

# 디지털 위성 방송 수신 장치에서 다채널 다중 분할 화면 재생 방법 연구

박대혁<sup>0</sup>, 이승현, 임영환

{hotdigi<sup>0</sup>, shlee} @media.ssu.ac.kr, yhlm@computing.ssu.ac.kr

## Multi Channel division play on Digital Satellite Broadcast

Dae-Hyuck Park<sup>0</sup>, Seung-Hyun Lee, Young-Hwan Lim  
Soong-Sil University

### 요 약

최첨단의 디지털 위성 방송 수신기의 생산성을 높이기 위한 방법으로 한정된 하드웨어에 유용한 기능을 소프트웨어로 개발하여 후발 디지털 수신기 개발국과의 상품성을 높이기 위한 것이다.

본 논문에서는 디지털 위성 방송 시스템의 동작에 관련된 내용을 기술하고, 단일 채널 수신 가능한 장치를 이용하여 기존 채널 관리의 어려움을 해소하기 위해서 시분할 다채널 수신하고 이를 다중 화면 재생하기 위한 방법을 연구하고자 한다. 앞으로 더욱 많은 기능을 소프트웨어 수준에서 구현하기 위해서는 더욱더 많은 하드웨어의 이해와 디지털 방송의 MPEG의 학습의 정도가 깊어야 하며, 디바이스 단계의 프로그램의 연구가 필요하다.

### 1. 서 론

다양하고 많은 정보와 수신기의 가격이 저렴해지고 전송비용이 대폭 절감되어 일반 가정에서도 디지털 위성 방송 수신을 많이 하는 추세이다. 우리나라는 물론 유럽 일본 등의 많은 나라에서 디지털 위성 방송을 2003년부터 본격화 하고자 하고 있다.

제1의 디지털 위성 수신장치 개발국인생산국인 우리나라는 이에 많은 나라의 가정에서 저렴하고 편리한 수신기를 사용할 수 있도록 최소의 하드웨어에 편리한 기능을 넣고자 많은 연구 인력들이 노력하고 있다.

본 논문에서는 디지털 위성 수신 장치 개발을 위해서 디지털 위성 수신 장치에 대하여 기술하고, 단일 채널 디지털 위성 수신 할 수 있는 장치에 시분할 다채널 수신하여 다중 화면 구성하는 방법을 모색해보자 한다.

디지털 위성 방송 장치에 관한 고찰의 내용을 관련 연구에 정리하고 이를 바탕으로 다채널 수신 방법 및 다중 화면 구현을 위한 요구사항과 설계를 하고 이를 ST20 OS에서 구현하고자 한다.

### 2. 관련 연구

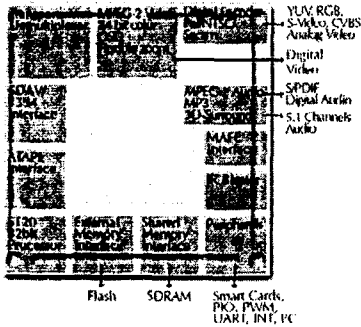
#### 2.1 디지털 위성 방송

디지털 위성 방송 시스템은 위성의 한 중계기에서 다채널 전송이 가능하고, 전송 비용이 적게 든다. 그래서 현재까지 전송 비용 면에서 곤란하였던 취미 분야의 프로그램 방송도 가능하다. 또한 디지털 영상의 화질은 비트율에 의한 선택의 폭이 넓고 비트율과 화질의 트레이드 오프에 따라서 상업성에 따른 다양한 선택이 가능하다.

디지털 위성 수신 시스템은 디지털 전송 회선에 의한 여러 정정 기능의 추가, 위성 회선 설계시의 유연성의 향상, 수신 안테나의 소형화 가능 그리고 디지털 신호는 다른 채널이나 위성 회선과의 간섭이 적고 간섭에 강한 성질이 있다. 디지털 처리용 LSI의 고집적화에 의한 수신기의 가격 저하와 다른 멀티미디어 시스템과의 연계성의 향상에 의해 많은 나라에서 디지털 위성 방송 시스템을 본격화 하고 있고, 가정에서도 많은 유용한 채널의 확산에 의해 더욱더 발전한다.

