

Ćwiczenie 5

Multimedia w sieci ATM cz.2

Igor Bokun

5.1 Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest przedstawienie możliwości wykorzystania technologii ATM w zastosowaniach multimedialnych. Ćwiczenie ma na celu zaznajomienie studentów z możliwościami transmisji strumieni video oraz audio w sieci ATM oraz przedstawienie urządzenia ATV-300 – specjalizowanego dekodera cyfrowego strumienia MJPEG do postaci analogowej. W ramach ćwiczenia przedstawione zostało również zagadnienie transmisji protokołu IP w sieci ATM.

5.2 ATV-300

Urządzenie ATV-300 produkowane przez firmę Fore Systems jest dekodерem cyfrowego strumienia multimedialnego MJPEG do postaci analogowego sygnału telewizyjnego.

Wraz z urządzeniem AVA-300, przedstawionym w ćwiczeniu 3, ATV-300 może być wykorzystane do transmisji strumieni multimedialnych w sieci ATM. Rozwiązanie takie jest atrakcyjne w zastosowaniach wymagających interakcji użytkownika, jak na przykład nauka języków obcych, wideokonferencje czy też monitorowanie i ochrona obiektów.

5.2.1 Parametry techniczne urządzenia

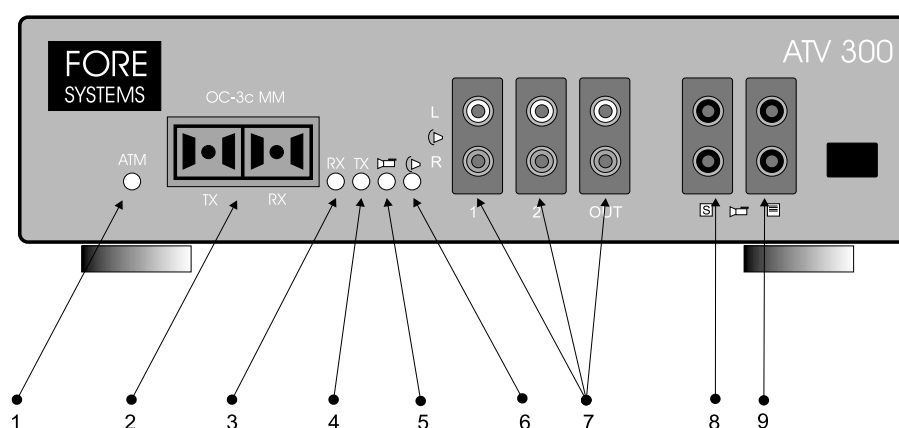
W tabeli 6.1 zestawiono najistotniejsze parametry techniczne urządzenia ATV-300.

Panel ATV-300 przedstawiony na rysunku 6.1 zawiera gniazda umożliwiające podłączenie urządzeń sieciowych oraz sprzętu audio/video.

ATM LED (1) Dioda oznaczająca stan fizycznego podłączenia do sieci ATM. Kolor zielony oznacza poprawne podłączenie, czerwony – błąd.

parametr	specyfikacja
Interfejs ATM	155 Mbps OC-3c/STM-1, światłowód wielomodowy
standard video	PAL(50Hz) oraz NTSC (60Hz), wybierany software'owo
dekoder video	jednoczesna dekompresja do 4 różnych strumieni w formacie JPEG
dekoder audio	8 lub 16 bitowy, mono/stereo, format A-Law lub u-Law, próbkowanie 5kHz - 44.1kHz (CD) oraz 48kHz (DAT)
protokoły ATM	SPANS (protokół firmy FORE), UNI 3.0

Tabela 5.1: Podstawowe parametry techniczne urządzenia ATV-300



Rysunek 5.1: Panel urządzenia ATV-300

Gniazda światłowodowe (2) Gniazda zgodne ze standardem SC umożliwiające podłączenie ATV-300 do przełącznicy ATM.

RX LED (3) Dioda oznaczająca odbiór celek ATM przez ATV-300.

TX LED (4) Dioda oznaczająca nadawanie celek ATM przez ATV-300.

Video LED (5) Dioda sygnalizująca przesyłanie sygnału video poprzez ATV-300.

Audio LED (6) Dioda sygnalizująca przesyłanie sygnału audio poprzez ATV-300.

Gniazda Audio (7) Umożliwiają podłączenie dwóch stereofonicznych kanałów wejściowych oraz jednego stereofonicznego kanału wyjściowego.

Gniazda S-Video (8) Umożliwiają podłączenie jednego wyjściowego kanału S-Video (górne gniazdo – chrominancja, dolne – luminancja).

Gniazda composite (9) Umożliwiają podłączenie dwóch kanałów o zespolonych sygnałach chrominancji i luminancji (composite).

