

사례 발표

IPTV 셋톱박스 기술의 현황과 발전방향

목 차

1. 서 론
2. IPTV 셋톱박스 기술의 구성 요소
3. IPTV 셋톱박스 개발 사례
4. IPTV 셋톱박스의 발전 방향
5. 결 론

손종문 · 김영민
(주)셀린

1. 서 론

최근 4~5년간 수많은 전 세계의 통신사업자들은 VoD 서비스, 다채널 방송 서비스 그리고 인터넷 브라우저를 이용한 정보 서비스를 근간으로 하는 IPTV 서비스에 많은 연구와 시범 서비스를 진행했다. 이러한 결과를 바탕으로 2006년부터는 세계적으로 20여개가 넘는 통신사업자들이 IPTV 서비스를 상용화하였고 최근에서는 ITU-T를 중심으로 IPTV에 대한 국제 표준화가 시작되고 있어, 가까운 시일 내에 IPTV가 위성/케이블/지상파 방송과 함께 중요한 방송 매체로 자리 잡고 더 나아가 통신과 방송이 융합되는 현 시점에서 그 중심이 될 것으로 전망되고 있다.

IPTV를 타 방송 매체와 비교할 때, 가장 큰 차이점을 꼽는다면 양방향 광대역 네트워크(다운로드 및 리턴 패스)에 기반한 서비스라는 점이다. 특히, 광대역 리턴 패스는 가입자의 반응을 실시간으로 전달하여 기존 방송에서는 불가능하였던 다양한 양방향 서비스와 함께 가입자의 성향을 고려한 개인화된 방송 서비스가 가

능하도록 한다. 이러한 IPTV는 다채널 방송 서비스, 데이터 방송 서비스에 초점이 맞추어진 위성/케이블/지상파 방송과는 비교할 수 없이 많은 서비스를 제공할 수 있다. 실제로, IPTV 표준화를 진행하고 있는 ITU-T에서도 IPTV를 “multimedia service such as television/video/audio/text/ graphics/data delivered over IP based networks managed to provide the required level of QoS/QoE, security, interactivity and reliability”라고 정의하며 멀지 않은 미래에 IPTV 셋톱박스가 가정의 엔터테인먼트 중심으로 모든 멀티미디어 서비스의 중심이 되는 것을 의미하고 있다.

따라서, IPTV가 본격적으로 확산되는 시기에 접어든 2007년에 현재까지 축적되었던 IPTV 셋톱박스 기술을 정리하고 있어, 향후 개발해야 할 IPTV 셋톱박스 기술의 방향을 설정하는 것은 매우 의미 있는 일이라고 할 수 있다. 아래에서는 IPTV 셋톱박스를 개발하기 위하여 어떠한 기술이 필요한지 살펴보고, 개발 사례와 향후 발전 방향에 대하여 기술하였다.

2. IPTV 셋톱박스 기술의 구성 요소

2.1 하드웨어 및 운영체제 기술

IPTV 셋톱박스는 콘텐츠 전송 매체의 차이점, 수용해야 하는 서비스의 다양성¹⁾, 가입자의 요구 사항을 수용하는 점에서 기존 방송 셋톱박스과 구별되는 기술적 구성 요소를 가지고 있다. <표 1>은 케이블 방송 셋톱박스과 IPTV 셋톱박스과의 비교를 통하여 IPTV 셋톱박스가 기존 셋톱박스과 다른 점을 비교한 표이다. IPTV 셋톱박스를 하드웨어, 소프트웨어, 어플리케이션으로 나누어서 살펴보면 크게 아래와 같은 특징은 갖는다.

<표 1> 케이블 셋톱박스과 IPTV 셋톱박스의 비교

비교 요소	케이블 셋톱박스	IPTV 셋톱박스
표준화	국제 표준 기반 (공인 기관의 인증 필요)	서비스 사업자 자체 규격 기반 (공인 기관의 인증 필요 없음)
사업자간의 수신기 호환성	없음	없음
콘텐츠 수신 인터페이스	튜너 (하드웨어적)	IP망을 통한 UDP/TCP 프로 토콜 (소프트웨어적)
리턴 패스	케이블 모뎀	xDSL/LAN/FTTH
오디오/비디오 압축 방식	MPEG-2 기반	H.264 기반
콘텐츠 보호 방식	CAS	CAS / DRM
현재 대표 서비스	다채널 방송	다채널 방송 / VoD
부가 서비스 구현을 위한 어플리케이션 플랫폼	GEM 기반 미들웨어	멀티 어플리케이션 플랫폼 지 원 (네이티브 어플리케이션, 웹브라우저 기능 확장, GEM 기반 미들웨어)
신규 서비스 통합 방법	GEM 기반 미들웨어 API를 비표준으로 확장 후 서비스 xlet 제공	어플리케이션 매니저를 사용 하여 신규 서비스의 형태에 관 계없이 손쉽게 추가 가능

