

Multimedia

Cechy charakterystyczne strumienia audio/video (a/v):

- wrażliwość na opóźnienie pakietu
- tolerancja strat pakietu (większa niż w innych usługach)

Typy strumienia a/v (inne wymagania):

- transmisja zapisanego a/v
- transmisja „na żywo”, interaktywna, np. telefon internetowy voip, telekonf itp

Prot Tcp/Ip: czego używać do a/v ??

- UDP lepsze niż TCP (dlaczego?)
- standardowy sposób przesyłania a/v przez UDP: prot RTP/RTCP
- problemy z „best effort” (brak QoS w Internecie !!!)
- transmisja „1 do wielu”, podobna do rtv: multicasting, grupy multicastowe

Sposoby radzenia sobie z brakiem QoS w Internecie:

- best effort (to co jest teraz, czyli brak QoS...)
- Intserv (radykalna propozycja, zmiana prot, na podobieństwo ATM / MPLS ?)
- Diffserv (mniej radykalna prop, klasy ruchu: ekonomiczna/biznesowa, TOS)

Telefonia internetowa: Voip

- H.323, SIP+RTP, oprogram „asterisk” (centrala tel ip)
- połączenie z POTS

Ogólne sposoby radzenia sobie z a/v bez QoS

Kompresja danych a/v (mniejsze wymagania co do przepustowości)

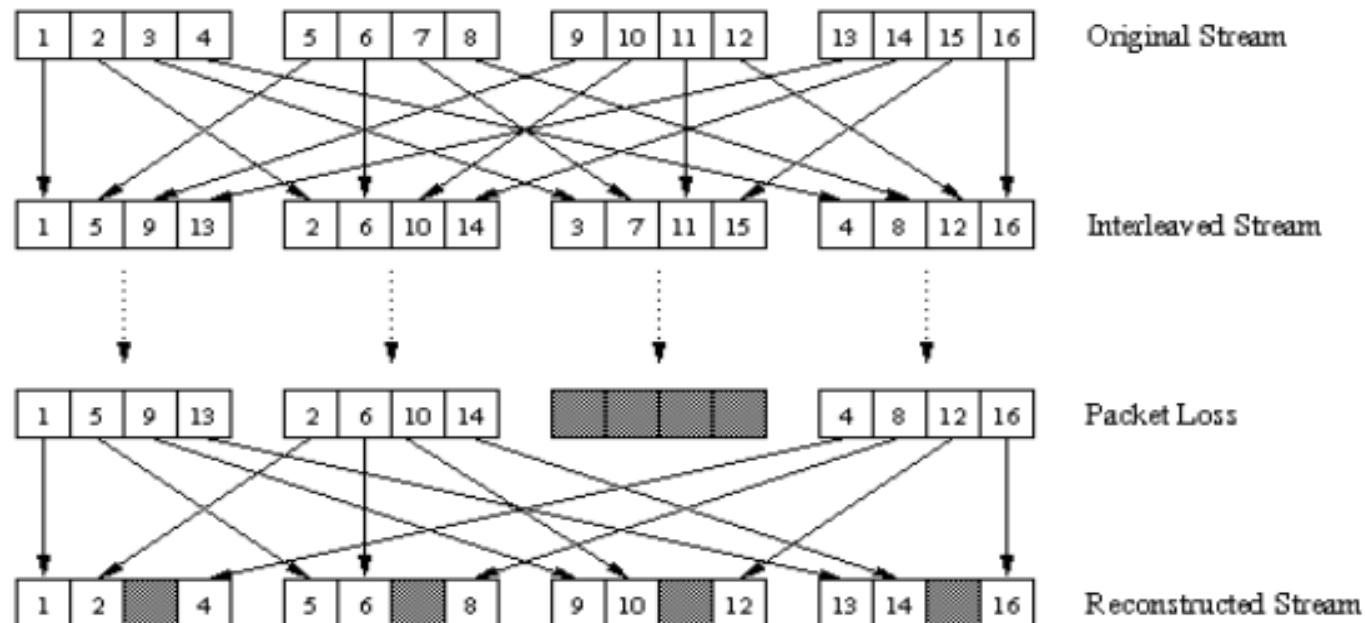
- audio: zapis PCM (bez kompresji, 64kbs), GSM (13kbs), MP3
- video: kompresja wideo MPEG1 (VCD), MPEG2 (DVD),
MPEG4 chap 2 = Xvid
MPEG4 chap 10 = H.264
MPEG4 chap 14 = spec kontenera multimed .mp4 (wiele strumienie a+v)

