

## 단말을 활용한 실시간 IPTV 서비스 감시 방법

전재규, 민경배, 정병덕  
KT 네트워크연구소

[jkchun@kt.com](mailto:jkchun@kt.com), [kbin@kt.com](mailto:kbin@kt.com), [bdchung@kt.com](mailto:bdchung@kt.com)

### Service Monitoring Method using STB in views of Customer

Jae-Kyu Chun, Kyung-bae Min, Byung-duk Chung

KT Network Technology Laboratory

#### 요 약

초고속 인터넷망을 기반으로 통신과 방송의 융합에 따라 발전하는 IPTV서비스는 가입자의 증가와 다양한 서비스의 출현으로 서비스 장애에 대한 고객의 VOC가 증가 되고 있는 상황으로 현실적으로 사전에 장애를 미리 차단하여 고객이 느끼기 전에 완벽히 사전에 차단하는 방법은 어려운 실정이다. 이에 해당 논문에서는 IPTV 서비스를 실시간으로 이상여부를 감시하기 위한 방법으로 단말에서 고객이 직접 서비스를 사용하는 것처럼 직접 서비스를 수행하고 결과를 비교 판단하여 서비스의 이상여부를 판단하는 방법에 대한 방법 및 역할, 기능 구현에 대한 분석 내용을 제공하는 것이다.

#### 1. 서론

IPTV는 Internet Protocol Television의 약자로 초고속인터넷을 이용해 다채널 실시간 방송 서비스, 기본 정액요금 또는 PPV(Pay-Per View) 요금을 기반으로 하는 VOD 서비스, TV뱅킹이나 T-커머스 등의 전자상거래나 상호간의 통신을 기반으로 서로간의 데이터를 공유하는 양방향 서비스로 구분해 볼 수 있다.

IPTV 사업자는 실시간으로 서비스의 이상 여부를 감시하여 문제가 발생할 경우 고객이 민원을 발생하기 전에 사전에 조치할 수 있도록 서비스 관리를 체계적이고 종합적으로 준비할 수 있어야 한다. IPTV 서비스의 이상여부를 감시하는 방법은 주로 가입자 망 또는 전달망, 백복망의 네트워크 장치의 장애 여부를 판단하거나 헤드엔드 서비스 관련 시스템에서 고객이 서비스를 사용하면서 발생하는 다양한 장애를 수집해서 관리하는 방식으로 접근하여 서비스 감시를 해오고 있다. 이와 같은 접근 방식은 Passive 한 서비스 감시 방법으로 해당 장비나 서비스 관련 시스템에서 관련 기능을 주기적으로 제공해야 하는 단점이 있고 가입자가 접할 수 있는 모든 장애를 수집하여 감시하는 것은 불가능하다.[4][5]

이러한 문제점 등을 극복하고 서비스의 이상여부를 실시간으로 감시하기 위해서는 단말에서 고객이 서비스를 사용하는 것처럼 직접 서비스를 수행하고 결과를 비교 판단하여 서비스의 이상여부를 판단하는 것이 가장 효과적인 방법이다.

해당 논문에서는 IPTV 서비스를 실시간으로 감시하기 위해서 단말에서 직접 자동으로 사람 개입 없이 서비스를 수행하고 감시하는 방법 및 역할, 기능 구현에 대해서 자세히 언급하고자 한다.