ADS

첫째, IPTV 셋톱박스는 서비스 사업자의 서비스 모델에 따라 다양한 하드웨어적인 구성을 갖는다. 기존 방송용 셋톱박스는 표준 규격에 기반하고 있어 세계 유수의 반도체 회사에서 셋톱박스용 전용 SoC(System-On-Chip)를 판매하고 있다. 기존 방송용 셋톱박스는 SoC를 기반으로

하여 콘텐츠 수신하기 위한 튜너와 디모듈레이터를 포함하는 수신 블록, 암호화된 콘텐츠를 복호화하기 위한 CAS 블록, 그리고 디코더를 포함한 시스템 블록으로 나누어지고, 하드웨어적인 기능의 대부분을 SoC 자체에서 수행하는 것이 특징이다. 개념적으로 볼 때 IPTV 셋톱박스는 기존 셋톱박스의 수신 블록을 튜너와 디모듈레이터에서 이더넷과 TCP/IP 프로토콜로 교체한 것과 같다. 하지만, 서비스 모델이 단순하고 고성능 하드웨어를 필요로 하지 않는 경우, IPTV 셋톱박스 전용 SoC(System-On-Chip)을 사용할 수 있지만, 서비스 모델이 복잡하고 고성능 하드웨어를 필요로 하는 경우에는 그 용도에 맞는 칩셋을 선정하여 매우 복잡한 하드웨어를 구성하게 된다. 예를 들어, 서비스 사업자가 IPTV 서비스의 결합 상품으로 VoIP 기능 또는 게이트웨이 기능을 IPTV 셋톱박스에 내장하고자 하는 경우 하드웨어 구조는 좀 더 복잡하게 된다.

둘째, IPTV 셋톱박스는 마이크로 소프트사의 Windows CE, 내장형 리눅스 등과 같이 범용 운영체제에 가까운 내장형 운영체제를 사용한다. 기존 셋톱박스는 소프트웨어적으로 처리되어지는 부분이 많지 않고 개발 후 서비스 업그레이드에 대한 요구가 거의 없어 간단한 실시간 운영체제를 사용할 수 있었다. 하지만, IPTV 셋톱박스는 일반적으로 웹브라우저 기반의 사용자 인터페이스와 같은 복잡한 서비스 어플리케이션을 통합하여야 하며, 개발 종료 후에도 지속적으로 새로운 서비스(예, 화상회의, 노래방, PC/인터넷에서 성공적인 어플리케이션 등)를 추가해야 하는 요구 사항이 있다. 이는 새로운 서비스 개발 시 소프트웨어 개발이 단시간 내에 이루어져야 하고, 다른 플랫폼에서 운용되었던 서비스를 IPTV 서비스로 이전(Migration)하기 쉬워야 하

1) IPTV 서비스 사업자는 일상 생활, 방송, PC 기반 인터넷 환경 등에서 성공적이었던 서비스를 IPTV 서비스로 계속적으로 수용하고 싶어하는 경향이 있음.

는 것을 의미한다. 그리고, IPTV 셋톱박스 개발 시 Windows CE를 사용할 것인지 내장형 리눅스를 사용할 것인지에 대한 선택은 전적으로 고객의 요구 사항에 분석에 따라 차이가 있으며, 두 운영체제의 장단점은 <표 2>와 같다.

<표 2> Windows CE와 내장형 리눅스 비교

	Windows CE	내장형 리눅스
소스 제공 여부	소스 비공개	오픈 소스 기반
개발지원	마이크로 소프트 본사/국내 지사/커뮤니티로부터 개발 지원을 받을 수 있고 개발자를 구하기 쉬움	커뮤니티를 통하여 개발 지원이 가능하며 개발자를 구하기 힘들
개발환경	Platform Builder, Embedded Visual C++ 등 제공	Text 기반 개발 환경
구성 요소	커널, 시스템 라이브러리, 윈도우 시스템, 인터넷 브라우저, 멀티미디어 플랫폼 제공	필요한 각각의 구성요소를 개발자가 선택하여 통합해야 함.
인터넷/멀티미디어 관련 기술	마이크로 소프트사 고유 기술 (WM9, ActiveX, IE6.0)	국제 표준 기술 수용 (H.264, Java, Embedded Browser)
하드웨어 지원	3종의 하드웨어 지원	100여종의 하드웨어 플랫폼 지원
로열티	비교적 높음	비교적 낮음

2.2 어플리케이션 플랫폼 기술

일반적으로 셋톱박스의 어플리케이션 플랫폼(또는 미들웨어)는 기술적인 측면에서 아래와 같은 기능을 수행하며, IPTV 셋톱박스에도 동일한 기능이 요구되어 진다.