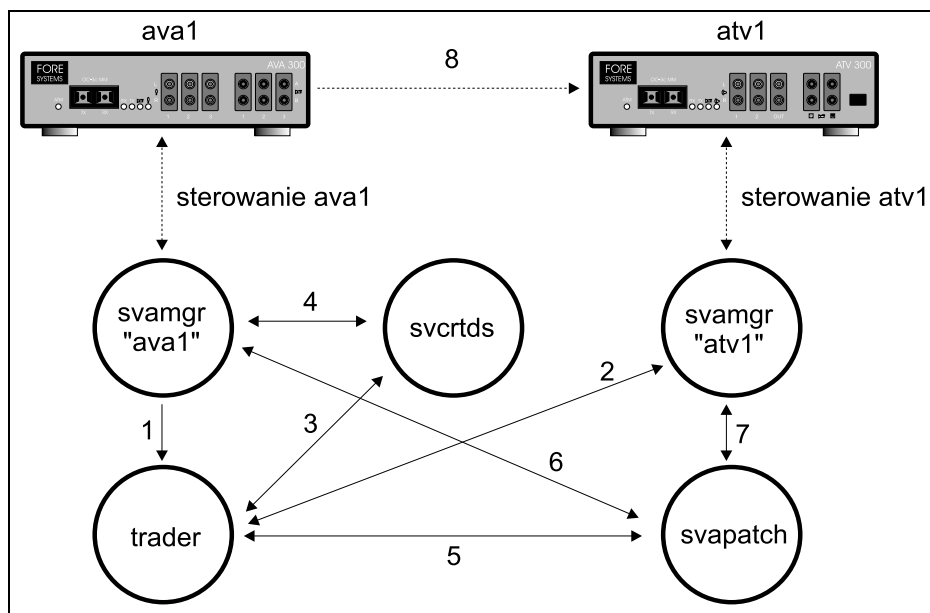
5.2.2 Oprogramowanie ATV-300

Do sterowania urządzeniem ATV-300 wykorzystywane jest oprogramowanie SVA (dostarczane przez producenta), którego architektura została opisana w opracowaniu dotyczącym kodera AVA-300.

Z każdym urządzeniem ATV-300 pracującym w sieci skojarzony jest jeden manager. Odpowiada on za następujące funkcje:

- obsługę sygnalizacji ATM (tzw. proxy signaling),
- udostępnianie funkcjonalności ATV-300 aplikacjom użytkownika.

Mając do dyspozycji AVA-300 oraz ATV-300 możliwe jest wykorzystanie sieci ATM jako medium transmisyjnego sygnału analogowego. Sygnał ten jest poddawany procesowi digitalizacji przez AVA-300, jest transmitowany siecią ATM, a następnie ATV-300 dokonuje ponownego przejścia do postaci analogowej. Do zrealizowania takiego połączenia należy wykorzystać program *svapatch* będący częścią systemu SVA.



Rysunek 5.2: Interakcja pomiędzy procesami systemu SVA

Aby przesłać strumień video o nazwie *jpeg-interlace* z urządzenia zarejestrowanego jako *ava1* do urządzenia zarejestrowanego jako *atv1* należy wydać następujące polecenie:

```
svapatch -trader mlj -from ava1 -to atv1 -video jpeg-interlace
```

gdzie *mlj* jest nazwą komputera, na którym uruchomiono trader.

Na rysunku 6.2 przedstawiono interakcje pomiędzy poszczególnymi elementami systemu. Okręgi reprezentują procesy, które mogą pracować na jednej lub wielu stacjach. W przedstawianym przykładzie najpierw zostaje uruchomiona aplikacja **svc-rtds**. Umożliwia ona tworzenie definicji strumienia, modyfikację tych definicji oraz wyświetlanie strumienia multimedialnego na stacji roboczej. Po uruchomieniu aplikacji **svc-rtds** użytkownik dokonuje połączenia AVA-300 z ATV-300 za pomocą polecenia **svapatch**.

Oto kolejne kroki:

1. manager urządzenia *ava1* rejestruje się w traderze,
2. manager urządzenia *atv1* rejestruje się w traderze,
3. system wyświetlania dokumentów multimedialnych **svc-rtds** przeprowadza dialog z traderem w celu wyszukania referencji urządzenia *ava1*. Referencja ta jest konieczna w przypadku, gdy klient tworzy lub modyfikuje definicję strumienia przed zestawieniem połączenia AVA-ATV,
4. aplikacja **svc-rtds** zwraca się bezpośrednio do managera *ava1* w celu stworzenia bądź zmodyfikowania definicji strumienia multimedialnego,
5. program **svapatch** zwraca się do tradera w celu uzyskania referencji managera *ava1* oraz managera *atv1*
6. program **svapatch** zwraca się do managera *ava1* w celu uzyskania szczegółowego opisu strumienia multimedialnego o nazwie *jpeg-interlace*,
7. program **svapatch** odwołuje się do managera *atv1* w celu przygotowania urządzenia ATV-300 do odbioru strumienia o parametrach określonych nazwą *jpeg-interlace*,
8. tworzone jest połączenia SVC pomiędzy AVA-300 a ATV-300 umożliwiające transmisję strumienia.

Po utworzeniu połączenia i rozpoczęciu transmisji program **svapatch** nadal działa. Dzięki temu wszelkie zmiany parametrów strumienia dokonane przez użytkownika mogą być na bieżąco przesyłane do urządzenia ATV-300.

5.3 Protokół IP w sieci ATM

Oprogramowanie SVA wykorzystuje protokół IP do realizacji funkcji zarządzanie strumieniami multimedialnymi. Z tego względu w niniejszym opracowaniu przedstawiono rozwiązanie umożliwiające pracę protokołu IP w sieci ATM

Gwałtowny rozwój sieci Internet w ostatnich latach spowodował umocnienie pozycji technologii IP. Z tego powodu bardzo istotna jest możliwość zastosowania sieci ATM jako podstawy transportu protokołu IP. Zadanie to nie jest proste ze względu na duże różnice w obu technologiach. Protokół IP jest protokołem datagramowym o bezpołączeniowym charakterze.

