

SYSTEMY I TERMINALE MULTIMEDIALNE



# Wideokonferencje

---

MGR INŻ. PAWEŁ SPALENIAK

# Plan wykładu

---

1. Wprowadzenie
2. Zalety wideokonferencji
3. Podstawowe elementy systemu wideokonferencyjnego
4. Standardy telekomunikacyjne
5. Architektura systemu
6. Standardy kompresji audio i wideo
7. Zastosowanie systemów wideokonferencyjnych
8. Przyszłość wideokonferencji

# Wprowadzenie

## WIDEOKONFERENCJA

techniczna możliwość „spotkania” się dwóch lub więcej osób znajdujących się w różnych, odległych miejscach. Dzięki synchronicznej transmisji głosu i obrazu wideo osoby uczestniczące w wideokonferencji widzą się i słyszą.



# Zalety wideokonferencji

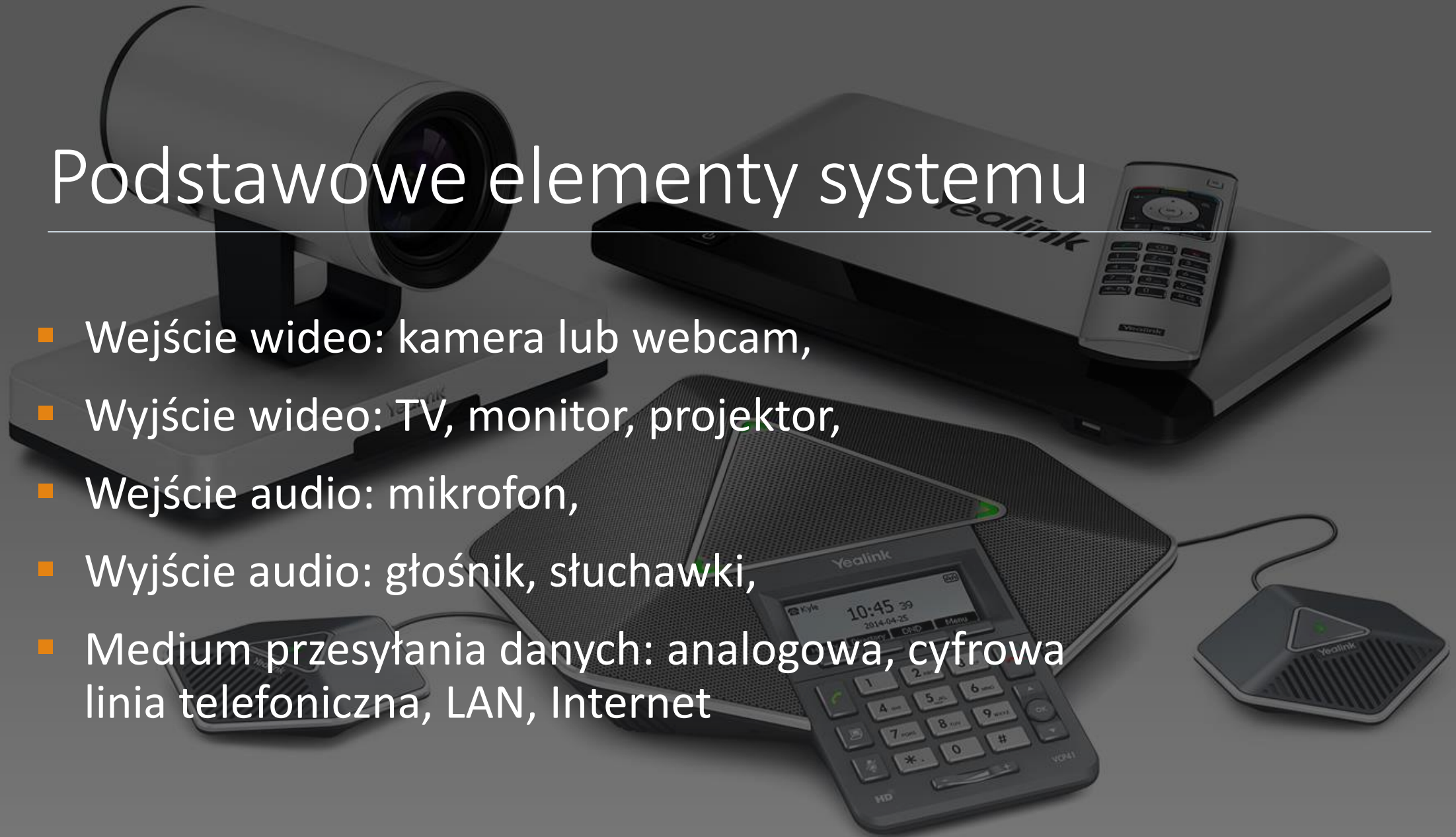
---

- Oszczędność czasu,
- Oszczędność kosztów,
- Ułatwienie organizowania spotkań,
- Możliwość pracy nad wspólnymi dokumentami wszystkich uczestników spotkania,
- Możliwość rejestracji spotkań,
- Możliwość prezentacji nagrań AV