- 서비스 호환성 : 서로 다른 제조사에서 개발된 셋톱박스에서 IPTV 서비스들이 동일하게 동작하는 것을 보장한다.
- 콘텐츠 호환성[5] : 서로 다른 매체간의 서비스 재전송을 가능하게 한다.(지상파 재전송 등의 문제나 복합 단말기 개발이 용이하게 한다.)
- 표준화된 시험 및 인증 절차[5] : 표준화되고 효율적으로 제품의 시험 및 승인에 의해 상호 운용성을 보장한다.

위와 같은 기능과 함께 IPTV 셋톱박스 어플리케이션 플랫폼은 서비스 사업자가 기존 방송 사업자 및 경쟁 IPTV 사업자가 차별화된 서비스를 할 수 있도록 기존 서비스의 삭제 및 새로운 서비스의 추가가 빠른 시일 내에 가능하여야 한다. 서비스의 구현 방식은 네이티브 어플리케이션으로 구현하는 방식, 웹 기술을 기반으로 구현하는 방식, GEM 기반 미들웨어를 사용하는 방식 등 세 가지로 나눌 수 있다.

첫째, 네이티브 어플리케이션으로 구현하는 방식은 기능 확장에 있어 다소 어려움이 있지만 서비스 숫자가 제한적일 때는 매우 효율적인 구조이다.

둘째, 웹기술 기반의 미들웨어는 네이티브 어플리케이션과 마찬가지로 기능 확장에 있어 다소 어려움이 있지만 네이티브 어플리케이션에 비하여 사업자 측면에서 서비스를 위한 UI 제작이 쉽다는 장점이 있다. 그리고, IPTV 표준화시 인터넷 기술 규격을 확장하여 이를 필수 사항으로 포함하고자 하는 움직임이 있어 향후 개방형 미들웨어 규격을 지원하는 방향으로 발전될 것으로 예측되고 있다.

셋째, GEM 기반 미들웨어는 기존 데이터 방송 기술로써 리턴 패스가 없는 경우에 매우 유용한 기술이다. 하지만, 빠르게 변화하는 IPTV 서비스 기술에 따라 기능 확장을 하는 데는 매우 큰 어려움이 있고 가상 머신(VM) 기반의 실행 엔진은 높은 하드웨어 사양을 요구하고 있어 당장 도입되기 보다는 중장기적으로 타 방송(지상파/위성/케이블) 콘텐츠와의 호환성 확보를 위하여 제한적으로 도입될 것으로 예측된다.

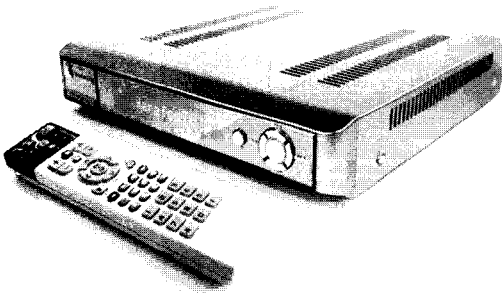
3. IPTV 셋톱박스 개발 사례

전 세계적으로 IPTV의 본격적인 서비스가 시작되었던 2006년까지의 주요 결과를 정리하면, 첫째, 대량 보급이 가능한 SoC 기반의 저가 하드웨어 개발의 완료, 둘째, 다양한 서비스를 쉽게

통합할 수 있는 유연한 소프트웨어 플랫폼 개발의 진행, 셋째, 네트워크 대역폭을 절약할 수 있는 H.264 기술의 도입이 완료된 것이다. 아래에서는 이러한 기술을 기반으로 IPTV 서비스를 성공적으로 운영 중인 두 사업자의 IPTV 셋톱박스 개발 사례를 간단히 살펴본다.

