

Radio Tapeless 시스템 구현 사례 - MIROS

이봉재, 신우철, 김수인, 신용우, 최동환
MBC기술연구소

1. 머리말

라디오 프로그램 제작 및 운행업무의 전과정을 자동화하고 디지털화하기 위해서는 편성, 광고, 제작, 송출 등 업무흐름을 전산화함으로써 하나의 방송운행 자료와 광고자료, 방송제작 자료를 송출 데이터로 자동 변환하여 송출운행이 가능토록 하는 시스템을 구축해야 한다. (주)문화방송 기술연구소는 라디오방송 통합운영시스템인 MIROS(MBC Integrated Radio Operation System) 구축을 위해 시스템 도입, 전환, 완성의 3단계로 구분하여 도입단계에서는 우선 디스크 기반의 단말(녹음제작용,생방진행용, 주조송출용)을 개발하고 네트워크 및 서버를 도입, 라디오 제작 및 송출의 테이프 레스화 작업에 따른 관련 부서의 업무 적응기간과 시스템을 확장하는 전환 단계를 거쳐, 완성 단계에서 주조정실 송출 및 스튜디오 제작, 음반실의 완전 디지털화를 실현한다는 목표를 설정하고 있다. 본고에서는 이러한 토털 자동화를 구현하는데 필요한 시스템 설계 기술을 중심으로 라디오방송 디지털화 구축 사례를 소개한다.

2. 디지털 오디오 포맷

본 시스템에서 채택한 오디오 포맷은 MPEG1 Layer2 44.1Khz, 384Kbps Stereo, Balanced Analog and AES/EBU 규격의 오디오 입출력이며 디지털 오디오 Codec은 상용 Digigram PCX 오디오프로세서 보드를 사용하였다. 오디오 파일은 기능상 네가지로 분류되는데, 편집파일은 멀티 트랙 및 단일 트랙 편집이 가능하며 레벨 선, 블록 내용, 오디오 파일에 관한 정보를 포함하고 있는 자체 포맷이다. 에너지 파일은 디지털 오디오를 웨이브 형태로 표현하기 위한 에너지를 포함하고 있는 파일로써 Digigram 포맷과 호환되며 포함된 응용정보로는 오디오의 평균레벨, Silence 구간 및 광고정보 등을 들 수 있다. 마스터링 오디오는 뮤직뱅크, 효과음, 프로그램 아카이브 등의 완제품 오디오 파일이다. 방송국명(Station ID), 호출부호 채널, 출력 등을 고지하기 위해 규정상 프로그램의 시작전에 송출하도록 되어 있는 Call sign(호출부호) 녹음용이 Call파일이며 응용프로그램에서 사용된다.

3. 시스템 및 네트워크 구성

3.1 미디어파일서버 (Media File Server)

파일서버는 기본적으로 네트워크 파일서버 장치와 제작 및 송출단말에서 액세스 가능하고 동시 사용자수를 고려한 성능과 Full Redundant 기능을 구비해야 한다. 무정지 시스템 구현을 위해 MSCS (Microsoft Clustering Server) 클러스터링 기술을 채용하였으며, 약 460GB의 외장 스토리지를 제작용과 송출용 디스크로 구분. 송출 디스크는 안정성을 고려해 72GB 디스크를 RAID 0+1급으로 구성하고, 제작 디스크 300GB 정도를 용량과 효율성을 고려해 RAID 5급으로 구성했다. 파일서버와 DB서버의 스토리지 시스템의 퍼포먼스와 안정성을 높이기 위해 Dual Controller를 채용, 두개의 컨트롤러를 동시에 활성화시킴으로써 퍼포먼스를

도입 단계	디지털 오디오 단말 개발 서버 및 네트워크 구축 제작 프로그램뱅크 구축 기존 송출시스템 연동
운영 및 전환단계	편성, 광고, 제작, 송출 연동 CM뱅크 구축 뮤직뱅크 구축 아카이브 시스템 구축
완성 단계	자동송출시스템 개발 디지털 송출믹서 도입 오디오전송의 디지털화 뮤직뱅크통합

그림 1. 시스템 구축단계

Radio Tapeless 시스템 구현 사례 - MIROS

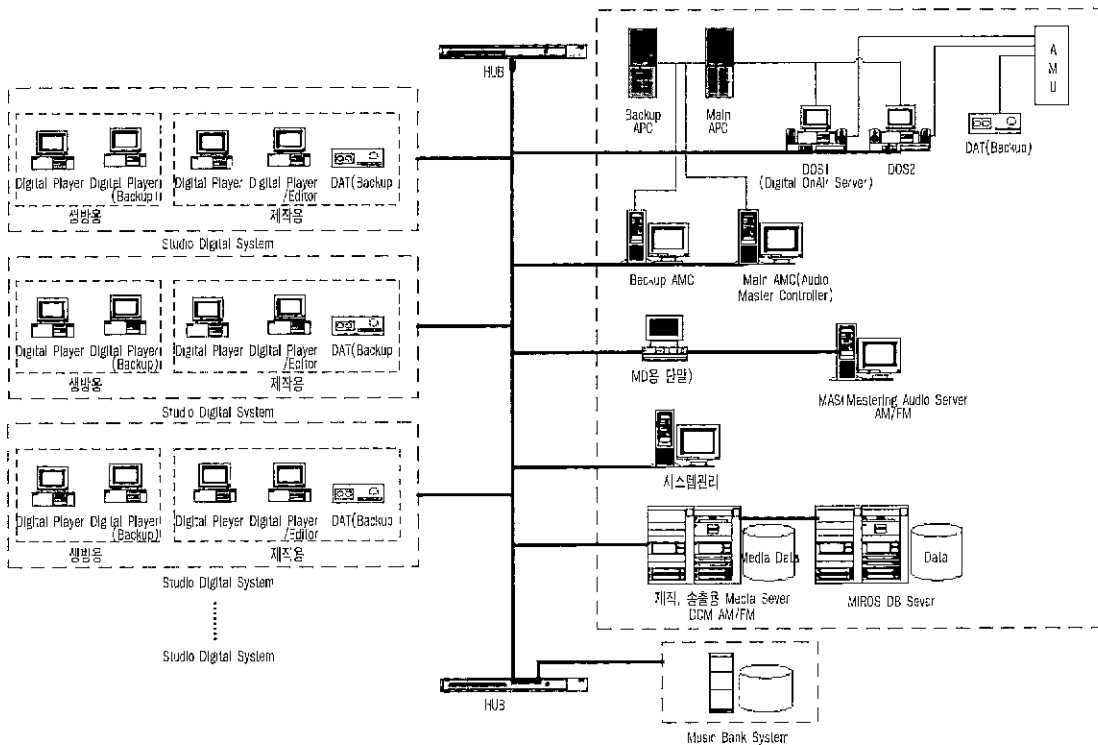


그림 2. MIROS 시스템 구성도

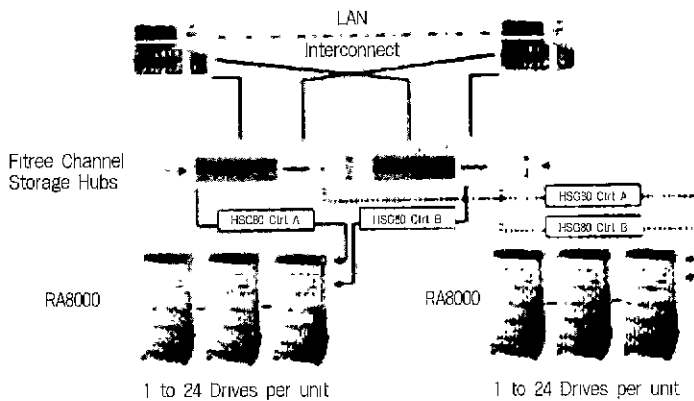


그림 3. Clustering Server & Storage Configuration

증대시키기 위해 Active/Active구성 방식의 MultiBus Mode로 구성했다. 나머지 디스크는 Spare 디스크로 구성해 디스크 Fail시에 자동으로 대체되도록 하였다. 내장 디스크는 Raid 1급으로 구성하고 서버 시스템은 Full Redundant 기능을 갖추도록 하였다. 64Bit Bus에

Gigabit Network Card를 두장 꽂아 네트워크에서 병목이 생기지 않도록 Fault Tolerant 및 Full Redundant 네트워크를 갖추었다.

· Windows NT Enterprise Server 4.0 with SP 5.0 /

MSCS

- Dual Pentium III Zeon Processor 500MHz, RAM 1GB
- 내장 HDD 9G * 2 (Mirroring), 외장 HDD 제작 송출 포함 1500 시간 이상의 용량
- Windows NT Domain User Level에 의한 사용자 관리
- Min 50 / Max 90 유저의 동시 스트림 액세스 지원
- TCP/IP File Server, Microsoft NetBeui 프로토콜 지원

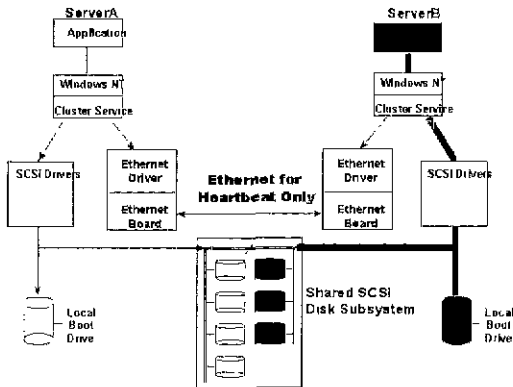


그림 4. Cluster Server Architecture

3.2 DB 서버

편성, 운행, 광고, 제작, 송출 등 라디오 업무의 운영정보 데이터베이스 시스템으로써 DB서버는 NT용 Oracle Parallel Server(OPS)를 사용하였으며, 단일 물리적 데이터베이스를 공유하는 여러개의 인스턴스를 실행하여 성능을 향상시키는 다중 인스턴스 시스템이다. 데이터 논리적인 업무를 처리하는 데이터베이스 시스템과 이를 기반으로 처리하는 응용 프로그램의 업무로직. 윈도우 NT시스템의 사용자 정보를 토대로 해당 업무를 사용자별로 모델링하여 프로그램, 음악, 광고, 각종 오디오 클립 등의 데이터베이스를 구축하였다. DB 스키마는 편성, 제작, 광고, 송출, 소재, 아카이브 및 사용자 관리 등으로 구성되어 뮤직뱅크, 효과음 뱅크, 프로그램 아카이브 등의 인터페이스를 통해 소재 중심의 쿼리 운영을 지원한다. 시스템 하드웨어적으로 미디어서버와 동일한 사양과 구성을 가지며, 72GB의 외장스토라지를 Raid 0+1로 구성했다.

