

# MPEG-2 System

DM사업부 SW2팀 강성곤

2008.04.08

**HUMAX**

# Contents

- ✓ Goal
- ✓ Introduction
- ✓ Packet structure
- ✓ Timestamp & Clock reference
- ✓ PSI
- ✓ Packet analyzer demo
- ✓ Reference
- ✓ Q/A

# Goal

Logical understand



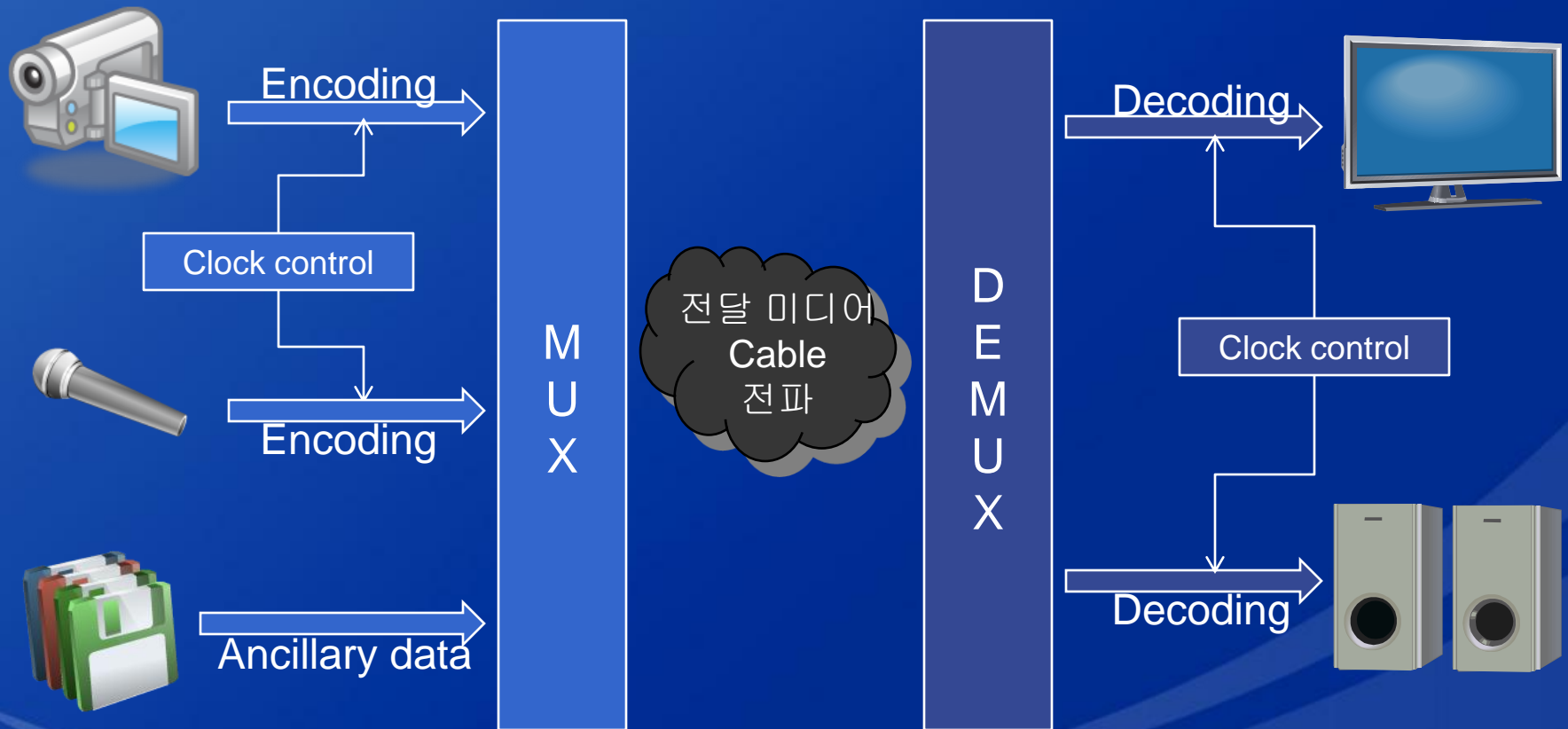
STB 내부의 packet process 이해



Actual practice



# Introduction – MPEG-2 system?



## ✓ Program Stream

- 저장용 stream
- 전송에러가 없는 (error-free) 전송 매체에 이용
- 가변 길이의 pack으로 구성
- 27MHz 단위의 SCR (System Clock Reference)을 사용

## ✓ Transport Stream

- 전송용 stream
- 전송에러가 존재하는 (error-prone) 전송 매체에 이용
- 일정한 길이 (188byte)의 packet으로 구성
- 27MHz 단위의 PCR (Program Clock Reference)을 사용
- (Almost) de facto standard