Problemy wynikające z „best effort”:

- opóźnienie pakietów UDP, i co za tym idzie...
- fluktuacje (ang. jitter), pakiety przychodzą w niewłaściwej kolejności
- straty pakietów

Jak sobie z tym radzić ???

- zapisany a/v: buforowanie, redundancja strumienia, interleaving+interpolacja:



Transmisja zapisanego a/v

Film ściągany przez http (czyli nad tcp)

- długa odpowiedź, content-type=video/mpeg
- przeglądarka może uruchomić zewn media player lub html5/video zamiast url-a do pliku a/v może być url do metapliku...
- prot http pozwala odtwarzać film od pewnego miejsca (?!?!), spec nagłówek w żądaniu http...

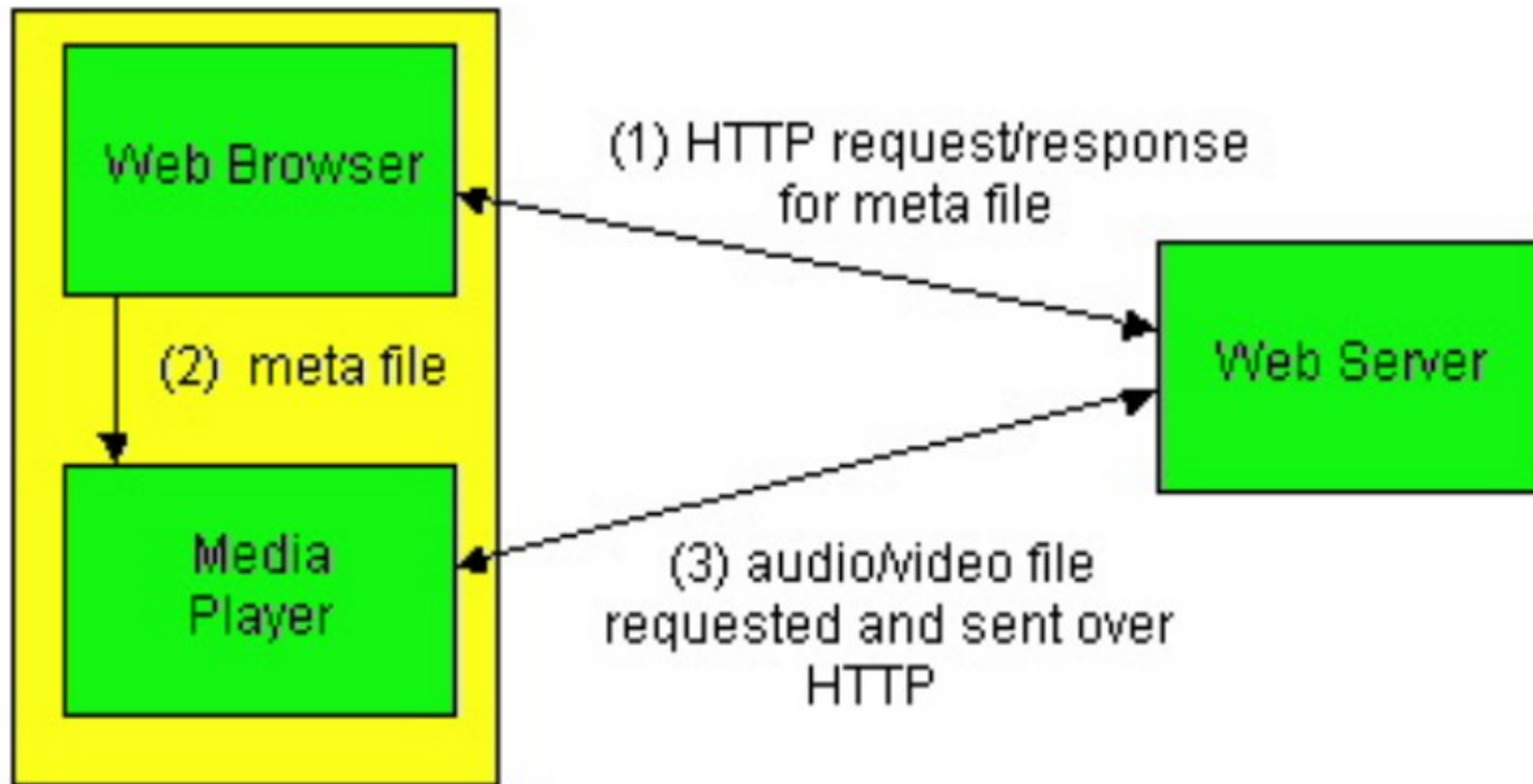
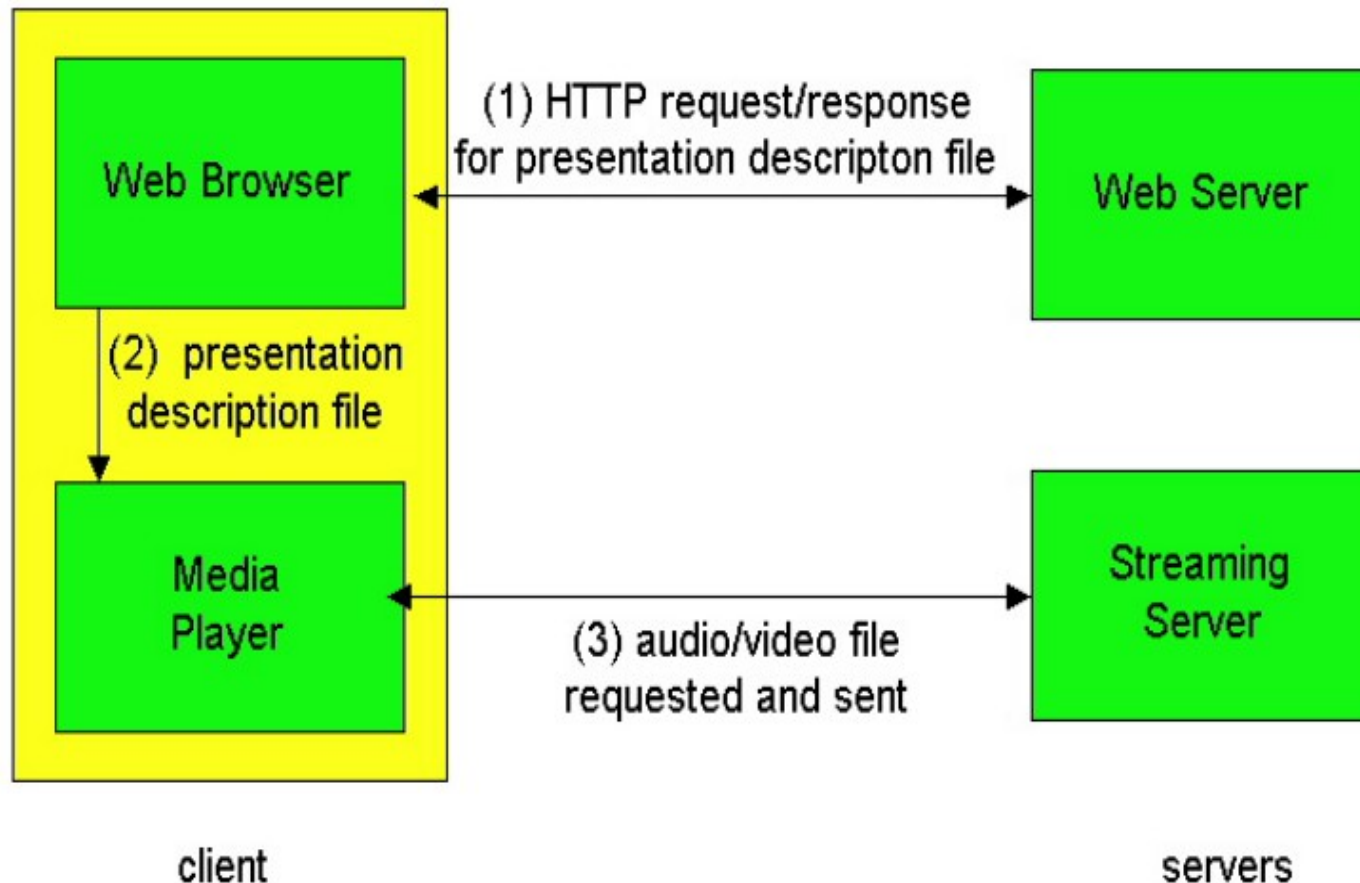


