



Nowoczesne Sieci Komputerowe

Platforma zdalnej współpracy medycznej medVC

mgr inż. Piotr Szymaniak
hollow@man.poznan.pl

Plan wykładu

Systemy wideokonferencyjne

1. Wprowadzenie
2. Budowa systemów telekonferencyjnych
 1. Multimedia
 2. Standardy
3. Komercyjne środowiska telewspółpracy
4. Aspekty praktyczne

medVC

1. Powstanie medVC
2. Opis rozwiązania – prezentacja marketingowa
3. Kierunki rozwoju

Systemy wideokonferencyjne

Wprowadzenie

Podstawowa funkcjonalność

Cechy użytkowe **systemów telekonferencyjnych**:

- transmisja dźwięku
- transmisja obrazu ruchomego
- niskie opóźnienia, pozwalające na swobodną interakcję

Cechy użytkowe **współczesnych systemów telewspółpracy**:

- transmisja dźwięku wysokiej jakości
- transmisja obrazu ruchomego wysokiej jakości
- brak specjalnych wymagań na konfigurację sieci
- mechanizmy odporności na niską jakość łącza
- dodatkowe funkcjonalności dostosowane do scenariuszy użycia:
 - udostępnianie widoku pulpitu lub okna
 - dedykowane polityki zarządzania, np. dla webinarów
 - rysowanie, zaznaczanie
- nie potrzeba dedykowanego, drogiego sprzętu

Wprowadzenie

Motywacja

Co było powodem, dla którego powstały telekonferencje?

- potrzeba kontaktu w czasie rzeczywistym

Dlaczego nie czat tekstowy?

- potrzeba naturalnego kontaktu (rozmowy) między ludźmi
- potrzeba przekazania intonacji, łatwiejsza w realizacji niż z użyciem interpunkcji

Dlaczego nie tylko połączenie dźwiękowe?

- potrzeba przekazania niewerbalnych elementów konwersacji
- potrzeba przekazania obrazów (dokumentów, prezentacji, ...)

Wprowadzenie

Wybrane momenty z historii systemów telekonferencyjnych

Pierwsza na świecie publiczna usługa wideotelefonu:

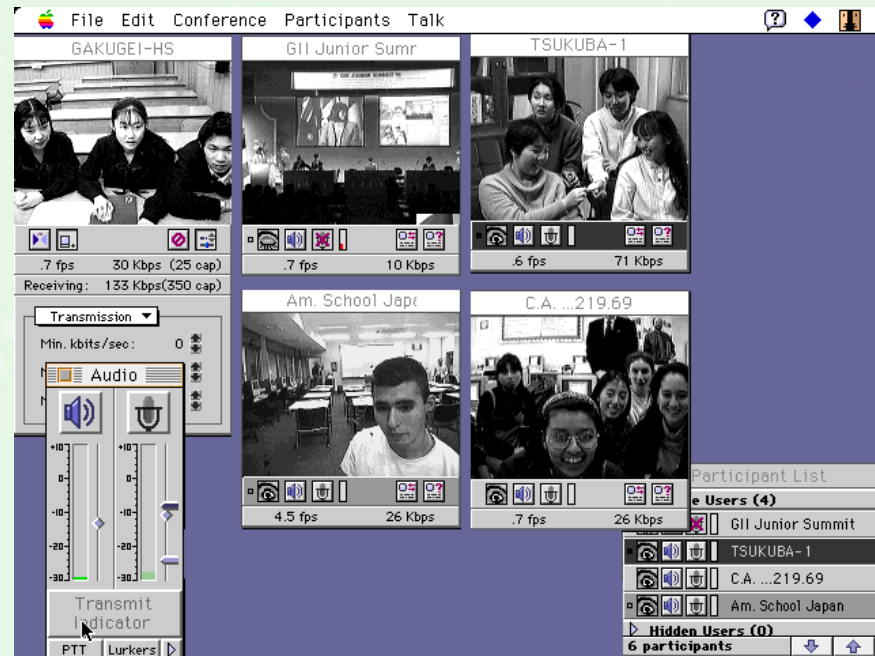
- powstała w Niemczech w latach 1936-40
- początkowo użyto technologii mechanicznej telewizji analogowej
- rozdzielczość pionowa – 180 monochromatycznych linii
- transmisja z użyciem kabla koncentrycznego (sieć dedykowana)
- obejmowała swoim zasięgiem Berlin, Lipsk, Norymbergę, Monachium, Hamburg, w każdym z miast powstały 2 duże budki wideotelefoniczne (*Fernsehsprechstellen*)

Wprowadzenie

Wybrane momenty z historii systemów telekonferencyjnych

CU-SeeMe:

- pierwszy programowy klient wideokonferencyjny dla sieci pakietowych
- pozwalał na wideokonferencje wielopunktowe
- w 1992 r. powstała wersja na Macintosha umożliwiająca transmisję jedynie ruchomego obrazu, w 1994 r. powstała wersja pozwalająca na przesyłanie również dźwięku
- w 1995 r. został użyty do pierwszej na świecie transmisji programu telewizyjnego przez Internet

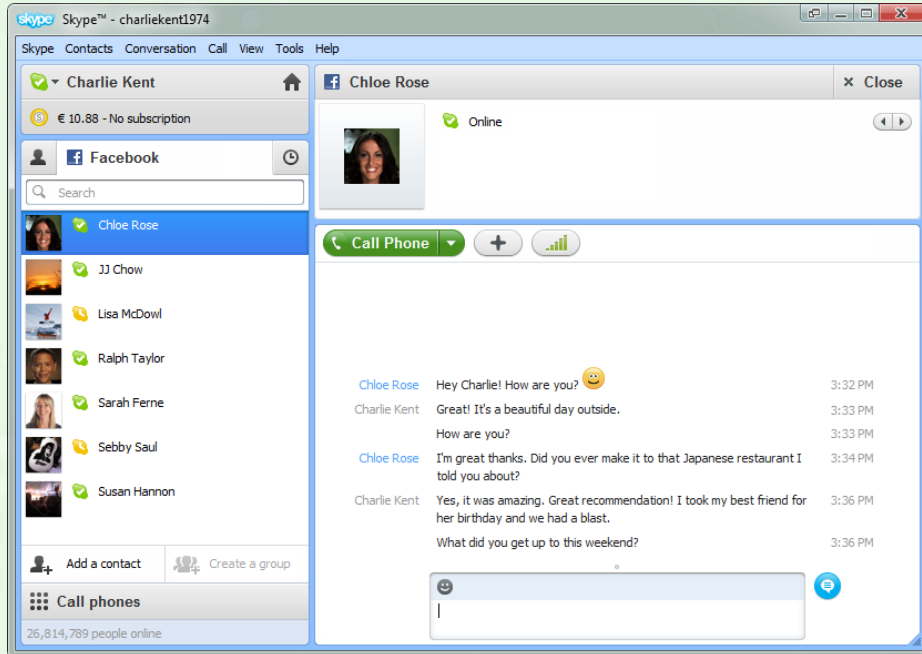


Wprowadzenie

Wybrane momenty z historii systemów telekonferencyjnych

Skype:

- programowy klient audio/wideokonferencyjny
- pozwala na audio/wideokonferencje wielopunktowe
- po raz pierwszy opublikowany w 2003 r.
- pod koniec 2010 r. miał 663 mln zarejestrowanych kont użytkowników
- na początku 2013 r. liczba jednocześnie dostępnych użytkowników przekroczyła 50 mln
- dostępny na wiele platform



Budowa systemów telekonferencyjnych

Architektura terminala wideokonferencyjnego

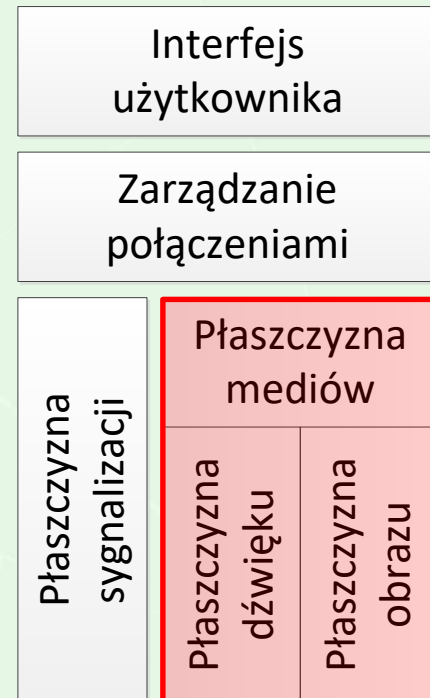
Budowa systemów telekonferencyjnych

Architektura terminala wideokonferencyjnego



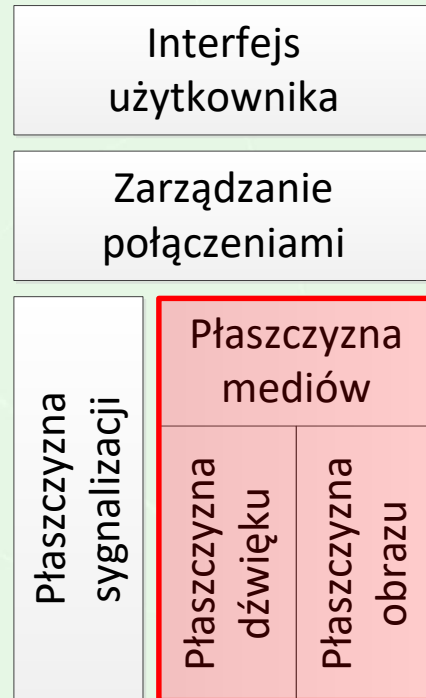
Kodeki

Kodeki



Kodeki

Kodek = koder + dekodek



Kodeki

Kodek = koder + dekodek

Funkcje kodeków w systemach wideokonferencyjnych:

- przesłanie tej samej **treści** w znacznie mniejszym paśmie

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu

Kodeki

Kodek = koder + dekodek

Funkcje kodeków w systemach wideokonferencyjnych:

- przesłanie tej samej **treści** w znacznie mniejszym paśmie

Koszty:

- pogorszenie **formy** (jakości)
- opóźnienie
- zapotrzebowanie na moc obliczeniową
- zapotrzebowanie na energię

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

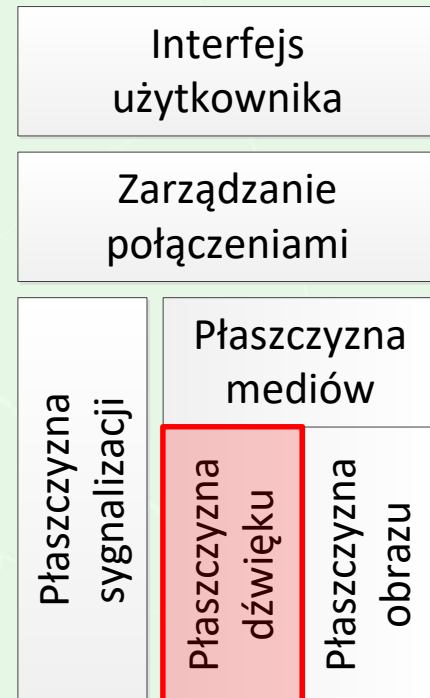
Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu

Kodeki dźwięku



Kodeki dźwięku

Ważniejsze kodeki dźwięku

	przeznaczenie	typ	przenoszone pasmo	przepływność	wprowadzane opóźnienie
Opus	ogólne	hybrydowy (LPC+CELT)	do 4 - 20 kHz	6 - 510 kbit/s	5 - 66,5 ms (typowo 22,5 ms)
SILK	ogólne	LPC	do 4 - 12 kHz	6 - 40 kbit/s	25 ms
Speex	mowa	CELP	do 4 - 24 kHz	2,15 - 44,2 kbit/s	30 - 34 ms
AAC-LC	ogólne	MDCT	do 4 - 96 kHz	do 288 kbit/s / kanał	~150 ms
AAC-LD	ogólne	MDCT	do 4 - 96 kHz	do 288 kbit/s / kanał	~20 ms
G.711	ogólne	komparatorowy (kompresor+ekspander)	od 300 Hz do 3,4 kHz	64 kbit/s	typowo 0,125 ms
G.722	ogólne	pasnowy ADPCM	od 50 Hz do 7 kHz	48 - 64 kbit/s	4 ms
G.722.1 (część Polycom Siren 7)	ogólne	Modulated Lapped Transform	od 50 Hz do 7 kHz	24 - 32 kbit/s	40 ms
G.722.1C (część Polycom Siren 14)	ogólne	Modulated Lapped Transform	od 50 Hz do 14 kHz	24 - 48 kbit/s	40 ms
G.719 (oparty o Polycom Siren 22)	ogólne	transformatowy	od 20 Hz do 20 kHz	32 - 128 kbit/s	40 ms
G.723.1	mowa	MPC-MLQ, ACELP	do 4 kHz	5,3 - 6,3 kbit/s	37,5 ms
G.728	mowa	low-delay CELP	do 4 kHz	16 kbit/s	0,625 ms
G.729	mowa	CS-ACELP	do 4 kHz	8 kbit/s	15 ms

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu

Kodeki dźwięku

Ważniejsze kodeki dźwięku

	przeznaczenie	typ	przenoszone pasmo	przepływność	wprowadzane opóźnienie
Opus	ogólne	hybrydowy (LPC+CELT)	do 4 - 20 kHz	6 - 510 kbit/s	5 - 66,5 ms (typowo 22,5 ms)
SILK	ogólne	LPC	do 4 - 12 kHz	6 - 40 kbit/s	25 ms
Speex	mowa	CELP	do 4 - 24 kHz	2,15 - 44,2 kbit/s	30 - 34 ms
AAC-LC	ogólne	MDCT	do 4 - 96 kHz	do 288 kbit/s / kanał	~150 ms
AAC-LD	ogólne	MDCT	do 4 - 96 kHz	do 288 kbit/s / kanał	~20 ms
G.711	ogólne	kompandorowy (kompresor+ekspander)	od 300 Hz do 3,4 kHz	64 kbit/s	typowo 0,125 ms
G.722	ogólne	pasmosy ADPCM	od 50 Hz do 7 kHz	48 - 64 kbit/s	4 ms
G.722.1 (część Polycom Siren 7)	ogólne	Modulated Lapped Transform	od 50 Hz do 7 kHz	24 - 32 kbit/s	40 ms
G.722.1C (część Polycom Siren 14)	ogólne	Modulated Lapped Transform	od 50 Hz do 14 kHz	24 - 48 kbit/s	40 ms
G.719 (oparty o Polycom Siren 22)	ogólne	transformatowy	od 20 Hz do 20 kHz	32 - 128 kbit/s	40 ms
G.723.1	mowa	MPC-MLQ, ACELP	do 4 kHz	5,3 - 6,3 kbit/s	37,5 ms
G.728	mowa	low-delay CELP	do 4 kHz	16 kbit/s	0,625 ms
G.729	mowa	CS-ACELP	do 4 kHz	8 kbit/s	15 ms

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

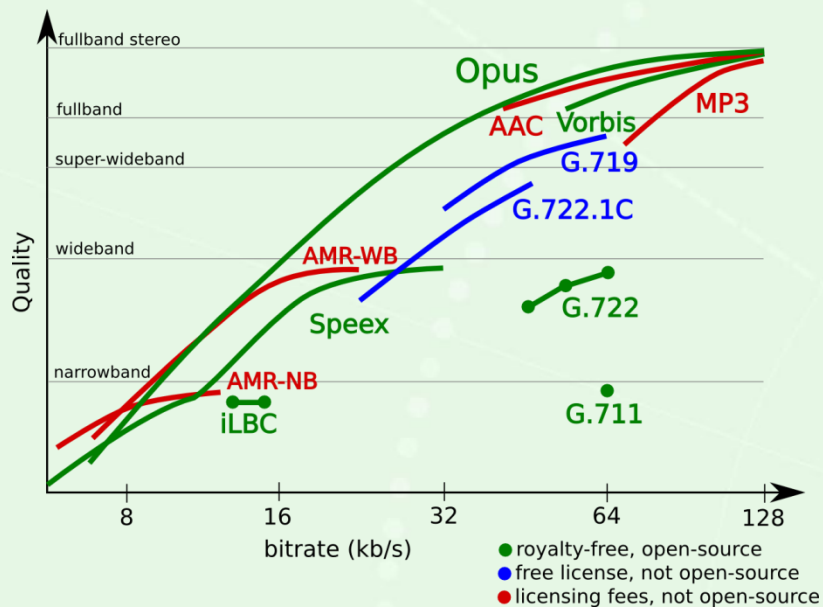
Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu

Kodeki dźwięku

Ważniejsze kodeki dźwięku

Subiektywne porównanie



Źródło: <http://opus-codec.org/comparison/>

Kodeki obrazu ruchomego

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu

Kodeki obrazu ruchomego

H.264 / MPEG4 część 10. AVC

- Kodek hybrydowy:
 - Predykcja przestrzenna sąsiadujących makrobloków
 - Predykcja międzyobrazowa z kompensacją ruchu do $\frac{1}{4}$ piksela
 - Transformacja sygnału różnicowego do domeny przestrzennej (DCT), nierównomierne kwantowanie składowych, kodowanie entropowe
- Na stopień kompresji ma wpływ obsługa opcjonalnych mechanizmów, pogrupowanych w profile
 - wideokonferencje korzystają głównie z CBP i BP z uwagi na opóźnienie
- Przepływność, rozdzielczość i częstotliwość ramek uszeregowane w poziomach, których obsługa warunkuje kompatybilność kodera i dekodera
- Opatentowany i niedarmowy

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu

Kodeki obrazu ruchomego

H.264 / MPEG4 część 10. AVC

Profile:

Feature	CBP	BP	XP	MP	ProHiP	HiP	Hi10P	Hi422P	Hi444PP
Bit depth (per sample)	8	8	8	8	8	8	8 to 10	8 to 10	8 to 14
Chroma formats	4:2:0	4:2:0	4:2:0	4:2:0	4:2:0	4:2:0	4:2:0	4:2:0/4:2:2	4:2:0/4:2:2 /4:4:4
Flexible macroblock ordering (FMO)	No	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No
Arbitrary slice ordering (ASO)	No	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No
Redundant slices (RS)	No	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No
Data Partitioning	No	No	Yes	No	No	No	No	No	No
SI and SP slices	No	No	Yes	No	No	No	No	No	No
Interlaced coding (PicAFF, MBAFF)	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes
B slices	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
CABAC entropy coding	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
4:0:0 (Monochrome)	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
8x8 vs. 4x4 transform adaptivity	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Quantization scaling matrices	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Separate C_b and C_r QP control	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Separate color plane coding	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes
Predictive lossless coding	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes

Na podstawie: https://en.wikipedia.org/wiki/H.264/MPEG-4_AVC#Profiles

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu

Kodeki obrazu ruchomego

H.264 / MPEG4 część 10. AVC

Profile:

Feature	CBP	BP	XP	MP	ProHiP	HiP	Hi10P	Hi422P	Hi444PP
Bit depth (per sample)	8	8	8	8	8	8	8 to 10	8 to 10	8 to 14
Chroma formats	4:2:0	4:2:0	4:2:0	4:2:0	4:2:0	4:2:0	4:2:0	4:2:0/4:2:2	4:2:0/4:2:2 /4:4:4
Flexible macroblock ordering (FMO)	No	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No
Arbitrary slice ordering (ASO)	No	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No
Redundant slices (RS)	No	Yes	Yes	No	No	No	No	No	No
Data Partitioning	No	No	Yes	No	No	No	No	No	No
SI and SP slices	No	No	Yes	No	No	No	No	No	No
Interlaced coding (PicAFF, MBAFF)	No	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes
B slices	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
CABAC entropy coding	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
4:0:0 (Monochrome)	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
8x8 vs. 4x4 transform adaptivity	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Quantization scaling matrices	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Separate C _b and C _r QP control	No	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Separate color plane coding	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes
Predictive lossless coding	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes

Na podstawie: https://en.wikipedia.org/wiki/H.264/MPEG-4_AVC#Profiles

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu

Kodeki obrazu ruchomego

H.264 / MPEG4 część 10. AVC

Poziomy:

Level	Max decoding speed		Max frame size		Max video bit rate for video coding layer (VCL) kbit/s		Examples for high resolution @ highest frame rate (max stored frames)
	Luma samples/s	Macroblocks/s	Luma samples	Macroblocks	Baseline, Extended and Main Profiles		
1	380,160	1,485	25,344	99	64		176×144@15.0 (4)
1b	380,160	1,485	25,344	99	128		176×144@15.0 (4)
1.1	768,000	3,000	101,376	396	192		352×288@7.5 (2)
1.2	1,536,000	6,000	101,376	396	384		352×288@15.2 (6)
1.3	3,041,280	11,880	101,376	396	768		352×288@30.0 (6)
2	3,041,280	11,880	101,376	396	2,000		352×288@30.0 (6)
2.1	5,068,800	19,800	202,752	792	4,000		352×576@25.0 (6)
2.2	5,184,000	20,250	414,720	1,620	4,000		720×576@12.5 (5)
3	10,368,000	40,500	414,720	1,620	10,000		720×576@25.0 (5)
3.1	27,648,000	108,000	921,600	3,600	14,000		1280×720@30.0 (5)
3.2	55,296,000	216,000	1,310,720	5,120	20,000		1,280×1,024@42.2 (4)
4	62,914,560	245,760	2,097,152	8,192	20,000		2,048×1,024@30.0 (4)
4.1	62,914,560	245,760	2,097,152	8,192	50,000		2,048×1,024@30.0 (4)
4.2	133,693,440	522,240	2,228,224	8,704	50,000		2,048×1,080@60.0 (4)
5	150,994,944	589,824	5,652,480	22,080	135,000		3,672×1,536@26.7 (5)
5.1	251,658,240	983,040	9,437,184	36,864	240,000		4,096×2,304@26.7 (5)
5.2	530,841,600	2,073,600	9,437,184	36,864	240,000		4,096×2,304@56.3 (5)

Na podstawie: https://en.wikipedia.org/wiki/H.264/MPEG-4_AVC#Levels

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu

Kodeki obrazu ruchomego

HEVC / H.265 / MPEG-H część 2.

- Pierwsza wersja standardu zatwierdzona przez ITU-T w kwietniu 2013 r.
- Ewolucja kodeka H.264, celem jest ta sama jakość w połowie objętości danych
 - Podział na bloki o rozmiarach 64x64, 32x32 lub 16x16, w celu lepszego opisanie korelacji obszarów w strumieniach o wysokich rozdzielczościach
 - Predykcja intra z użyciem poszerzonego zestawu trybów
 - Kompensacja ruchu pozwala na dłuższe wektory i cechuje się ulepszoną interpolacją, przy zachowanej tej samej rozdzielczości (do ¼ piksela)
 - Udoskonalona predykcja wektorów kompensacji ruchu
 - Sygnału różnicowy transformowany z użyciem DCT, w pewnych warunkach DST
 - Kodowanie entropowe wyłącznie z użyciem ulepszanego algorytmu CABAC
 - Dwa, nakładane sekwencyjnie, filtry w pętli kodera
- Obsługa rozdzielczości do 8192x4320 (8K)
- W praktyce, złożoność obliczeniowa wymaga dla scenariuszy VC wsparcia dedykowanych układów sprzętowych (zintegrowanych z CPU, GPU, SoC)
- Opatentowany i niedarmowy

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu

Kodeki obrazu ruchomego

HEVC / H.265 / MPEG-H część 2.

Tiers and levels with maximum property values

Level	Max luma sample rate (samples/s)	Max luma picture size (samples)	Max bit rate for Main, Main 10, and Main 12 profiles (kbit/s) ^[A]	Example picture resolution @ highest frame rate ^[B] (MaxDpbSize ^[C])
			Main tier	
1	552,960	36,864	128	176x144@15.0 (6)
2	3,686,400	122,880	1,500	352x288@30.0 (6)
2.1	7,372,800	245,760	3,000	640x360@30.0 (6)
3	16,588,800	552,960	6,000	960x540@30.0 (6)
3.1	33,177,600	983,040	10,000	1280x720@33.7 (6)
4	66,846,720	2,228,224	12,000	2,048x1,080@30.0 (6)
4.1	133,693,440		20,000	2,048x1,080@60.0 (6)
5	267,386,880	8,912,896	25,000	4,096x2,160@30.0 (6)
5.1	534,773,760		40,000	4,096x2,160@60.0 (6)
5.2	1,069,547,520		60,000	4,096x2,160@120.0 (6)
6	1,069,547,520	35,651,584	60,000	8,192x4,320@30.0 (6)
6.1	2,139,095,040		120,000	8,192x4,320@60.0 (6)
6.2	4,278,190,080		240,000	8,192x4,320@120.0 (6)

Na podstawie: https://en.wikipedia.org/wiki/H.265#Tiers_and_levels

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu

Kodeki obrazu ruchomego

HEVC / H.265 / MPEG-H część 2.

AVERAGE BIT-RATE SAVINGS FOR EQUAL PSNR FOR ENTERTAINMENT APPLICATIONS

Encoding	Bit-Rate Savings Relative to			
	H.264/MPEG-4 AVC HP	MPEG-4 ASP	H.263 HLP	MPEG-2/H.262 MP
HEVC MP	35.4%	63.7%	65.1%	70.8%
H.264/MPEG-4 AVC HP	–	44.5%	46.6%	55.4%
MPEG-4 ASP	–	–	3.9%	19.7%
H.263 HLP	–	–	–	16.2%

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu

Kodeki obrazu ruchomego

VP8

- Wynaleziony przez On2, później wykupioną przez Google
- Ustandaryzowany przez IETF w rekomendacji RFC 6386
- Kod dostępny na licencji BSD
- Format strumienia dostępny na niewycofywalnej licencji wolnej od patentów
- Kodek hybrydowy:
 - Predykcja międzyobrazowa z kompensacją ruchu dla prostokątów o rozmiarach 16x16 lub 4x4, z dokładnością do $\frac{1}{4}$ piksela
 - Predykcja tylko na podstawie ramek wcześniejszych
 - Transformacja sygnału różnicowego do domeny przestrzennej (DCT, WHT), kwantowanie składowych, skanowanie rastrowe, kodowanie entropowe za pomocą kodera arytmetycznego
 - Predykcja przestrzenna sąsiadujących makrobloków
- Algorytm nie wymaga obliczeń na liczbach zmiennoprzecinkowych, brak błędów zaokrągleń przy dekodowaniu
- Rozdzielczość do 16384x16384, brak ograniczeń na częstotliwość ramek i przepływność

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu

Kodeki obrazu ruchomego

VP9

- Format strumienia dostępny na darmowej licencji wolnej od patentów
- Ewolucja kodeka VP8, celem jest ta sama jakość w połowie objętości danych:
 - Bloki 16x16 grupowane w bloki o rozmiarach 32x32, a nawet 64x64, w celu lepszego opisu korelacji obszarów w strumieniach o wysokich rozdzielczościach
 - Poszerzony zbiór ramek, do których mogą odnosić się wektory ruchu
 - Precyzja wektorów ruchu zwiększona do 1/8 piksela
 - Nowy mechanizm predykcji wektorów ruchu
 - Obsługa dwuwymiarowej transformacji DCT o rozmiarach 4x4, 8x8, 16x16 i 32x32 oraz duetu jednowymiarowych transformacji ADST i DCT w trybach predykcji wewnątrzobrazowej
 - Specjalny tryb minimalizujący skutki utraty części informacji w scenariuszu wideokonferencyjnym (kosztem niższej jakości lub większego zużycia pasma)
- Wdrożony na Youtube
- Nieobsługiwany przez produkty Apple

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu

Kodeki

Popularne kodeki multimedialne

Kodeki dźwięku	Kodeki obrazu ruchomego
Opus G.711 AAC Speex Silk	H.264 / AVC VP8 Najnowsze kodeki mało popularne: <ul style="list-style-type: none"> ➤ kompatybilność ➤ złożoność obliczeniowa = konieczność kodowania sprzętowego ➤ rosnące prędkości łączy

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu



Standardy

SIP

Standardy

SIP

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna
sygnalizacji

Płaszczyzna
mediów

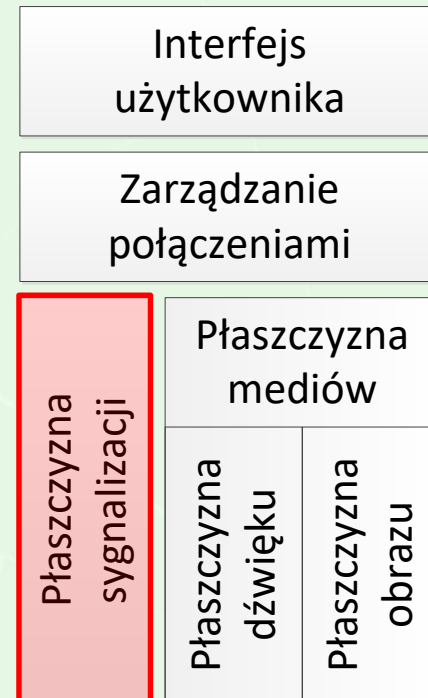
Płaszczyzna
dźwięku

Płaszczyzna
obrazu

Standardy

SIP

- Ustandaryzowany przez IETF w standardzie RFC 3261 w 2002r.
- Protokół sygnalizacyjny warstwy aplikacyjnej
- Inspirowany HTTP 1.1
- Architektura protokołu oparta na komunikacji klient-serwer
- Bezpieczeństwo z wykorzystaniem standardów warstw niższych
- Dowolność rodzaju mediów
- Przyjazna adresacja (numer przypisany do użytkownika)
- Prosta architektura