- Windows NT Enterprise Server 4.0 with SP 5.0
- Dual Pentium III Zeon Processor 500MHz, RAM 1GB
- DB : Oracle 8.1.6 Enterprise / Oracle Parallel Server
- DB 인터페이스 Programming Environment : ODBC 8.1.6 OCI

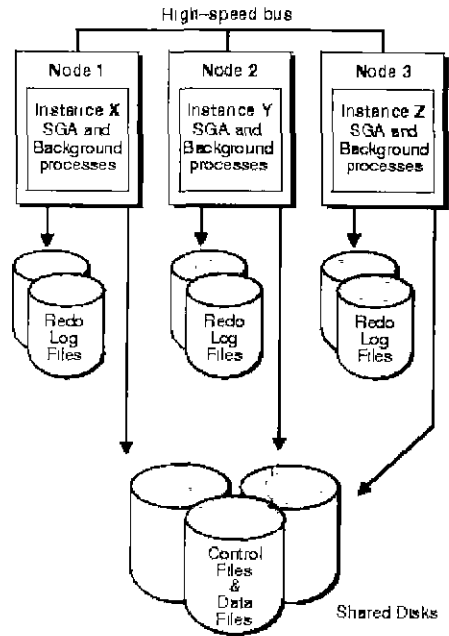


그림 5 Oracle Parallel Server(OPS) 구조

3.3 네트워크 구성

네트워크 스위치 구성은 완벽하게 Dual로 구성되어 있으며, 각 서버와 단말은 네트워크 카드를 2장씩 보유하고 있어 서로 다른 스위치에 물려 동작하게 된다. 미디어서버와 DB서버는 2장의 Gigabit 네트워크 카드를 통해 2개의 Gigabit Backbone 스위치에 각각 연결되고 Gigabit 스위치는 라우팅 스위치와 100M 전용스위치에 연결된다. 따라서 각 단말은 100M 전용선을 사용하는 것이 되고 충분한 Bandwidth를 보장할 수 있도록 Backbone을 설계했다. 아래 그림은 스위치 구성 중 한쪽 만을 보인것이다. 맨 위가 550T 라우팅 스위치이고 그 아래 3개의 스위치가 510T 100M 전용 스위치이다.

- TCP/IP, UDP, UDP Multicast, Microsoft NetBeui
- System Redundant : Primary & Standby Switching System
- Node Bandwidth (Server : 1Gbps Hot, 1Gbps Standby, Client : 100Mbps Dedicated & Fault tolerant)

3.4 Primary Domain Controller(PDC) / Backup Domain Controller (BDC)

마이크로소프트의 싱글 도메인내에서 모든 계정을

Radio Tapeless 시스템 구현 사례 - MIROS

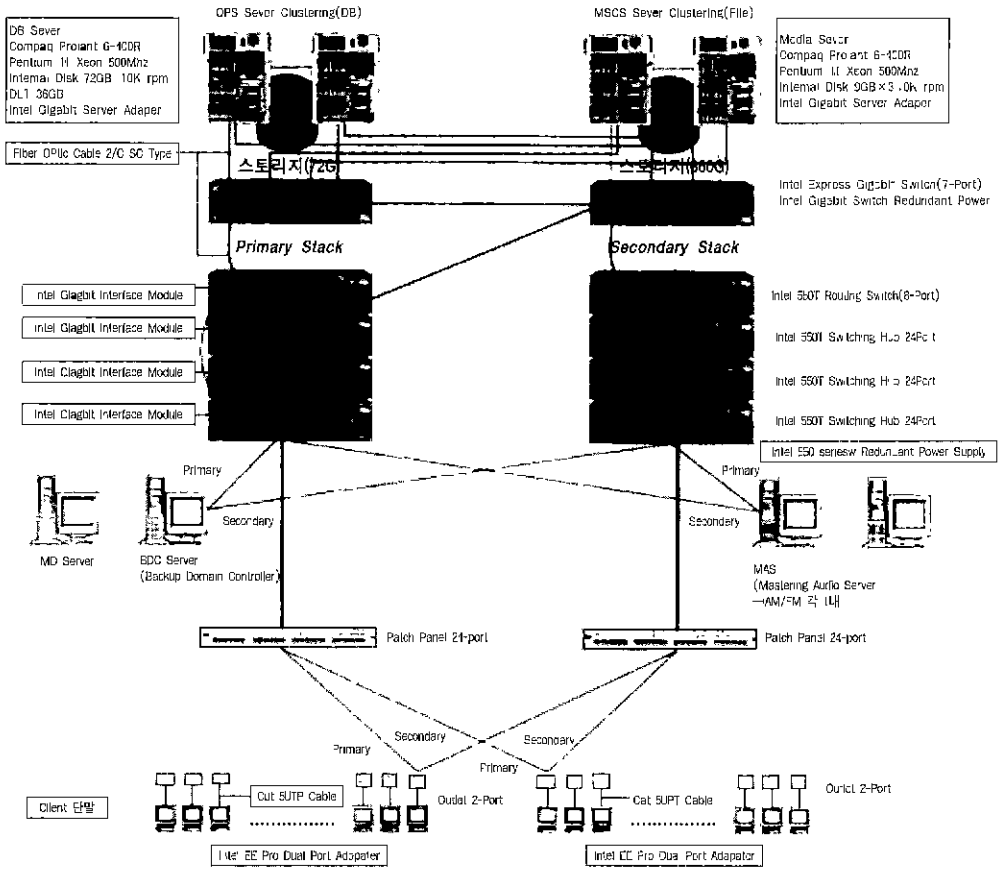
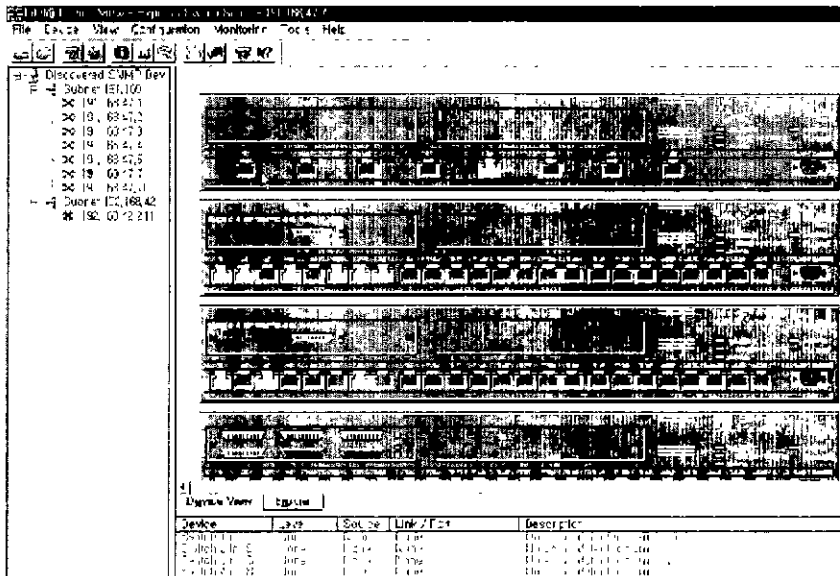


그림 6. MIROS Network Configuration



Intel Gigabit Switch	<ul style="list-style-type: none"> 7개의 Gigabit Port I/F DB/File Server와 연결 Music Bank / 효과음 DB I/F
550T Routing Switch	<ul style="list-style-type: none"> Slot A : 1000sx module (Gigabit 및 매트릭스 모듈과 I/F) Slot B : Single I/F 모듈
510T Switch (1st)	<ul style="list-style-type: none"> Slot A : Single I/F 모듈 Slot B : 1000sx module (Gigabit 및 매트릭스 모듈과 I/F)
510T Switch (2nd)	<ul style="list-style-type: none"> Slot A: Single I/F 모듈 Slot B. 매트릭스 모듈 (6개 I/F)
510T Switch (3rd)	<ul style="list-style-type: none"> Slot A: 매트릭스 모듈 (6개 I/F) Slot B Single I/F 모듈

그림 7 네트워크 메인랙 구성

인증하고 관리하는 서버이며, BDC는 도메인내에 속한 시스템 전체를 관리하고 모니터링하는 기능을 한다.

- Windows NT Server 4.0 with SP 5.0
- Dual Pentium III Zeon Processor 500MHz, RAM 256MB
- 내장 HDD: 9G * 2 (Mirroring)
- Windows NT Primary/Backup Domain Server에 의한 사용자 관리
- Minimum 50 유저 이상 동시 액세스 지원
- Wins Server, SNMP, OEM Manager, Insight Manager, Oracle Client
- Intel Dual Port Server Adapter Card

4. DB 설계

4.1 데이터 모델링

시스템 분석단계에서는 기존의 라디오 업무흐름을 이해하고 개선해야 될 내용에 대한 요구분석서를 작성, 이를 기초로 프로세스계층도 (PHD: Process Hierarchical Diagram), 개체관계도(ERD: Entity Relational Diagram), 함수계층도 FHD(Function Hierarchical Diagram), 테이블관계도(TRD: Table Relational Diagram) 및 모듈구조도(MSD: Module Structure Diagram) 등 설계 산출물을 획득하였다.