# Podstawowe elementy systemu

---

- Wejście wideo: kamera lub webcam,
- Wyjście wideo: TV, monitor, projektor,
- Wejście audio: mikrofon,
- Wyjście audio: głośnik, słuchawki,
- Medium przesyłania danych: analogowa, cyfrowa linia telefoniczna, LAN, Internet





Przykładowe stanowisko wideokonferencyjne

---

# Standardy telekomunikacyjne

---

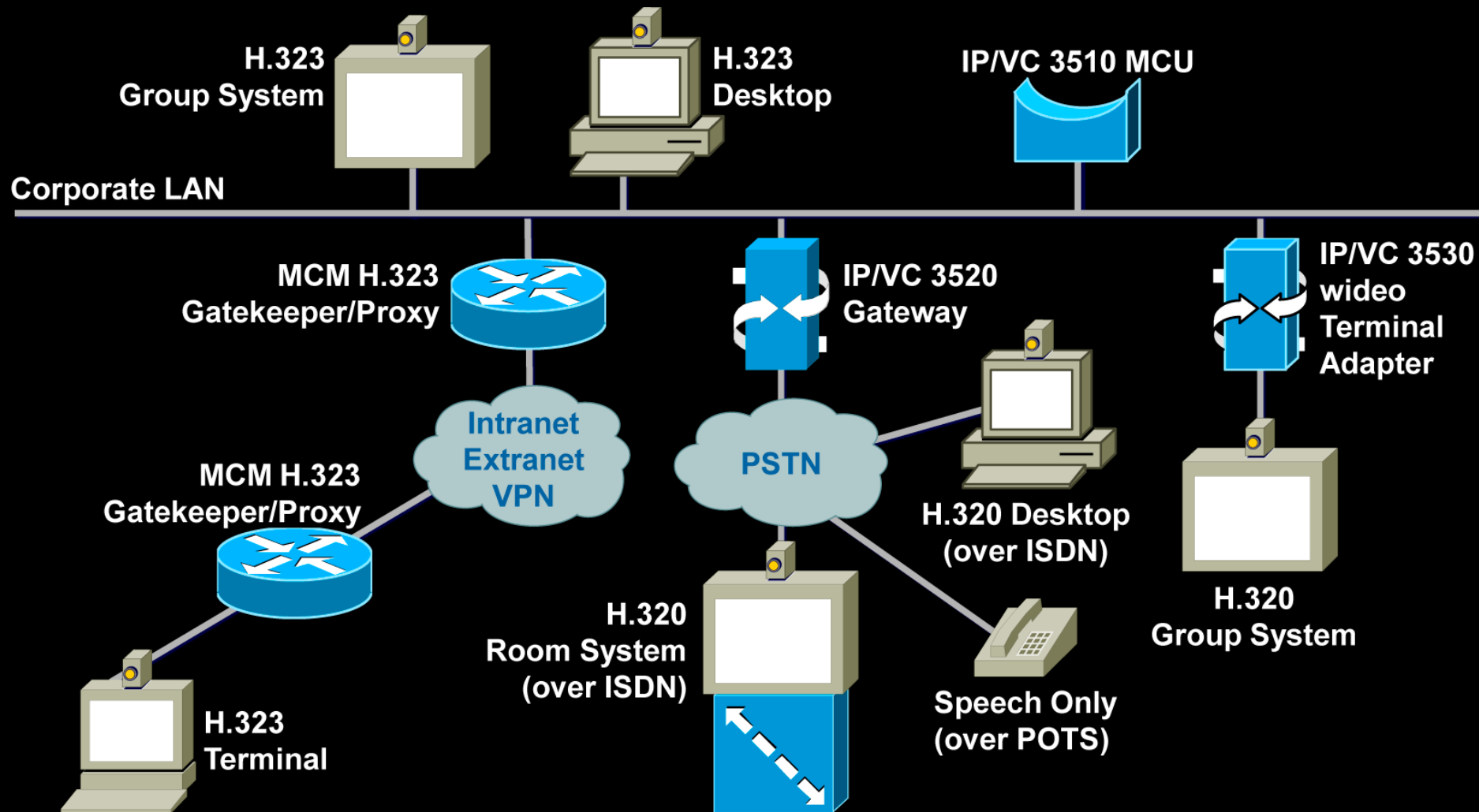
**H.320** – transmisja multimediiów za pomocą sieci ISDN, również sieci satelitarnych