Z drugiej strony ATM jest technologią, w której przed fazą transferu danych ma miejsce faza nawiązania połączenia. Innym problemem, który należy rozwiązać jest możliwość transmisji w trybie broadcast. W sieci ATM występują tylko i wyłącznie połączenia typu punkt–punkt oraz punkt–wiele punktów, co w dużym stopniu utrudnia realizację rozgłaszania. Kolejnym problemem wymagającym rozwiązania jest różnica w adresacji sieci IP oraz sieci ATM. Musi zatem istnieć odpowiedni mechanizm realizujący odwzorowanie czterobajtowych adresów IP na dwudziestobajtowe adresy ATM. Jednym z możliwych rozwiązań przedstawianego problemu jest tzw. klasyczne IP nad ATM (Classical IP over ATM).

5.3.1 Klasyczne IP nad ATM

W niniejszym opracowaniu zostanie przedstawione najprostsze rozwiązanie umożliwiające przesyłanie pakietów IP w sieci ATM czyli tzw. “Klasyczne IP nad ATM”. Pełna specyfikacja protokołu została zawarta w [3].

5.3.1.1 Logiczna podsieć IP

Podstawowym elementem architektury Klasycznego IP nad ATM jest LIS (Logical IP Subnet). Pojęciem tym określa się zbiór komputerów podłączonych bezpośrednio do sieci ATM, które posiadają adresy IP należące do tej samej sieci lub podsieci. LIS jest zwykłą podsiecią IP patrząc z punktu widzenia warstwy 3 modelu ISO/OSI. Natomiast od strony fizycznej topologii sieci, LIS stanowi logiczną grupę urządzeń podłączonych do wspólnej sieci ATM. Możliwe jest zatem występowanie wielu podsieci LIS w ramach jednej fizycznej sieci ATM.

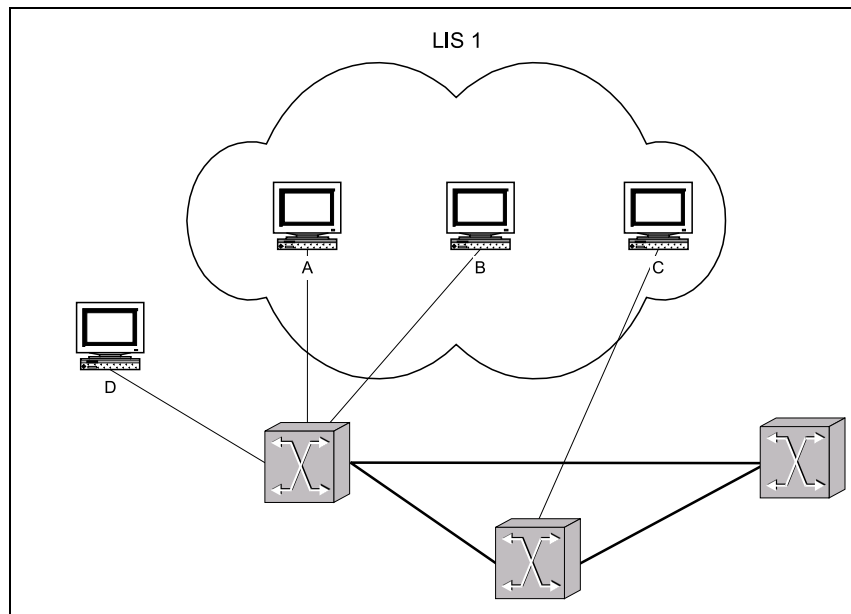
Na rysunku 6.3 przedstawiono przykładową podsieć LIS. Jak wynika z rysunku, logiczna podsieć IP może zawierać stacje dołączone do różnych przełącznic ATM. Komputer D nie należy do żadnej logicznej podsieci IP. Może on komunikować się na poziomie ATM z dowolnym innym komputerem w sieci ATM, nie ma on natomiast możliwości wysłania pakietów IP do stacji A, B lub C.

Komunikacja pomiędzy komputerami należącymi do różnych podsieci LIS odbywa się za pośrednictwem ruterów IP. Na rysunku 6.4 przedstawiono dwie podsieci LIS. Komputer C należy do obu podsieci LIS. Pełni on z punktu widzenia protokołu IP funkcję rutera. Należy zwrócić uwagę, iż komputer C może posiadać tylko jeden interfejs ATM. W tradycyjnej sieci IP ruter jest urządzeniem posiadającym co najmniej dwa interfejsy. W przypadku modelu klasycznego IP nad ATM tworzone są logiczne interfejsy. Do rozróżniania poszczególnych interfejsów wykorzystuje się jednobajtowe pole selektora w adresie ATM. Tego typu ruter określany jest mianem “jednorękiego rutera”.

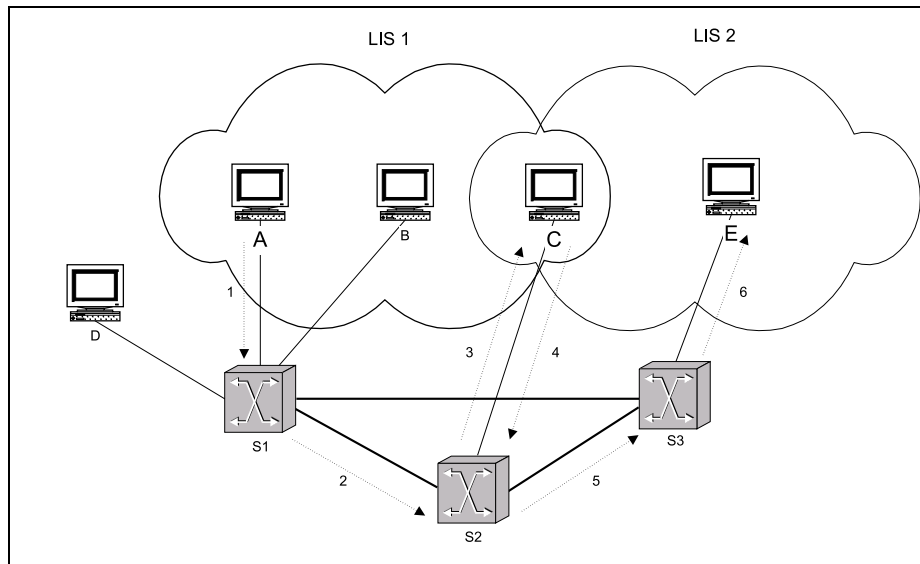
Komunikacja pomiędzy stacjami A i E na poziomie protokołu IP możliwa jest jedynie poprzez ruter C.