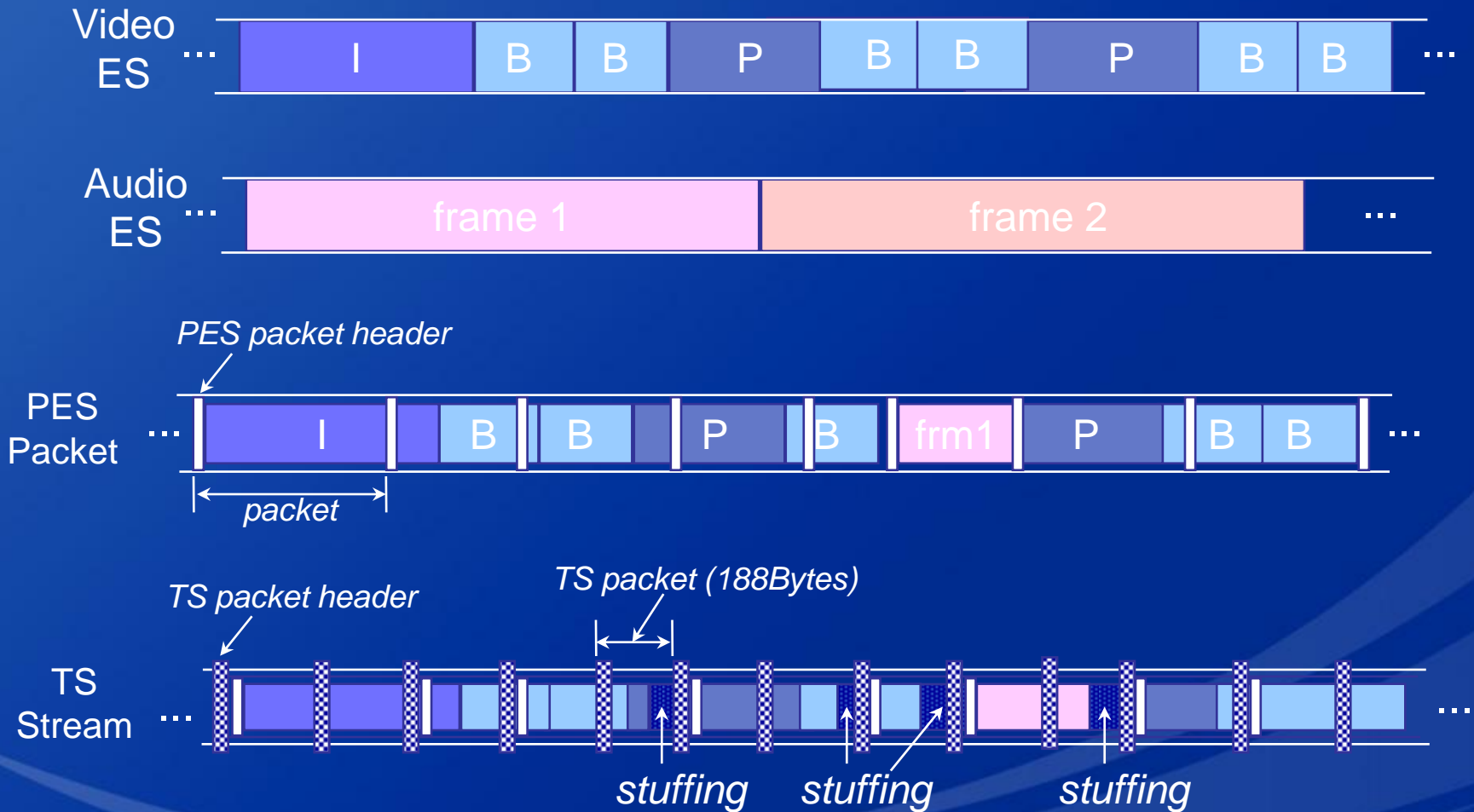
## ✓ Asynchronous Transfer Mode

- 한 개의 회선을 여러 개의 채널로 분할해서 동시에 통신을 시행하는 multiplexing 방식의 하나
- 47byte마다 분할되며 5byte의 header와 1byte의 AAL (ATM Adaptation Layer)이 추가되어 53byte의 ATM cell이 생성되어 송/수신에 사용됨

## ✓ Why TS packet size is 188byte?

- ATM cell payload size (47) \* 4 = 188
- Packet의 크기를 일정하게 유지하면 multiplexing/re-multiplexing/demultiplexing이 용이하며 전송 오차시의 손실이 적음
- 기존의 전송망인 ATM 망과의 호환성을 보장함

# Introduction - Packetization



# Introduction – I/P/B picture

## ✓ Intra picture

- 시간적 압축기술을 사용하지 않고 공간적인 압축 기술만을 사용
- 움직임 예측을 사용하지 않기 때문에 encoding시 많은 bit를 생성
- 단독으로 decoding 가능하므로 random access가 가능 (독립성)