Figure 6.2-2 Web server sends audio/video directly to the media player.

Transmisja zapisanego a/v

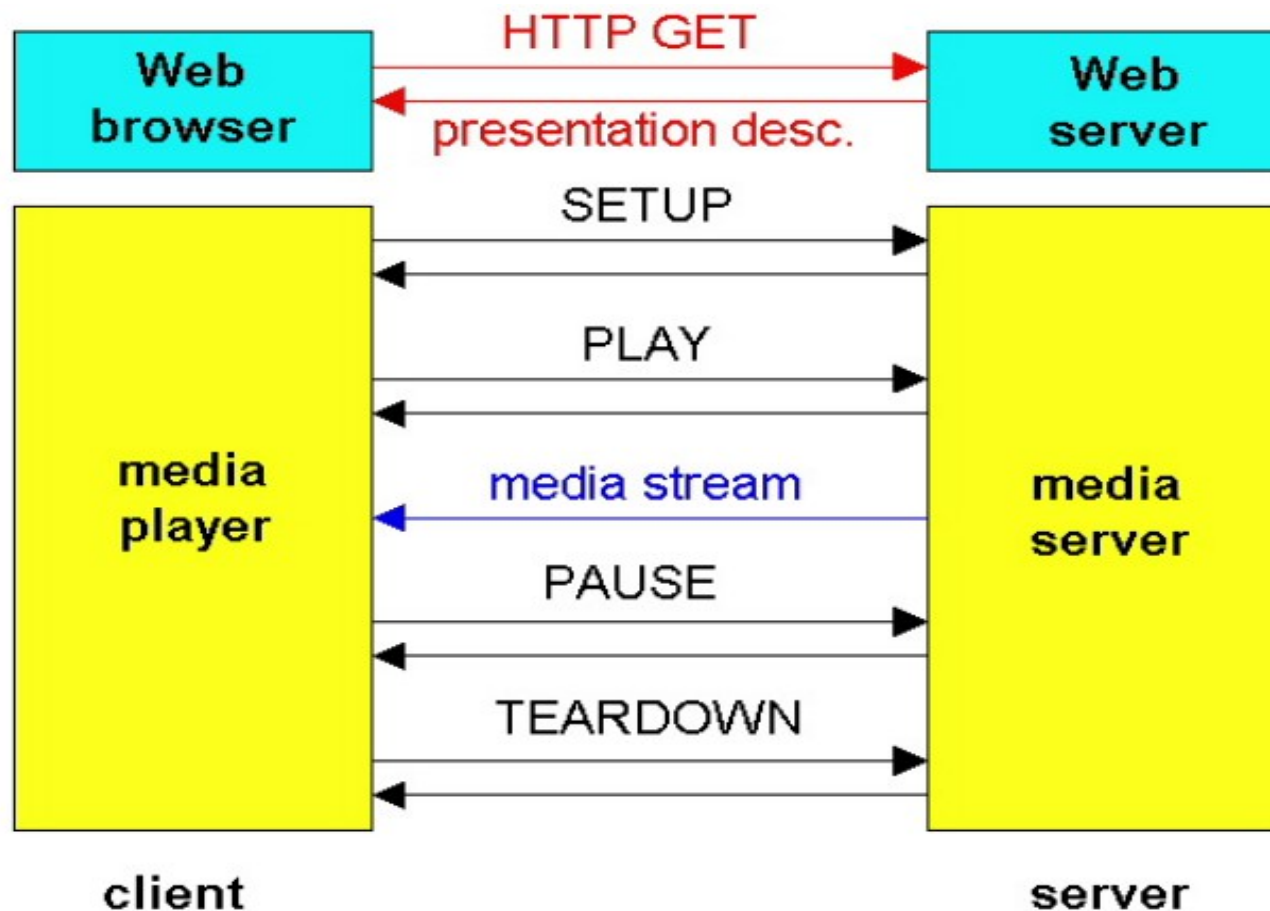
- Media player odtwarza film wysyłany przez streaming server,
- strumień a/v przesyłany za pomocą prot UDP i RTP/RTCP
 - buforowanie u klienta, przez co unika się fluktuacji
 - plik SMIL opisujący jak „media player” łączy się z „stream ser”



