

AUDIOTEX의 기술현황과 사용전망

殷 鍾 官 · 金 熙 東

(한국과학기술원 교수)

(주)디지콤 정보통신연구소 연구실장

■ 차 례 ■

- | | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 1. 서 론 | (2) Call Processing Module (CALPM) |
| 2. Audiotex의 제공 서어비스 | (3) Speech Synthesizer Module (SSM) |
| 3. Audiotex의 구성 및 시스템 구조 | (4) Application Module (APM) |
| 가. Audiotex 시스템의 구성 | 4. Audiotex 시스템의 개발 현황 |
| 나. Audiotex 시스템의 구조 | 5. 결 언 |
| (1) Trunk Module (TRKM) | |

1 서 론

근래 디지털 통신, computer, VLSI 및 디지털 신호처리 기술이 급격히 발전함에 따라 전화기에 의한 통신과 단말기나 computer 사이의 데이터 통신 등 기본적 통신 서어비스 외에 이용자에게 편리한 다양한 부가가치의 통신 서어비스들이 개발되어 사용되기 시작하고 있다. 예를 들면 주어진 데이터 정보를 가공하여 이용자가 편리하도록 도형이나 문자형태로 단말기에 display 하는 videotex라든지, 전화를 걸었을 때 상대방이 부재중일 경우 message를 원하는 시간에 전할수도 있고 같은 message를 동시에 여러 사람에게 전달할 수 있는 음성 우편 시스템 등을 들 수 있다. 또 하나의 새로운 서어비스로 Audiotex 서어비스를 들 수 있는데 이는 음성 우편 서어비스의 한 응용예로 간주할 수 있으나 데이터통신 protocol 기술과 음성합성 기술 등이 추가로 요구된다. 본 논문에서는 Audiotex에 관한 전반적인 기술현황과 용도 및 앞으로의

전망에 관해서 기술하고자 한다.

Audiotex 시스템을 정의하면 computer나 단말기에 display 되는 각종 database의 정보를 공중전화망(PSTN)이나 사설 교환기(PABX)에 연결된 전화가입자에게 음성으로 전달하는 일종의 부가가치 시스템이다. Audiotex 시스템은 전화기를 이용하므로 별도의 단말장치가 필요없어 경제적인 뿐만 아니라 조작이 간단하며 특수한 교육없이도 누구나 편리하게 이용할 수 있어 언제, 어디서나 전화만 있는 곳이면 필요한 정보를 수신할 수 있다. 또한 computer의 database와 연동되므로 최신의 정보를 신속하게 얻을 수 있으며, 음성의 디지털 합성 및 신호처리 기술로 tape를 사용하지 않고 최소한의 memory로 좋은 음질의 원음을 얻을 수 있다. 그리고 Audiotex 시스템은 음성우편 시스템의 공보사서함 기능보다는 시스템의 응답시간이 빠르므로 동시에 여러 이용자에게 서어비스를 제공할 수 있다.

Audiotex 시스템은 computer hardware 및 software 기술은 물론 음성 부호화, 음성 합성

및 디지털 신호처리 기술 등 여러 첨단 기술들이 복합 되어 구현된다. 앞으로는 음성인식 기술까지 첨가될 것으로 예상되는데 이 경우, Audiotex의 사용은 더욱 편리하여지고 data base에 수록된 원하는 정보를 보다 쉽게 음성으로 들을 수 있을 것이다.

본 서론에 이어 2 장에서는 Audiotex 시스템이 제공할 수 있는 서어비스에 관해서 설명한다. 3 장에서는 Audiotex 시스템이 교환기와 전화 가입자 사이에 어떻게 연결이 되나를 기술하고 system의 기본 구조에 관해서 설명한 후 4 장에서 Audiotex 시스템의 개발현황을 간략히 기술한 뒤 마지막으로 5 장에서 결론을 맺는다.