Jest to poważna wada modelu klasycznego IP; mimo, iż istnieje możliwość nawiązania bezpośredniego połączenia SVC pomiędzy A i E, model Klasycznego IP nad ATM narzuca konieczność komunikacji poprzez ruter. Można więc wskazać dwa zbędne elementy spowodowane ograniczeniami koncepcyjnymi modelu:

1. pakiety IP wysyłane z komputera A do komputera E przechodzą przez trzy przełącznice ATM. Wykorzystanie przełącznicy S2 jest sztuczne – transmisja mogłaby odbywać się bezpośrednio pomiędzy S1 a S3.



Rysunek 5.3: Przykład logicznej podsieci IP



Rysunek 5.4: Komunikacja pomiędzy stacjami należącymi do różnych podsieci LIS

2. pakiety IP odbierane przez sterowniki warstwy łącza danych komputera C, są następnie przesyłane do modułu odpowiedzialnego za warstwę sieciową. Moduł ten, na podstawie tablicy routingu IP, podejmuje decyzję o wysłaniu pakietów z powrotem do sieci ATM, w dodatku za pośrednictwem tego samego interfejsu, którym pakiety te dotarły do C.

Przedstawione wady modelu klasycznego są ceną, którą należy ponieść za prostotę implementacji tego rozwiązania.

Poniżej wymieniono wymagania stawiane stacjom IP pracującym w środowisku klasycznego IP nad ATM:

- każdy członek podsieci LIS posiada taki sam adres sieci/podsieci oraz maskę, oraz jest bezpośrednio podłączony do sieci ATM,
- dostęp do stacji należących do innych podsieci LIS realizowany jest tylko i wyłącznie poprzez ruter,
- w przypadku pracy w środowisku SVC każda stacja wchodząca w skład podsieci LIS musi posiadać mechanizm odwzorowujący adres IP na adres ATM za pomocą protokołu ATMARP oraz mechanizm realizujący odwrotne odwzorowanie (InATMARP),
- w przypadku pracy w środowisku PVC każda stacja wchodząca w skład podsieci LIS musi posiadać mechanizm odwzorowujący połączenia wirtualne (VC) na adres IP za pośrednictwem protokołu InATMARP,
- musi istnieć możliwość komunikacji na poziomie ATM pomiędzy każdą stacją wchodzącą w skład podsieci LIS.

Dodatkowo każdy element podsieci logicznej IP w przedstawianym modelu musi posiadać dwie wielkości typowe dla sieci ATM:

- swój adres ATM,
- adres ATM serwera ATMARP.

5.3.1.2 Rezolucja adresów

Aby możliwe było wysłanie pakietu IP w środowisku sieci ATM, konieczny jest mechanizm odwzorowania adresów. W modelu klasycznym wykorzystywany jest w tym celu serwer ATMARP. Serwer taki można uruchomić zarówno na stacji roboczej wyposażonej w interfejs ATM, jak i na przełącznicy, jeżeli jego oprogramowanie posiada taką funkcjonalność.

5.3.1.3 Działanie serwera ATMARP

Nawiązanie połączenia z serwerem jest inicjowane przez klienta i przebiega zgodnie z procedurą zawartą w specyfikacji UNI. Po nawiązaniu połączenia serwer wysyła do stacji, która inicjowała połączenie żądanie InARP_REQUEST. W odpowiedzi na zapytanie stacja końcowa odsyła swój adres IP. Mając te informacje serwer ATMARP dodaje odpowiedni wpis do pamięci cache lub aktualizuje wpis, jeżeli takowy już istniał.

Po odebraniu żądania ARP_REQUEST, serwer odpowiada komunikatem ARP_REPLY jeżeli posiada informację o żądanym adresie IP w swojej pamięci podręcznej protokołu ATMARP. W przeciwnym przypadku serwer odpowiada negatywnym komunikatem ARP_NAK. Ten typ komunikatu nie występuje w tradycyjnym protokole ARP stosowanym w sieciach Ethernet. Dzięki

temu rozszerzeniu klient jest w stanie odróżnić sytuację awarii serwera ARP, który nie udziela odpowiedzi, od braku wpisu w tablicy ARP.

Kolejną czynność, którą realizuje serwer ATMARP jest aktualizacja czasu życia wpisów w tablicy ARP. Specyfikacja modelu klasycznego pozostawia pewną swobodę w wyborze odpowiedniej strategii. W typowym rozwiązaniu wpisy w tablicy ARP są aktualizowane po odebraniu przez serwer komunikatu ARP_REQUEST.

5.3.1.4 Działanie klienta w modelu klasycznym

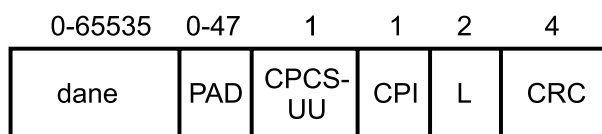
Klient w modelu klasycznego IP nad ATM jest odpowiedzialny za skontaktowanie się z serwerem ARP w celu zarejestrowania informacji o swoim adresie, jak również za uzyskiwanie i odświeżanie informacji ATMARP dotyczących innych stacji, z którymi się kontaktuje.