3.1 하나로 텔레콤의 하나TV 셋톱박스

하나로 텔레콤은 2006년 7월에 하나TV 출시 후 30만 유치 가입자를 확보하고 있으며, 2007년 말까지 100만 가입자를 원활히 확보할 것으로 예상되고 있다[8]. (그림 1)과 같은 하나TV 셋톱박스는 세계 최초로 다운로드-엔-플레이(Download & Play) 방식의 채용, HD급 H.264 기술 상용화, 그리고 채널방식의 VoD 인터페이스를 구현한 점에서 기존 IPTV 셋톱박스보다 한 단계 진화되었다고 할 수 있다. 특히, 다운로드-엔-플레이 방식은 IPTV 서비스를 위한 네트워크 투자 비용을 최소화하고, QoS가 보장되지 않는 네트워크에서도 콘텐츠 서비스가 가능하게 하는 장점을 가지고 있어, 서비스 사업자들의 초기 투자 비용을 줄여주는 효과를 가지고 있다.



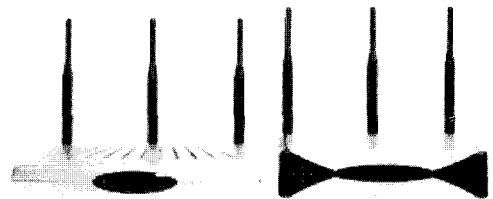
(그림 1) 하나로텔레콤의 하나TV 셋톱박스

하나 TV 셋톱박스는 IPTV 셋톱박스 전용 칩셋과 내장형 리눅스 기술을 사용하였다. 국내의 셋톱박스가 제공하는 서비스는 다음과 같다.

- 지상파 HD 방송 수신
- 다운로드-엔-플레이 방식의 VoD
- 부가 서비스 : 네트워크 PVR, 노래방, 게임, 화보집 등

3.2 프리 텔레콤의 프리박스 (프랑스)

프랑스는 유럽 IPTV 가입자의 절반인 170만 명의 확보한 최대 시장으로 그 중 인터넷서비스사업자인 프리텔레콤이 125만명의 가입자를 확보하고 있다[7]. 프리텔레콤은 2006년에 HD급 서비스를 위해 (그림 2)와 같은 새로운 “프리박스(Freebox)” 가입자들에게 제공하고 있다. 새로운 프리박스는 멀티미디어 기능을 가진 HD 프리박스와 네트워크 기능을 가진 ADSL 프리박스로 구성되어 있는데, 기술적인 측면에서 볼 때, 2개의 셋톱박스는 ADSL 2+, HD급 IPTV, WiFi MIMO, DTT Tuner, Portable WiFi VoIP 등 TPS보다 한 발 더 진보된 QPS 서비스에 필요한 모든 기술들을 갖추고 있다. 프리박스의 특징 중 하나는 TV 옆에 설치되는 HD 프리박스의 설치 문제를 해결하기 위하여 HD 프리박스가 직접 초고속망에 접속되기 보다는 MIMO기술을 채용한 ADSL 프리박스와의 연동되어 동작할 수 있도록 설계한 점이다.



(그림 2) 프랑스 프리텔레콤의 프리박스(ADSL 프리박스, HD 프리박스)

멀티미디어 기능을 가진 HD 프리박스는 IPTV 셋톱박스 전용 칩셋과 내장형 리눅스 기술을 사용하였다. 셋톱박스가 제공하는 서비스는 다음과 같다.

- Les chaînes (IPTV) : HD급 H.264로 인코딩된 콘텐츠를 포함하여 200여개의 채널 제공
- Vidéo à la demande (VoD)
- Radio (Radio) : 음악 방송 기능
- Magnétoscope (Video Tape Recorder) : 방송 녹화 및 타임쉬프트 기능
- Multiposte : PC에 저장된 동영상, 사진 등을 셋톱박스를 통하여 볼 수 있는 기능

4. IPTV 셋톱박스의 발전 방향

4.1 다양성을 지향하는 IPTV 셋톱박스 기술

IPTV 서비스 사례를 분석해 볼때, IPTV 서비스를 위하여 도입하는 기술은 서비스 사업자의 상황에 따라 매우 다르다고 한다[10]. 이것은 IPTV 셋톱박스 기술도 서비스 사업자가 확보한 가입자 수, 보유한 네트워크의 수준, 서비스 요구 수준, 가입자의 요구 사항 등에 따라 매우 다를 수 밖에 없는 것을 의미한다. 따라서, IPTV 셋톱박스 기술은 다양한 요구 사항을 수용할 수 있는 유연성을 지니고 있어야 하는데, 이는 기존 방송 셋톱박스와는 다른 요구 사항이다. 최근에 ITU-T를 중심으로 IPTV 셋톱박스를 표준화하고자 하는 움직임은 이러한 이유로 인하여 표준화 제정의 가능성과 표준 제정이 되더라도 강제 규격으로써 적용될 수 있을지 여부가 주목되고 있다.