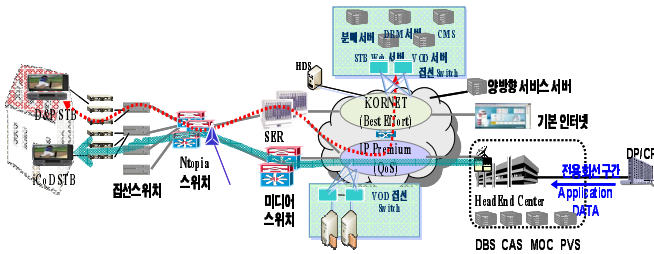
#### 2. IPTV 서비스 플랫폼

IPTV 서비스 플랫폼으로 크게 외부 PP, 해외 위성, 지상파 채널 등을 수신하여 신호가공/처리, 모니터링 등을 수행하기 위한 베이스밴드 시스템, 수신/가공 처리된 채널 신호를 압축 및 다중화 처리를 하는 압축다중화 시스템, 데이터방송용 콘텐츠를 제작, 송출, 사용자의 응답처리를 위한 데이터방송시스템, 방송 업무 프로세스에 필요한 방송정보 통합관리 시스템인 MOC시스템, 콘텐츠 보호 및 사용자의 사용권한을 보장하기 위해 암호화된 방송신호와 시청권한을 전송하기 위한 CAS시스템과 다채널 환경에서 사용자가 쉽게 채널을 선택할 수 있도록 프로그램 가이드 정보인 EPG 및 APC, NVOD, RVOD 장비 등이 구성되어 있다.

또한 고객 맥내에 설치 되어 있는 IPTV 서비스 단말은 방송망을 통해 전달되는 여러 어플리케이션에 일관된 API를 제공하고 다양한 이기종 환경에서 동일한 데이터 방송 서비스가 가능하게 공통 운용환경을 제공할 수 있도록 미들웨어를 탑재하여 서비스를 제공한다. 현재 KT 단말은 자반기반의 ACAP-J(Advanced Common Application Platform-Java) APIs 기능을 제공하며 기본적인 자바 플랫폼과 TV 기능, Media framework, HAVi GUI components 등의 기능을 제공한다. 그림[1]은 고객단말부터 헤드엔드까지의 연결 흐름도를 나타내었다.

ICOD 단말은 프리미엄 IP를 할당을 받고 D&P 단말은 코넷 IP를 할당받아 트래픽을 처리한다. 채널 트랙픽인 경우 HeadEnd에서 실시간 엔코딩을 거쳐 프리미엄망과 미디어스위치를 통해 고객에게 전달이 된다. VOD 트래픽은 고객이 선택한 VOD는 유니캐스팅 방식으로

지역노드 VOD 서버에 접속 처리하지만 기본적인 VOD 어플 정보는 HeadEnd단에서 멀티케스트로 단말에 전송한다. 양방향 트래픽 또한 어플 정보는 멀티케스트로 단말에 전송하며 고객이 선택한 양방향 서비스는 유니캐스팅 방식으로 양방향 통신을 처리한다.



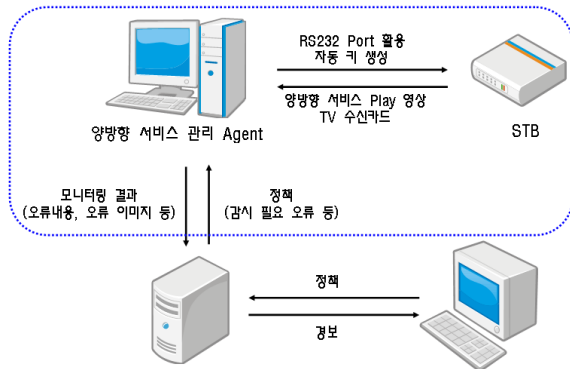
[그림 1] 미디어 서비스 연결도

3. 자동화 감시 구현

IPTV 서비스의 중단 없는 서비스를 제공하고 장애 발생 시 신속한 조치를 위한 경보 등을 보장하는 시스템을 제공하기 위한 기본 구조는 다음과 같다.