2.2 STi5518 하드웨어

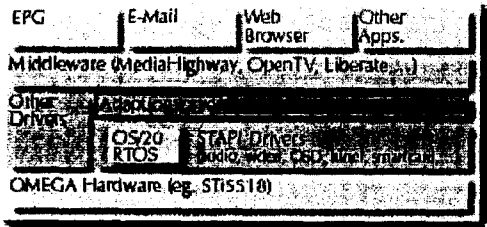
STMicroelectronics사의 위성 방송 수신 칩인 STi5518은 SET-TOP BOX를 위한 전용 칩으로 STV0399 QPSK와 STV0360 COFDM를 수신 가능하며, 32-bit CPU이며 DVB/DirecTV 수신 가능하며 MPEG-2의 Demultiplexing과 Descrambling이 가능하다. 또한 비디오 오디오 디코딩과 3D-surround와 MP3도 지원한다.



[그림 1] Set-top Box decoder Block

2.3 ST20 OS

ST20 OS는 Real Time OS이며 Set-top Box를 위한 STAPI Drivers인 Audio, Video, OSD, Tuner, smart card를 포함하고 있다.



[그림 2] Software structure

또한 Thread와 Interrupt를 이용하여 Multi-Tasking Program이 가능하도록 되어 있다.

30여개의 Interrupt는 Set-top을 위한 Video, Audio, PIO 등이 STi5518 Interrupt assignments으로 정리되어 있다.

3. 설계

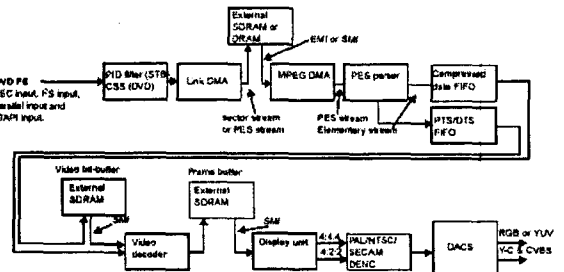
3.1 요구 사항

위성의 방송 하나의 중계기에서 많은 채널을 전송 가능하고, 전송 비용이 적게 들기 때문에 다양한 분야의 방송이 제작 서비스 된다. Skylife의 경우 많은 채널을 장르별로 TV 편성표를 제작하여 제공하고 있다. 하지만 skylife와 같은 특정한 서비스를 받지 않고 위성 방송 채널을 잡는 곳에서는 자신이 즐겨 찾는 채널의 정보를 즐겨찾기 그룹으로 만들어 관리가능 하도록 하였다. 현재는 "즐거 찾기"의 채널 내용을 확인하기 위해서는 채널을 LOCK 하고 확인 하여야 한다.

채널 리스트의 시각화를 위해서 다채널 다중화면으로 재생하여 현재 방송에 관한 내용을 확인 후 채널 변경가능 하도록 하고자 한다.

3.2 위성 수신 장치의 비디오

일반적인 TV에서 지원하는 영상 규격인 NTSC, PAL, SECAM의 영상 방식을 모두 지원하며 MPEG의 Format을 지원한다.



[그림 3] Video parser & decoder architecture

Parser에서 분석한 MPEG DMA를 FIFO에 넣고 이를 Video bit-buffer에 임시 보관하게 된다. Bit-buffer는 128 byte 잡혀있고, 512-bit 기록 가능하다.

Compressed Data인 bit-buffer의 내용을 Video decoder를 거쳐 Frame buffer에 넣는다. 이러한 동작이 Video interrupt에 의해서 동작되며, Frame buffer는 I, P, B의 내용에 따라서 적절한 Data를 구성하여 Display unit에 전달한다. DENC는 미리 설정된 내용에 의해 출력 되게 된다.

3.3 축소 알고리즘

많은 축소/확대 방법 중에서 하드웨어의 메모리 단계에서 동작하기 위한 방법, 시스템의 부하를 적게 잡는 방법으로 입력 영상을 기준으로 한 출력 영상의 mapping하는 방법과 출력 영상을 기준으로 해서 출력 영상의 pixel이 입력 영상의 어떤 pixel 인지 찾는 방법을 찾게 되었다.

위성 수신 시스템은 낮은 시스템 사양과 빠른 화면 처리가 필요하다. 식1과 과정을 이용하여 축소하고자 한다.

$$x = \frac{X}{a}, \quad y = \frac{Y}{b} \quad \text{----- (식1)}$$

식의 계산은 일반적으로 실수 연산을 행할 필요가 있기 때문에 좌표 (x,y)는 소수부를 포함한다. 입력 영상의 화소의 address는 반드시 정수이어야 하므로 address 계산에 있어서는 어떤 형태로써 정수화 되어야 한다.

