magyar szót „ismer”. A szakirodalom az ilyen beszélő rendszereket „full text to speech”, teljes szöveg-beszéd átalakítóknak nevezi.

## Magyar beszéd előállítás formánszintetizátorral

1. rész

# Az Univoice-hoz vezető út

Cikkünk felvázolja az ipari felhasználásra kifejlesztett Hungarovox, illetve elődje, az Univoice megalkotásához vezető utat, és röviden bemutatja a magyarországi kutatóhelyeken 1983 óta elért látványos eredményeket.

### Kezdeti lépések

A Nyelvtudományi Intézet fonetikai osztályán 1979-ben Bolla Kálmán szervezőmunkája eredményeképpen megteremtődtek a fonetikai, beszédelőállítás alapvető személyi, műszaki és anyagi feltételei. A mesterséges beszéd-előállítás tipikus interdiszciplináris terület, ahol a nyelvészetet a fonetikus, a fizikát az akusztikus, a számítástechnikát a programozó matematikus képviseli. Jómagam 1979-ben csatlakoztam a csoporthoz mint programozó matematikus. Az osztályon ekkor már működött az akkori technikai színvonalnak megfelelő, a

beszéd-előállításához nélkülözhetetlen beszéd-szintetizátor (OVE III svéd gyártmányú formánszintetizátor) és a beszéd akusztikumát a megfelelő finomságig analizálni képes műszeregyüttes (sonográf, intenzitásmérő, beszéd-dallamregisztráló).

Az említett magyar nyelvű szöveg-beszéd átalakításra képes Univoice rendszer megalkotásához még jó néhány fonetikai kísérletet kellett elvégezni, és a számítógépes beszéd-előállításához több korábbi kísérletet kellett megismételni a magyar beszéd akusztikumának feltárásához.

Ehhez furcsamód éppen egy beszéd-szintetizáló rendszer adja a legnagyobb segítséget. Ugyanis az analízis szintézis útján módszerrel a beszéd akusztikumának éppen azok a részei tárhatók fel, melyek nélkülözhetetlenek a helyes beszéd reprodukálásához. E munka során készült el az Inbere nevű, párbeszédű beszéd-szintetizáló program, amellyel hatékonyan lehet az OVE III beszéd-szintetizátor 15 paraméterét beállítani és változtatni. A programmal a magyar beszéd pontos akusztikumának feltárása zárt kutatási láncban volt elvégezhető (ábra).

sabb dologra törekedtünk: a nyelvészeti, fonetikai alapvetéseken túlmenően olyan eljárást és berendezést kívántunk megtervezni és megalkotni, amely az iparban és az élet számos területén felhasználható lesz. Megterveztük azt a rendszert, amely bármilyen, magyar helyesírással megadott mondatot ki tud mondani, ez lett később az Univoice. Ennek végső megalkotásáig azonban még sokat kellett tanulnunk.

A kötetlen szótáras Univoice-hoz egy kötött szótáras rendszer kifejlesztésén keresztül vezetett az út. Első lépésként megelégedtünk egy olyan „beszélő számítógéppel”, amelyik nem minden magyar szót tud kimondani, hanem csak az egész számokat 1-től 999 999 999-ig, és az ezekkel végzett számítási alapműveleteket „hangosan számolva” is el tudja végezni.

Ehhez elkészítettük az úgynevezett báziszavakat, mint az „egy, kettő, három, négy, öt, hat, hét, nyolc, kilenc, tíz, tizen-, húsz, huszon-, harminc, negyven, ötven, hatvan, hetven, nyolcvan, kilencven, száz, ezer, millió, plusz, mínusz, -szor, -szer, -ször, osztva, egyenlő”. Írtunk egy Képlet nevű szervezőprogramot, amely a begépelte számítás mű-

### TORNADO XT 3000

- 4,77/8 megahertz órajellel
- 512 kilobájt RAM
- 2 darab 360 kilobájtos hajlékonylemez-meghajtó
- CGA vagy Hercules grafika
- 1 soros és 1 párhuzamos B/K
- 102 nyomógombos billentyűzet

nettó ár: 9 159 ATS

### TORNADO XT 4000

- mint az XT-3000, de
- 1 darab hajlékony- és 1 darab 20 megabájtos merevlemez-meghajtó

nettó ár: 11 659 ATS

### TORNADO AT 286

- 6/12 megahertz órajellel
- O Waitstate választható
- 512 kilobájt RAM
- 12 megabájtos merevlemez-meghajtó
- CGA vagy Hercules grafika
- 1 soros és 1 párhuzamos B/K
- 102 nyomógombos billentyűzet

nettó ár: 14 159 ATS

### TORNADO AT 286/20

- mint az AT 286, de
- 20 megabájtos merevlemez-meghajtó

nettó ár: 16 659 ATS

### PC-alkatrészek

szuperárakon, raktárról!

### PC-szoftver

már 49 ATS-tól!