Transmisja zapisanego a/v

Jak poprzednio, jest serwer strumieniowy, ale

- mamy obsługę prot RTSP (RFC 2326),
RTSP: podobny do http, odpowiednik „pilota” odtwarzacza dvd
- media stream przesyłany być może przez RTP...
- gdzie można spotkać ? Youtube + stary telefon (np. Nokia 500)



RTP

RTP (port p) i RTCP (port p+1), RFC 3550, generalnie: transmisja a/v...
RTP przesyła klatki filmu albo dane audio
RTCP przesyła „statystyki” (ich użycie zależy od app)
Działa nad prot UDP (czyli możliwe straty/ opóźnienia/ fluktuacje pakietów)
RTP może działać w trybie multicastingu („1 do wielu”) lub unicastingu
Używane przez app multimedialne, np. voip (SIP/RTP, H.323), vic/vat, ...
NIE zapewnia QoS, ale pozwala naprawić fluktuacje itp

Co jest w nagłówku RTP?

nr sekwencyjny, znacznik czasowy, id sesji, typ zawartości,
nr sekw pozwala wykryć straty pakietów!



RTP Header

Payload Type Number	Audio Format	Sampling Rate	Throughput
0	PCM mu-law	8 KHz	64 Kbps
1	1016	8 KHz	4.8 Kbps
3	GSM	8 KHz	13 Kbps
7	LPC	8 KHz	2.4 Kbps
9	G.722	8 KHz	48-64 Kbps
14	MPEG Audio	90 KHz	-
15	G.728	8 KHz	16 Kbps

Figure 6.4-4 Some audio payload types supported by RTP.

Payload Type Number	Video Format
26	Motion JPEG
31	H.261
32	MPEG1 video
33	MPEG2 video

Figure 6.4-5 Some video payload types supported by RTP.

Multicasting

Wysyłanie 1 pakietu do wielu odbiorców (przydatne w transmisji a/v typu rtv)

Działa z prot UDP, specjalne adr ip dst klasy D; 224.0.0.0-239.255.255.255
adr ip src są zwykłe...