3.1 시스템 구성도

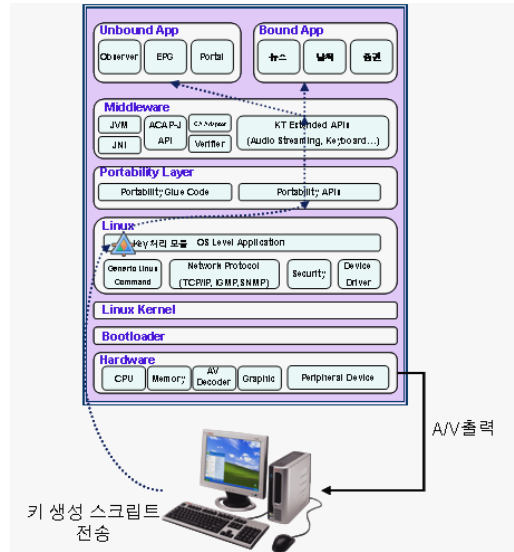
[그림 2]는 IPTV 서비스 감시를 위하여 고객이 사용하는 단말을 가지고 IPTV 서비스를 주기적으로 실행하기 위한 시스템 구성도를 나타내었다.



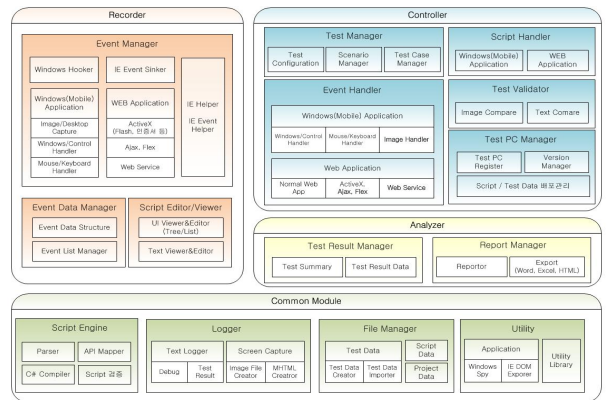
[그림 2] 시스템 구성도

단말과 서비스 관리 Agent 시스템은 서로 RS232 를 사용하여 연결되어 있고 리모콘 키를 전송하고 수행결과를 영상으로 받아서 모니터링을 진행한다. 이때 기존에 저장되어 있던 베이스 정상 이미지와 비교하여 다른 이미지로 인식될 경우 장애로 판단하여 해결 결과를 외부 시스템에게 전송하는 구조이다.

[그림 3]은 단말 내부 모듈을 나타낸 그림으로 일반적으로 고객이 적외선 신호의 리모콘 시그널을 발생하여 원하는 서비스를 선택/실행하게 된다. 이를 자동화 하기 위해서 시스템 기반 위에서 자동화 스크립트를 만들고 필요한 키 시그널을 RS232 로 전송하면 단말은 Linux 기반 위의 키 실행 모듈이 받아서 해당 단말의 어플 (unbound/bound)이나 채널을 실행하게 된다.



3.2 서비스관리 시스템 구성도



[그림 4] 서비스관리 시스템 구성도

그림 [4]는 단말에서 수행하는 IPTV 서비스의 동작제어 및 동작검증, 모니터링을 할 수 있는 시스템 구조로 크게 Recorder, Controller, Analyzer 로 나누어져 있다. Recorder 의 주요 기능으로는 스크립트 생성 및 관리, 이미지 저장관리, 스크립트 수행을 위한 기본 베이스 이미지 생성 등이 있다. Controller 는 스크립트 자동 실행 및 수행결과 저장 기능, 유효성 검사 기능, STB 제어 관리 기능 및 수행결과 전송 등이 있다. Analyzer 는 수행결과 분석 및 통계/보고서 자료 제공 등이 있다. 좀 더 상세한 내용은 다음과 같다

- Recorder (스크립트 생성기)
  - 시나리오를 수행하는 스크립트 자동 생성 기능
  - 스크립트 Runtime 기능
  - 스크립트 편집 및 저장 관리 기능
  - 스크립트 검증 기능
  - 이미지 스캔 기능
  - 특정영역 이미지 저장관리 기능
  - 데이터 생성 및 저장 관리 기능
  - 데이터 편집 기능