### Nyomatók

nagy választékban, például:

### Seikosha SP 180

nettó ár: 2 442 ATS

### Star LC 10

nettó ár: 2 956 ATS

### Házi számítógépek,

mint Commodore 64

vagy Atari 800XL széles

választéka különféle tartozékokkal.

Export esetén

Mehrwertsteuer visszatérítés!

# TORNADO

**SZÁMÍTÓGÉP:**  
100 százalékosan  
IBM kompatibilis és  
szuperminőségű,  
1 év garanciával!

**Vorsicht Hochspannung**  
Computer Hard- und Software

Számítógépszaküzlet részletes  
személyes tanácsadással

### ELADÁS:

A-1040 Wien, Lambrechtgasse 16.

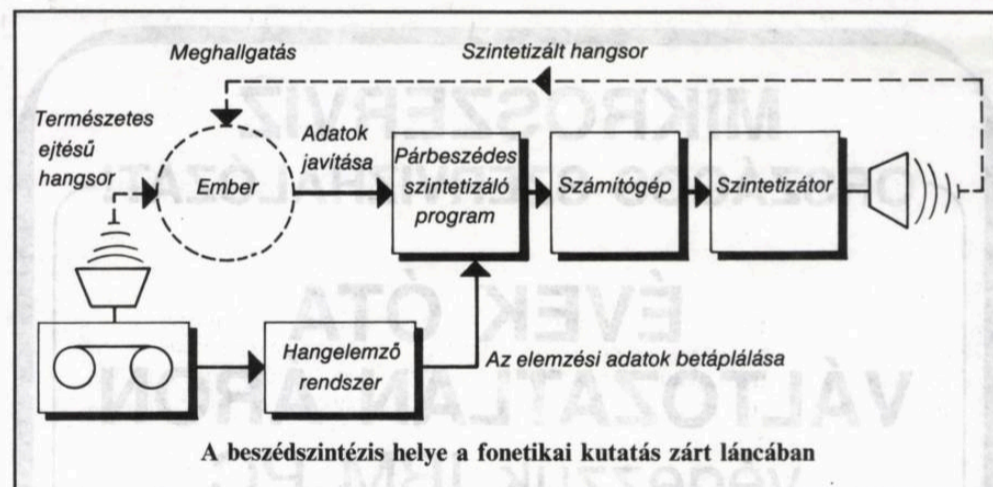
Telefon: 00-43-1-565-240.

Telefax: 00-43-1-564-366.

### SZERVIZ:

A-1040 Wien, Grosse Neugasse 29.

Telefon: 00-43-1-56-53-814.



A Nyelvtudományi Intézetben használt szintetizálási eljárás a formánszintézis volt. Ennek az eljárásnak alkalmazása során egy programozható célkészülék — a formánszintetizátor — elektronikus úton (analóg vagy digitális módon) modellezi az emberi hangképző szervek működését. A formánszintetizátor fő részei: az emberi tüdőt és hangszalagokat modelláló zöngenerator, illetve zöreijintegrátor, valamint a szájüreg-rezonátor szerepét utánozó soros, változtatható karakterisztikájú szűrőrendszer.

Az Inbere program segítségével aprólékos munkával jó hangzású egyedi szavakat lehet előállítani. A célirányosan kiválasztott szavak előállításában a magyar beszédhangok akusztikumát tártuk fel így.

### Irány az Univoice

A Magyar Tudományos Akadémia Nyelvtudományi Intézete fonetikai osztályán 1980-ban kezünkben volt egy olyan rendszer, mellyel hosszadalmas, aprólékos munkával jó minőségű szavakat tudtunk előállítani, esetleg néhány szót össze tudtunk fűzni, és mondatokat tudtunk manuálisan összeállítani. Mi azonban látványo-

velet meghangosításához szükséges báziszavakat összeválogatta, és a szintetizátorral közölte ezen szavak paramétersorait, vagyis megszólaltatta a képletet, majd kiszámította az eredményt, és végül azt is kimondta.

A kimondott képlet hangminősége azonban lesújtó volt. Amíg a báziszavak önmagukban szépen hangzottak, addig az összetett, hosszú képletek ropogtak, idegeneknek hatottak. Főleg a báziszavak találkozásánál volt nagyon idegen a hangzás. Ugyanis, ahogy a hangok is változnak annak függvényében, hogy milyen hang áll előttük, illetve utánuk, ugyanúgy a szavak hangzása is módosul attól függően, hogy milyen szó áll előttük, és mi követi őket. Természetesen a szavak első és utolsó hangjai változnak legjobban. Ezt felismerve, a szép hangzás érdekében minden báziszóhoz több szóeleji és több szóvégi részt készítettünk, ezeket szószeteleknek neveztük el. A megfelelő szószetel kiválasztását a szervezőprogramra bíztuk, amely ehhez a választáshoz egy báziszó-kapcsolódási mátrixot használt fel. Meglepető volt a hangminőség javulása. A Képlet rendszert 1981-ben, *Olasz Gáborral*, a magyarországi PDP-felhasználók első szimpóziúmán mutattuk be.

Kiss Gábor

MTA Nyelvtudományi Intézete