설계단계에서는 데이터 중심의 정보공학과 RAD(Rapid Application Development)에 입각, 설계 도구로는 오라클의 CDM(Custom Developer Method)

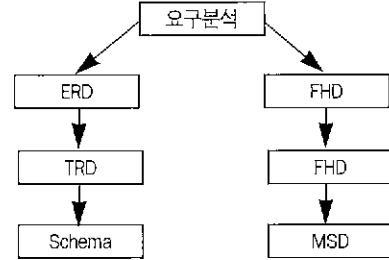


그림 8. 데이터모델링 및 설계산출물

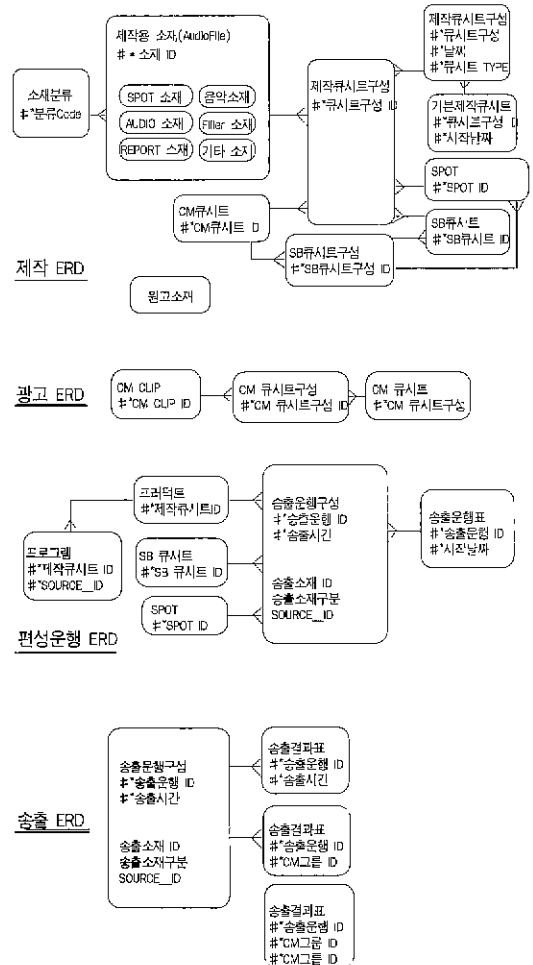


그림 9. ERD · 제작, 광고, 편성, 송출

업무영역분류	응용프로그램 및 단말분류	윈도우즈 NT도메인그룹 분류
편성 부분 -->	편성단말(편성부서)	
광고 부문 -->	광고단말(광고부서)	· 부문별 단말 로컬 관리자
제작 부문 -->	제작진행, 생방진행녹음제작단말	· 부문별 단말 로컬 파워사용자
송출 부문 -->	AMC, DOS, DCM(주조정실)	· 부문별 단말 로컬 일반사용자
시스템관리부문 -->	서버 및 시스템관리단말	

그림 10 사용자 영역분류

를 사용하였다. 프로세스는 크게 운행관리(기본은행표 및 송출은행표 작성, 송출소재 확인, SB완성, 송출소재 준비), 광고관리(광고소재 등록 및 관리, 광고큐시트 작성), 제작관리(오디오소재 제작, 제작된 오디오소재 관리, 제작큐시트 작성, 프로그램 제작), 송출관리(플레이리스트 작성, 송출장비배정 및 관리, 송출소재 확인, 송출결과표 작성)로 구성된다. 시스템 운영 및 사용자 분류는 편성부서, 제작부서, 광고부서, 송출부서로 구분되며, 24시간/365일 Hot Standby 형태로 운행된다.

4.2 사용자 Role 설계

오라클 DB의 제한된 사용자수를 충족시키기 위해 사용자 Role을 정의하고 데이터 논리적인 업무를 처리하는 데이터베이스 시스템과 이를 기반으로 처리하는 응용 프로그램의 업무로직, 윈도우 NT시스템의 사용

자 정보를 토대로 해당업무를 사용자별로 모델링하였기 때문에, MIROS의 사용자권한은 데이터베이스의 자료처리 권한, 단말 및 응용프로그램에 반영된 사용자 권한, 윈도우 NT시스템 기반의 사용자 권한을 포함하여 논리적인 하나의 사용자 권한을 부여한다.

4.3 운영업무 흐름

편성부서에서 제작, 송출, 광고 등 편성 기본데이터를 입력하면 요일별 제작단위 프로그램 정보 및 편성 시간 등 제작 기본정보를 얻게 되며 광고업무부서는 광고사용처, 광고판매 용량 등의 광고등록 정보를 확정하고 CM소재를 제작 관리한다. 제작부서에서는 이를 기초로 스튜디오 또는 생방 부조에서 프로그램 제작업무를 수행하고, MD(Master Director)는 운행단말에서 주부조용 SB구성 편집 및 오디오 모니터링 등을 통해 방송소재를 최종 확인함으로써 제작과 송출의 업무를

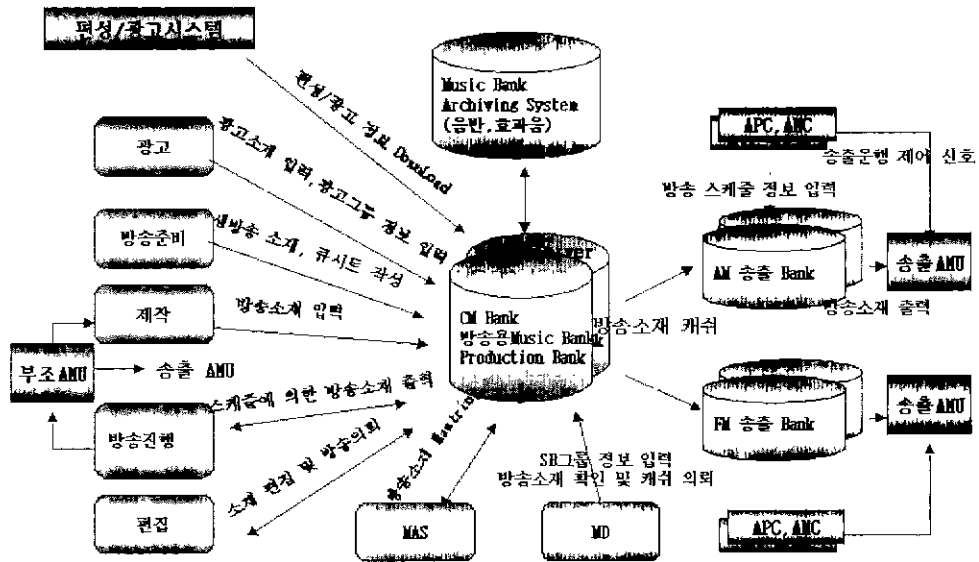


그림 11 MIROS 운영 관계도

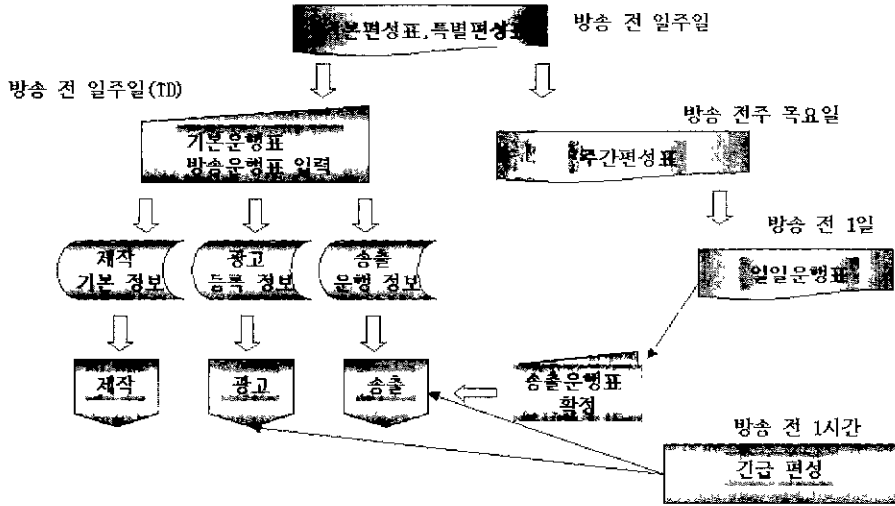


그림 12. 편성 운행

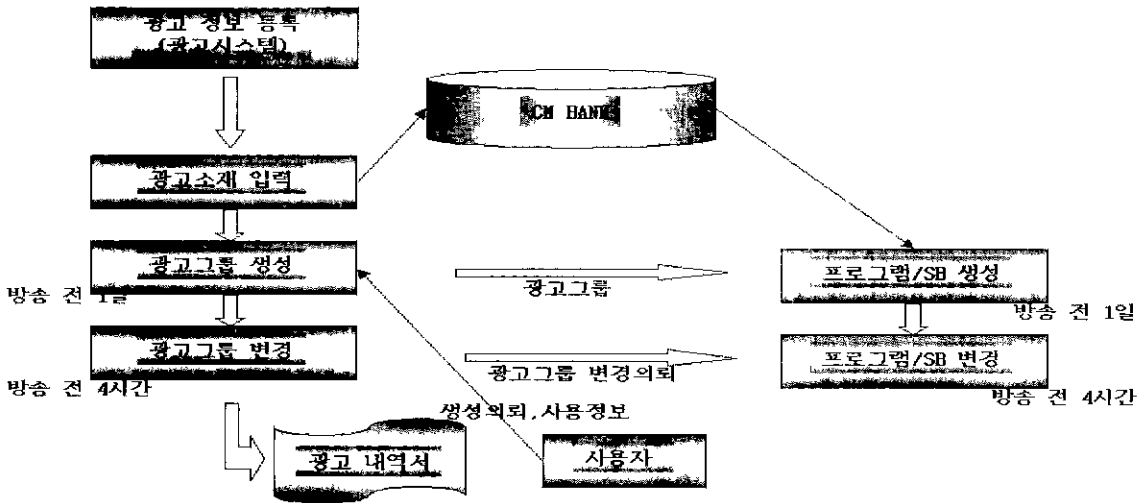


그림 13. 광고 운행

링크시키며, 송출부서는 송출운행표에 의거하여 필요 시 플레이리스트를 수정하면서 송출업무를 수행한다. 한편 관리단말은 시스템, 네트워크, 서버의 동작상태를

감시하고 DB데이터를 관리하며, 송출된 프로그램들은 재사용에 대비하여 일정 기간 디지털 라이브러리에 보관된다.