## ✓ Predictive picture

- 이전의 I picture 정보 또는 P picture로부터의 예측을 수행하여 생성
- 차이 값만을 encoding하여 압축을 하게 됨

## ✓ Bidirectionally predictive picture

- 순방향 뿐만이 아니라 역방향 예측까지 포함해서 좀 더 세밀하게 예측함으로써 발생하는 bit를 줄임
- 그러나 역방향 예측으로 인하여 picture들을 재순서화해야 함
- 발생 bit가 적어지는 만큼 오류 발생률도 높아짐 => 질에 따라 조절 필요



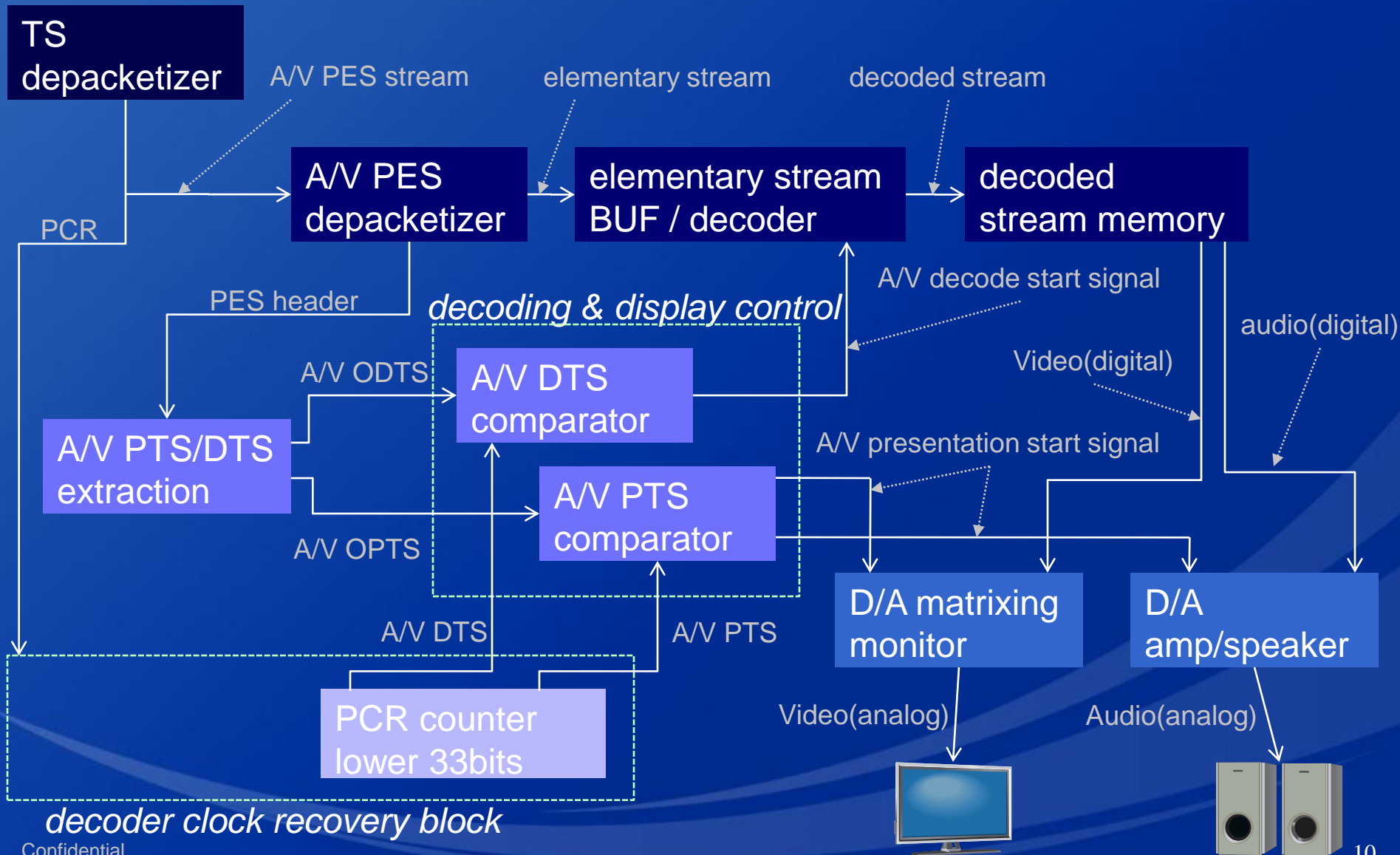
# Introduction - Compression

- ✓ 일반적으로 영상은 상관도가 높기 때문에 (인접화소간의 값이 거의 비슷함) 공간적 상관관계를 이용하여 정보를 압축
- ✓ 이전 화면과 현재 화면의 차분치로 나타냄으로써 시간적 상관관계를 이용해 정보를 압축
- ✓ 위의 2가지 방법으로 부호화 할 때에, 부호의 발생확률이 서로 다름을 이용하여 정보를 압축