**H.323** – transmisja dźwięku i obrazu w sieciach IP (podstawa VoIP)

**H.324** – transmisja multimediiów przez analogowe sieci PSTN (za pomocą modemów, niska przepływność bitowa do 56 kb/s)

**SIP (Session Initiation Protocol)** – protokół warstwy aplikacji do nawiązywania, utrzymywania, zrywania połączeń multimedialnych

# Architektura systemu





# Architektura systemu IP/VC Gateway

---

- **Połączenie** między sieciami **H.320** i sieciami **IP H.323**
- Umożliwia wykorzystanie istniejących sieci typu H.320
- Połączenia wideo, audio i T.120 do 384 kbps
- Wsparcie interfejsów PRI, BRI, i V.35

# Gateway (brama)

---

- Składa się z „**Media Gateway Controller**” (MGC) i „**Media Gateway**” (MG)
- **MGC** – funkcje sygnalizacyjne (nie związane bezpośrednio z danymi AV)
- **MG** – obsługa strumienia danych AV
- Stanowi interfejs między H.323 a sieciami PSTN, H.320 lub innymi sieciami H.323. Gdy ta sama sieć nie ma potrzeby stosowania bramy

# Gatekeeper (strażnik)

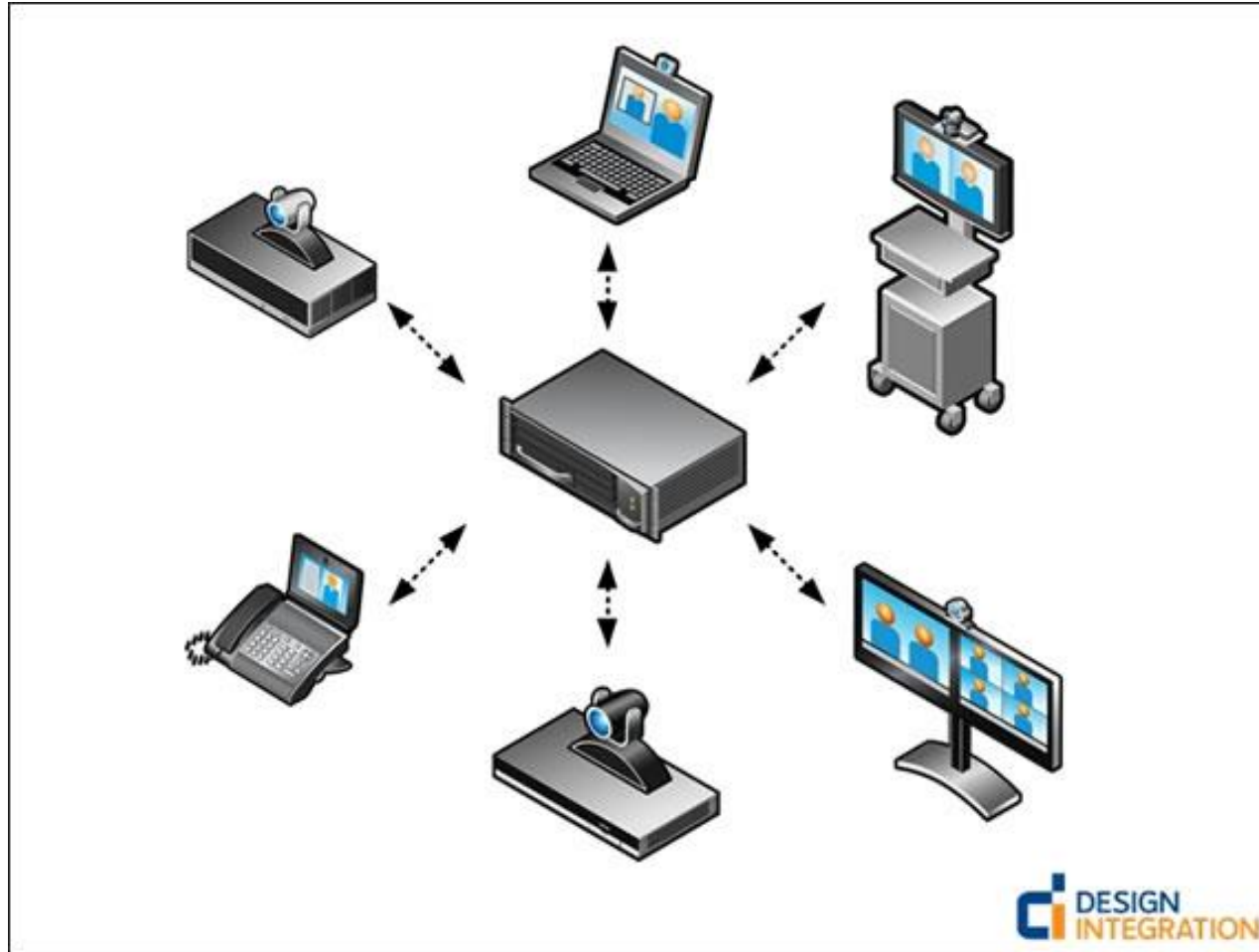
---

- Dostarcza punktom końcowym **kontroli** na poziomie połączenia i tuż przed połączeniem