[2] Audiotex의 제공 서어비스

Audiotex는 경기의 결과 및 열차, 비행기 시간과 같이 database화 된 정보를 컴퓨터 시스

템에서 데이터를 제공받아 정형화된 음성정보로 바꾸고, 교통, 관광 등의 생활정보는 정보제공자가 음성으로 입력하면 이용자가 시스템을 통하여 필요한 정보를 얻게 된다. 이용방법은 이용자가 전화망을 통하여 Audiotex 시스템과 연결을 하면, Audiotex 시스템은 음성안내문(voice prompt)을 내보내고, 이용자는 안내에 따라 전화기의 정해진 button을 누름으로써 서어비스의 종류를 선택하게 된다. 어떠한 정보를 어떻게 제공할 것인가는 시스템의 설계에 따라 결정될 것이지만 Audiotex 시스템의 입장에서 보면 신속성, 동시성, 공보성을 요구하는 정보라면 본 시스템의 사용이 가장 효과적이다. Audiotex 시스템은 구체적으로 다음과 같은 용도에 사용될 수 있다.

- 경기결과 및 일정 안내
- 비행기 및 열차 출발 및 도착시간 안내
- 승권시제 안내
- 은행의 잔고 안내

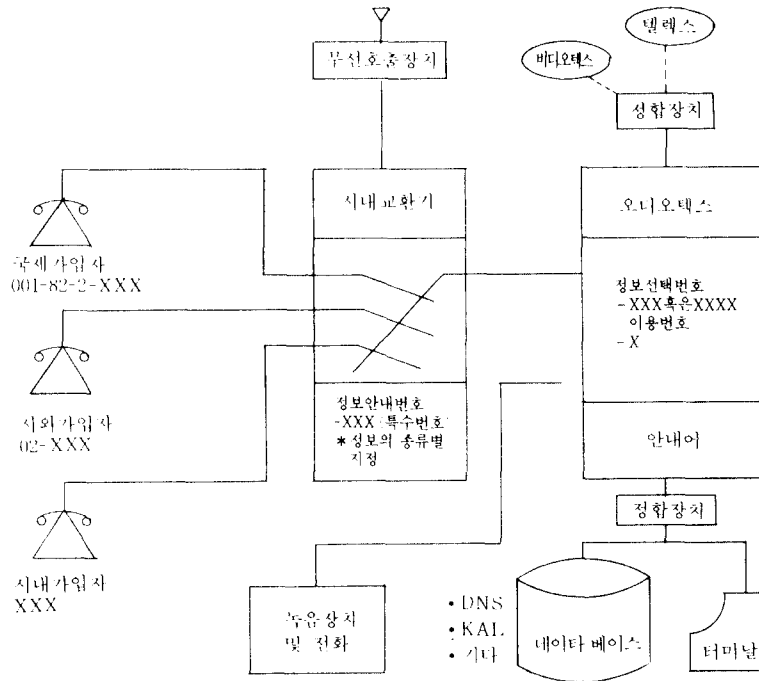


그림 1 Audiotex 시스템 계통도

- 농·수산물 시세 안내
- 전화번호 변경 및 우편번호 안내
- 일기예보
- 기타 각종 생활정보 안내

Audiotex에서 사용되는 언어는 합성되는 언어를 간단히 바꾸거나 두개 이상의 언어를 같이 사용할 수도 있어서 시스템의 software 개조없이 어떠한 언어도 사용이 가능하다.

3 Audiotex의 구성 및 시스템 구조

가. Audiotex 시스템의 구성

Audiotex 시스템을 사용하기 위한 시스템 계통도가 그림 1에 도시되어 있다. Audiotex는국설 전전자 교환기나 사설 교환기(PABX)에 연결되며, 보통 4channel 부터 시작하여 시스템에 따라 최대 64channel 까지 증설이 가능하다. 따라서 전화가입자는 누구나 Audiotex에 access가 가능한 데 이점은 각자의 고유번호와 Mail box를 갖는 VMS와 다른 점이다.