Oto lista czynności realizowanych przez klienta:

- nawiązanie połączenia wirtualnego (VC) do serwera ARP w celu wysyłania i odbioru pakietów ATMARP oraz InATMARP,
- odpowiadanie na zapytania ARP_REQUEST oraz InARP_REQUEST na każdym połączeniu wirtualnym,
- generowanie i wysyłanie pakietów ARP_REQUEST do serwera ATMARP oraz odpowiednie przetwarzanie odebranych pakietów ARP_REPLY oraz ARP_NAK. Odebranie pakietu ARP_REPLY powinno spowodować odświeżenie wpisu w lokalnej tablicy ARP po stronie klienta,
- generowanie i wysyłanie pakietów InARP_REQUEST w razie potrzeby oraz odpowiednie przetwarzanie pakietów InARP_REPLY. Odebranie pakietu InARP_REPLY powinno spowodować odświeżenie wpisu w lokalnej tablicy ARP po stronie klienta,
- realizowanie funkcji zmniejszania czasu życia wpisów do lokalnej tablicy ARP

5.3.1.5 Format pakietów

Omawiany model wykorzystuje warstwę adaptacyjną AAL5 zarówno do przesyłania pakietów protokołu ATMARP jak i datagramów IP. Na rysunku 6.5 przedstawiono format jednostki danych (PDU) warstwy adaptacyjnej AAL5.

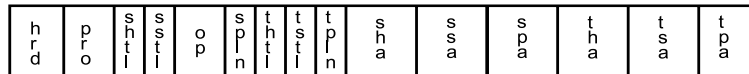


Rysunek 5.5: Format PDU warstwy AAL5

Pole *PAD* używane jest do dopełnienia długości PDU tak, by pole *CPCS-UU* znalazło się na początku pola danych celki ATM. Pole *CPCS-UU* (Common Part Convergence Sublayer User-to-User indication) ma za zadanie przenoszenie informacji pomiędzy użytkownikami końcowymi. Pole *CPI* (Common Part Indicator) nie zostało do końca zdefiniowane. Pole *L* zawiera długość jednostki danych natomiast pole *CRC* sumę kontrolną.

Model klasyczny nakłada obowiązek realizacji enkapsulacji IEEE 802.2 LLC/SNAP. Inne rodzaje enkapsulacji pakietów IP są również dopuszczane. W takim przypadku musi istnieć dodatkowy mechanizm umożliwiający uzgodnienie stosowanej enkapsulacji przez wszystkie stacje.

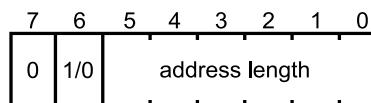
Na rysunku 6.6 przedstawiono format pakietów ATMARP oraz InATMARF. Opis poszczególnych pól zawarto w tabeli 6.2.



Rysunek 5.6: Format ramki ATMARP oraz InATMARF

W tabeli 6.2 długości pól wyrażono w oktetach.

Dodatkowego komentarza wymagają pojęcia “numeru ATM” oraz “podadresu ATM”. Pojęcia te wywodzą się z protokołu sygnalizacyjnego Q.93B. W przypadku prywatnego interfejsu UNI pole “numer ATM” zawiera adres ATM w formacie NSAP, natomiast pole “podadresu ATM” ma wartość zero.



Rysunek 5.7: Struktura pola zawierającego typ i długość adresu ATM

5.4 Przebieg ćwiczenia

5.4.1 Zadanie A

Celem zadania jest konfiguracja *Classical IP over ATM*. ARP server należy skonfigurować i uruchomić na przełącznicy LS1010.

5.4.1.1 Konfiguracja

W przypadku *Classical IP over ATM* server ATMARP może być uruchomiony zarówno na jednej ze stacji roboczych jak i na przełącznicy ATM. Drugie z wymienionych rozwiązań jest preferowane.

L.p.	nazwa pola	długość	komentarz
1	hrd	2	typ warstwy sprzętowej (ATM=0x0013)
2	pro	2	typ protokołu (IP=0x0800)
3	shtl	1	typ i długość źródłowego adresu ATM (q)
4	sstl	1	typ i długość źródłowego podadresu ATM (r)
5	op	2	kod operacji (request, reply, NAK)
6	spln	1	długość źródłowego adresu logicznego (s)
7	thtl	1	typ i długość docelowego numeru ATM (x)
8	tstl	1	typ i długość docelowego podadresu ATM (y)
9	tpln	1	długość docelowego adresu logicznego (z)
10	sha	q	źródłowy numer ATM
11	ssa	r	źródłowy podadres ATM
12	spa	s	źródłowy adres logiczny
13	tha	x	docelowy numer ATM
14	tsa	y	docelowy podadres ATM
15	tpa	z	docelowy adres logiczny

Tabela 5.2: Zestawienie pól ramki protokołu ATMARP

nazwa	wartość
ARP_REQUEST	1
ARP_REPLY	2
InARP_REQUES	8
InARP_REPLY	9
ARP_NAK	10

Tabela 5.3: Dopuszczalne wartości pola *op* w ramce protokołu ATMARP

Classical IP over ATM może pracować w środowisku PVC oraz SVC. Jako, iż wszystkie urządzenia, wykorzystywane w ćwiczeniu obsługują protokoły sygnalizacji UNI, zostaną zas-

l.p.	nazwa	ilość
1	przełącznica ATM <i>LightStream 1010</i>	1
2	przełącznica ATM <i>LightStream 100</i>	1
3	koder <i>Fore AVA-300</i>	1
4	dekoder <i>Fore ATV-300</i>	1
5	kamera video <i>Panasonic M9000</i>	1
6	stacja robocza <i>Sun</i>	2

Tabela 5.4: Wykaz osprzętu i urządzeń wykorzystywanych w doświadczeniach

l.p.	nazwa	platforma sprzętowa
1	System FORE SVA	stacja robocza <i>Sun/Solaris</i>

Tabela 5.5: Wykaz oprogramowania wykorzystywanego w doświadczeniach

tosowane połączenia SVC.