- **Translacja adresów** – zamiana aliasów na adres IP
- Kontrola wejść – autoryzacja
- Sygnalizacja kontroli połączenia
- **Autoryzacja połączenia** – ograniczanie dostępu do wybranych bram i terminali
- Zarządzanie pasmem
- Zarządzanie połączeniem – np sprawdzanie czy dany punkt jest zajęty

# Terminal

---

- Kontrola systemu
- Transmisja mediów – formatowanie dźwięku, wideo, danych, komunikatów do interfejsu sieciowego
- Interfejs sieciowy – oparty na pakietach, Kodek wideo – zgodny z QCIF (H.261, H.263)
- Kodek audio



## Architektura systemu MCU (Multipoint Control Unit)

- Umożliwia wideokonferencje **pomiędzy kilkoma lokalizacjami**
- Wymagane pasmo: 128 kbps do 2 Mbps
- Łatwość wykorzystania wielu mostków konferencyjnych
- Wsparcie dla operatora nadzorującego konferencje

# QoS – H.323 Kolejowanie pakietów

---

- **QoS** - (ang. *Quality of Service* – jakość usługi) to, zgodnie z zaleceniem ITU-T E.800, całość charakterystyk usługi telekomunikacyjnej stanowiących podstawę do wypełnienia wyrażonych i zaspokajanych potrzeb użytkownika tej usługi.