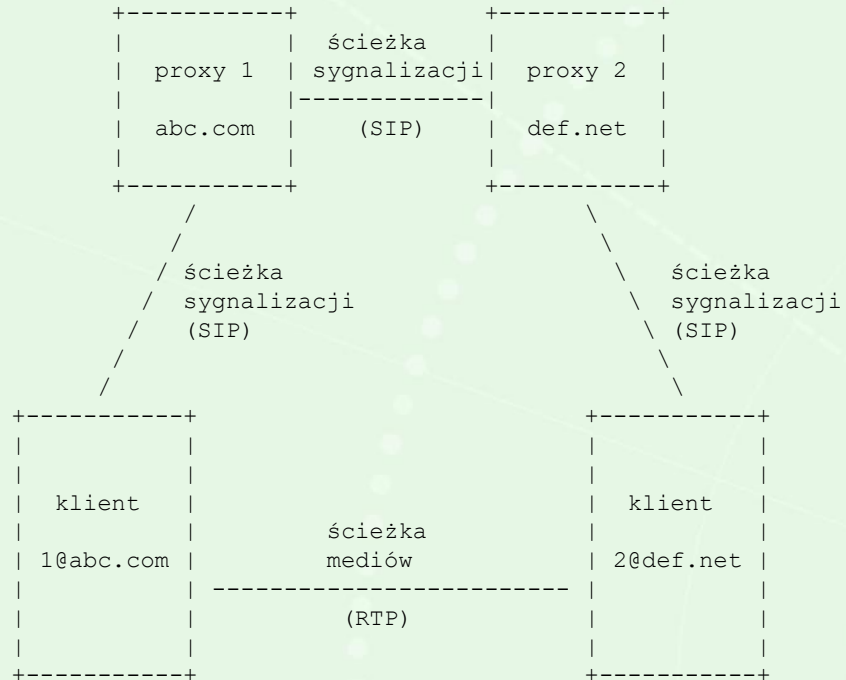
SIP

Komponenty

- **User Agent** – każdy element sieci, mający zdolność do wysyłania i odbierania wiadomości SIP. Na czas trwania transakcji, UA przyjmuje jedną z dwóch ról:
 - User Agent Client (UAC), wysyłający żądania i odbierający odpowiedzi,
 - User Agent Server (UAS), odbierający żądania i wysyłający odpowiedzi.
- **Proxy server** – pośrednik, pełniący jednocześnie funkcję UAS oraz UAC w celu przekazywania żądań. Mogą optymalizować ścieżkę komunikacji, pełnić funkcje autoryzacyjne.
- **Registrar** – element sieci, będący adresatem żądań REGISTER i zarządzający danymi usługi lokalizacji (location service) dla domeny, którą obsługuje. Usługa lokalizacji wiąże adres(y) IP z adresem SIP danego UA. Najczęściej serwery registrar są zintegrowane z serwerami proxy.
- **Redirect server** – UAS wysyłający odpowiedzi 3xx (Redirection), kierujące UAC pod alternatywne adresy.
- **Gateway** – pozwala na przezroczystą współpracę terminali zlokalizowanych w sieciach różnego typu, np. na współpracę z PSTN.

SIP

Drogi komunikacji



SIP

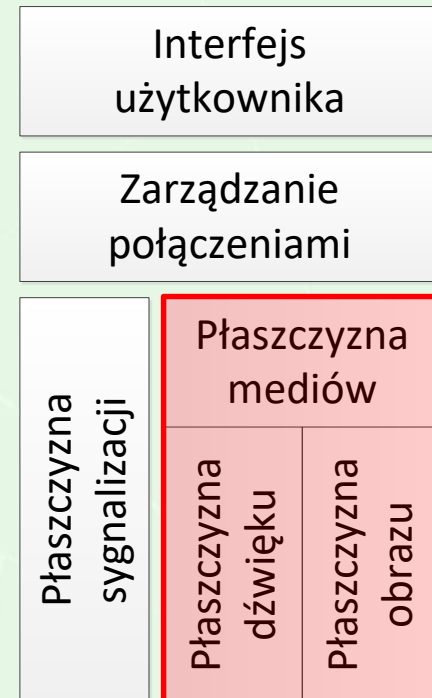
SIP a system multimedialny

- Szczegóły sesji multimedialnej (rodzaje mediów, użyte kodeki, protokół transportu mediów, ...) nie są opisywane za pomocą SIP.
- Taki opis może być zawarty w treści (body) wiadomości SIP.
- Najczęściej używanym protokołem, służącym do przekazywania i uzgadniania szczegółów sesji, jest SDP:
 - ustandaryzowany przez IETF w standardzie RFC 4566
 - służy do opisu sesji multimedialnych (szczegóły strumieni, adresy docelowe, ...) przy ich inicjowaniu

SIP

SIP a system multimedialny

- Szczegóły sesji multimedialnej (rodzaje mediów, użyte kodeki, protokół transportu mediów, ...) nie są opisywane za pomocą SIP.
- Taki opis może być zawarty w treści (body) wiadomości SIP.
- Najczęściej używanym protokołem, służącym do przekazywania i uzgadniania szczegółów sesji, jest SDP:
 - ustandaryzowany przez IETF w standardzie RFC 4566
 - służy do opisu sesji multimedialnych (szczegóły strumieni, adresy docelowe, ...) przy ich inicjowaniu



SIP

Format wiadomości SDP

- v= (protocol version)
- o= (owner/creator and session identifier)
- s= (session name)
- i=* (session information)
- u=* (URI of description)
- e=* (email address)
- p=* (phone number)
- c=* (connection information – jeśli nieobecne w strumieniach)
- b=* (bandwidth information)
- One or more time descriptions
- z=* (time zone adjustments)
- k=* (encryption key)
- a=* (zero or more session attribute lines)
- Zero or more media descriptions

* - element opcjonalny

Time description

- t= (time the session is active)
- r=* (zero or more repeat times)

Media description

- m= (media name and transport address)
- i=* (media title)
- c=* (connection information – jeśli nieobecne na poziomie sesji)
- b=* (bandwidth information)
- k=* (encryption key)
- a=* (zero or more media attribute lines)

SIP

Format wiadomości SDP

```
v=0
o=lab207 0 0 IN IP4 150.254.149.207
s=-
c=IN IP4 150.254.149.207
t=0 0
m=audio 5008 RTP/AVP 96 9 97 102 0 8 101
a=sendrecv
a=rtpmap:96 opus/48000
a=rtpmap:9 G722/8000
a=rtpmap:97 SILK/24000
a=rtpmap:102 speex/16000
a=rtpmap:0 PCMU/8000
a=rtpmap:8 PCMA/8000
a=rtpmap:101 telephone-event/8000
m=video 5010 RTP/AVP 105
a=sendrecv
a=rtpmap:105 H264/90000
a=fmt:105 profile-level-id=42E01f;packetization-mode=1
```

SIP

Format wiadomości SDP

```
v=0
o=lab207 0 0 IN IP4 150.254.149.207
s=-
c=IN IP4 150.254.149.207
t=0 0
m=audio 5008 RTP/AVP 96 9 97 102 0 8 101
a=sendrecv
a=rtpmap:96 opus/48000
a=rtpmap:9 G722/8000
a=rtpmap:97 SILK/24000
a=rtpmap:102 speex/16000
a=rtpmap:0 PCMU/8000
a=rtpmap:8 PCMA/8000
a=rtpmap:101 telephone-event/8000
m=video 5010 RTP/AVP 105
a=sendrecv
a=rtpmap:105 H264/90000
a=fmt:105 profile-level-id=42E01f;packetization-mode=1
```

- opis na poziomie sesji
 - nasłuch mediów na adresie 150.254.149.207

SIP

Format wiadomości SDP

```
v=0
o=lab207 0 0 IN IP4 150.254.149.207
s=-
c=IN IP4 150.254.149.207
t=0 0
m=audio 5008 RTP/AVP 96 9 97 102 0 8 101
a=sendrecv
a=rtpmap:96 opus/48000
a=rtpmap:9 G722/8000
a=rtpmap:97 SILK/24000
a=rtpmap:102 speex/16000
a=rtpmap:0 PCMU/8000
a=rtpmap:8 PCMA/8000
a=rtpmap:101 telephone-event/8000
m=video 5010 RTP/AVP 105
a=sendrecv
a=rtpmap:105 H264/90000
a=fmtp:105 profile-level-id=42E01f;packetization-mode=1
```

- strumień audio:
 - numer portu nasłuchu (5008)
 - protokół i jego profil (RTP/AVP)
 - obsługiwane kodeki i częstotliwości próbkowania

SIP

Format wiadomości SDP

```
v=0
o=lab207 0 0 IN IP4 150.254.149.207
s=-
c=IN IP4 150.254.149.207
t=0 0
m=audio 5008 RTP/AVP 96 9 97 102 0 8 101
a=sendrecv
a=rtpmap:96 opus/48000
a=rtpmap:9 G722/8000
a=rtpmap:97 SILK/24000
a=rtpmap:102 speex/16000
a=rtpmap:0 PCMU/8000
a=rtpmap:8 PCMA/8000
a=rtpmap:101 telephone-event/8000
m=video 5010 RTP/AVP 105
a=sendrecv
a=rtpmap:105 H264/90000
a=fmtp:105 profile-level-id=42E01f;packetization-mode=1
```

- strumień wideo:
 - numer portu nasłuchu (5010)
 - protokół i jego profil (RTP/AVP)
 - obsługiwane kodeki i ich parametry konfiguracyjne

SIP

Przykładowe terminale



SIP

Sesje wielostronne

- Standard przewiduje wsparcie dla zestawiania sesji wielostronnych (Conference) tylko na poziomie ogólnym
- Połączenia wielostronne realizowane w praktyce przez urządzenia MCU (Multipoint Conference Unit)
- Sesja wielostronna w rzeczywistości:
 - każdy terminal nawiązuje własną sesję p2p z MCU
 - zazwyczaj używane **MCU transkodujące**
 - rzadziej używane **MCU - reflektor pakietów**

SIP

Sesje wielostronne

MCU transkodujące przygotowuje w czasie rzeczywistym strumienie dla każdego użytkownika z osobna:

- (deszyfrowanie,) dekodowanie, layout, kodowanie (i szyfrowanie) strumienia wideo
- (deszyfrowanie,) dekodowanie, miksowanie, kodowanie (i szyfrowanie) strumienia audio

a więc:

- duża moc obliczeniowa dla MCU - koszt!
- pogarsza jakość (skalowanie rozdzielczości, dodatkowe kodowanie)
- ma dostęp do szyfrowanych treści strumieni

MCU - reflektor pakietów:

- wysyła wszystkie obce strumienie audio i wideo

a więc:

- tanie
- wymaga od terminali końcowych:
 - większej przepustowości
 - większej mocy obliczeniowej
- nie potrzebuje dostępu do szyfrowanych treści strumieni



Standardy

WebRTC

Standardy

WebRTC

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami



Standardy

WebRTC

eduMEET!