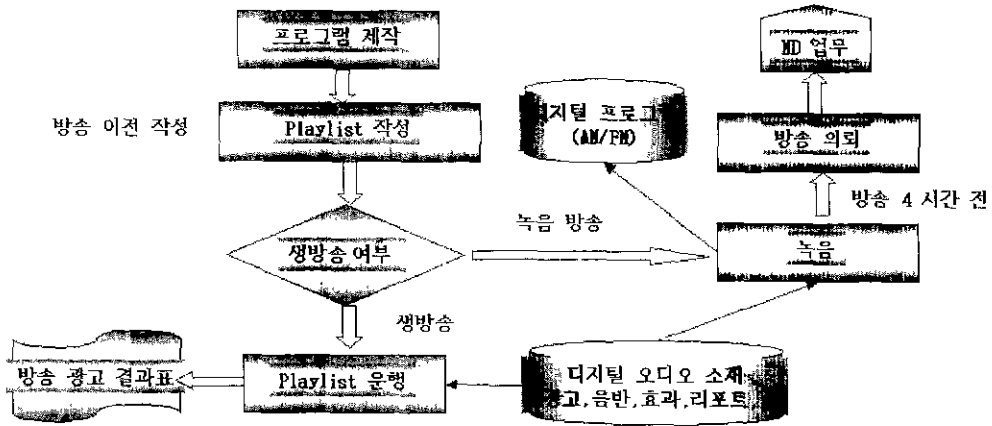


그림 14. 제작 운영

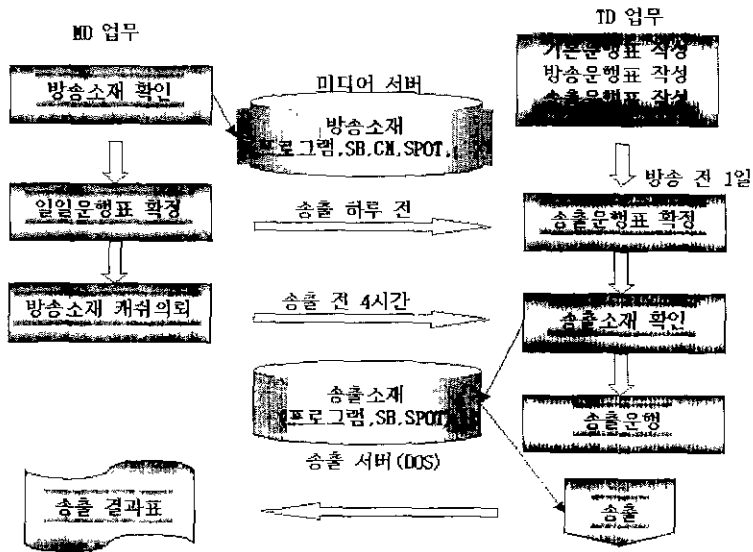


그림 15. 송출운영

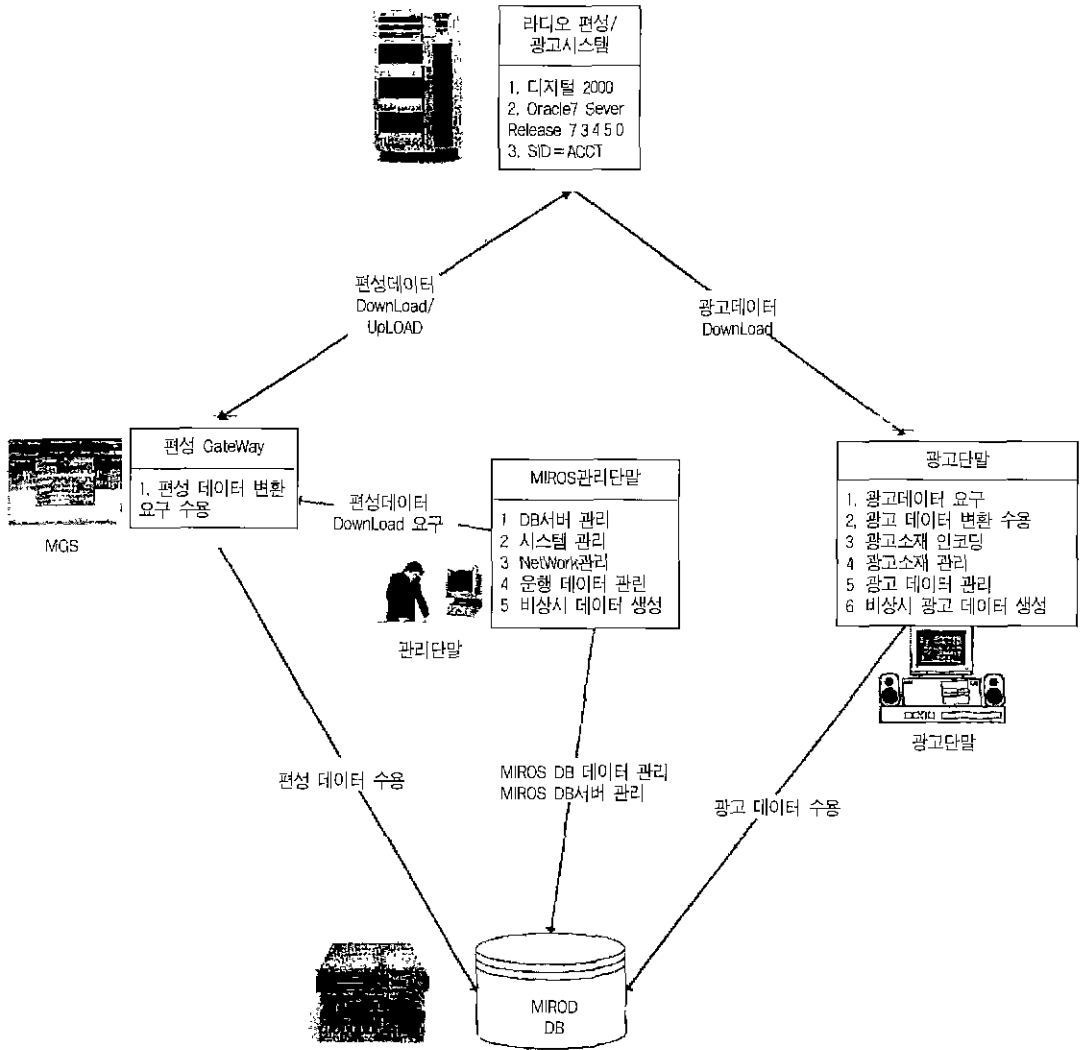


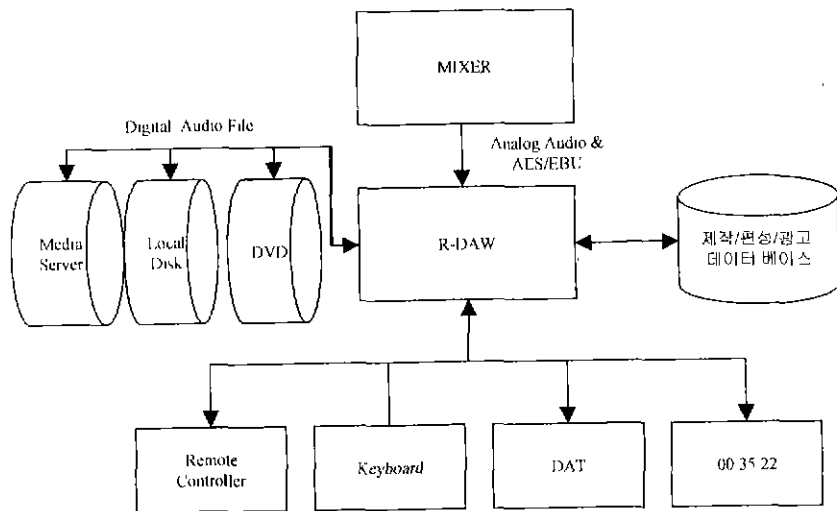
그림 16. 편성/광고시스템 인터페이스

5. 제작시스템

5.1 제작녹음 단말 (Digital Audio Recorder)

라디오 스튜디오 및 편집실에서 사용되는 디지털 오디오 편집 녹음 단말로, 고성능 CPU와 오디오 프로세스를 장착한 데스크톱 컴퓨터를 이용하여 아날로그 및 디지털 오디오를 디지털 오디오로 압축, 디스크로의 저

장 및 비선형 편집을 수행한다. 네트워크에 접속되어 데이터베이스 시스템을 통한 오디오 자료의 신규 등록, 검색, 편집을 수행하며, 자체 시스템에 저장된 오디오 또는 미디어파일서버에 저장된 오디오 파일을 편집할 수 있으며, 오디오 편집은 오디오 프로세스가 지원하는 멀티트랙 수 만큼 동시 입출력이 가능한 멀티트랙 편집 형태로 블록, 소재 등 논리적인 속성으로 편집이 가능하다. 데이터베이스, 미디어파일서버, SMPTE



[그림 26. 제작녹음단말 구성

TimeCode 표시장치, 리모트 콘트롤패널, CD-ROM 등 주변장치들과 연계되어 라디오 스튜디오의 환경에 최상의 가용성과 사용자 정보로부터 오디오 편집의 논리적인 업무 레벨을 보장하고 편집 완성된 오디오파일을 송출단으로 전송하는 기능을 갖는다.