4. 구현

TOP Field나 BOTTOM Field의 VSYNC가 나타나면 vsync\_interrupt\_routine의 FrameBuffer\_t으로 선언된 4개의 FrameBuffers에 의해서 I, P, B의 영상데이터를

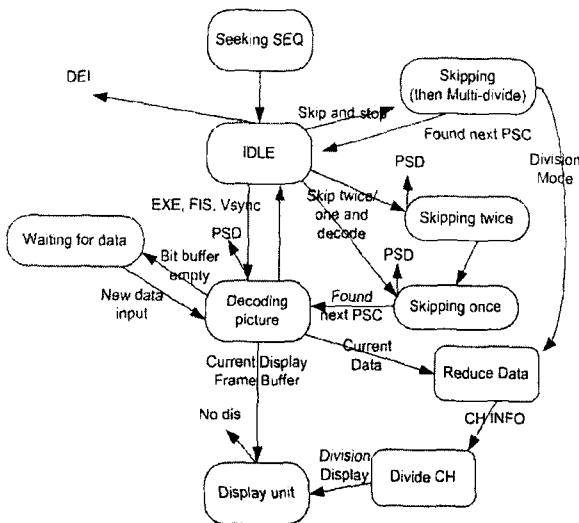
DENC의 Display unit에 전송하고 이를 DENC가 TV에 출력 하게 되어 있다.

Handle과 DecoderAddress, Free의 내용을 갖는 FrameBuffer\_t로 선언된 MFrameBuffer를 선언하여 이곳에 다중화면으로 제작된 영상을 저장하고자 한다.

```
void ReduceImage( float ScaleX, float ScaleY )
{
    int i, j, yBnd, xBnd;
    int xs = 720/2;
    int ys = 240/2;

    for(i = 0; i < 720; i++)
        for(j = 0; j < 240; j++)
            m_ResultImg[i][j] = 0;
    for(i = -ys; i < ys; i++)
    {
        for(j = -xs; j < xs; j++)
        {
            if(i > 0) yBnd = i/ScaleY + 0.5;
            else yBnd = i/ScaleY - 0.5;
            if(j > 0) xBnd = j/ScaleX + 0.5;
            else xBnd = j/ScaleX - 0.5;
            if((yBnd >= -ys) && (yBnd < ys) &&
               (xBnd >= -xs) && (xBnd < xs))
                m_ResultImg[i+ys][j+xs] = m_OpenImg[yBnd+ys][xBnd+xs];
            else m_ResultImg[i+ys][j+xs] = 0;
        }
    }
}
```

축소 방법으로 축소된 영상 Data를 MFrameBuffer의 DecoderAddress가 가리키는 위치에 FAV List 화면의 위치에 맞게 영상 Data를 복사 한다.



[그림 4] Multi Mode Sequence

기존 10여개 단위로 구성되던 FAV List를 9개 단위의 Division Display와 연동되어 동작 되도록 한다. 주요 동작은 task에 의해서 관리 되므로 Division mode를 요청할 때는 Skipping을 하고 Data를 축소한다. 축소된 Data를 Divide CH Module에 의해서 원하고자 하던 영상을 재구성하여 Display Unit에 DecoderAddress를 넘겨 준다.

5. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 제한된 하드웨어에 특별한 기능을 넣기 위해서 RTOS인 ST20에서 다채널 다중화면을 구현 하였다. 위성 채널 Locking 시 많은 지연 때문에 화면의 질취가 매우 느린 단점이 있지만 기존 FAV List의 텍스트 위주에서 영상 FAV를 구성함으로 인해서 동일한 시스템 이지만 상품성이 향상되었다.

앞으로 현 시스템 기반에 하드디스크와 같은 장치와 디바이스 개발을 하여 더욱더 유용한 디지털 위성 방송 수신 장치를 만들기 위한 연구가 필요하며, 인터넷, MAIL 등의 정보 인프라와 연동하는 시스템을 연구할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] ISO/IEC 10918-1 JPEG, " Information technology - Digital compression and coding of continuous-tone still images : Requirements and guidelines, " first edition, 1994
- [2] ST5518 DOC - DS5518NOV'01.pdf
- [3] MPEG.ORG, " MPEG Pointers and Resources" <http://www.mpeg.org>
- [4] A.Puri, " MPEG Video Coding Standards," Invited Tutorial : International Society for Circuits and System, April 1995
- [5] S.Eckart and C.Fogg, " ISO-IEC MPEG-2 software video codec," In SPIE Digital Video Compression : Algorithms and Technologies, '95, Vol 2419, pp 100-109, 1995
- [6] 알기 쉬운 MPEG-2 소스 코드 해설
- [7] 그림으로 보는 응용 MPEG