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami



Standardy

WebRTC

- W 2011 r. Google opublikowało projekt open-source, umożliwiający komunikację interaktywną za pomocą przeglądarek, nazwany WebRTC (Web Real-Time Communication)
- W 2017 r. specyfikacja WebRTC 1.0 została doprowadzona do poziomu W3C Candidate recommendation
- Otwarta specyfikacja robocza, mająca na celu umożliwienie za pomocą przeglądarek internetowych, bez użycia dodatkowych wtyczek:
 - nawiązywanie połączeń
 - wysyłanie i odbieranie strumieni multimedialnych
 - wysyłanie i odbieranie dowolnych danych
- Specyfikacja dwuczęściowa:
 - W3C definiuje API przeglądarek w języku Javascript
 - IETF RTCWEB group definiuje protokoły komunikacyjne
 - Brak wymaganego protokołu sygnalizacyjnego
 - najczęściej używany jest SIP over WebSockets (RFC 7118)

Interfejs
użytkownika

Zarządzanie
połączeniami

Płaszczyzna sygnalizacji	Płaszczyzna mediów	
	Płaszczyzna dźwięku	Płaszczyzna obrazu

WebRTC

API

Podstawowe elementy Javascript API:

- **getUserMedia**, pozwalające na dostęp do urządzeń akwizycji obrazu (np. kamery) i dźwięku (np. mikrofonu)
- **RTCPeerConnection**, pozwalające zestawić połączenie audio/wideo
- **RTCDataChannels**, pozwalające na bezpośredni przesył danych (p2p)

WebRTC

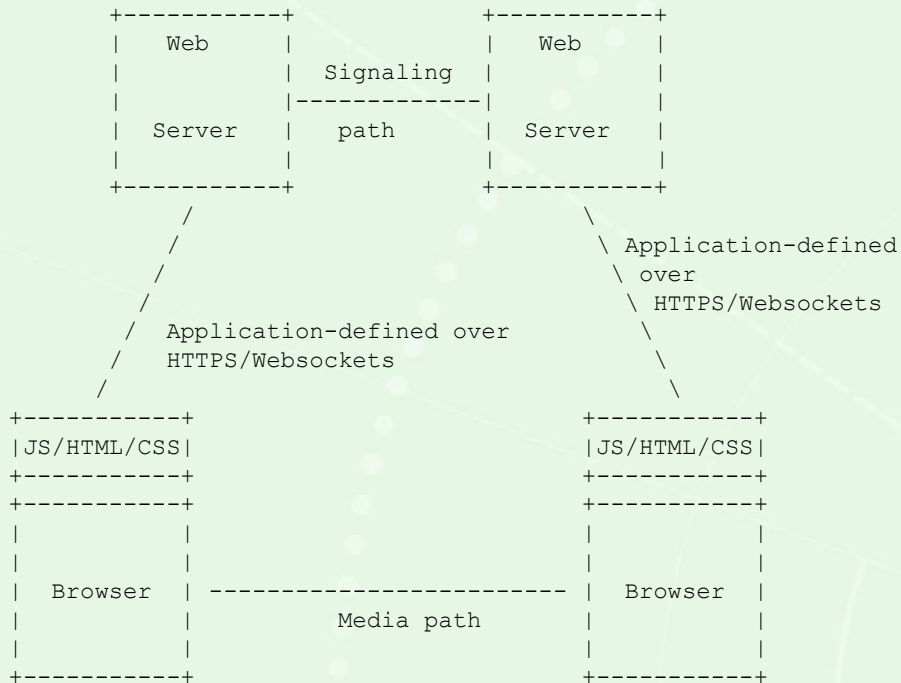
Multimedia

Obecna wersja przewiduje obowiązkową obsługę następujących kodeków:

- dźwięku:
 - PCMA/PCMU (G.711)
 - Opus
- obrazu ruchomego:
 - VP8
 - H.264, profil Constrained Baseline, level 1.2 (powinny obsługiwać level 1.3)

WebRTC

Drogi komunikacji



WebRTC

Paradygmaty

- Protokół bezpieczny od podstaw (SSL/TLS, DTLS-SRTP)
 - w odróżnieniu od poprzedników, gdzie warstwa bezpieczeństwa była dodatkową
- Dostosowany do współczesnych topologii sieci (NAT, firewall)
 - ICE, STUN, TURN
- Topologie komunikacji wielostronnej:
 - mesh
 - szerokie pasmo użytkownika
 - dekodowanie przez użytkownika wielu strumieni równolegle
 - gwiazda
 - Selective Forwarding Unit (SFU)
 - odpowiada MCU - reflektor pakietów

WebRTC

Nowe możliwości dzięki SFU

- **Simulcast** – wysyłanie przez użytkownika wielu wersji jakościowych strumienia jednocześnie
 - zindywidualizowane sterowanie przez SFU QoE w zależności od QoS i urządzenia końcowego



Źródło: <https://webrtcglossary.com/simulcast>

- **End-to-end encryption (e2ee)**
 - ustandaryzowane rozwiązanie w trakcie opracowywania przez IETF:
 - Privacy Enhanced RTP Conferencing (perc)
 - wykorzystuje koncept *insertable streams*
 - pozwala klasie Javascript *RTCPeerConnections* wystawić płynące dane jako strumień, które można np. zaszyfrować

WebRTC

e2ee - PERC

Cele IETF perc WG:

- umożliwienie bezpiecznych wielostronnych sesji SRTP za pośrednictwem centralnego, niezaufanego serwera
- uwierzytelniona transmisja mediów
- udostępnianie kluczy deszyfrujących wyłącznie upoważnionym uczestnikom sesji
- udostępnienie niezaufanemu centralnemu serwerowi pośredniczącemu tylko niezbędnego zakresu metadanych
- dostarczenie rozwiązania dla SIP oraz WebRTC

Komercyjne platformy telewspółpracy

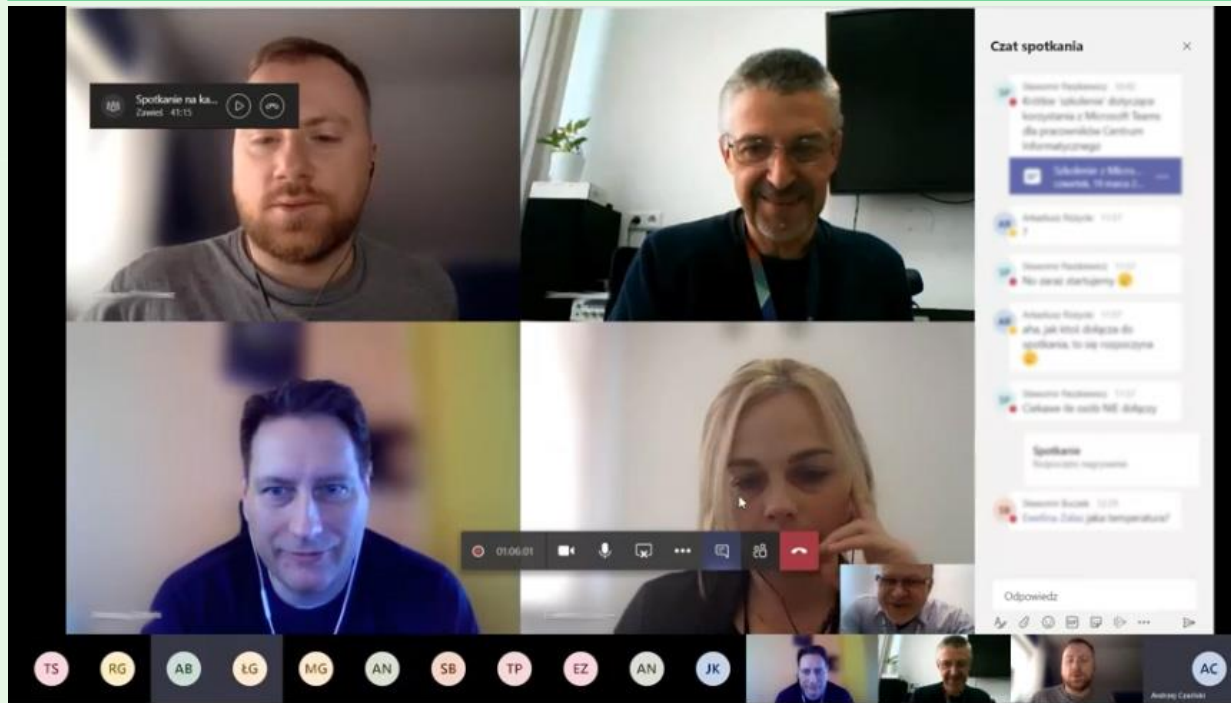
Komercyjne platformy telewspółpracy

Zoom



Komercyjne platformy telewspółpracy

Microsoft Teams



Komercyjne platformy telewspółpracy

Google Meet



Aspekty praktyczne

Aspekty praktyczne

Systemy wideokonferencyjne odwzorowują prawdziwe spotkanie **niedoskonale**:

- (malejąca) różnica pomiędzy jakością (rozdzielczość, odwzorowanie barw, ...) tego, co widzi oko a tego, co rejestruje kamera
- różnica pomiędzy jakością (zrozumiałością) tego, co słyszy ucho, a tego, co rejestruje mikrofon
- zakłócenia wprowadzane przez stratną kompresję
- jeśli nie patrzymy w obiektyw kamery, to nasz rozmówca może odnieść wrażenie unikania kontaktu wzrokowego
- bycie widocznym w zdalnym miejscu nie zawsze jest pożądane lub wywołuje dodatkowy niepokój
- występuje opóźnienie, które powyżej wartości 300ms zaczyna przeszkadzać (wchodzenie sobie w słowo)

Aspekty praktyczne

Źródła opóźnień:

- akwizycja
- kodowanie
- transmisja:
 - opóźnienie łącza
 - ograniczona przepustowość szeregowo przesyłanych danych, wymaganych u odbiorcy w danej chwili, aby możliwe było ich zdekodowanie
- dekodowanie
- prezentacja

Prezentacja równomierna, z „prędkością” równą „prędkości” akwizycji, zarówno dźwięku jak i obrazu, wymaga uwzględnienia również zmienności opóźnienia na każdym etapie, poprzez zastosowanie dodatkowego buforowania u odbiorcy (np. jitter buffer lub bufor zdekodowanych danych oczekujących na zaprezentowanie). To implikuje dodatkowe opóźnienie.