# Timestamp & Clock reference

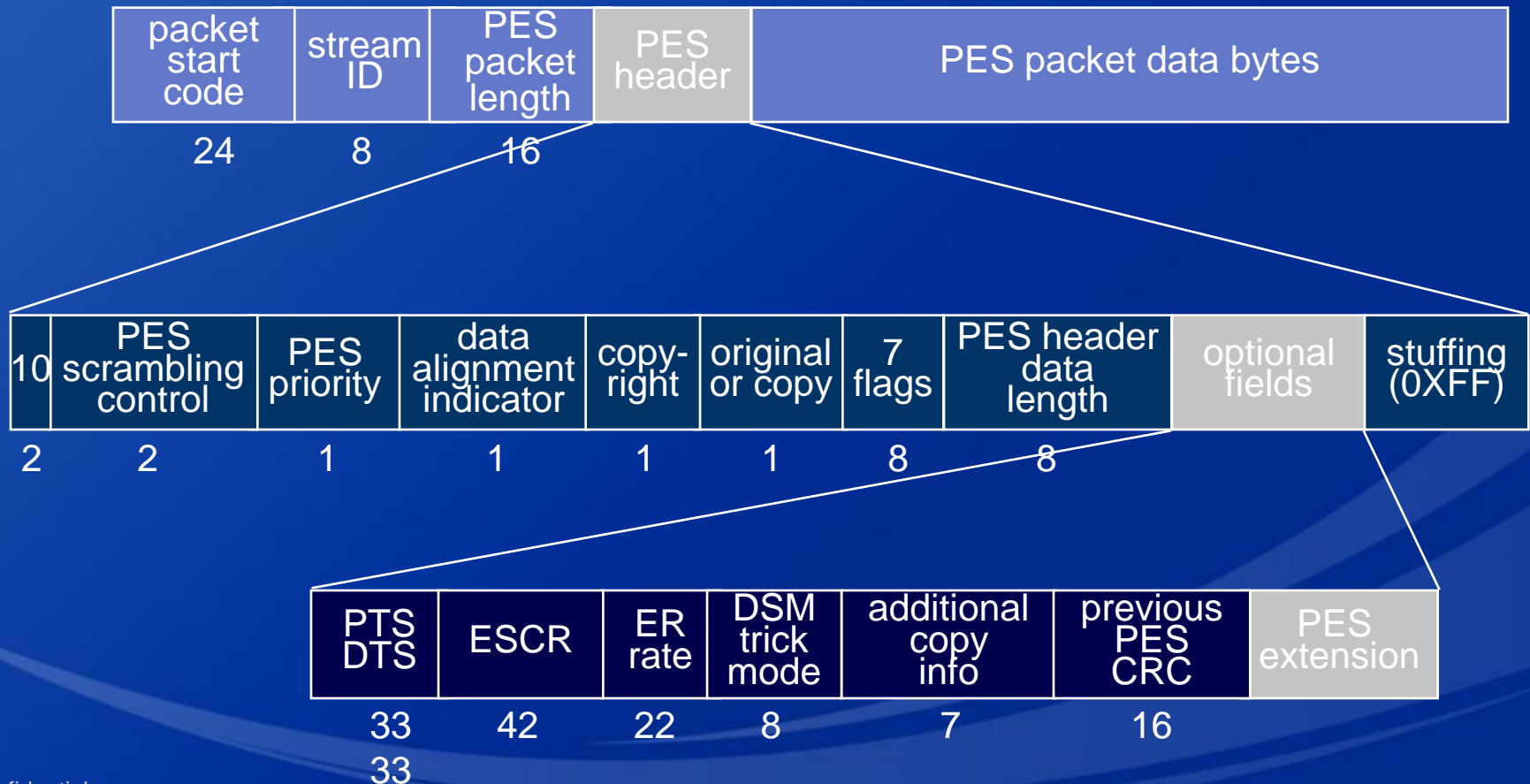
- ✓ DTS (Decoding Time Stamp)
  - Elementary stream이 decoding되는 시점
  - PES packet header에 위치
- ✓ PTS (Presentation Time Stamp)
  - Decoding된 access unit이 재생되는 시점
  - PES packet header에 위치
- ✓ PCR (Program Clock Reference)
  - TS에서 program에 대한 시간 기준값
  - TS packet adaptation field에 위치