- Motorola PATX3000 Embedded ATX Motherboard with Advanced Feature Set (Pentium III Slot 1 Processor 500Mhz, RAM 128MB)
- Digigram PCX for PCI / PCX440NP with NP Driver
- 2 Stereo입력 (Analog/Digital), 2 Stereo출력 (Analog/Digital)
- Ultra SCSI 9GB HDD (50시간)
- Panasonic DVD-RAM Disk Driver Dual Sided 5.2GB (25시간)
- GPI 입출력, SMPTE Time Code 입출력, Remote Control Panel
- 뮤직뱅크에 아카이브된 PCM 방식의 DVD-RAM 소재의 재생
- Professional Edit, Single Track, Mult Track편집 기능지원 (Mult Track은 32Track 까지 지원)
- Mixing Record, Stretching, Pitch Shifting, Noise

Reduction, Normalize Format Conversion, Silence Detection, Import, Export 기능 등

- 다양한 Audio Format지원 지원 Format (mp1, mp2, mp3, L8, L16)

5.2 생방진행 단말 (Digital Audio Player)

제작녹음단말과 유사한 기능을 가지고 라디오 스튜디오에서 사용되는 생방송 진행용 단말로, 고성능 CPU와 오디오 프로세서를 장착한 데스크톱 컴퓨터를 이용하여 디지털 오디오를 디스크로부터 읽고 이를 일정 시퀀스에 맞춰 재생한다. 프로그램별 날짜별 소재별 큐시트 생성, 편집, 저장이 가능하며 데이터베이스, 미디어파일서버, 뮤직뱅크, CM뱅크, 믹서, 오디오 주변장치, 리모트 콘트롤패널 등과 연계되어 스튜디오 제작 환경에 최상의 가용성과 사용자 정보로부터 큐시트 제작의 논리적인 업무 레벨을 보장하고, 이를 통해 미리 작성되어 있는 큐시트의 변경에 대한 안정성을 제공한다.

- Motorola PATX3000 Embedded ATX Motherboard with Advanced Feature Set (Pentium III Slot 1 Processor 500Mhz, RAM 128MB)

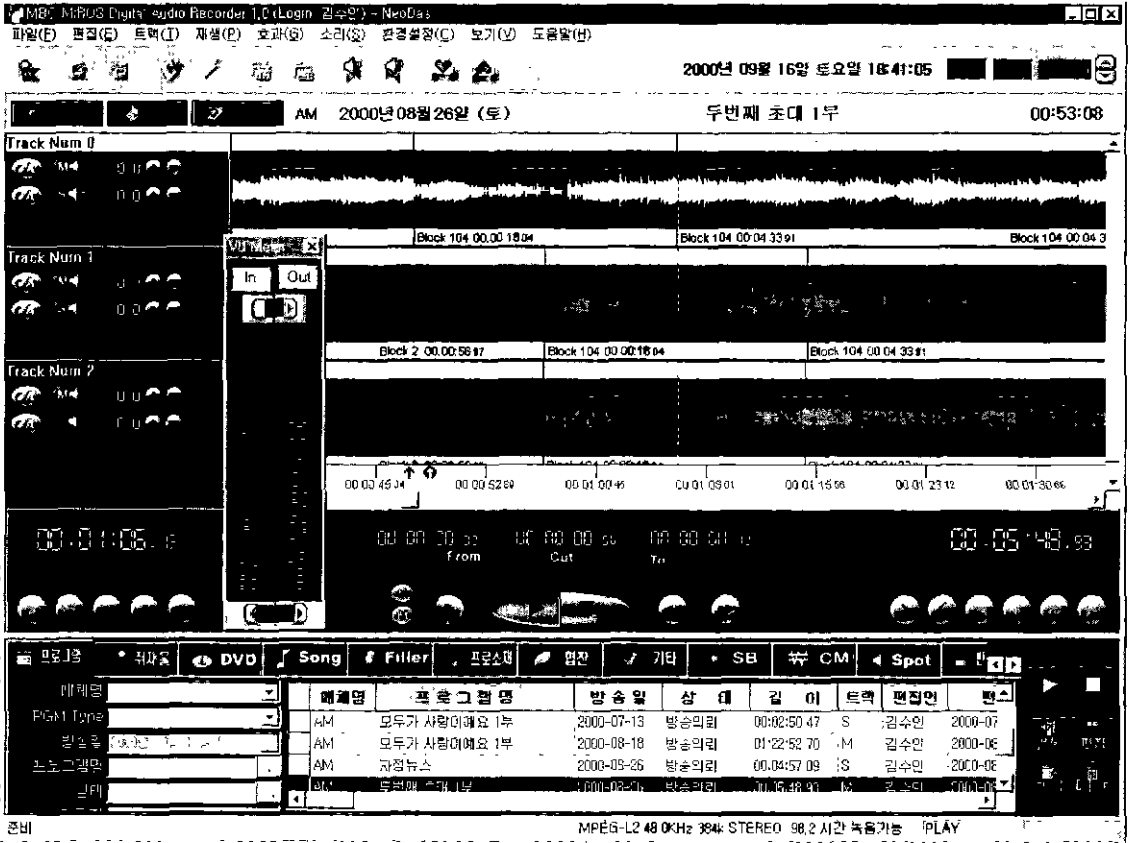


그림 17. 제작녹음 단말 화면

- Digigram PCX820/821 With NP Driver
- 1 Stereo입력(Analog/Digital), 4 Stereo출력(Analog/Digital)
- 2 Monitoring출력 (방송운행, 소재운행)
- Ultra SCSI 9GB HDD (50시간)
- Panasonic DVD-RAM Disk Driver Dual Sided 52GB (25시간)
- SMPTE Time Code 입력, Remote Control Panel (Playlist/Instant Player)
- 방송진행 형태의 Cutlist에 의한 Cart Play 기능
- 하나의 Cut list는 최소 4개의 Track Mixing 가능
- 하나의 Track은 Group 소재 지원
- GPI, Serial에 의한 Mixer 연동

5.3 Mastering Audio Server (MAS)

오디오 프로세서를 탑재한 디지털 오디오처리기로써 제작된 프로그램을 송출 의뢰 하기전에 제작용 오디오 소재의 파일 포맷(편집정보 수록)을 송출용 오디오 파일 포맷 (MPEG-1 L2 256Kbps) 형태로 트랜스 코딩하여 완제품으로 마스터링한다. 운행 DB와 연동되어 운행 스케줄에 따른 자동변환과 사용자 지시에 의한 수동변환을 수행하는 오디오 소재 캐시 스케줄러 기능을 갖는다. 미디어서버에서 수행시 백그라운드 프로세스 형태의 오디오 파일 캐싱을 수행한다.

- Windows NT 4.0 Workstation 4.0 with SP 5.0
- Pentium III Zeon Processor 733MHz, RAM 256MB
- 내장 HDD: 9G * 3 (Mirroring+Spare), 18G * 2 (Mirroring)
- Wms Client, SNMP, Insight Agent, Array Config Utility with Smart Array

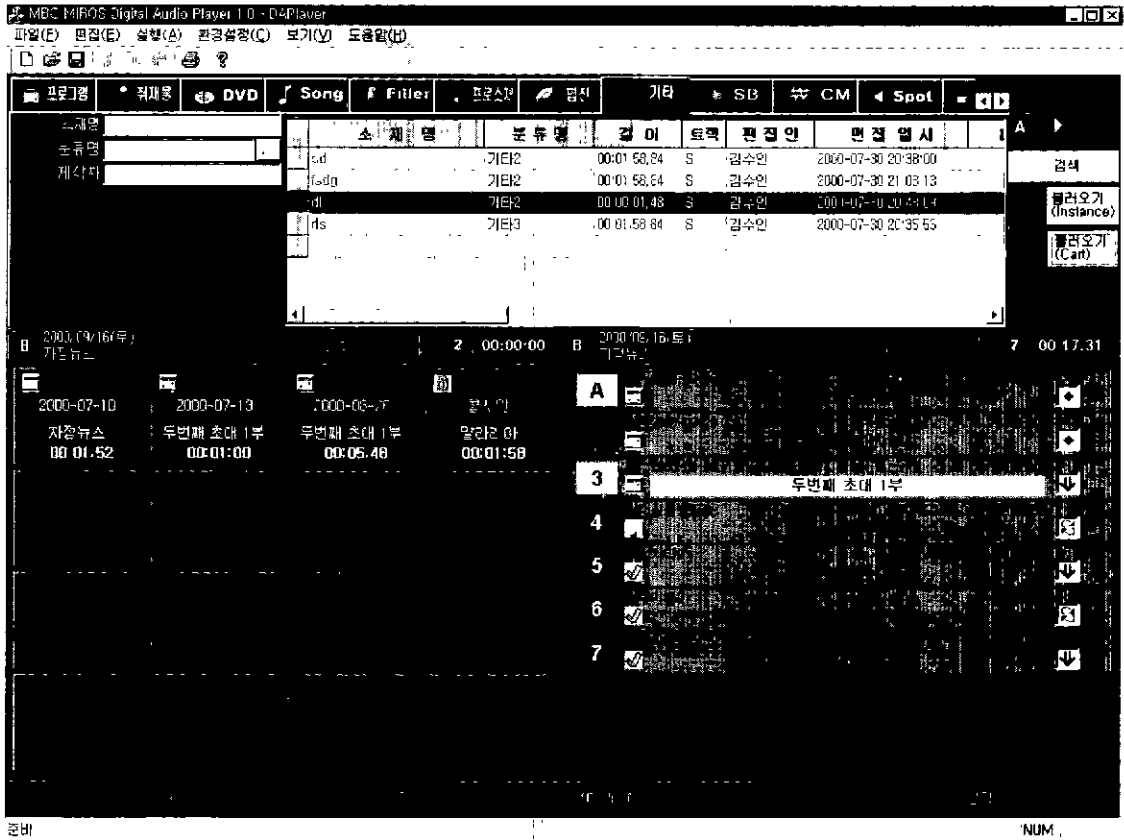


그림 18. 생방 진행용 단말 화면

Controllers, Oracle Client,

- Intel Dual Port Server Adaptor Card
- Digigram PCX for PCI / PCX440NP with NP Driver (2 Stereo Input/Output)
- SMPTE Time Code 입출력

6. 송출시스템

6.1 Audio Master Controller (AMC)

DB 서버와 연계되어 송출운행표 작성 및 편집, 기상상태 디스플레이 등 송출운행을 관장한다. 플레이어리스트에 따라 운행정보를 단위기기에 분배하고 송출될 오디오소재 확인, DB서버, 송출단말, APC, 방송장비들의 상태 표시, 자동 및 수동 운행모드에 따른 플레이어리스트 이벤트의 송출시각 계산 등 사용자 인터페이스에 의한 마스터콘트롤 역할을 담당한다.

