

Laboratorium Telewizji Cyfrowej

WARSTWA TRANSMISJI

ANALIZATOR STRUMIENIA TRANSPORTOWEGO MPEG-2

Jarosław Marek Gliwiński
#74839, MiEPU

22 kwietnia 2009

1 Wstęp

Celem ćwiczenia było zapoznanie się z programowymi narzędziami do analizy strumienia transportowego MPEG-2. W ćwiczeniu uruchamiano programy takie jak:

1. Manzanita Transport Stream Analyzer
2. Snell & Wilcox Mosalina
3. TSReaderLite
4. TSA (Transport Stream Analyzer)

Przy czym programy 1-3 to komercyjne rozwiązania, zaś TSA jest programem napisanym z myślą o dydaktyce.

2 Realizacja ćwiczenia

2.1 Porównanie prezentacji tablic PSI

Każdy z programów prezentuje zawarte w tablicach PSI (Program Specific Information) właściwym sobie sposobem. Poniżej pokrótce scharakteryzowano metody prezentacji tych danych.

Należy przy tym nadmienić, iż nie było możliwe obejrzenie tego samego strumienia w różnych programach, bowiem poszczególne programy komercyjne w swoich „ewaluacyjnych” wersjach zezwalały jedynie na analizę własnych wbudowanych przykładowych plików. Ponadto owe przykładowe strumienie nie zawierały tablic CAT (Conditional Access Table), w związku z tym niemożliwe było porównanie oraz ocena w tym konkretnym przypadku. Nie było to jednak problemem, bowiem nie dokonywano na tyle dokładnych analiz, aby mogło to spowodować różnice we wnioskach (nie licząc przypadku, w którym dany program nie wyświetlałby informacji o CAT w ogóle).

Manzanita Transport Stream Analyzer

Podstawowy interfejs składa się z równolegle prezentowanych okien przedstawiających informacje o różnym poziomie szczegółowości i charakterze.

Pierwsze z nich wyświetla listę zawartych w strumieniu transportowym tablic i strumieni elementarnych posortowanych domyślnie według wartości PID. Dla każdego wyświetlane są informacje dotyczące liczby błędów i ostrzeżeń dotyczących danej pozycji, numer programu (jeżeli jest to strumień przyporządkowany do programu), liczbę pakietów i informacji użytecznej.

Drugie wyświetla informacje w postaci hierarchicznej tabeli, z której wynika, które tablice PMT, strumienie elementarne, deskryptory przyporządkowane są do którego programu, etc.

W kolejnym znajdziemy informacje szczegółowe o wybranym (poprzez zaznaczenie w jednym z poprzednich okien) elemencie. Są tam wszystkie informacje opisujące własności elementu w formie rozwijanego drzewa (z węzłami „informacje programowe”, PCR, „Statystyki pakietów”, etc.). W zależności od rodzaju wybranego elementu (strumienia, tablicy) wyświetlane są odpowiednie szczegóły. Poza informacjami dotyczącymi zawartości informacyjnej strumienia, wyświetlane są także wyczerpujące statystyki.

Wreszcie ostatnie okno, opcjonalne (pojawia się jedynie, gdy jest potrzebne) zawiera kody, opisy i miejsca wystąpienia w strumieniu błędów i ostrzeżeń.

Snell & Wilcox Mosalina

Program, a właściwie będące jego częścią narzędzie SI Analyzer, także pozwala na przeglądanie hierarchiczne, jednak nie za pomocą tabeli, a struktury drzewiastej podobnej do struktury systemu plików w systemie operacyjnym Windows. Poza tym jest wyświetlane także okno reprezentujące wartości wybranej pozycji oraz dodatkowe opcje wyświetlania (dotyczące głównie wyboru między wyświetlaniem surowych danych ze strumienia a ich odczytanych wartości – liczb, dat, czasów, usług).

Wyświetlane są kompletnie, jednak nie jest możliwe wyświetlenie wszystkich informacji na temat danego elementu jednocześnie. Ponadto nie są dostępne wyczerpujące statystyki, obecne w poprzednim programie.

TSReaderLite

Program wyświetla wiele informacji wyspecjalizowanych, które nie były domyślnie wyeksponowane poprzednio. Posiada również okna z drzewiastą strukturą strumienia oraz okno wyświetlające szczegóły wybranego elementu.

Dodatkowe informacje to ogólne informacje o odtwarzanym strumieniu (źródło, czas odtwarzania, informacje o sygnale), statystyki MPEG-2 odświeżane na bieżąco, dotyczące rozmiaru poszczególnych części strumienia transportowego, liczby błędów, bitrate'u zmultipleksowanego strumienia oraz wykres ilustrujący procentową zawartość przesyłanych danych przypadających na poszczególne aktywne elementy (identyfikowane przez PID). Jest także wyświetlany podgląd odtwarzanego strumienia.

W tym przypadku również nie udało się odszukać wszystkich statystyk dostępnych w programie 1.

Program ma subiektywnie mniej czytelny interfejs od poprzednich.

2.1.1 Transport Stream Analyzer

Program jest mało rozbudowany w stosunku do poprzednich. Pozwala dotrzeć do wszystkich informacji zawartych w strumieniu jedynie poprzez ręczne przeglądanie poszczególnych pakietów strumienia transportowego. Poza tym dostępnych jest niewiele informacji, wyświetlane dane o tablicach są enigmatyczne w stosunku do poprzednich programów.

2.2 Wyjaśnienie przykładowej zawartości PMT

Przykład oparto na przykładowym pliku strumienia dostarczanym z programem Mosalina. Opis dotyczy programu zawierającego strumień wizyjny MPEG-2 oraz trzy strumienie dźwiękowe MPEG-2.

Parametr	Wartość	Opis
table_id	0x02	Numer tablicy PMT (unikalny identyfikator)
program_number	0x1181	Identyfikator programu, odpowiadający w tym przypadku programowi „Test Card 'M' v2.0”
version_number	0x00	Informacja o numerze wersji tablicy, umożliwiającą identyfikację aktualnych wartości
PCR_PID	0x0208	PID strumienia, w którym zawarta jest informacja o podstawie czasu PCR

Każdy ze strumieni jest opisany przez dodatkowe parametry. Przykład dla strumienia wizyjnego MPEG-2 zawartego w powyższej PMT:

Parametr	Wartość	Opis
stream_type	0x02	Identyfikuje rodzaj strumienia, w tym wypadku oczywiście wideo MPEG-2
elementary_PID	0x0208	PID, którym identyfikowane są pakiety tego strumienia elementarnego. W tym wypadku, jak widać, jest to jednocześnie strumień przesyłający PCR (jako jedyny strumień wizyjny)