Grupy multicastowe (mc), każda grupa ma swój adr klasy D

Komputer może należeć do wielu grup mc !!

Ta sama grupa może być w wielu różnych sieciach fizycznych !!!

Gdy wysyłamy pakiet do grupy mc, to może on trafiać do maszyn
w różnych sieciach fizycznych (inaczej niż w broadcastingu...)

Obsługa programistyczna mc (przykład udp01b.tcl na stronie ćw Temat H)

Wysyła się pakiety na adres mc i nr portu,

Procesy mogą się podłączać do grupy mc (oraz odłączać)

Specjalne grupy mc:

224.0.0.1 grupa wszystkich węzłów

Zamiana „adr mc ip” na „adr mc eth” (w przypadku zwykłego adr ip: usługa arp)

Istnieje mc sprzętowy w eth !!! adr eth postaci 01:XX:XX:XX:XX:XX

23 najmłodsze bity adr mc ip umieszcza się w najmłodszych bitach

spec adr mc eth: 01:00:5E:XX:XX;XX

(choć adr mc ip ma 28 znaczących bitów !!!)

Multicasting c.d.

Pakiety mc mogą przeskakiwać przez routery... (rola pola TTL w nagł ip)

Prot IGMP = Internet Group Management Protocol...

komunikacja host – router w jednej sieci fizycznej

router musi widzieć jakie grupy mc są niepuste w danej sieci fizycznej

jeśli router jest podłączony do wielu sieci fizycznych

to utrzymuje takie info dla każdej z nich...

Prot IGMP składa się z prostych komunikatów

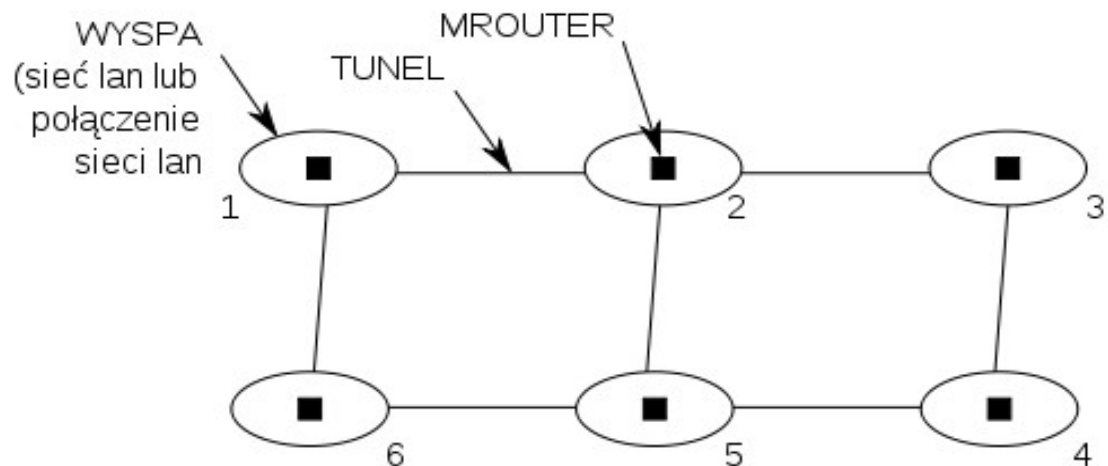
Query (r->h); Report/ Join Group, Leave Group (h->r)

Prot IGMP działa nad IP (służy także do komunikacji między routerami!)