Aspekty praktyczne

Obecnie systemy wideokonferencyjne wymagają coraz mniej specjalistycznej wiedzy.

Elementy o kluczowym znaczeniu:

- przepustowość i jakość łącza (straty pakietów strumieni powodują widoczne/słyszalne błędy)
- jakość akwizycji i odtwarzania dźwięku:
 - transmisja dźwięku tylko w chwilach mówienia, np. poprzez Voice Activity Detection (VAD)
 - **zapobieganie powstawaniu lub usuwanie echa, powstającego gdy do mikrofonu trafia zdalny dźwięk, np. poprzez stosowanie słuchawek lub mechanizmów Echo Cancellation (EC)**
 - wyrównanie/maksymalizacja poziomu dźwięku za pomocą Automatic Gain Control (AGC)



medVC

Powstanie medVC

Powstanie medVC

Projekt HDViper

High Definition VIPER:

- lata 2007-2009
- cel: opracowanie otwartej i skalowalnej platformy wideokonferencyjnej
- platforma oparta na protokole SIP
- jakość obrazu HD, kodek H.264
- mechanizmy zapewniania odpowiedniego poziomu QoS:
 - rezerwacja zasobów sieciowych
 - negocjacja parametrów warstwy mediów
- integracja aplikacji „Snake” ze standardowymi urządzeniami dostępnymi na rynku
- scenariusze zastosowania: edukacja, **medycyna**, biznesowy, domowy.



Powstanie medVC

Projekt HIPERMED

High PERFORMANCE TeleMEDicine platform:

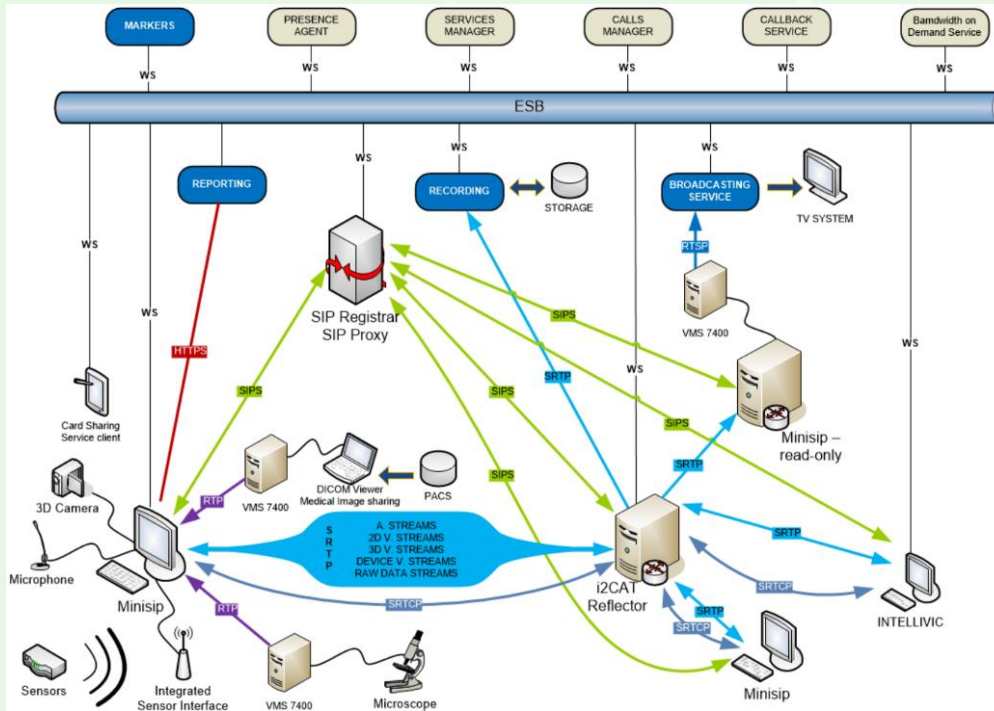
- lata 2010-2013
- cel: stworzenie otwartej platformy zintegrowanych usług telemedycznych
- oparty na usłudze wideokonferencji SIP, rozszerzonej o zestaw aplikacji SOA
- w projekcie zademonstrowano:
 - wideokonferencje wysokiej rozdzielczości (HD)
 - integrację strumieni wideo z endoskopów i innych urządzeń medycznych
 - obsługę strumieni stereoskopowych (3D)
 - integrację z danymi z urządzeń pomiarowych i czujników
 - integrację ze zdjęciami w formacie DICOM
- scenariusze użytkownika, w których brało udział PCSS:
 - konsultacja planowana
 - konsultacja nagła z sali operacyjnej
 - edukacja medyczna 3D



Powstanie medVC

Projekt HIPERMED

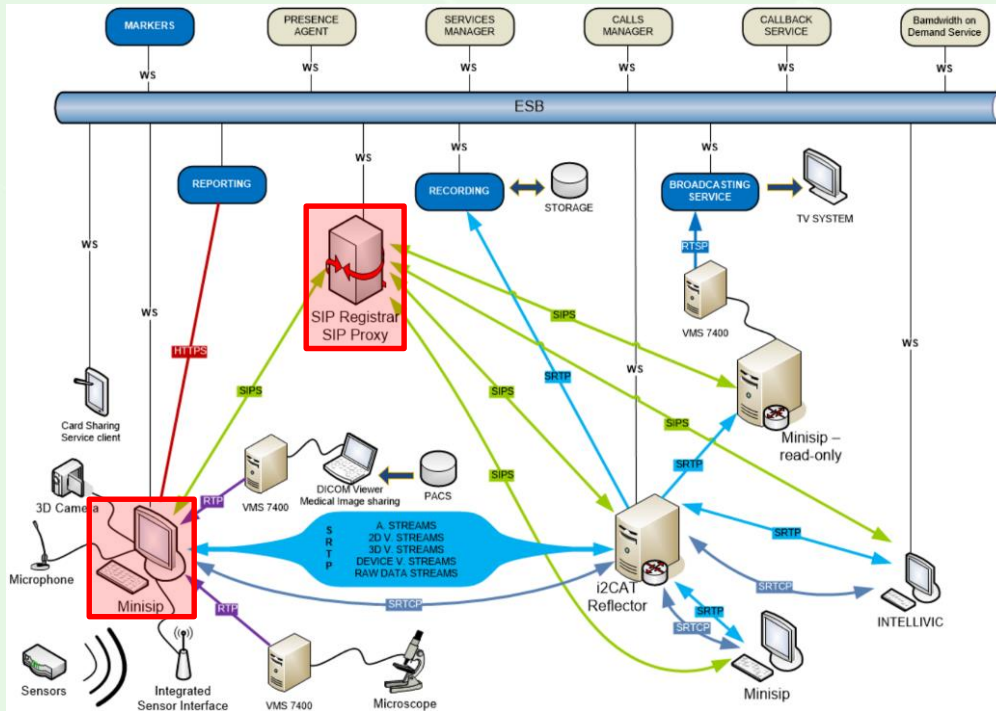
Rezultat:
prototyp systemu



Powstanie medVC

Projekt HIPERMED

Rezultat:
prototyp systemu



Powstanie medVC

Projekt HIPERMED

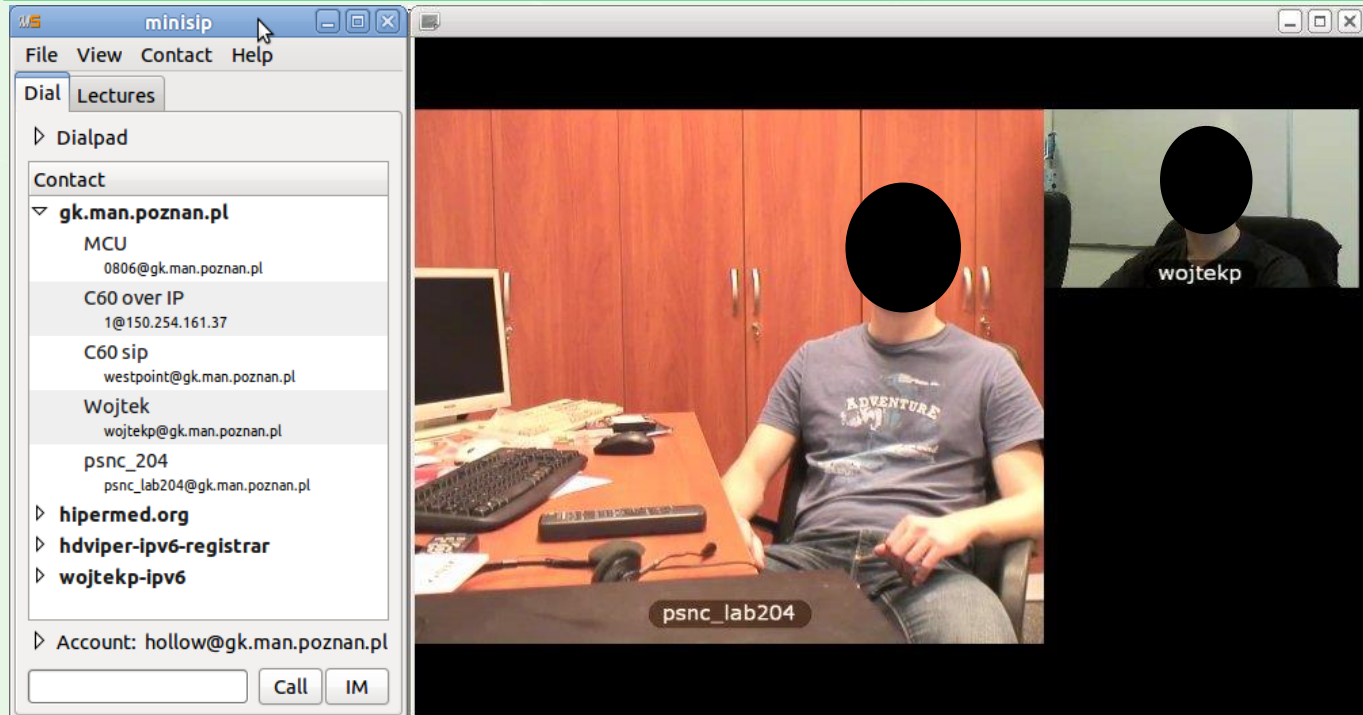
Minisip:

- prototyp programowego klienta wideokonferencyjnego
- napisany w C++ na platformę Linux
- obsługa jednocześnie 2 wysyłanych i kilku odbieranych strumieni wideo HD
- protokoły sieciowe: SIP(S), SDP, (S)RTP, STUN
- technologie: H.264 (x264 i libavcodec), speex, ALSA, GTK, SDL, OpenGL
- dodatkowe funkcjonalności:
 - pauzowanie wideo i zaznaczanie obszarów zainteresowania
 - zdalne sterowanie klientem DICOM (VNC)
 - zapisywanie wybranych klatek wideo do plików

Powstanie medVC

Projekt HIPERMED

Minisip:



Powstanie medVC

Akceleracja

- lata 2015-2016
- budowanie przedsiębiorstwa:
 - pozyskiwanie finansowania – zasilenie środkami z europejskiego programu FICHe
 - przyjazny klimat PCSS jako jednostki naukowo-badawczej promującej komercjalizację
- budowanie produktu:
 - analiza wymagań rynku
 - optymalizacja funkcjonalna i użytkowa (nowe GUI użytkownika, nowe własne MCU)
 - optymalizacja kosztowa
 - pakietowanie urządzeń i oprogramowania w jednostki funkcjonalne
- budowanie popytu:
 - budowanie relacji
 - pozycjonowanie się względem konkurencji
- pierwsze sprzedaże

Powstanie medVC

medVC.eu sp. z o.o.

- założenie w 2016r.
- spin-out z PCSS, założony przez pracowników
- sprecyzowany rynek - medyczny
- sprecyzowany zakres usług – transmisje i rejestracje wideo

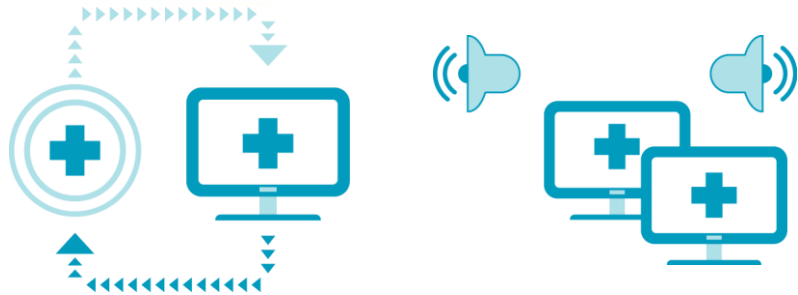




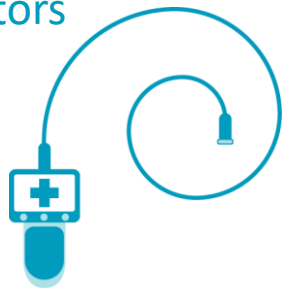
Remote collaboration tool
for medical professionals



What is medVC?



Real-time audio-video collaboration for doctors



Video from medical devices
2D and 3D

medVC



Remote consultations and medical education



Pausing, drawing, remote control, snapshots,
recording, live streaming

Compatibility



Medical cameras, microscopes, endoscopes, C-arms, surgical robots and other medical video devices, both in 2D and 3D

Storz, Olympus, Medrobotics, Zeiss,
Trumpf Medical, ConMed, Intuitive Surgical and others

Competition



VSee



Less functionality



No integrated collaboration services: pausing, drawing, remote control, snapshots, recording, live streaming



No separately encoded video streams for highest medical quality



Limited support of 3D medical devices

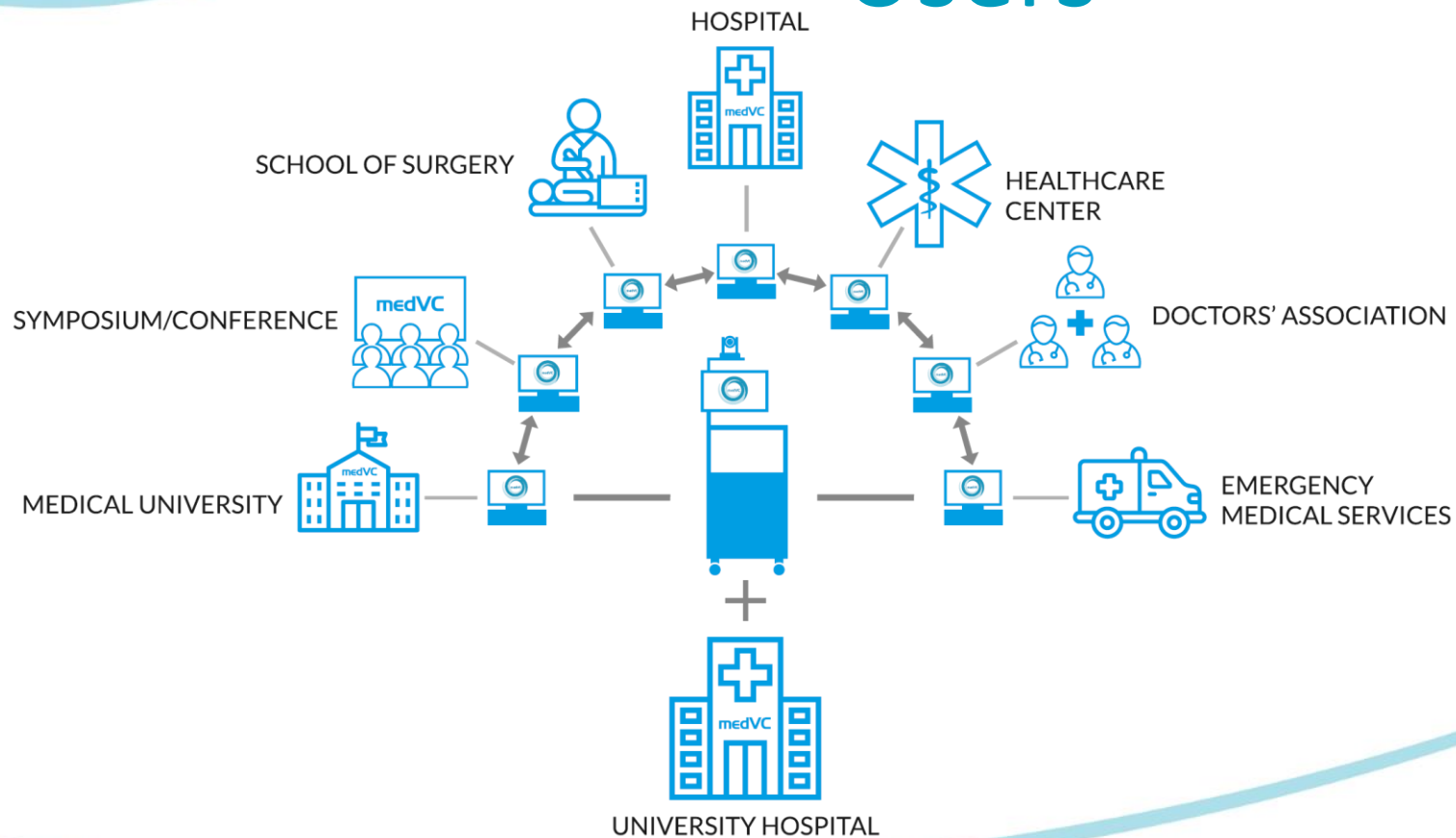
More expensive





Scenarios

Users



Patient consultation



Local doctor



Medical records



medVC
touchscreen



Overall
camera



Patient



Overall
camera



medVC
touchscreen

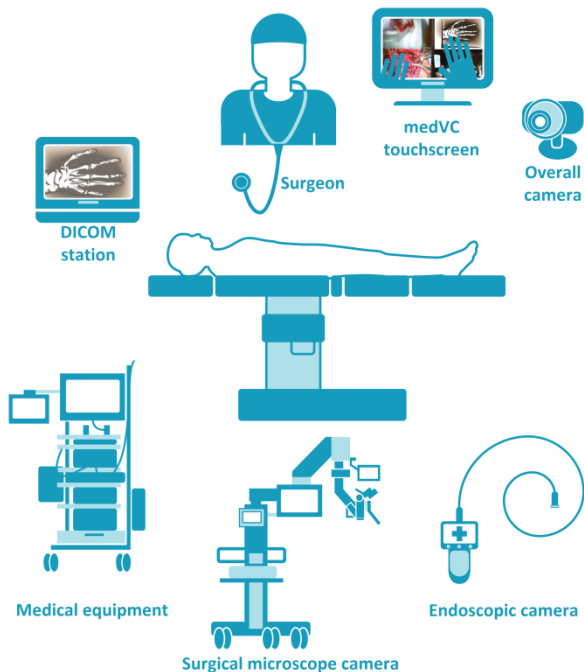


Consulting
doctor

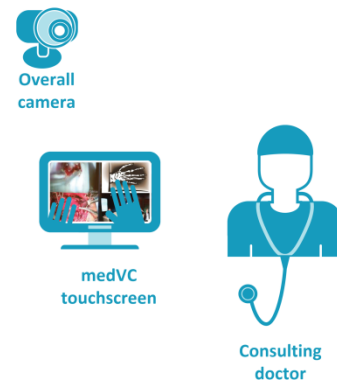
Best advice for the patient
Saves time and money
eliminating the need to travel