Audiotex 시스템은 그림 1에서 보는 바와 같이 여러 종류의 database는 물론 videotex, telex등에도 접속시켜 사용할 수 있다. Data 신호를

음성으로 변환하기 위해서는 database를 일정한 format으로 만드는 것이 바람직하나 꼭 그럴 필요는 없다. Format화 된 database는 단어단위로 음성합성이 이루어지기 때문에 비교적 쉬우나Format화가 되지 않으면 음절 또는 음소단위로 음성합성을 해야 되기 때문에 기술적으로 상당히 복잡할 뿐만 아니라 음질도 단어단위의 음성합성보다 훨씬 떨어진다.

Audiotex 시스템으로 부터의 음성은 database를 변환한 합성음과 안내문을 위한 직접 녹음된 음성으로 대별된다. 직접 녹음을 하기 위해서는 Audiotex 시스템에 부착된 전화기를 통해서 시스템 control에 따라 음성이 디지털화 되어 disk driver에 저장된다. 따라서 Audiotex는가입자가 원하는 정보를 필요할 때 제공할 뿐만 아니라 음성우편 시스템과 같이 일정한 공보사항을 여러사람에게 동시에 전달하는 기능을 가질 수도 있다.

나. Audiotex 시스템의 구조

Audiotex 시스템은 실제에 따라 그 구조가 여러가지로 달라질 수 있는데 대표적인 예로 현재 디지털 정보통신연구소에서 개발 완료단계에 있

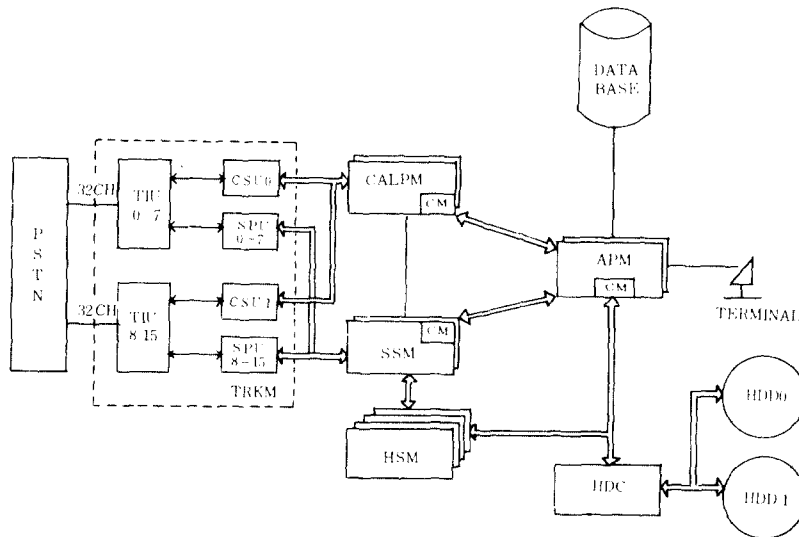


그림 2 64-Channel Audiotex 시스템 블럭도

는 Digicom Audiotex System의 구조를 근거로 하여 기본구조를 설명하겠다. Audiotex 시스템의 기본적인 구조는 Trunk Module (TRKM), Call Processor, Module (CALPM), Speech Synthesizer Module (SSM), Application Processor Module (APM) 및 Hard Disk Controller Module (HDCM)로 불리는 다섯개의 module로 나눌 수 있다. 이 구조를 그림 2에 도시하였다. 이들 module의 기능은 다음과 같다.

(1) Trunk Module (TRKM)

TRKM은 공중전화망과 audiotex 시스템을 연결시키는 부분으로서 trunk line의 접속, 사용자의 DTMF data 수신, 음성신호의 A/D, D/A, digital signal processor (DSP)에 의한 음성의 실시간 I/O 처리 및 speech signal processing 등을 수행한다.

TRKM의 구성은 크게 trunk line을 접속하는 trunk interface unit (TIU), digital signal processing을 수행하는 signal processing unit (SPU) 그리고 CALPM과 SPU 및 TIU를 연결 시켜주는 channel supervision unit (CSU)의 세 부분으로 나눌 수 있는데 그 자세한 사항은 다음과 같다.