- 외부 데이터 Import/Export 기능

- Controller(테스트 제어기)
  - 시험설정 관리 기능
  - 시나리오 설정 관리 기능
  - 테스트케이스 설정 관리 기능
  - 프로세스 실행 관리
  - 이미지 검색 및 이벤트 처리 기능
  - 수행결과 데이터(텍스트, 이미지) 생성 기능
  - 화면 이미지 저장관리 기능
  - 화면 이미지 비교 기능
  - 시스템 프로그램 버전 관리 기능
  - 스크립트 및 데이터 배포 관리 기능
  - 시험결과 중앙 관리 기능
  - 시험 동작 제어 관리 기능
- Analyzer(테스트 분석기)
  - 시험결과 요약 정보
  - 시험결과 상세 정보
  - 통계 및 보고서 생성 기능

4. 서비스별 감시 방법

4.1 스크립트 처리 방법

IPTV 에서 제공하는 서비스를 실시간으로 감시하기 위해서는 시스템에서 자동적으로 처리하기 위한 스크립트가 필요하다. 그림 [5]는 단말에서 IPTV 서비스를 실행하기 위한 스크립트 예로 > 기호를 기준으로 앞쪽은 command 뒤쪽은 value 로 인식하여 파싱 처리한다.

```
setinfo>730,맞고야
sendrs>n7,n3,n0,ok,
compare>게임선택화면.bmp,30,1190_230_1250_305
sendrs>right,
compare>맞고야선택.bmp,30,1190_230_1265_310
```

[그림 5] 스크립트 작성 예

Setinfo 는 내부적인 보고서 생성을 위한 기본 정보를 나타내며 sendrs 명령어는 STB 에서 리모콘 시그널 정보를 전송할 수 있는 기능이다. n7 은 7 번, n3 은 3 번, n0 는 0 번으로 730 을 선택한 후 ok 시그널 즉, 확인버튼을 클릭하는 시그널 전송이 가능하다. Compare 명령어는 리모콘 시그널 전송 이후 수행된 결과를 확인 하기 위해서 이미지를 특정 좌표에서 캡처 한 이후 기존 베이스 이미지랑 이미지 패턴 비교를 통해서 확인하는 과정을 가진다. 예를 들어 맞고야선택.bmp 라는 베이스 이미지랑 (1190,230)(1265,310) 좌표에 있는 이미지를 캡처하여 비교 하고 상이할 경우 장애 메시지를 전송한다. (30 은 timeout 시간)

여기서 사용하는 이미지 비교방법은 OpenCV (Open Source Computer Vision) 기술을 사용하는데, 이는 인텔 주도하에 만들어지는 영상처리 전용 라이브러리이다. 이는 인텔 CPU 에 최적화 되어 있기 때문에 빠른 실행속도를 보장한다. 자동화 감시 시스템에서는 장애여부를 판단하기 위해서 이미지 동일성 비교 처리 루틴을 사용하는데 그림 [6]과 같다

```
double CIPTVDlg::CompareResult(CString imagePath, CString screen)
{
    double min, max; CvPoint left_top;

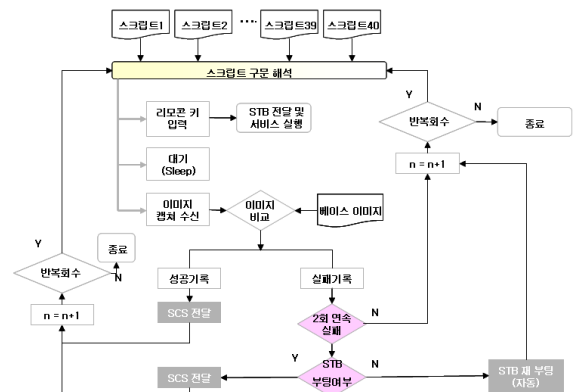
    // 비교할 그림을 먼저 읽고
    .IplImage *A = cvLoadImage((CStringA)screen, -1);
    // 비교 대상 이미지를 읽는다.
    IplImage *B = cvLoadImage((CStringA)imagePath, -1);
    // 상관계수를 구할 이미지(C)
    .IplImage* C = cvCreateImage( cvSize( A->width - B->
    >width+1, A->height - B->height+1 ), IPL_DEPTH_32F, 1 );
    // 상관계수를 구하여 C 에 그린다.
    .cvMatchTemplate(A, B, C, CV_TM_CCOEFF_NORMED);
    // 상관계수가 최대값을 갖는 위치 찾기
    .cvMinMaxLoc(C, &min, &max, NULL, &left_top);

    if (max>0.70) // 비교 정확도 70% 이상
    { // 서비스 정상 }
```