W celu skonfigurowania *Classical IP over ATM* należy wykonać następujące czynności:

- Odczytanie adresu ATM przełącznicy LS1010

```
show atm address
```

Należy zanotować wypisany adres

```
Switch Address(es):
```

```
47.009181000000006083ABA801.006083ABA801.00 active
```

- Konfiguracja serwera ATMARP

Konfiguracji serwera ATMARP dokonuje się poprzez wewnętrzny interfejs ATM o oznaczeniu `atm 2/0/0`.

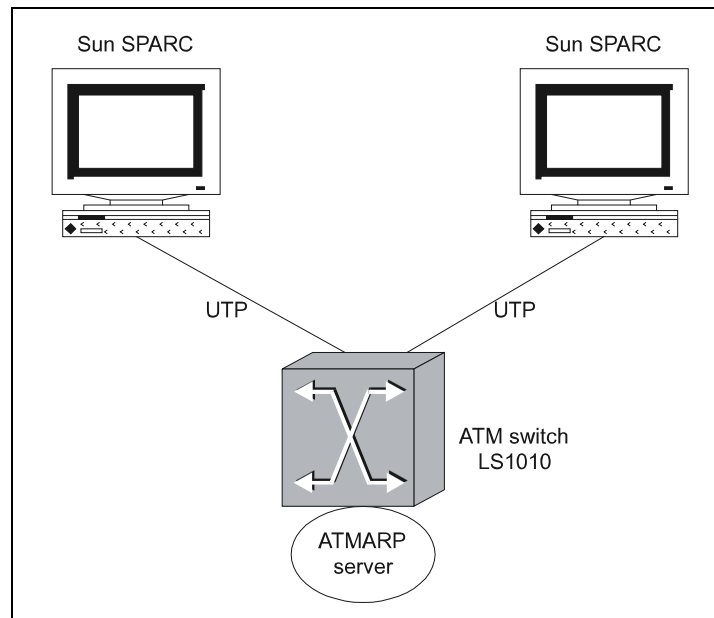
```
Switch#config term
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Switch(config)#interface atm 2/0/0
```

```
Switch(config-if)#atm nsap-address 47.009181000000006083ABA801.006083ABA801.00
```

```
Switch(config-if)#atm arp-server self
```



Rysunek 5.8: Schemat połączeń do zadania A

```
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#
```

- Konfiguracja adresu serwera ARP na stacjach roboczych.

Na stacjach roboczych administrator systemu wydaje następujące polecenie:

```
atmarp -p 47.009181000000006083ABA801.006083ABA801.00 qaa0
```

Ostatnim parametrem polecenia `atmarp` jest nazwa interfejsu sieciowego skonfigurowanego w trybie *Classical IP over ATM*.

5.4.1.2 Testy i doświadczenia

- Sprawdzić komunikację na poziomie IP pomiędzy stacjami roboczymi za pośrednictwem programu **ping**.
- Odczytać zawartość tablicy ARP na przełącznicy LS1010 za pomocą polecenia:

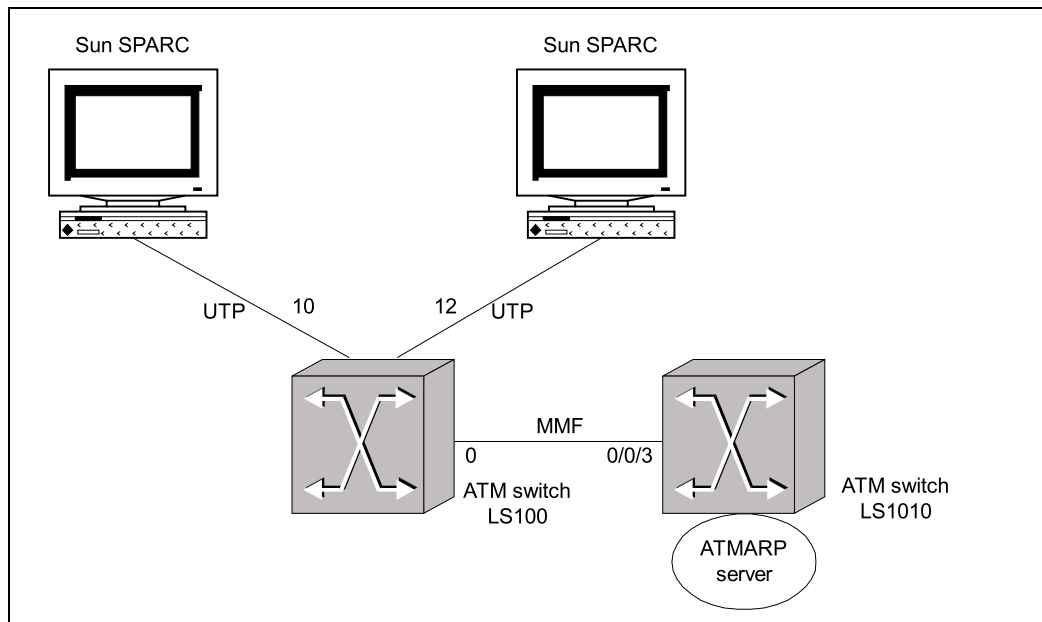
```
show atm arp
```

- Uruchomić transmisję na poziomie IP pomiędzy stacjami roboczymi i zaobserwować zestawione połączenie SVC pomiędzy stacjami.

```
show atm vc
```

5.4.2 Zadanie B

Celem zadania jest demonstracja sieci ATM składającej się z dwóch przełącznic. Aby możliwa była komunikacja pomiędzy przełącznicami należy skonfigurować protokół routingu IISP.