- TIU : 단위 board 당 기본적으로 4 channel의 trunk line을 수용하며 line 접속용 telephone circuitry, A/D, D/A용 code filter, TDM 방식에 의한 PCM (Pulse Code Modulation) 전송용 SPU interface circuitry 그리고 CALPM 접속을 위한 CSU interface circuitry 등으로 구성된다.
- SPU : DSP에 의해서 음성 data의 실시간 처리와 PCM의 data rate을 압축하는 일을 수행하는 것으로 2 channel을 서비스하는데 그 구성은 TIU와 접속하여 PCM data를 송출하는 trunk interface circuitry, SSM으로부터 합성되어 받아 온 음성 data를 저장하는 data buffer, 그리고 CALPM

과의 communication path를 구성하는 CSU interface circuitry로 구성된다.

(2) Call Processing Module (CALPM)

CALPM은 microprocessor에 의해 동작하는 module로서 사용자의 call에 따라 TRKM을 제어하고 사용자의 DTMF data 입력을 분석, 처리하여 audiotex 시스템과 사용자와의 communication을 담당한다. Module의 구성은 CPU, ROM, RAM 등으로 이루어지는 processor unit, SSM과의 communication channel을 구성하는 SIO unit, TRKM을 제어하고 사용자의 DTMF data를 받기 위한 TRKM interface unit, 그리고 APM과의 communication을 위한 common memory unit 등으로 이루어진다.

CALPM의 주요기능은 다음과 같다.

- CALPM service 기능 : Audiotex 시스템 사용자의 DTMF data를 분석하여, SSM이 수행할 음성합성의 문장형태를 결정하고 음성합성에 필요한 변수정보를 APM에 요구한다.
- DTMF data 수신기능 : 사용자가 입력하는 DTMF data를 읽어들이고 CALL service process에 제공한다.
- TRKM control 기능 : CALL service process의 요청에 의해서 channel의 개설 및 해제, SPU의 제어를 한다.
- TRKM scanning 기능 : TRKM의 모든 channel에 대하여 100ms의 주기로 channel status register, DTMF data register, SPU communication register 등의 data를 read한다.

(3) Speech Synthesizer Module (SSM)

SSM은 CALPM의 요구에 의해서 음성을 합성하여 TRKM으로 전송하는 module인데 합성할 음성에 대한 정보는 APM으로 부터 얻어낸다. Hardware의 구성은 CALPM과 비슷하여 음성합성용 reference speech data를 저장하고 있는 high-speed speech synthesizer memory

(HSM)을 갖고 있다. SSM의 주요기능은 다음과 같다.

- Speech synthesis기능 : 합성할 문장의 단어 및 문구가 들어있는 HSM의 address를 문장의 단어 순서에 따라서 배열하는 합성 단어 address file을 만든다.
- Speech I/O process:Speech synthesis process가 만든 address file이 지정하는 HSM 내의 음성 data를 TRKM으로 송출하며 voice prompt의 저장 및 재생을 수행한다.
- Voice prompt handling기능 : Voice prompt의 저장 및 재생을 처리한다.
- Voice channel control기능 : TRKM의 SPU와 SSM의 음성 data channel을 제어한다.

(4) Application Module (APM)

APM의 기능은 data base computer 시스템과 연결되어 database의 정보를 얻어내고, CALPM으로 부터의 요청을 받아 음성으로 합성할 database의 정보를 SSM에 제공하여 SSM이 음성을 합성할 수 있도록 하며 시스템 전체의 운용과 유지를 위한 administration 기능을 갖는다.

Module의 구성은 software가 올라갈 PROM, RAM과 program을 수행하는 CPU등의 processor unit, data base 시스템과 연결되는 interface unit, 그리고 주변기기들을 접속하는 다른 module과의 communication channel을 형성하는 peripheral interface unit, common memory unit으로 이루어진다. APM의 주요기능은 다음과 같다.