# QoS – H.323 Kolejowanie pakietów



13

12

11

10



**Packet  
Ordering**

13

12

11

10



10

12

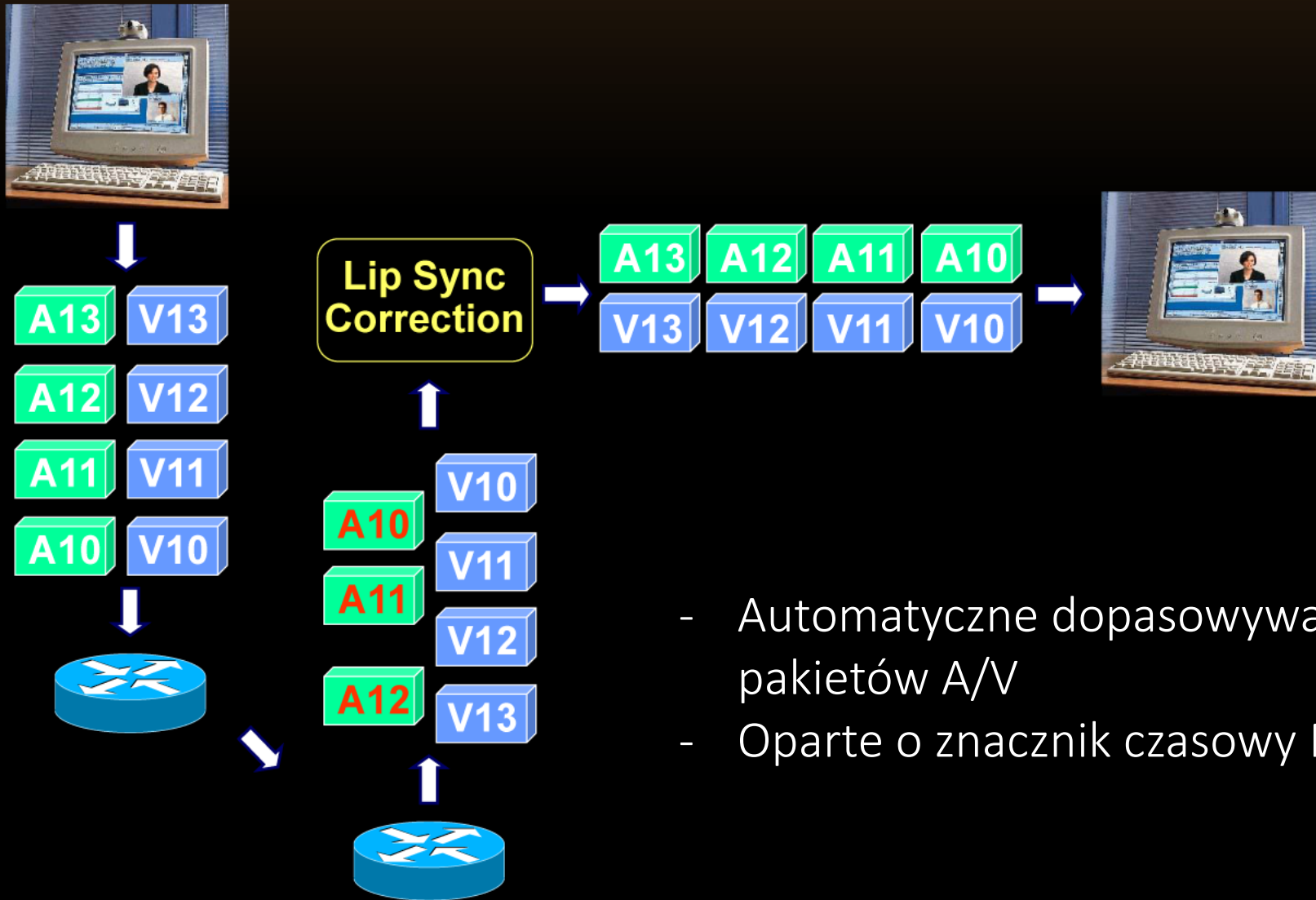
13

11



- Automatykzna korekcja pakietów spoza kolejki
- Utrzymywanie ciągłości strumieni audio i wideo

# QoS – H.323 Synchronizacja obrazu i dźwięku

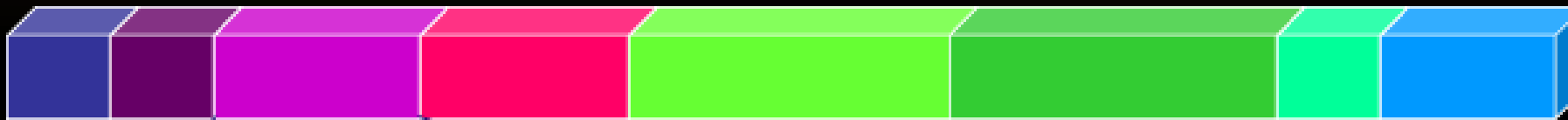