Rysunek 5.9: Schemat połączeń do zadania B

5.4.2.1 Konfiguracja

W celu poprawnego rutowania komunikatów sygnalizacyjnych pomiędzy przełącznicami ATM konieczne jest skonfigurowanie tablic routingu na obu urządzeniach. Prefiks adresu ATM dla przełącznicy LS1010 wynosi

47.0091.8100.0000.0060.83ab.a801

natomiast dla LS100

47.0091.8100.0000.aabb.ccdd.eeff

Prefiks ten można odczytać wydając polecenie `show atm address` w przypadku LS1010 oraz `show network` w przypadku LS100.

- LightStream 1010

```
atm route 47.0091.8100.0000.aabb.ccdd.eeff atm 0/0/3
```

Tablicę routingu IISP można wyświetlić za pomocą polecenia:

```
show atm running-config
```

- LightStream 100

```
route add 47009181000000006083aba801 nsap 0
```

Ostatni parametr oznacza numer interfejsu.

Tablicę routingu IISP można wyświetlić za pomocą polecenia:

```
show route
```

5.4.2.2 Testy i doświadczenia

- sprawdzić poprawność konfiguracji routingu za pomocą polecenia **ping**. Istnienie komunikacji na poziomie IP pomiędzy stacjami jest dowodem na to, że obie stacje były w stanie skomunikować się wcześniej z serverem ATMARP pracującym na odległej przełącznicy. Oznacza to, że możliwe jest nawiązywanie połączeń SVC w przedstawianej sieci.

5.4.3 Zadanie C

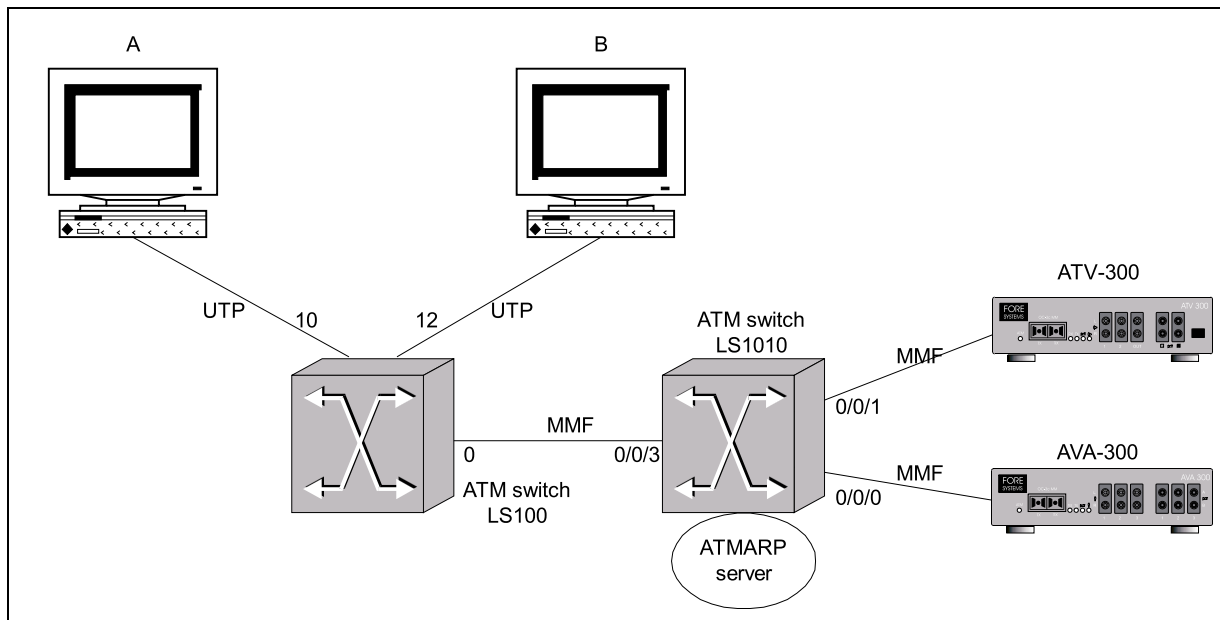
Celem zadania jest skonfigurowanie połączeń sterujących PVC pomiędzy stacją roboczą a urządzeniami AVA oraz ATV. Identyfikatory VCI równe 130,131,132 oraz 140,141,142 zostały wybrane arbitralnie.