- Audiotex service process:CALPM이 요구하는 정보를 분석하여 hard disk에 저장되어 있는 정보를 SSM에 전달한다.
- Database management process:Remote database를 access하여 Audiotex 시스템의 hard disk에 data base를 구축하고 voice prompt를 관리한다.
- Administration process:시스템의 관리기

능을 수행하는 process로서 operator의 시스템 진단, voice prompt의 변경 또는 추가 다른 process의 on/off 등을 수행한다.

- File management system:시스템 disk memory를 관리하는 program으로서 file의 생성/소멸, file on/off, file merge/split을 수행한다.

4 Audiotex 시스템의 개발 현황

외국의 경우, 몇 개의 Audiotex 시스템이 개발되어 상용화 단계에 이르고 있으며, 국내의 경우는 DigiCom 정보통신연구소에서 독립형 Audiotex 시스템을 자체 기술로 개발 완료 단계에 있다. 또한 국내의 일부 업체에서 외국 시스템을 그대로 도입하여 언어를 한국어로 변경하여 사용을 시도하고 있는 것으로 알려져 있다.

현재 국내에 도입한 시스템들을 포함한 외국 시스템들은 대부분 stand-alone 시스템을 개발하는 대신 hardware로서 상용의 mini급 computer를 OEM으로 이용하고 있다. 또한 operating system도 범용minicomputer에서 사용되는 disk operating system을 그대로 사용하여 음성처리를 위한 utility program을 개발하였기 때문에 multi-channel real time processing에 문제가 있다. 이들 시스템을 공중전화망(PSTN)과의 접속을 위해 minicomputer와 PSTN 사이에 신호변화기라 불리는 signal processing unit를 별도로 설치하고 minicomputer는 단순한 controller로서 이용하고 있다. 이 경우 hardware의 overhead가 상당히 크고 software의 효율도 떨어져서 processing delay도 비교적 길게 된다. 또한 system의 가격도 독립형 system보다 훨씬 비싸며 channel 용량 확장 및 서어비스의 추가, 변경에 많은 비용이 소요된다.

반면 DigiCom 정보통신연구소에서 개발한 Audiotex 시스템은 hardware system의 효과적인 구성과 real-time operating system의 효율적인 운용으로 저가격으로 최대의 성능을 발

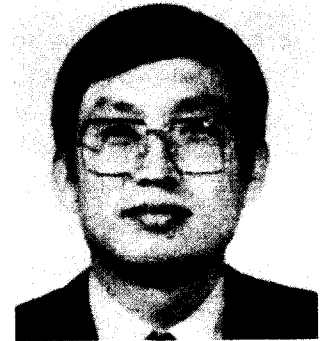
회하게 되어 있다. DigiCom 시스템은 좋은 음질을 제공하기 위해 최신의 digital signal processor (DSP) chip을 이용하는데, 이 DSP chip은 음성신호의 data 압축뿐 아니라 음성합성에 사용되어 자연스러운 음성정보를 제공하는 데도 큰 역할을 한다. 현재 DigiCom의 Audiotex 시스템은 hardware 및 software가 거의 개발 완료되어 마지막 실용시험을 눈앞에 두고 있다. 이 시스템은 향후 음성정보 통신망의 주역이 될 것으로 기대되며 한국의 정보통신 기술수준을 한 단계 더 높이는 데 큰 몫을 하게 될 것이다.

5] 결 언

지금까지 Audiotex 시스템의 기본 기능, 용도, 시스템 구조 및 국내외의 개발현황에 관하여 설명하였다. 최근에 복잡한 database를 가공하여 일반 가입자에게 알기 쉽게 terminal로 정보를 제공하는 시스템인 videotex의 이용자가 날로 늘고 있다. Audiotex는 terminal에 display되는 정보를 음성으로 바꾸어 전화 가입자에게 원하는 정보를 전달하므로 videotex보다 한계단 더 진전된 서어비스라 할 수 있다.