IPTV 셋톱박스 기술의 유연성은 새로운 서비스를 얼마나 빨리 기존 서비스와 통합할 수 있는냐의 문제이다. 이미 2장에서 언급한 바와 같이 IPTV 셋톱박스가 제공하는 서비스는 개발 완료 이후에도 지속적인 업그레이드가 요구 되고, 향후 어떠한 서비스가 통합되어야 하는지 알 수 없다. 이에 따라, 향후 IPTV 셋톱박스 어플리케이션 플랫폼은 2.2절에서 언급한 세 가지 방식을 모두 수용하는 멀티 어플리케이션 플랫폼 형태로 발전할 것으로 전망되고 있다. 즉, C, C++ 기반의 네이티브 어플리케이션 플랫폼, 웹기술 기반의

어플리케이션 플랫폼, Java 기술 기반의 어플리케이션 플랫폼을 모두 수용하는 멀티 어플리케이션 플랫폼이 만들어 질 것이다. 또한, 멀티 어플리케이션 플랫폼에 기반한 여러 개의 어플리케이션이 통합되어 사용자 측면에서 서로 다른 서비스로 느끼지 않게 하는 무결성 사용자 인터페이스(Seamless User Interface) 및 어플리케이션 관리 기술이 발전할 것으로 예상된다.

4.2 홈 네트워크 기술과의 결합

TPS가 완성되면 가정에는 적어도 4개의 네트워크 단말 장치들이 존재하게 되고, 각각의 단말 장치들은 <표 3>에 기술한 바와 같이 서로 다른 특성을 가지고 있다. 다수의 단말 장치들을 네트워크에 접속시키기 위해서는 홈 네트워크의 구축이 필요한데, 기술적인 측면에서만 본다면 고속 홈 네트워크 매체 및 홈 게이트웨이 개발 기술이 필요하다. 그러나, 현재 국내에서는 홈 게이트웨이의 기능을 인터넷 공유기가 담당하고 있고 홈 네트워크 매체로써 WiFi, 또는 이더넷이 사용되고 있다. 이와 같은 PC 기반의 홈 네트워크 환경은 QoS 보장이 필요한 TPS의 보급에 걸림돌이 되고 있다.

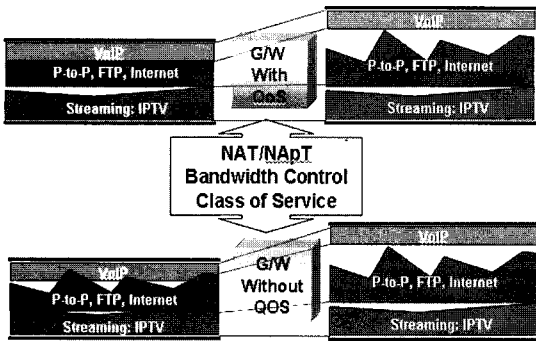
<표 3> 맥내 네트워크 단말장치들의 특성

	주설치 장소	소요 대역폭	QoS 보장의 필요성
홈게이트웨이 또는 인터넷공유기	신축아파트 : 세대 단지함 기축아파트, 주택 : 공부방	라인스피드 지원 필요	QoS 관리의 주체
PC	공부방	예측할 수 없음	X
VoIP 단말	거실	1Mbps 이하	0
IPTV 셋톱박스	거실	10Mbps 이하	0

IPTV 서비스를 위해서는 QoS 관리가 필요한 서비스로써 가정 내에 QoS 관리가 가능한 홈 게이트웨이와 AV용 홈 네트워크가 함께 보급되어야 한다. 이는 IPTV 셋톱박스 기술이 셋톱박스 자체를 개발하는 기술뿐 아니라 홈 게이트웨이

기술 및 홈 네트워크 기술을 포함하는 것을 의미한다. IPTV 셋톱박스와 홈 게이트웨이 및 홈 네트워크 기술의 관련성을 살펴보면 아래와 같다.