Istnieje „routing mc”, info o trasach obsługiwane przez prot DVMRP (RFC 1075)

Istnieją „wyspy mc” każda będąca intersiecią z obsługą mc,

połączone tunelami przechodzącymi przez sieci bez obsługi mc (mbones)



Mrouted = impl prot DVMRP

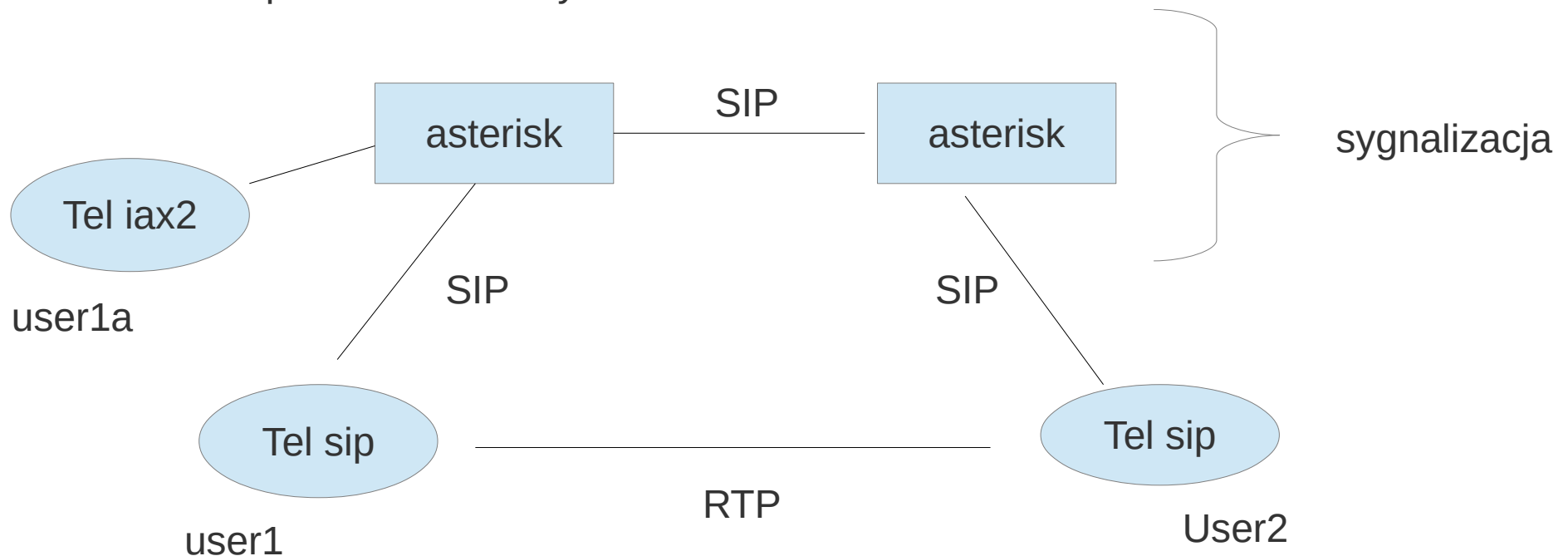
VOIP/ asterisk...

Program „asterisk” = internetowa „centralka telefoniczna”

Może być połączony z POTS oraz z analogowymi telefonami przy pomocy spec kart rozszerzeń...

Obsługuje prot SIP/RTP oraz IAX2 (pojedynczy port w przeciwieństwie do RTP)
prot sip sygnalizacja, prot rtp transmisja audio
prot iax2 obsługuje sygnalizację + transmisję audio

Istnieją programy klienckie linphone (SIP/RTP), ??? (IAX2), także na androida, są też biblioteki (do budowy wł telefonów soft) oraz sprzętowe telefony SIP/IAX2....



Internet vs QoS (propozycje)

Inteserv

idea podobna do QoS w ATM, tworzy się połączenia, rezerwuje zasoby,
opis czego app oczekuje: Rspec, Tspec
do rezerowania połączenia używa się prot RSVP (RFC 2205)

Diffserv

rożne klasy ruchu, biznesowa/ekonomiczna,
pakiety biznesowe mają wyższy priorytet niż ekonomiczne,
nie wymaga wielkich zmian w dzisiejszym internecie...