[그림 6] 영상 처리 비교 루틴

먼저 기존에 가지고 있는 정상 베이스이미지와 리모콘 시그널에 의해 수행된 결과 이미지를 비교하기 위해서 해당 이미지를 로드(cvLoadImage)한다. 그리고 서로의 상관계수를 구하고(cvMatchTemplate) 상관계수가 가장 높은 값인 max 를 활용하여 (cvMinMaxLoc) 해당 값이 70% 이상이면 정상적으로 서비스를 제공한다고 판단한다.

그림[7]은 자동화 스크립트를 실행하기 위한 처리 FLOW 을 나타내었다. 일반적으로 단말은 다양한 어플들이 동작하고 안정성이 확보가 안된 상태 이기 때문에 서비스를 지속적으로 수행하면 단말이 비 정상적 으로 동작하여 서비스를 장애로 판단할 가능성이 높다. 이를 방지하기 위해서는 다음과 같은 처리 기준이 필요하다. 서비스 실행 후 이미지를 비교한 후 처음으로 장애로 판단한다면 해당 스크립트를 처음부터 다시 시작하도록 한다. 그 이후에 동일한 위치에서 서비스 장애가 캐치가 되면 장애로 인식하기 전에 단말 자체를 리부팅하여 완전히 초기화 명령을 수행한다. 이 때 정상 초기 화면이 나올 때 까지 기다리면 된다. 그런 이후에 다시 동일 스크립트를 수행하여 수행결과가 장애이면 그 때 최종적으로 장애 통보를 하는 플로우로 처리하면 실질적인 서비스 장애와 단순 단말 장애를 구분하여 감시할 수 있게 된다.



[그림 7] 스크립트 처리 플로우

5. 서비스 수행 시나리오

5.1 양방향 서비스 감시 방법

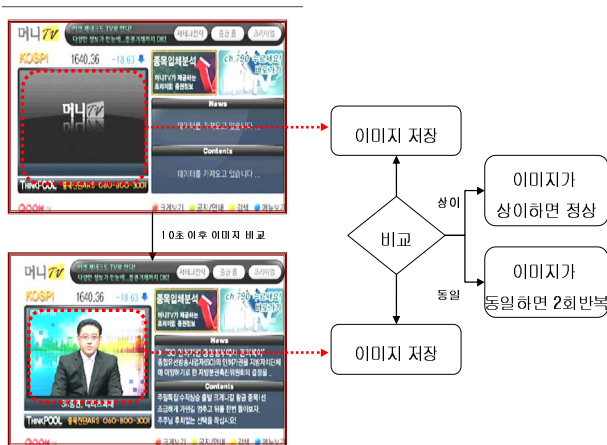
IPTV 양방향 서비스를 수행하기 위해서는 직접 채널 번호를 입력하여 수행할 수 있으며 채널 번호를 알지 못하는 경우는 주 메뉴를 통해서 카테고리 메뉴로 접근하는 방식이 있다. 해당 서비스를 감시하기 위해서는 두 가지 방법 다 스크립트 접근이 필요하다. 그림[8]은 메뉴를 통한 접근방법을 나타낸 그림이다. 양방향 서비스 실행 여부 뿐만 아니라 메뉴의 카테고리 정보가 정상적으로 표시되는지 여부도 동시에 감시가 가능하다. 체크박스는 이미지 비교를 위한 절대 위치를 나타내었다. 이미지 비교는 처리 성능을 향상 시키기 위해서 화면 전체를 비교하는 것이 아니라 특정 위치의 이미지만 비교하여 정상 여부를 판단한다.