- Automagiczne dopasowywanie kolejności pakietów A/V
- Oparte o znacznik czasowy RTP



# QoS – H.323 Kolejowanie pakietów

## IP Packet Header



### Type of Service Byte



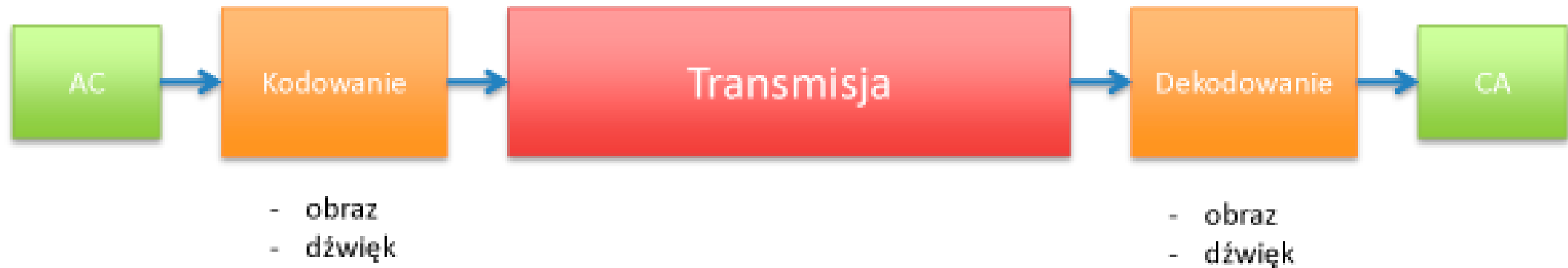
Type of Precedence  
Delay  
Throughput  
Reliability