# Timestamp & Clock reference



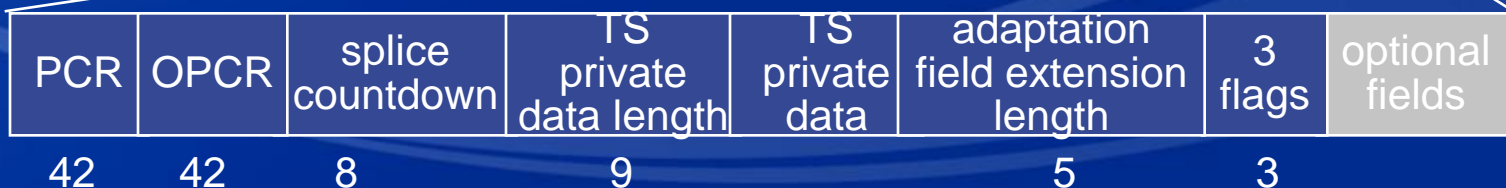
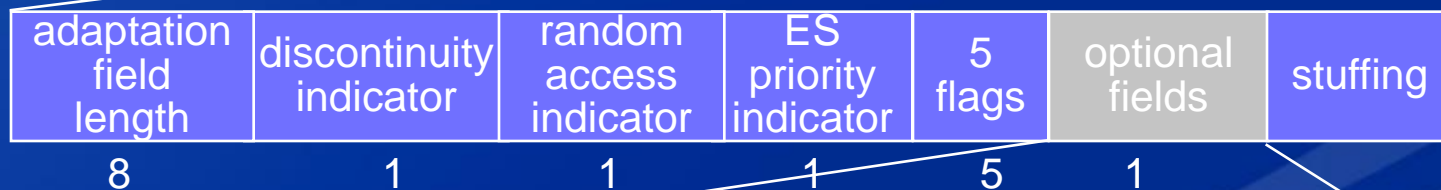
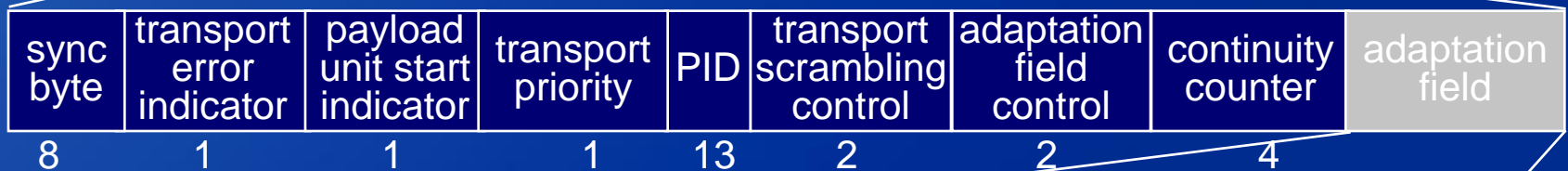
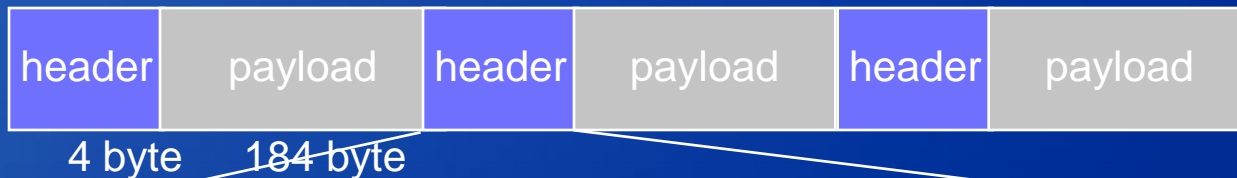
# Packet structure – PES packet