[그림 8] 양방향 서비스 수행 검증 루틴

5.2 VOD 및 실시간 채널 서비스 감시 방법

IPTV의 VOD 나 채널 서비스는 기준이 되는 베이스 이미지를 가지고 비교하는 검증 방법은 무의미 하다. 그러기 때문에 해당 서비스를 감시하기 위해서는 다른 방법으로 접근하게 된다. VOD/채널 서비스의 이상 여부를 감시하기 위해서는 영상 이미지의 시차를 이용하여 장애 여부를 판단한다. 예를 들어서 VOD 인 경우 특정 VOD 를 클릭하고 서비스를 실행하게 되면 처음 영상이 출력되고 영상 이미지는 계속 변화게 된다. 10 초 이후에 다시 영상을 캡처하여 처음 이미지와 비교하여 상이하면 서비스가 정상적으로 제공하고 있다고 판단할 수 있다. 그러나 비교 시 이미지가 동일하다면 서비스가 오동작을 하여 장애로 판단할 수 있다. 그림[9]은 VOD/채널 서비스 수행 검증 방법을 나타내었다.



[그림 9] VOD/채널 서비스 수행 검증 루틴

6. 결론

IPTV 서비스는 기본적으로 다채널 실시간 방송 서비스, VOD 서비스, 양방향 서비스 등을 제공하고 있다. 이를 바탕으로 여러 비즈니스 분야와 융합하여 다양한 비즈니스 모델을 창출하고, 차별화된 서비스를 창출하여 고객을 유인하는 것이 가능하다. 예를 들어 차세대 IPTV 는 유무선 통합 환경에서의 IPTV, 즉 3-screen 서비스(PC, TV, mobile) 기반과 개인 맞춤형 서비스 등의 다양한 서비스가 가능하다. 또한 개방형 IPTV 서비스가 것도 무시할 수 없는 미디어 혁명을 가져올 수 있을 것 같다.

IPTV 서비스의 감시 패턴을 변화 함으로써 고객 관점에서 실제적인 서비스의 이상여부를 판단할 수 있고 기존 감시 기능과 단말관점의 서비스 감시를 병행함으로써 운용 효율을 극대화할 수 있다. 또한 자동 감시 기능을 확대할수록 고객의 VOC 발생 빈도 수를 최소화할 수 있을 뿐 아니라 기존의 감시 방법을 구현하기 위해서는 단말 어플 및 시스템 어플리케이션에서 장애 여부를 판단하여 장애 데이터를 제공하는 방식의 구현 방법이 필요 없이 직접 단말에서 서비스를 실행해 가면서 스크립트를 개발하여 감시가 가능하다.

향후 궁극적으로 시험자동화를 위해서 시험 제어 장치에서 수신기로의 키 이벤트를 발생하고 이에 따른 서비스의 동작 여부 결과를 확인하기 위해서 STB output 결과 화면에서 필요한 영역을 캡처하여 비교하고 결과를 통합 감시 시스템으로 전송할 수 있는 기능이 필요하다. 이러한 기능을 위해서는 STB 에 에이전트 모듈 형태로 개발이 되어야 하며 해당 모듈은 자체적으로 TCP/IP 통신이 되어야 하고 STB 의 미들웨어 기능을 사용하여 원하는 기능을 처리할 수 있어야 한다.

참고 문헌

- [1] Mark Fewster & Dorothy Graham(1994), "Software Test Automation", ADDISON WESLEY
- [2] Gerard O'Driscoll, "Next Generation IPTV Services and Technologies", WILEY, 2007
- [3] 인텔 OpenCV 사이트 <http://www.intel.com/research/mrl/research/opencv/>
- [4] 서재은(2008), "The 1st Ubiquitous Convergence Technology 2008 Workshop & Conference"
- [5] 김봉기(2008), "실시간 IPTV 서비스 제공 및 운용관리 기술", KNOM tutorial