5.4.3.1 Konfiguracja

- LightStream 1010

Konieczne jest zestawienie trzech połączeń PVC pomiędzy interfejsem 0/0/0 a 0/0/3 o następujących wartościach vpi,vci: (0,130),(0,131),(0,132). Analogicznie dla urządzenia ATV należy zestawić trzy połączenia PVC pomiędzy interfejsem 0/0/1 a 0/0/3 o następujących wartościach vpi,vci: (0,140),(0,141),(0,142).

```
Switch#config term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int atm 0/0/0
Switch(config-if)#atm pvc 0 130 int atm 0/0/3 1 130
Switch(config-if)#atm pvc 0 131 int atm 0/0/3 1 131
Switch(config-if)#atm pvc 0 132 int atm 0/0/3 1 132
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#
Switch(config)#int atm 0/0/1
Switch(config-if)#atm pvc 0 140 int atm 0/0/3 1 140
Switch(config-if)#atm pvc 0 141 int atm 0/0/3 1 141
```



Rysunek 5.10: Schemat połączeń do zadania C

```
Switch(config-if)#atm pvc 0 142 int atm 0/0/3 1 142
Switch(config-if)#^Z
Switch(config)#write mem
```

Analogiczne czynności należy wykonać na przełącznicy LS100

- LightStream 100

```
LS100#pvc establish 1 2 0 1 130 0 0 0 10 0 130 0 0 0
LS100#pvc establish 1 2 0 1 131 0 0 0 10 0 131 0 0 0
LS100#pvc establish 1 2 0 1 132 0 0 0 10 0 132 0 0 0
LS100#pvc establish 1 2 0 1 140 0 0 0 10 0 140 0 0 0
LS100#pvc establish 1 2 0 1 141 0 0 0 10 0 141 0 0 0
LS100#pvc establish 1 2 0 1 142 0 0 0 10 0 142 0 0 0
LS100#show pvc 0
```

Szczegółowy opis składni poleceń konfiguracyjnych, zawierający objaśnienia wszystkich parametrów, znajduje się w dokumentacji przełącznic LS100 oraz LS1010.

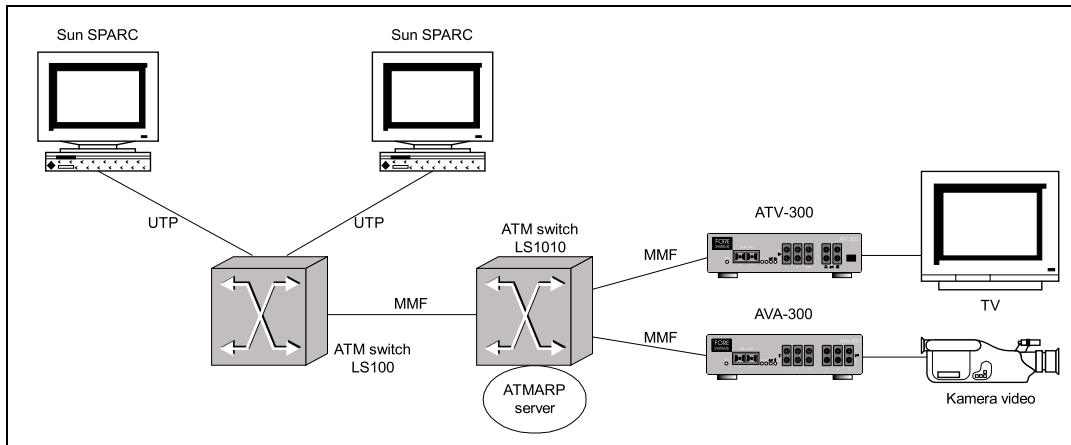
5.4.3.2 Testy i doświadczenia

Sprawdzić poprawność zestawionego kanału PVC za pomocą następujących poleceń:

```
svarun avareset -vci 130
svarun atvreset -vci 140
```

5.4.4 Zadanie D

Celem zadania jest demonstracja oprogramowania Fore SVA z uwzględnieniem możliwości transmisji grupowej w sieci ATM.



Rysunek 5.11: Schemat połączeń do zadania D

5.4.4.1 Konfiguracja

Na jednej ze stacji roboczych uruchomić trader wydając polecenie `svarun trader`. Uruchomić programy zarządzające urządzeniami AVA oraz ATV za pomocą poleceń:

```
svarun -name ava1 -univci 131 -ilmivci 132 -vci 130
svarun -name atv1 -univci 141 -ilmivci 142 -vci 140
```

5.4.4.2 Testy i doświadczenia

- Za pomocą programu `svc-rtds` zainicjować generowanie strumienia multimedialnego. Zaobserwować tablicę połączeń SVC na obu przełącznicach. Następnie uruchomić program `svc-rtds` na drugiej stacji (podając w linii poleceń adres tradera) i również zainicjować generowanie strumienia. Zaobserwować zmiany w tablicach SVC. Zwrócić uwagę na “rozszerzenie” strumienia na przełącznicy LS100. Do wyświetlenia tablic połączeń służy polecenie `show atm vc` na LS1010 oraz `show svc 0`, gdzie ostatni parametr oznacza numer interfejsu.
- Wydając polecenie:

```
svarun svapatch -from ava1 -to atv1 jpeg-either
```

Wysłać strumień multimedialny za pośrednictwem ATV-300 na odbiornik telewizyjny. Zaobserwować rozgałęzienie strumienia multimedialnego na przełącznicy LS1010.

5.5 Zestaw pytań

1. Przedstaw model *Classical IP over ATM*.
2. W jaki sposób realizowana jest transmisja grupowa w sieci ATM?
3. Dlaczego nie można zrealizować dwukierunkowej transmisji grupowej w sieci ATM w oparciu o warstwę adaptacyjną AAL5?

5.6 Literatura

- [1] Cisco Systems, LightStream 1010 ATM Switch Software Configuration Guide.
- [2] Cisco Systems, LightStream 1010 ATM Switch Command Reference
- [3] Laubach M., Classical IP and ARP over ATM, RFC 1577
- [4] Heinanen J., Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5
- [5] Barnes. J, Ginsburg. D, Newson. D, Pratt. D, IP multicast of real-time MPEG over ATM, Proceedings JENC7
- [6] ATM Forum Technical Committee, Interim Inter-switch Signaling Protocol (IISP) Specification v1.0, December 1997