## ✓ Packetized Elementary Stream



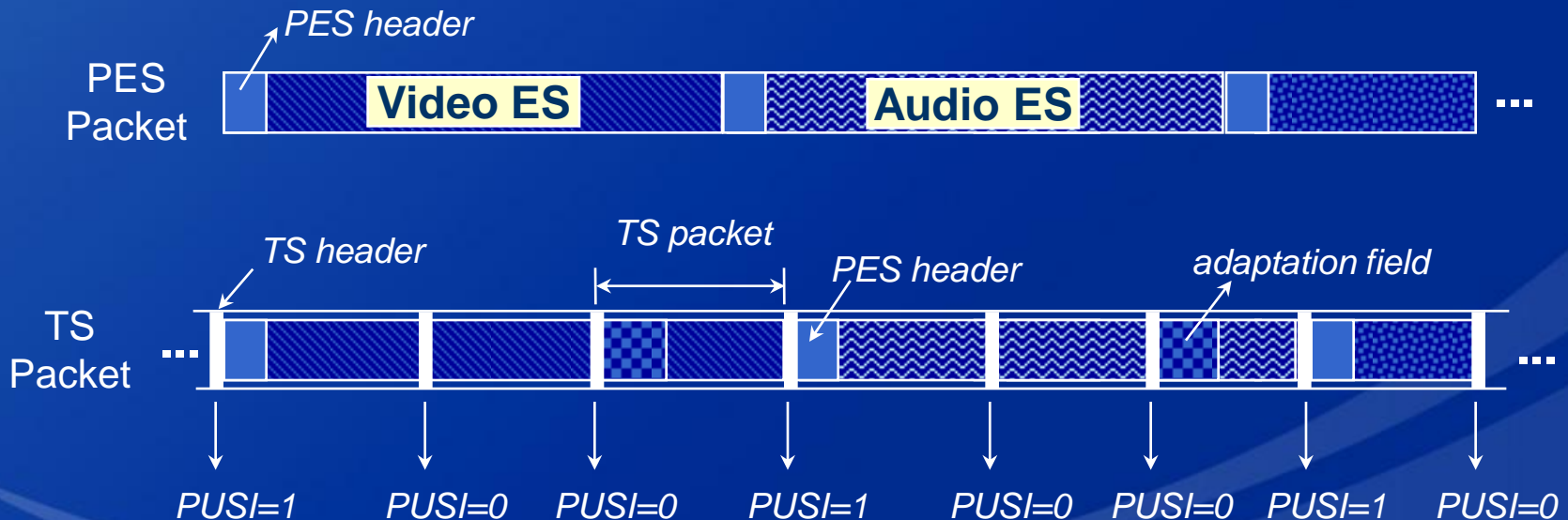
# Packet structure – TS packet

## ✓ Transport Stream



# Packet structure – PUSI

- ✓ Payload Unit Start Indicator
- ✓ TS packet 내에 PES/PSI header가 존재 (always first byte)
  - Payload가 새로운 PES packet이면 PES header가...
  - Payload가 PSI이면 Pointer field를...

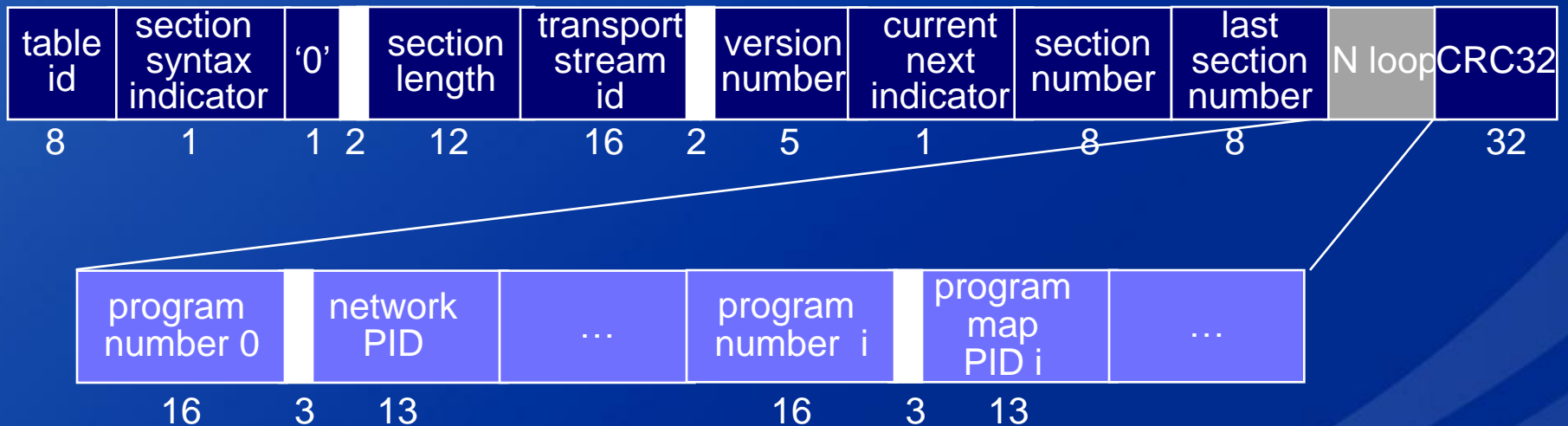


## ✓ Program Specific Information

- MPEG-2에서 TS의 demux 및 program presentation에 필요한 data
- Demultiplexer는 demux 수행 전 ES의 PID를 확인
  - PAT : Program Association Table (PID : 0x00)
  - PMT : Program Map Table (PID : Assigned by PAT)
  - NIT : Network Information Table (PID : Assigned by PAT, PGM : 0x00)
  - CAT : Conditional Access Table (PID : 0x01)
  - Private section : User define (limit 4096 bytes)
- Decoder는 PID가 0인지 (PAT?) 감지 후 다음 작업 수행
- Pointer Field : PSI의 section이 시작될 offset을 알려주는 8bit field
- 각 PSI들의 CRC32는 header 4bytes를 제외한 payload길이만큼의 값