Audiotex는 원하는 정보를 얻는데 여러가지 간편한 점도 있지만 videotex로 부터 정보를 얻는 방법과 비교할 때 단점도 있다. 즉 videotex는 이차원적인 성격을 가져서 CRT단말기에 나타난 정보들을 원하는 것만 빠른 시간 안에 얻을 수 있지만, Audiotex는 일차원적이어서 단말기에 나타난 정보를 처음부터 "읽는" 형식이 되기 때문에 원하는 정보를 경우에 따라서는 일정한 시간후에 얻게 된다. 이점은 제공하는 정보를 얼마나 간략하게 알기 쉽게 editing하는가에 따라 어느 정도 해결은 할 수 있지만 근본적으로 videotex와 똑같은 성격의 service를 기대하기는 어렵다. 그러나 앞으로 음성인식 기술이 발전하여 Audiotex 시스템에 이 기술을 사용하면 원하는 정보를 선택적으로 받을 수 있기 때문에 이 문제는 어느 정도 해결할 수 있을 것이다.

근래 데이터통신이 많이 발전됨에 따라 data network가 크게 확장되고 있고 data 정보를 받을 수 있는 CRT 단말기도 많이 보급되고 있으나 아직도 이들 CRT 단말기의 수와 이미 보급된 전화기 수를 비교한다면 CRT 단말기의 수는 비교가 되지 않을 정도로 극히 적은 숫자이다. 따라서 Audiotex는 이용자가 CRT 단말기가 아니라 무수히 보급된 전화기를 통해서 원하는 데이터 정보를 쉽게 얻을 수 있다는 점에 큰 장점이 있다. 이러한 이유로 앞으로 Audiotex 서어비스는 앞서 기술한 여러가지 용도외에도 각종 생활정보 안내에 많이 쓰여질 것으로 기대된다.



殷 鍾 官

저자약력

- 1940年 8月 25日出生
- 1964. 6 : 미국University of Delaware 電子工學科卒業, 電子工學學士學位
- 1966. 6 : 同大學院卒業, 電子工學碩士學位
- 1969. 6 : 同大學院卒業, 電子工學博士學位
- 1969. 9 ~ 1973. 5 : 美國University of Maine 電子工學 助教授
- 1973. 5 ~ 1977. 6 : 美國스텐포드研究所(SRI) 責任研究員
- 1977. 6 ~ 現在 : 韓國科學技術院電氣 및 電子工學科 教授, 本學會 理事, IEEE Fellow.
- 1986. 9 ~ 現在 : (株) 디지콤 고문
- 研究分野 : 디지털통신, 디지털信號處理



金熙東

저자약력

- 1957년 11월 3일생
- 1977. 3 ~ 1981. 2 : 서울대 전기공학과 학사
- 1981. 3 ~ 1983. 2 : 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 석사
- 1983. 3 ~ 1987. 8 : 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 박사
- 1987. 8 ~ 현재 : 디지콤 정보통신연구소 실장

용어해설

- **부반송파 주파수 변조 방식 (subcarrier frequency modulation system)** : 팩시 밀리 전송 방식의 하나로 화상 전류에 의하여 주파수 변조된 가청 주파의 부반송파로 무선 방송파를 진폭 변조하여 전송한다. 이 방식에 의하면 종래의 단파 무선 송신기나 수신기를 그대로 이용할 수 있고 페이딩이나 방향(echo)에 강하며 S/N비도 좋다. 국제적 표준 방식으로 되어있다.
- **부분 부하 (partial load)** : 기기의 정격 출력 미만의 부하를 말한다. 일반적으로 부하의 변화에 대한 기기의 여러 특성을 측정하고자 할 때에 부분 부하를 준다.
- **부분음 (partial tone)** : 복합음의 각각의 성분, 즉 각각의 순음(純音)을 말하며, 복합음을 구성하는 기본파 및 고조파는 각각 그것의 부분음이다.
- **부분적 브레이크-인 (partial break-in)** : 브레이크-인의 초기 단계에 존재하는 잠정적인 상태의 브레이크-인으로서 이 상태는 짧은 브레이크-인 잔류 시간으로 특징지어진다. 이때 수신 손실이 삽입되어도 무방하다.