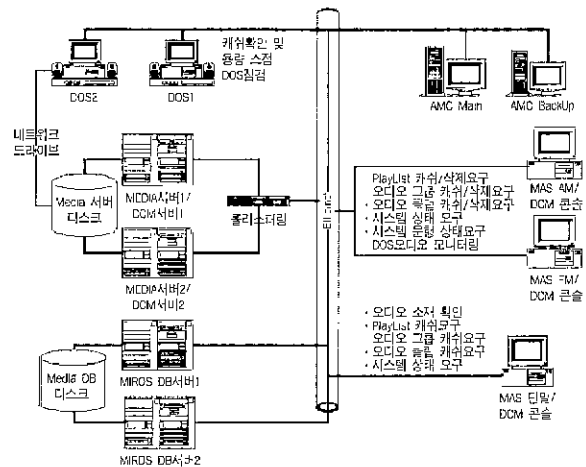


그림 19. 송출시스템 구성

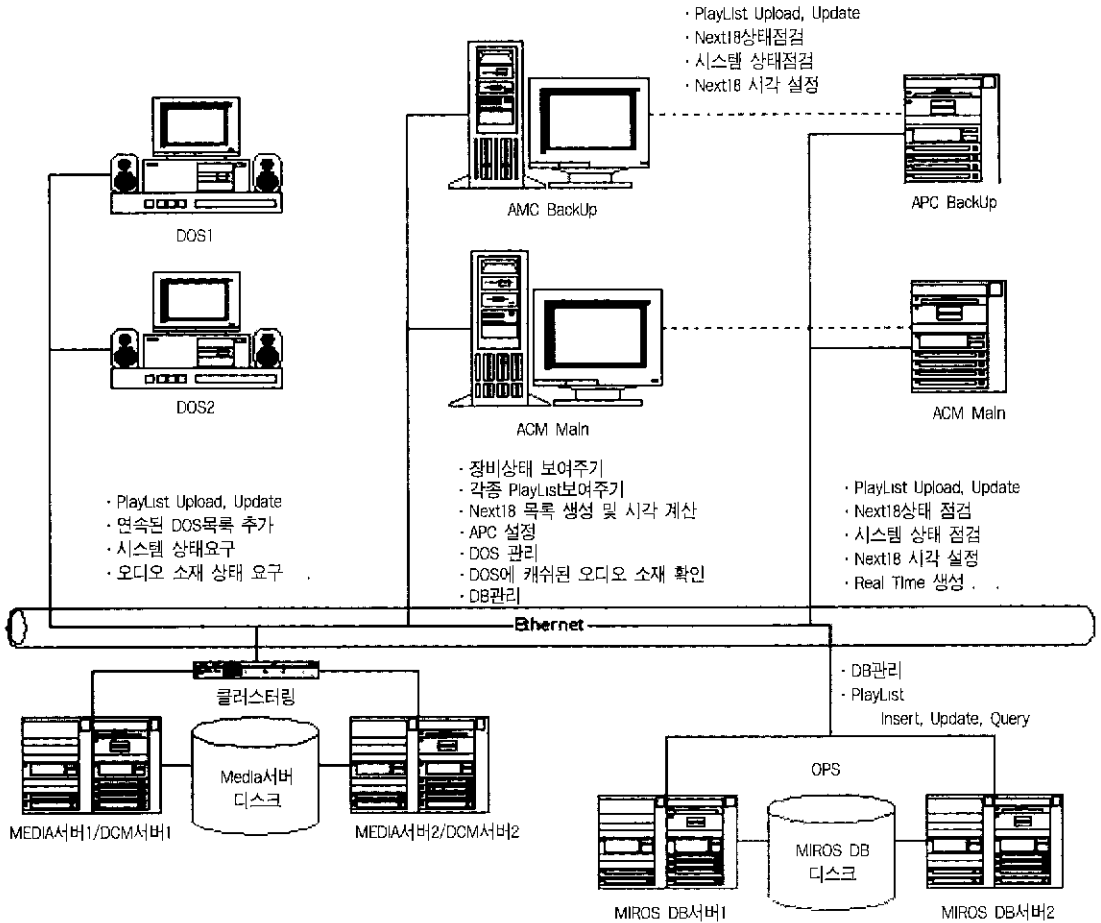


그림 20. AMC 시스템 구성

- Motorola PATX3000 Embedded SATX Motherboard with Advanced Feature Set (Pentium III Slot 1 Processor 500Mhz, RAM 256MB)
- Windows NT 4.0 (SP 5.0)
- Dual Channel SCSI with Ultra Wide SCSI Connectors, RAID port
- Serial 및 Parallel Port, 10/100-Base T Ethernet Port.
- CPU 점유율 (Transition 발생시 : 50% Max)

6.2 Digital OnAir Server (DOS)

데이터베이스와 연동되어 주조정실 녹음소재를 송

출하기 위한 디지털 오디오 송출서버이며 단일의 논리적인 운영상태를 유지하는 메인·백업시스템으로 한 매체에 대한 녹음 오디오소재를 송출한다. 메인시스템은 자체디스크를 유지하며, 백업시스템은 미디어서버의 Mirrored된 디스크를 공유하도록 설계되어 있으며 플레이리스트에 대한 정보를 AMC로부터 입력받는다. 안전성이 매우 높게 요구되는 송출 장비이므로 내장 하드디스크를 시스템용으로 9GB를 Raid 1급으로 하고 오디오파일 저장용으로 72GB를 Raid 0+1급으로 구성하였다. 이것은 네트워크나 미디어서버가 작동 불능일 최악의 상황을 가정하고 설계한 것이며 일주일 정도의 프로그램을 저장하고 송출할 수 있다.

- Windows NT Workstation 4.0 with SP 5.0

Radio Tapeless 시스템 구현 사례 - MIROS

Onair Time	T	Duration	이름표 명	MAIN	A	SUB	Tr	SourceID	SOM	ProductID	SP	Are
15:56:57	*	00:00:03	03시57분 시각교시	DOS1		CAT1	FM	CTG657	00:00:00	CTG0957	N	N
15:57:00	*	00:01:08	교통정보	L1				CMG07ral	00:00:00	CMG3ral	N	N
15:58:00	*	00:01:24	SB1559	DOS1		CAT1	FM	ASG071559	00:00:00	ASG1559	N	N
15:59:32	*	00:00:20	16시 시보	DOS1		CAT1		ATG1600	00:00:00	ATG1600	N	N
15:59:52	*	00:00:06	TIME TONE	DOS1				CTT00000	00:00:00	CTT00000	N	N
16:00:00	*	00:05:00	16시 뉴스	L1				PM071600NA	00:00:00	PM1600NA	N	N
16:05:00	*	00:04:57	지금은 라디오시대 1,2부	L2				PM071605NA	00:00:00	PM1605NA	N	N

그림 21. AMC 화면 구성

- Pentium III Zeon Processor 500MHz, RAM 768MB
- 내장 HDD: 9G * 2 (Mirroring), 18G * 4 (Mirroring)
- Wins Client, SNMP, Insight Agent, Array Config Utility with Smart Array Controllers, Oracle Client
- Digigram PCX for PCI / PCX440NP with NP Driver (2 Stereo Input/Output)
- SMPTE Time Code 입력, Analog/Digital Audio in/out,
- Serial Board, GPI Board, Voodoo3 VGA Board
- Intel Dual Port Server Adaptor Card
- MPEG-1 Layer-2 256 Kbps 48Khz 오디오 아날로그 및 디지털 송출
- CPU 점유율 (Audio 송출시 : 40% Max)

6.3 Digital Cache Manager (DCM)

디지털로 제작된 오디오소재를 방송 시작전 송출서버로 자동 캐싱하고 송출서버의 오디오소재를 관리하는 서비스 프로그램이다. DB로부터 캐싱 태스크 정보

를 읽어와 태스크 스케줄을 작성하고 DB 시스템 Fail 시 오프라인으로 태스크 스케줄을 관리할 수 있어야 한다. 제작용 미디어 디스크와 송출용 미디어 디스크는 클러스터링된 별도의 서버를 통해 파일 서비스를 수행하는데, 정상적인 경우 DCM 서버는 제작용 미디어가 마운트된 서버를 구동시키며, Failover가 발생하면 MSCS에 의해 송출용 미디어 디스크가 마운트된 서버에서 연속적으로 캐싱한다. 주어진 정책과 스케줄에 따라 무정지 형태로 운행되며, 관리자에 의해 정책 및 스케줄을 통제받을 수 있다.

6.4 Automatic Program Controller (APC)

AMC로부터 수신한 플레이리스트에 따라 실시간으로 방송기기들을 컨트롤하여 온에어시키는 제어전용시스템으로써 태스크 우선순위 기반의 스케줄링에 의한 멀티 태스크 리얼타임 OS를 채용하였다. 송출타임시퀀스에 따라 주기적으로 또는 기기상태 변동시 상태를