# PSI - PAT

## ✓ Program Associate Table

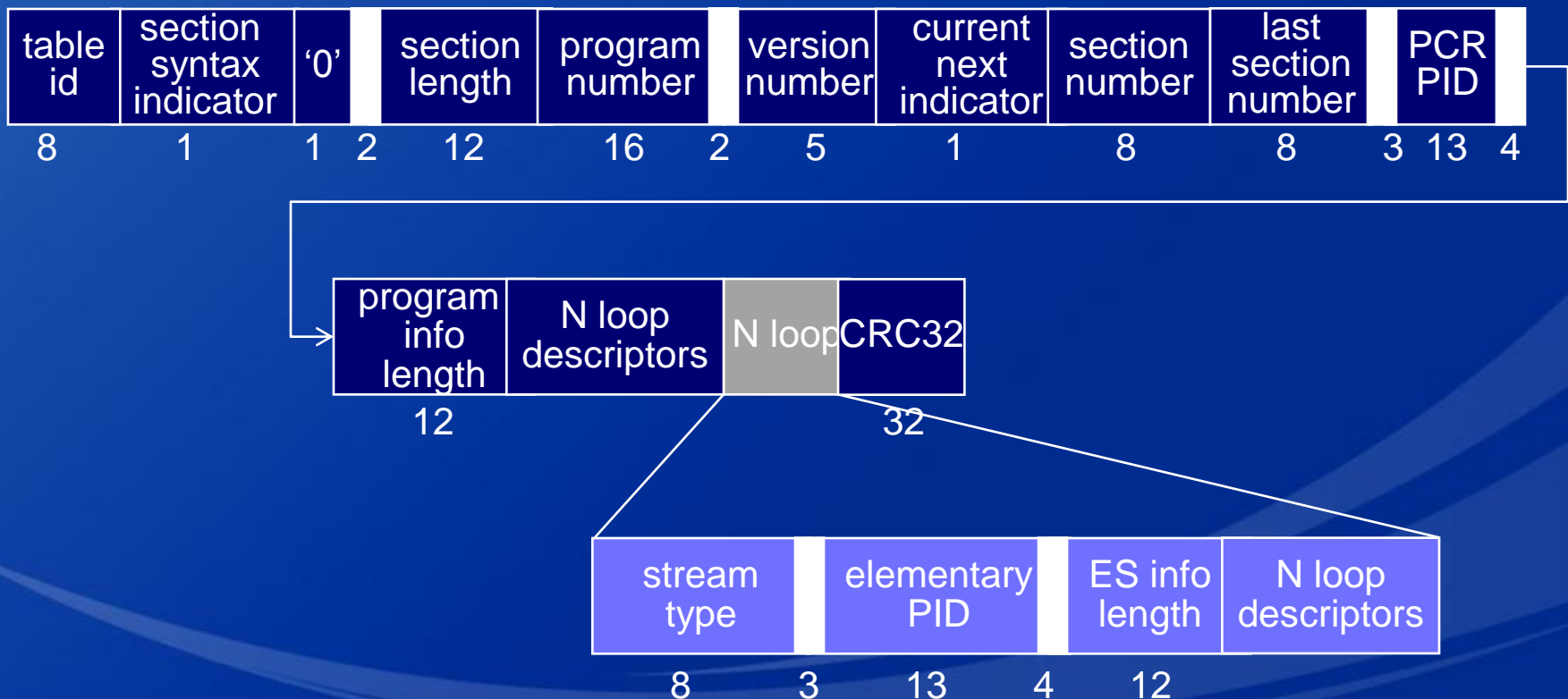




# PSI – table id

<b>Value</b>	<b>Description</b>
<b>0x00</b>	program_association_section
0x01	conditional_access_section( CA_section )
0x02	TS_program_map_section
0x03 ~ 0x3F	ITU-T Rec. H.222.0   ISO/IEC 13818-1 reserved
0x40 ~ 0xFE	User private
0xFF	Forbidden

## ✓ Program Map Table



# PSI – Stream type

Value	Description
0x00	ITU-T   ISO/IEC reserved
0x01	ISO/IEC 11172-2 Video
0x02	ITU-T Rec. H.262   ISO/IEC 13818-2 Video or ISO/IEC 11172-2 constrained parameter video stream
0x03	ISO/IEC 11172-3 Audio
0x04	ISO/IEC 13818-3 Audio
0x05	ITU-T Rec. H.222.0   ISO/IEC 13818-1 private_sections
0x06	ITU-T Rec. H.222.0   ISO/IEC 13818-1 PES packets containing private data
0x07	ISO/IEC 13522 MHEG
0x08	Annex A - DSM CC
0x09	ITU-T Rec. H.222.1
0x0A	ISO/IEC 13818-6 type A
0x0B	ISO/IEC 13818-6 type B
0x0C	ISO/IEC 13818-6 type C
0x0D	ISO/IEC 13818-6 type D
0x0E	ISO/IEC 13818-1 auxiliary
0x0F ~ 0x7F	ITU-T Rec. H.222.0   ISO/IEC 13818-1 reserved
0x80 ~ 0xFF	User private