- Umożliwia nadawanie priorytetów dla pakietów multimedialnych
- Wymagana obsługa przez routery

# Kodowanie i kompresja

## Uproszczony tor telekomunikacyjny

---



Zagrożenia?

## Kodowanie i kompresja

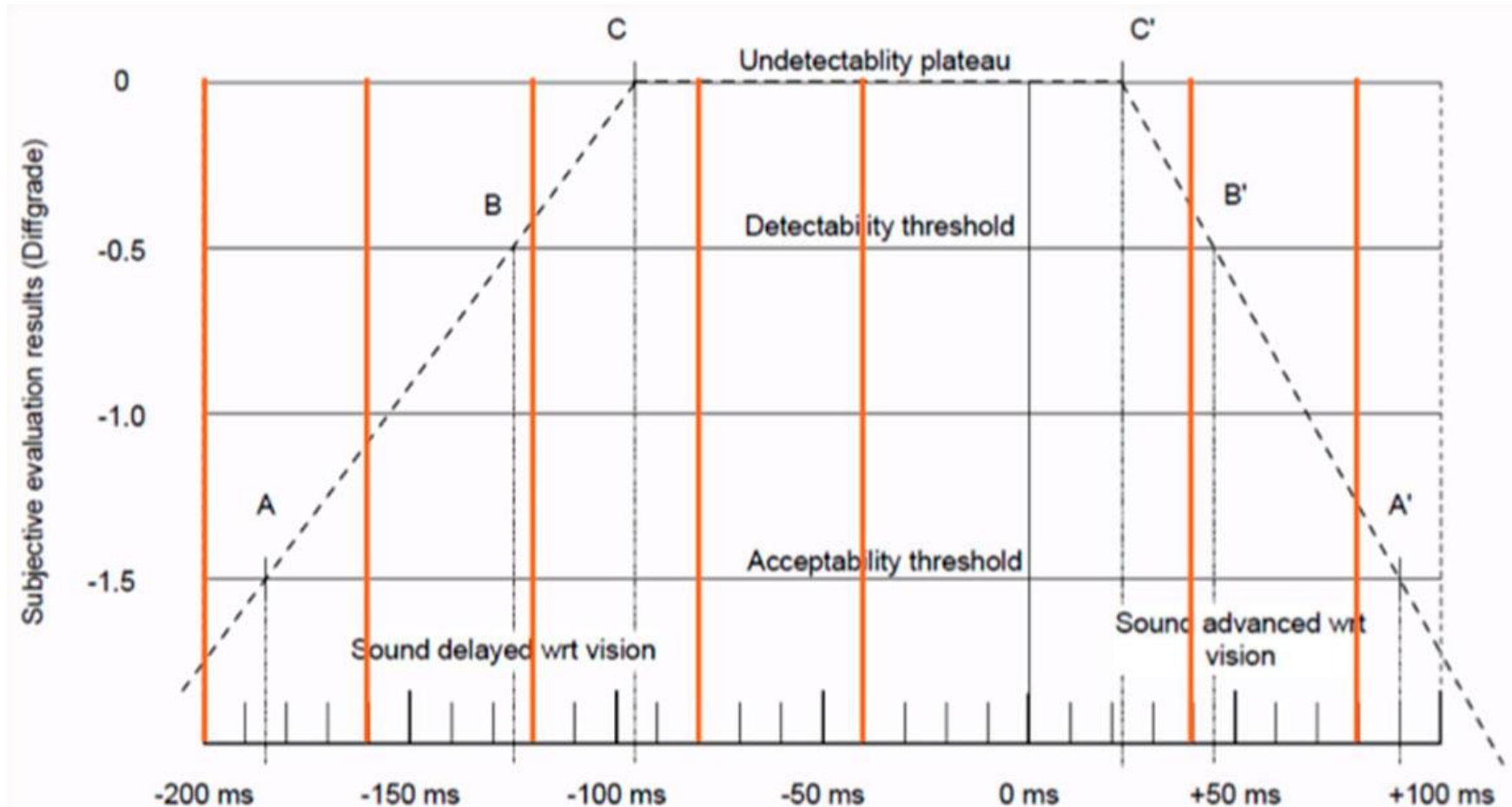
# Opóźnienie dźwięku względem obrazu

---

- na skutek kompresji dźwięku i obrazu, a także dodatkowych etapów przetwarzania może pojawić się przesunięcie między dźwiękiem a obrazem
- wg normy ITU - R BT1359 - 1 (1998) – dopuszczalne wartości przesunięcia między dźwiękiem a obrazem : od +90ms do - 185 ms
- wg zalecenia R37 EBU z 2006 roku: - 40ms/+60ms na wyjściu nadajnika

# Kodowanie i kompresja

## Opóźnienie dźwięku względem obrazu



# Kodowanie i kompresja

---

## Jakie kodeki i formaty...

- Powinny być dopasowane do urządzenia/systemu operacyjnego.
- Szczególnie, jeżeli zależy nam na dostępności platformy na urządzeniach mobilnych.
- Np. iOS – Pełne wsparcie dla formatu H.264, AAC, Mp3 – Natywnie wspierany protokół transmisji HLS (HTTP live streaming) – Wykorzystanie natywnych komponentów do odtwarzania strumienia foniczno - wizyjnego znacznie obniża zużycie baterii

Standardy kompresji

# Kompresja wideo

---

Aktualnie wykorzystywane:

**H.261** - opracowany na potrzeby transmisji w sieciach ISDN

**H.263+**

**H.264 / AVC** - wyższa jakość przy niższym bitrate niż h.263

Wcześniej: **MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4**

Standardy kompresji

# Kompresja audio

---

Aktualnie wykorzystywane:

**G.711** – działa przy przepływnościach 56Kbps or 64Kbps

**G.728** – bardzo wydajny kodek – działa przy 16Kbps jednak wymagana obsługa przez urządzenia po obu stronach transmisji

**Siren Audio** – następca G.722.1

**AAC, MP3**

Czasami: **G.722, G.723, G.729**

# Protokoły TCP vs UDP

---

Protokoły bazujące na **UDP** (User Datagram Protocol) **mają znaczną przewagę** nad protokołami bazującymi na **TCP** (Transmission Control Protocol ):

- Większa skuteczność dostarczania mediów strumieniowych na żywo,
- Mniejsze opóźnienia,
- Zwiększona jakość dźwięku i mowy,
- Większa niezawodność połączenia.