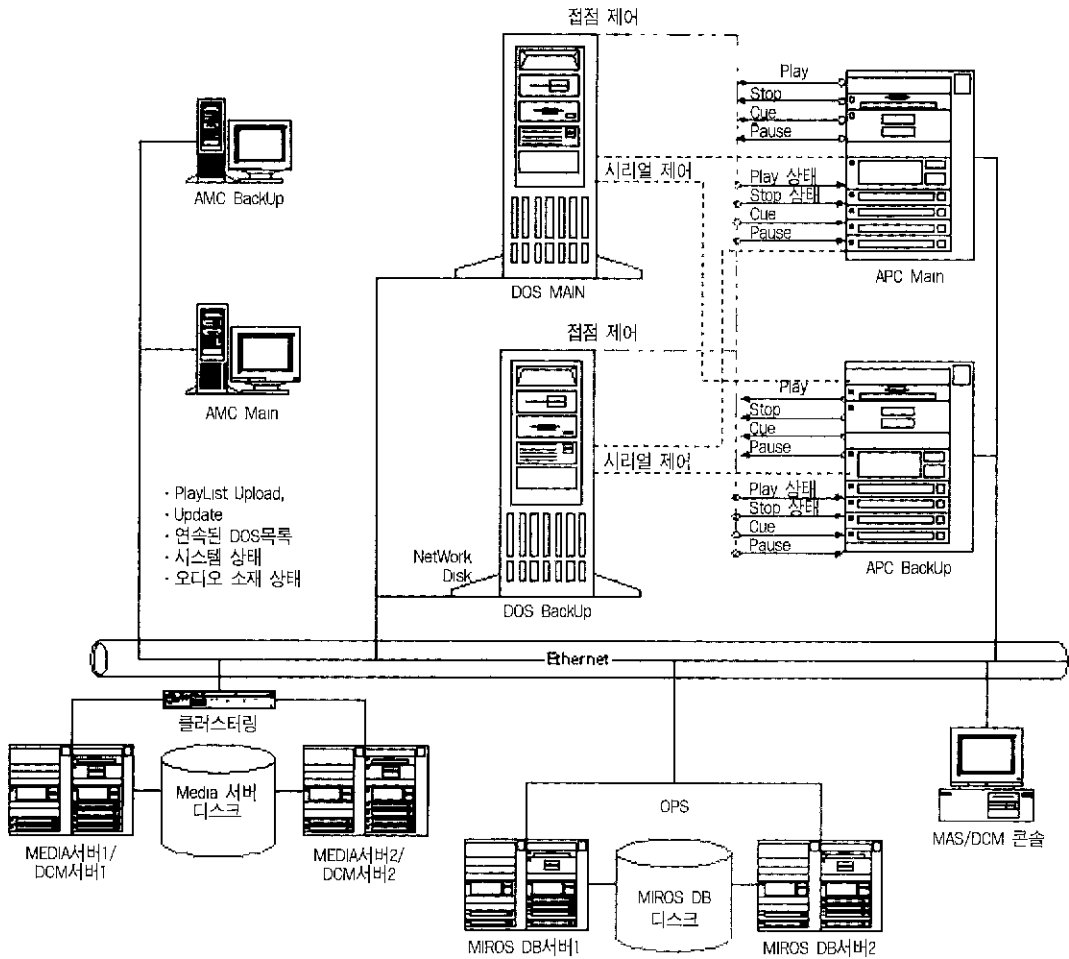


그림 22. DOS 시스템 구성

체크하여 AMC로 보고한다. 플레이리스트에 의거하여 동작되는 Auto모드와 운용자가 수동으로 AMU 자체를 조작하는 Manual모드가 있다. 물리적으로 메인/백업시스템을 구성하였으며 Hot-Key 형태로 AMC의 개입없이 즉각적인 대응이 필요한 기능들을 자동화패널에 수용하여 버튼입력 인터럽트 처리에 의해서도 전체 시스템이 동작되도록 시스템을 설계했다.

- Realtime OS VMEExec 3.0
- Motorola MVME Single Board Computer Board Series, VMEbus
- Serial I/O, Digital Parallel I/O

- SMPTE Realtime Clock & 2 Phase Impulse Clock Board (Battery Backup)
- Interface Board (Automation/System/Parallel)
- Auto/Preroll/Manual Mode

7. 뮤직뱅크 및 효과음뱅크

방송사가 소장하고 있는 각종 음반 및 효과음을 mp2파일과 에너지파일 형태로 아카이브하여 뮤직뱅크 및 효과음뱅크를 구축, 테이프레스 단말에서 뮤직뱅크

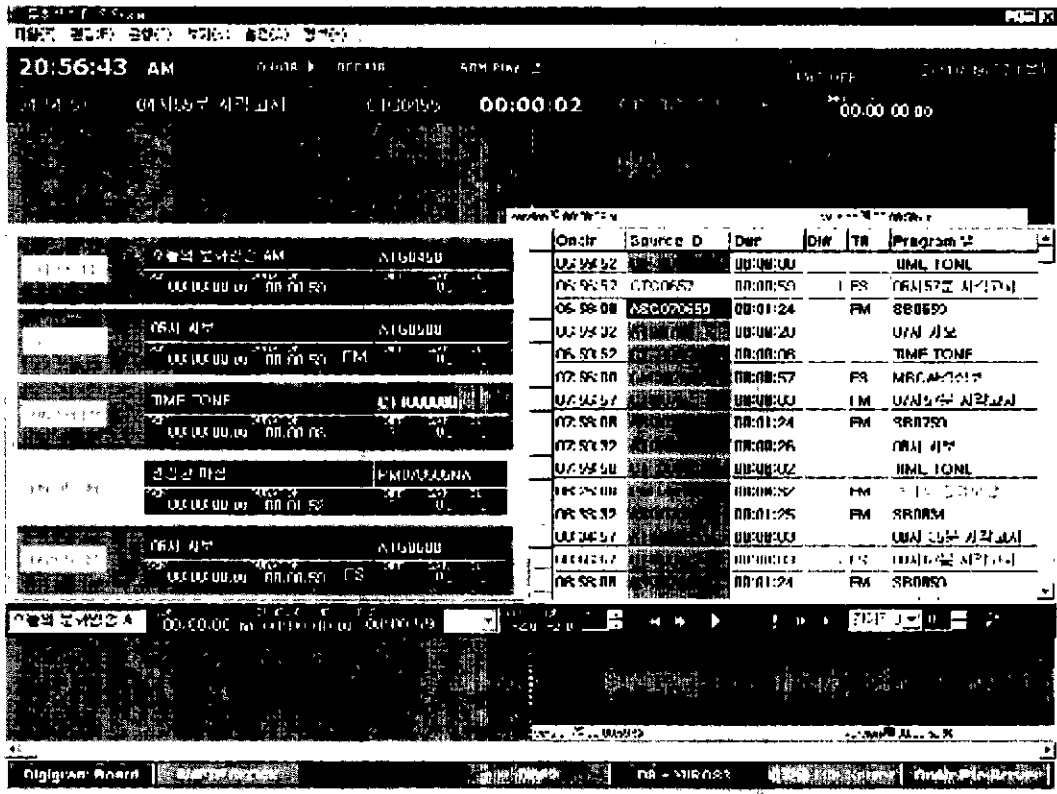


그림 23 DOS 화면 구성

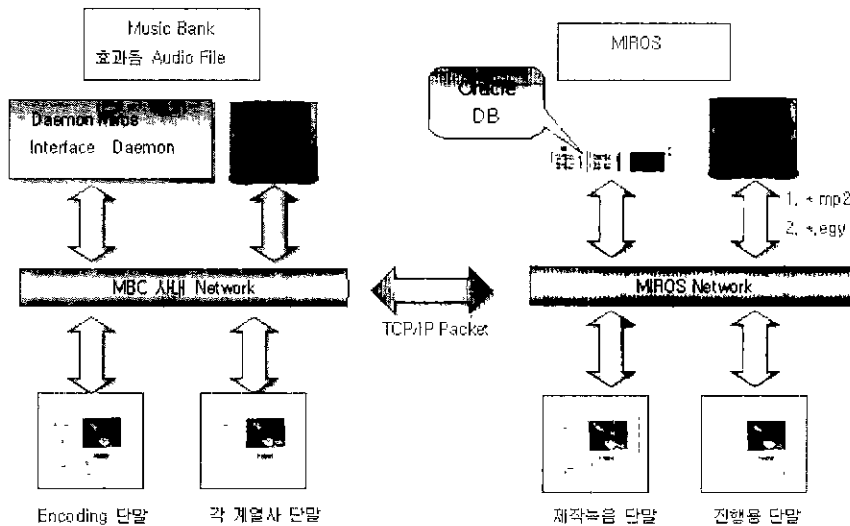


그림 24. 뮤직뱅크 및 효과음뱅크 인터페이스

에 저장된 자료를 검색, 오디오화하여 필요할 경우 다운로드하여 제작에 활용하거나 송출할 수 있도록 한다. 뮤직뱅크의 기본 구성은 CD-DA(Digital Audio)의 웨이브 파일 변환을 위한 소재마스터링 시스템, 소재를 DVD-RAM에 아카이브하기 위한 소재보관시스템, 생성된 웨이브파일을 방송용으로 변환하기 위해 MPEG 1 Layer2 엔코딩에 의한 초고속 트랜스코딩을 지원, 생성된 MPEG 오디오파일을 뮤직뱅크 미디어파일서버에 복사하기 위한 DB등록 관리시스템, 소재 검색을 위한 브라우저 시스템 및 보안시스템이 있다. TCP/IP

인터페이스를 통해 데이터베이스 시스템과 연동, 뮤직뱅크 DB 검색, 오디오파일 카피 등을 수행하며, 검색 결과를 브라우징한다.

8. 계열사 SB 동기 자동화

송신국과 수신국의 원활한 방송프로그램 운영을 위해서 방송운영정보와 변경내용을 실시간으로 전송할 수 있는 네트워크 제어환경 구축이 필요하며, 송신국