# PSI - Descriptor

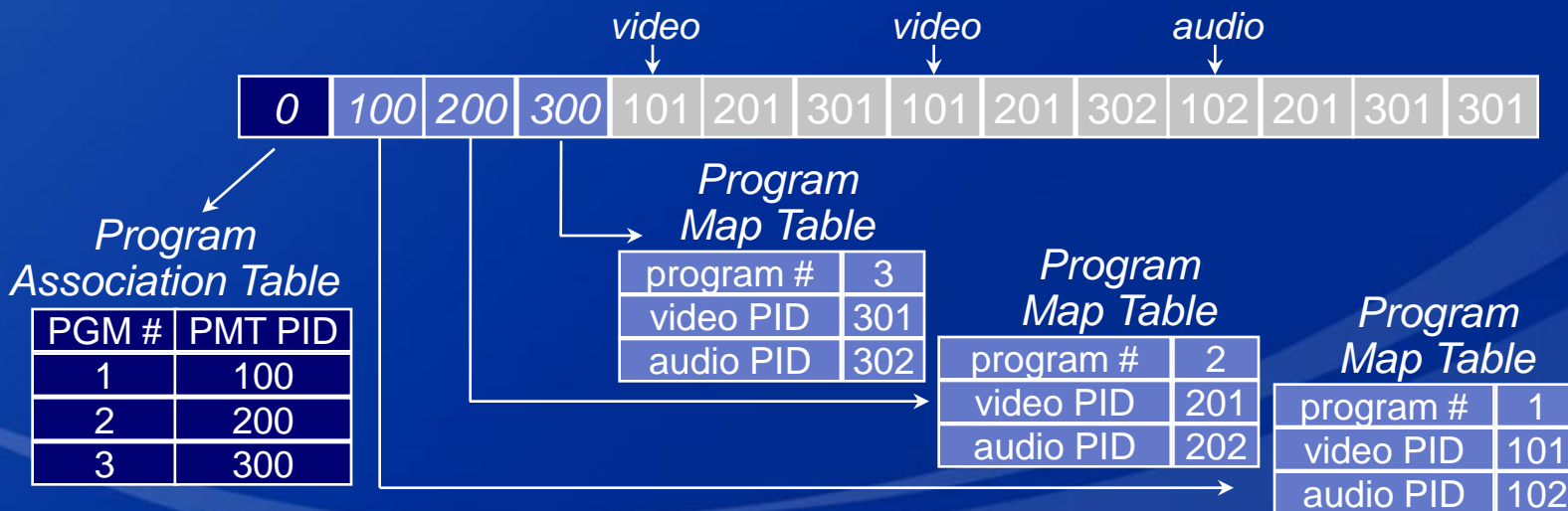
- ✓ Program과 program element를 규정하기 위해 사용
- ✓ 공통적으로 다음 두 개의 field로 시작됨
  - descriptor\_tag (8bits) : 각 descriptor를 규정
  - descriptor\_length (8bits) : 바로 다음 byte부터 끝까지의 byte 수
- ✓ Tag의 내용은 다음을 참조
  - MPEG-2 system part
  - DVB-SI 300 468 (european)
  - Any other specific documents...

# PSI – TS packet detection

- ✓ Tuner locking
- ✓ Demodulator locking
- ✓ Find TS sync byte (0x47) (1<sup>st</sup>)
- ✓ 188 byte skip and check TS sync byte (2<sup>nd</sup>)
- ✓ 188 byte skip and check TS sync byte (3<sup>rd</sup>)
  - 3번 연속으로 성공하면? “Locking”
  - 틀리면 다시 처음부터...

# PSI – Select program

- ✓ Tuner acquisition
- ✓ FEC (Forward Error Correction)
- ✓ System demux for PID=0 (PAT)
- ✓ System demux for PGM#1 (PID=100)
- ✓ Decode PID=101 (video) and PID=102 (audio)



# Packet analyzer demo - dvbsnoop

dvbsnoop is a DVB / MPEG stream analyzer program.

Its purpose is to debug, dump or view stream information (e.g. digital television broadcasts) send via satellite, cable or terrestrial. Streams can be SI, PES or transport streams. DSM-CC and MHP will follow...

Basically you can describe dvbsnoop as a simple stream analyzing program, similar to TCP network sniffer programs like *snoop* ...

# Reference

- ✓ ISO/IEC 13818-1
- ✓ ISO 639-2
- ✓ ETSI DVB-SI 300 468
- ✓ HUMAX 사내교육 자료 (Juha Park)
- ✓ MPEG 시스템 (브레인코리아)
- ✓ 그림으로 보는 최신 MPEG (교보문고)
- ✓ Dvbsnoop (<http://dvbsnoop.sourceforge.net/>)





Thank you!