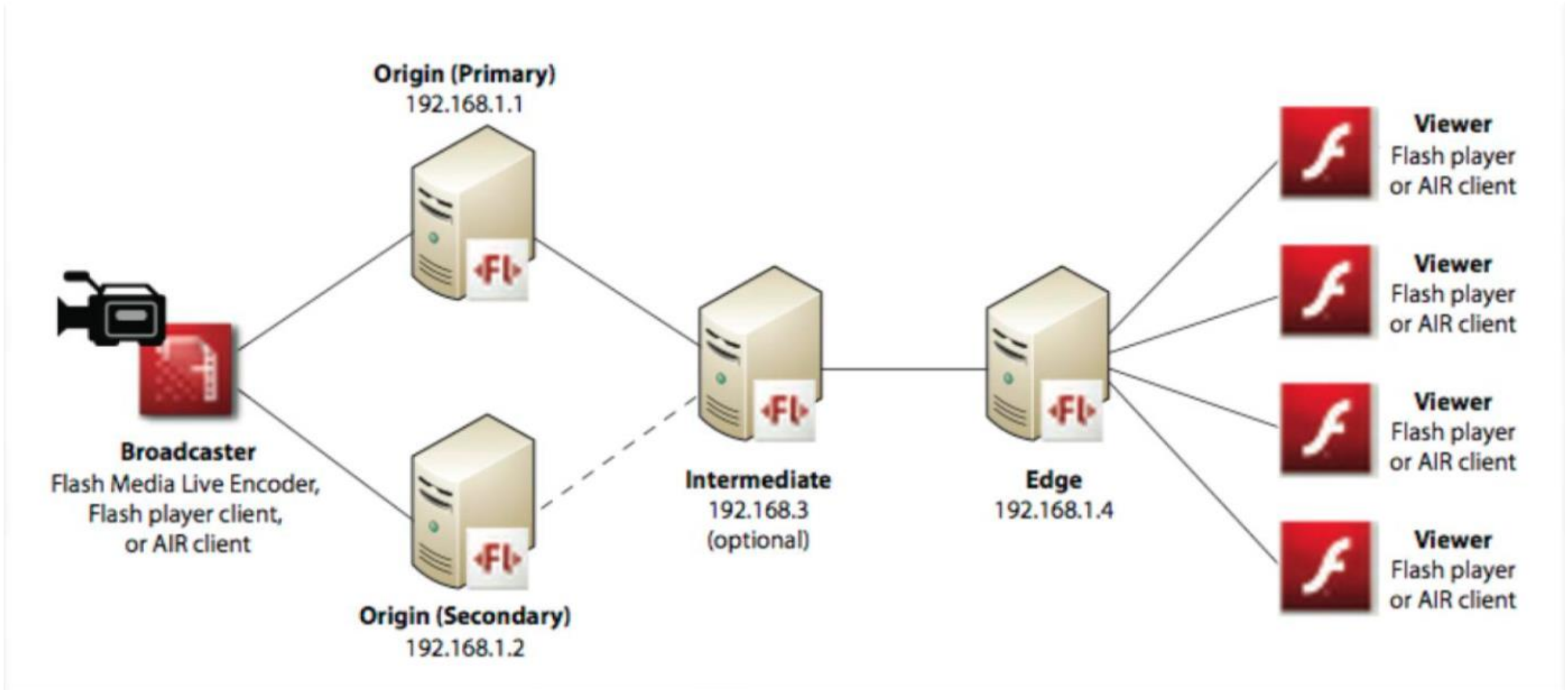


# Protokoły TCP vs UDP

---

Dla protokołu bazującego na TCP, chwilowe zaburzenie w działaniu sieci w której znajduje się serwer (spadek wydajności, wysycenie łącza), może spowodować **lawinowy wzrost opóźnień** w transmitowanym sygnale ze względu na konieczność retransmisji ramek (wymaganie na przepustowość sieci zostaje dodatkowo, chwilowo zwiększone).

# Przykład konfiguracji do transmisji strumieniowej



# Typy węzłów

---

## Serwer źródłowy (Origin)

- Aplikacja odbiera strumień wideo od nadawcy i dystrybuuje do wielu serwerów pośredniczących
- Ma możliwość akceptowania połączeń od nadawców. Przechowuje listę wszystkich nadawców.
- Akceptuje połączenie od serwerów pośredniczących i powiadamia te serwery o podłączeniu/rozłączeniu nadawcy.
- Akceptuje komendę play od serwera pośredniczącego i dystrybuuje dane do węzłów pośredniczących.

# Typy węzłów

---

## Serwer pośredniczący (Intermediate)

- Aplikacja serwerowa odbiera strumień wideo z serwera źródłowego i przekazuje dane do wielu serwerów brzegowych.
- Czyta adresy IP serwerów źródłowych z pliku konfiguracyjnego
- Łączy się do wszystkich serwerów źródłowych, których adresy są zawarte w pliku konfiguracyjnym i dba o ponowne połączenie w przypadku rozłączenia.
- Odbiera notyfikacje z serwerów źródłowych i przetrzymuje listą nadawców dla każdego serwera źródłowego

# Typy węzłów

---

## Serwer brzegowy (Edge)

- Aplikacja serwerowa odbiera żądania połączenia od klientów i przekazuje dane z serwerów pośredniczących do klientów.
- Czyta adresy IP serwerów źródłowych z pliku konfiguracyjnego
- Łączy się do wszystkich serwerów pośredniczących, których adresy są zawarte w pliku konfiguracyjnym i dba o ponowne połączenie w przypadku rozłączenia.
- Odbiera notyfikacje z serwerów pośredniczących i przetrzymuje listę nadawców dla każdego serwera pośredniczącego
- Wysyła komendę play i odbiera dane od serwerów pośredniczących.

# Przyszłość wideokonferencji

---

- **Immersive videoconferencing** – wykorzystanie technik wirtualnej rzeczywistości w celu uzyskania jak najlepszego wrażenia „bliskiej” obecności wszystkich osób biorących udział w wideokonferencji.
- **Technika holograficzna**, specjalne konstrukcje urządzeń wyświetlających dających możliwie największe złudzenie obrazu przestrzennego
- **Możliwość przekazywania dotyku**

Dziękuję za uwagę

---