첫째, 일반적으로 홈 게이트웨이는 라인속도를 지원되는 NAT/NApT 변환기능, IPTV 서비스, VoIP서비스를 완벽히 지원할 수 있는 QoS 기능, 다양한 서비스 구현을 위해 실시간으로 패킷을 모니터링 하는 Smart Classification 기능이 필요하다[11]. 특히, IPTV 셋톱박스의 서비스는 홈 게이트웨이를 통하여 QoS를 보장받아야 하는데, (그림 3)은 QoS를 보장하는 경우와 QoS를 보장하지 않는 경우를 비교한 것이다[11].



(그림 3) QoS를 지원하는 경우와 QoS를 지원하지 않는 경우 비교

둘째, IPTV 셋톱박스는 다양한 홈네트워크 기술에 대한 인터페이스를 제공할 수 있어야 한다. IPTV 서비스에 사용되는 고용량의 AV 데이터를 지속적으로 전송하기 위해서는 신뢰성이 홈 네트워크 구성이 필요하다. 현재 사용할 수 있는 기술은 이더넷, WiFi, PLC 로 매우 제한적이며, 각각의 기술은 장단점을 가지고 있어 가정내의 네트워크 구성 환경에 따라 선택되어야 한다. 그리고, 향후에는 고속 무선 홈 네트워크 기술이 홈네트워크의 중심 기술이 될 것으로 예측된다.

5. 결론

위에서 살펴본 바와 같이, IPTV 셋톱박스 기술 개발을 위한 방향 설정에 있어서 서비스 사업자와 사용자의 요구 분석이 가장 중요하다는 점이다. 그리고, 향후 1~2년간의 IPTV 셋톱박스 기술은 서비스 통합을 위한 IP 셋톱박스 그 자체를 개발하는 기술의 개발과 함께 홈 게이트웨이 및 AV용 홈 네트워크 기술을 개발하여 융합하는 기술이 발전할 것으로 예측된다.

큰 흐름에서 볼 때, IPTV 셋톱박스 기술은 현재 “H.264 기반의 IPTV/VoD, 부가 서비스를 구현하는 기술”에서 “가정의 엔터테인먼트 중심으로서 TPS를 포함한 멀티미디어 서비스를 제공하기 위하여 필요한 모든 기술”로 그 기술의 영역의 확대해 가고 있다.

참고문헌

- [1] 문병주, “IPTV 기술 및 시장 동향,” 주간 기술 동향, 제1279호, pp.43-54, 정보통신진흥원, 2007.01.17
- [2] 세종대학교, IPTV등 신규 홈 네트워크 서비스에 대한 효율적인 인증메커니즘 연구, 한국정보보호진흥원, 2006.12.31
- [3] 손종문, “통방 융합서비스를 위한 IP셋톱박스,” NetTrand, 2004
- [4] OpenCable Host Device 2.0 Core Functional Requirements, OpenCable,
- [5] 이종호, 박성진, 이현재, 이광기, “IPTV 수신기 표준화 동향,” TTA Journal, pp46-53, 제 107호, TTA, 2006.10.23
- [6] 손종문, “IPTV STB 기술과 발전 방향,” IPTV 성장전략 콘퍼런스, 2007
- [7] 홈네트워크 산업 동향 기사, HN Focus, 제13

권, pp72-76, 2006

[8] <http://www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=200702140058>

[9] <http://adsl.free.fr/tv/>

[10] In-Stat China, Global Telco TV Market, 2006.6

[11] 쿠오핀(<http://www.quopin.co.kr>), 회사소개 자료, 2007.2

저자약력



손 정 문

1991년 부산대학교 공과대학 컴퓨터공학과 졸업 (학사)
1993년 부산대학교 대학원 컴퓨터공학과 (석사)
1997년 부산대학교 대학원 컴퓨터공학과 (박사)
1997년~2000년 한국전자통신연구원 선임연구원
2000년~현재 (주)셀런 연구소장
관심분야 : 멀티미디어, 운영체제, 실시간 시스템 등
이 메 일 : jmson@celrun.com



김 영 민

1990년 전남대학교 공과대학 전기공학과 졸업 (학사)
1992년 전남대학교 대학원 전기공학과 졸업-자동제어전공 (석사)
2006년 전남대학교 대학원 전기공학과 졸업-자동제어전공 (박사)
1992년~1993년 호남대학교 강사-전자공학, 통신공학
1993년~1999년(주)대우전자 모니터연구소 선임연구원
2000년~현재 (주)셀런 대표이사
현) (주)디프로텍 대표이사 사장
현) (주)이리콤 대표이사 사장
관심분야 : 멀티미디어, 자동 제어, 신호 처리 등
이 메 일 : kingun@celrun.com