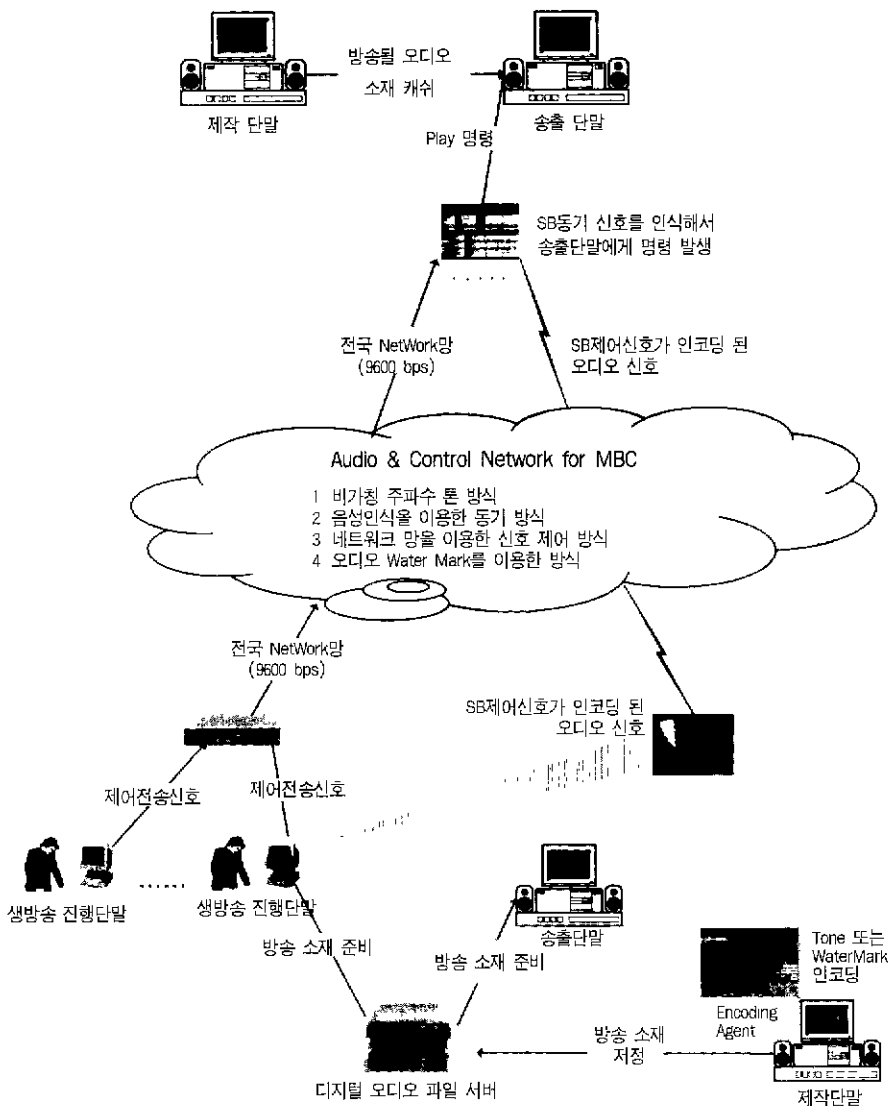


그림 25. 계열사 SB동기 자동화 개념도

운행정보의 실시간 수신은 네트워크의 로컬 방송을 위해 필수적이다. TV의 경우는 수직귀선기간 동안에 네트워크 신호를 중첩하여 전송하고, 네트워크에서 이를 디코딩하여 자국의 프로그램 송출 제어 등 시스템적 운영 연동이 가능하지만, 라디오의 경우는 이러한 방식이 불가능하다. 현재 계열사 일부에서는 전송 오디오의 일정 주파수에 특정 화자의 핵심어 (예를 들면 "문화방송입니다", 또는 "MBC FM")에 대한 음성인식을 이용한 검출방식을 적용하고 있으나 인식률이 떨어지고 또한 화자가 변경되었을 때 인식이 불가능한 근본적인 문제가 있다. 또 비가청주파수대 (14Khz이상, 100Hz이하)에 Tone을 실어 동기용 신호로 사용하는 전통적인 방식이 있지만 검출 오류확률이 있고 방송신호대역에 삽입하므로 방송품질 저하 요인이 되고 있다. 송신국과 네트워크간의 방송운행 연동과 방송기기의 제어시퀀스를 실시간으로 처리하기 위해서는 100msec이내의 응답속도가 보장되어야 한다. 따라서 전용망을 구성하여 운행스케줄을 패킷형식으로 실시간으로 전송하고 동시에 SB동기를 위해 미디어데이터에 SB동기용 정보를 수록한 Audio Watermark방식을 이용하여 신호를 검출하는 방식을 채택하였다.

9. 디지털 오디오 라이브러리 시스템

라디오 프로그램을 24시간 실시간으로 오디오파일을 만들어 이를 하드디스크에 MPEG-1으로 압축해서 저장하고 보관된 디지털 오디오는 제작단말 및 진행단말로부터 검색, 재사용하기 위한 시스템이다. 송출 플레이리스트에 동기되어 2대의 Encoding 단말이 AM/FM 프로그램을 별도로 저장하며, 유사시에는 자동적으로 한대가 두 매체를 동시에 Encoding하게 된다. 6개월 분량은 약 720GB를 약간 상회할 것으로 예상되어 도입한 시스템은 840 GB분량을 도입하였다. Digital Audio Tape(DAT)에 저장시 테이프 기록매체의 장애, 향온향습 등 유지관리의 어려움이 있는데 비해, 음질의 향상과 시스템의 안정 및 유지 관리가 용이하며 녹음 진행상태 모니터링, 단순 저장용과 재활용이 요구되는 오디오 소재에 대한 가변 Bit Rate 설정이 가능하다.

〈오디오파일서버〉

- Windows NT Enterprise Server 4.0 with SP 6.0
- Microsoft Clustering Server (MSCS)
- Dual Pentium III Zeon Processor 700MHz, RAM 1GB
- 내장 HDD 9G * 2 (Mirroring), 외장 HDD 840 GB (6

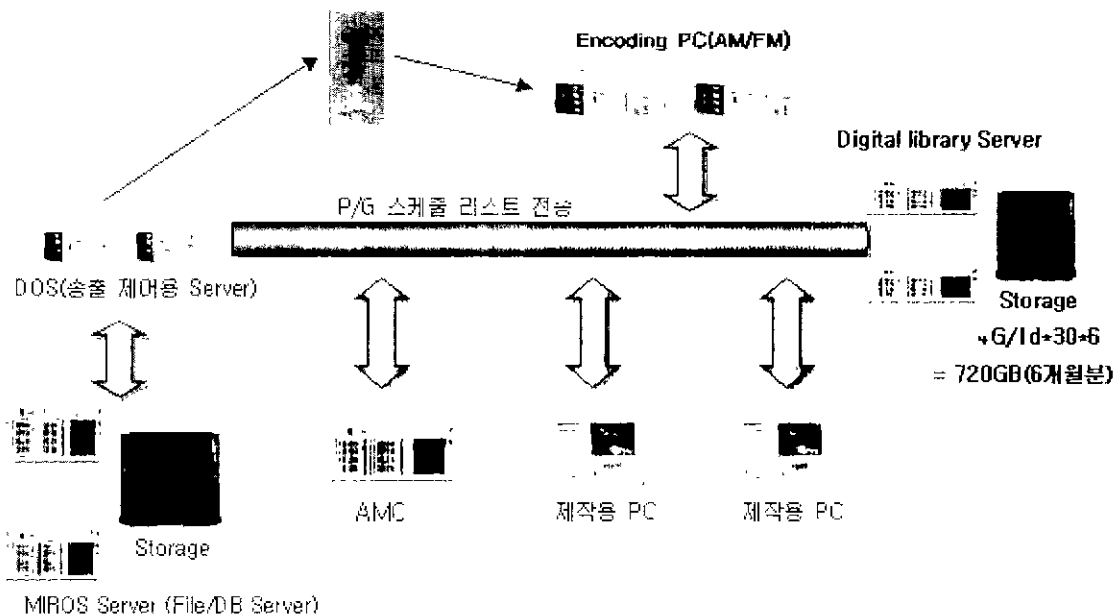


그림 26. 디지털 라이브러리 시스템 구성

개월분 저장, RAID 구성)

- AM/FM MPEG-1 Layer2, 256Kbps or 384kbps Sampling
- Windows NT Domain User Level에 의한 사용자 관리

〈Encoding 단말〉

- Windows NT 4.0 Workstation 4.0 with SP 6.0
- Pentium III Zeon Processor 733MHz, RAM 256MB
- 내장 HDD: 9G * 3 (Mirroring+Spare)
- Wins Client, SNMP, Insight Agent, Array Config Utility with Smart Array Controllers, Oracle Client.
- Intel Dual Port Server Adapter Card
- Digigram Board 2 Stereo Input/Output
- AM/FM 두 단말의 정상동작 체크후 상호간 자동 인코딩 기능 수행

10. 맺음말

본 연구에서는 방송 운영업무의 시스템적 분석을 통해 시스템을 설계하고 관련 기술을 적용하여 라디오 디지털화 시스템 구현 사례를 기술하였다. 기본 개념은 현재의 기술 수준에 부합하는 시스템을 설계하여 프로그램, CM, 스팟 등 운영 파라미터에 따라 사전 제작 또는 생방송 운영이 가능하도록 소프트웨어를 개발, 랜덤 액세스가 가능한 디스크 기반의 오디오파일을 채용, 디지털화된 소재를 제작 및 송출하는 시스템을 구축하는 것이다. 국내 라디오 방송은 이미 종일방송 체제로 운영되고 있으며 디지털오디오방송(DAB) 시행을 앞

두고 있는 시점에서 오디오 콘텐츠의 서비스 기반을 확립하는 일이 시급한 실정이다. 한정된 인적 자원과 시설로 이를 수용하기 위해서는 토털 디지털화를 위한 종합적인 정보화 요소들을 잘 구축하여 신뢰도 높은 시스템 자동화에 힘써야 할 것이다. 제작 및 운용의 편의성, 시스템의 유연성 등 디지털화에 따른 개선 효과를 나열하기에 앞서 디지털 제작환경 변화에 대한 관계자의 적극적 참여가 시스템의 정착을 위한 핵심성공요소(Critical Success Factor)임을 지적하고자 한다.

참고 문헌

- [1] <http://www.microsoft.com/ntserver/ntserverenterprise/exec/overview/clustering.asp>
<http://www.compaq.com/products/servers/platforms/index.html> "DL580, ML370....server models"
- [2] http://www.compaq.com/products/storageworks/menu_products.html. "RA8000 model, ma8000, SAN networks"
- [3] <http://www.intel.com/support/express/switches/> "Intel gigabit switches, intel 500 series"
- [4] <http://technet.oracle.com/>, "ODBC 8.1.6 OCI"
- [5] Oracle 8i Parallel Server Manual, "Concepts, Administration, Deployment", 2000
- [6] <http://www.digigram.com/download/drivers/drivers.html>, "np Runtime, pcx designer kit.mtk"
- [7] Digigram, "PCX Designer's kit manual"
- [8] Motorola, "pSOS+/68K Realtime Executive with MMU User Manual", 1995
- [9] 삼성멀티캠퍼스, "R-DB 모델링 및 설계", 1999
- [10] 방송개발원, "방송용어사전" 1998

필자 소개

이 봉 재

- 성균관대학교 전자공학과 졸업(학사)
- 동경대학교 경영대학원 정보처리전공(MBA)
- 1985년 ~ 현재 문화방송 기술연구소 차장대우
- 주관심분야 : Automation/System Integration/Multimedia Database/RTOS Applications