Remote supervision

OPERATING ROOM



DOCTOR'S OFFICE

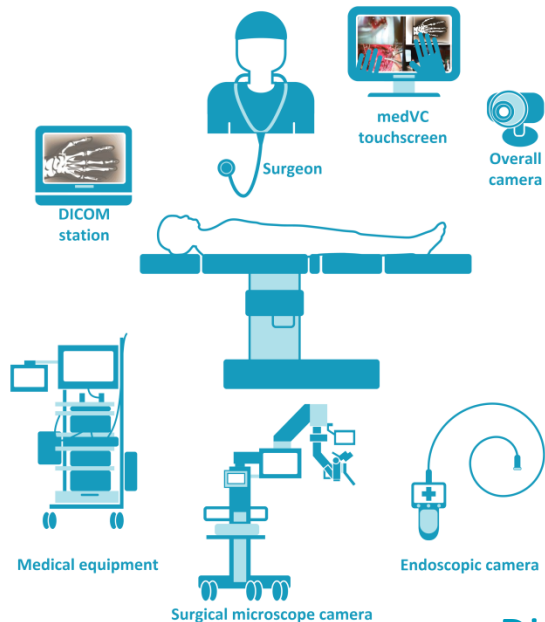


- 
- The central diagram is a large arrow pointing from the operating room to the doctor's office. Inside the arrow, there are two medVC logos on the left and right sides. The text inside the arrow lists the following features:
- Realtime communication
 - Multiple medical video feeds
 - DICOM images
 - Pausing of video feeds
 - Marking areas & drawing on the picture
 - Video recording
 - Taking snapshots

Consulting from the office
Supervising young surgeons
Instant advice

Smartphone supervision

OPERATING ROOM



Anywhere, anytime



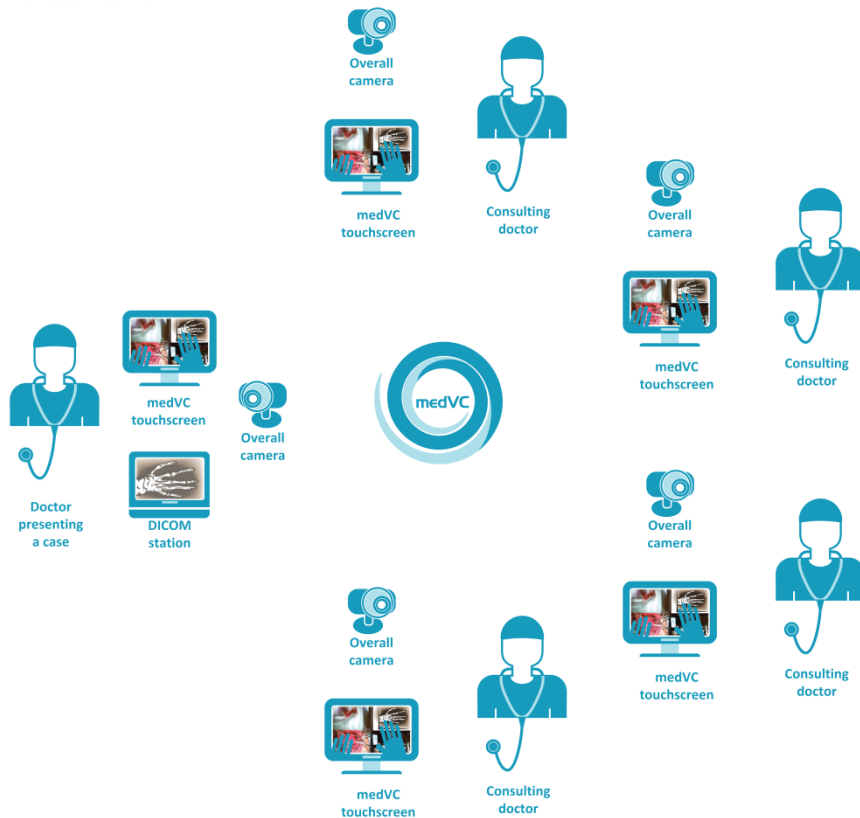
Live video and audio
from the OR

Multiple medical video
feeds

DICOM images

Direct feed from the OR
Supervising young surgeons
Any device - smartphone, tablet, PC

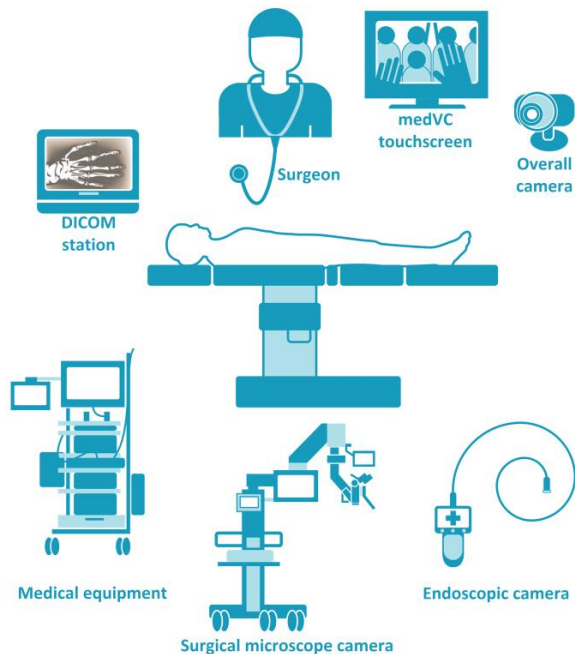
Case conference



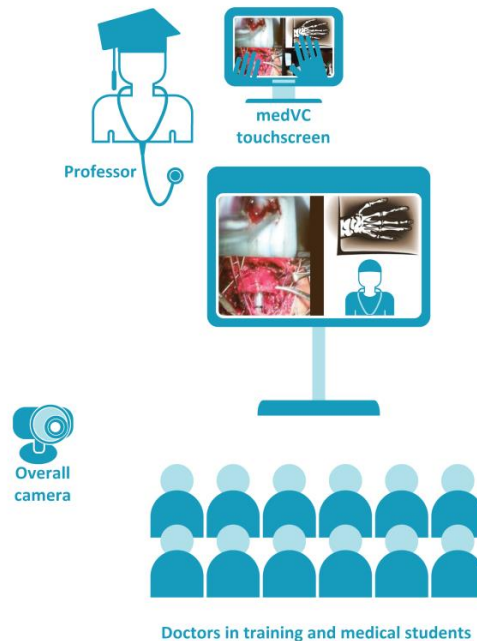
Discussing a difficult case
Preparing for the surgery
Multidisciplinary advice
Involving specialists from various hospitals

Medical education

OPERATING ROOM



CONFERENCE ROOM



Realtime communication

Multiple medical video feeds

DICOM images

Pausing of video feeds

Marking areas & drawing on the picture

Live video streaming & recording

Taking snapshots

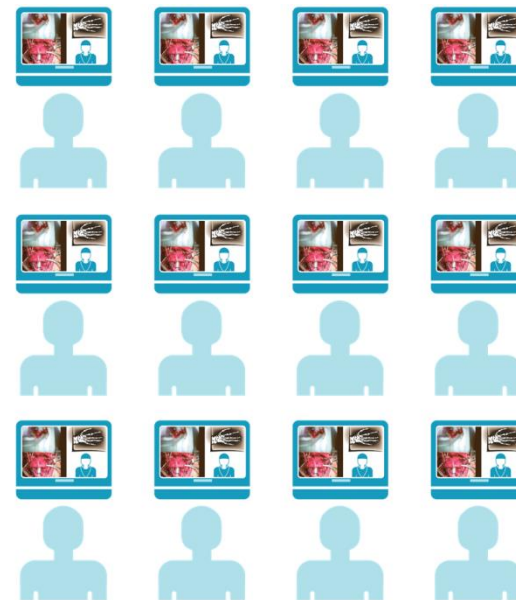
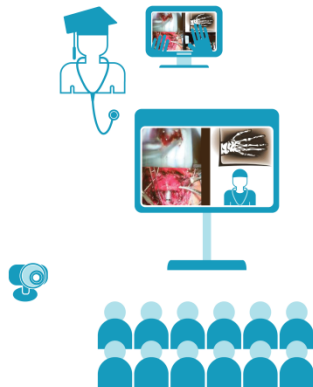
Stereoscopic 3D video

Interactive Medical University

OPERATING ROOM



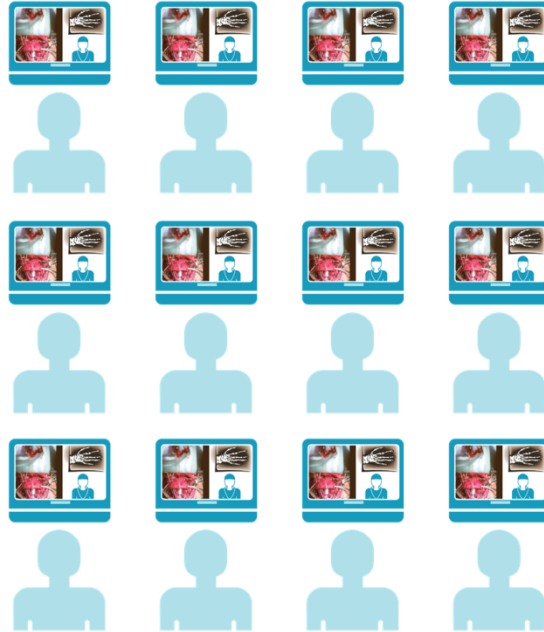
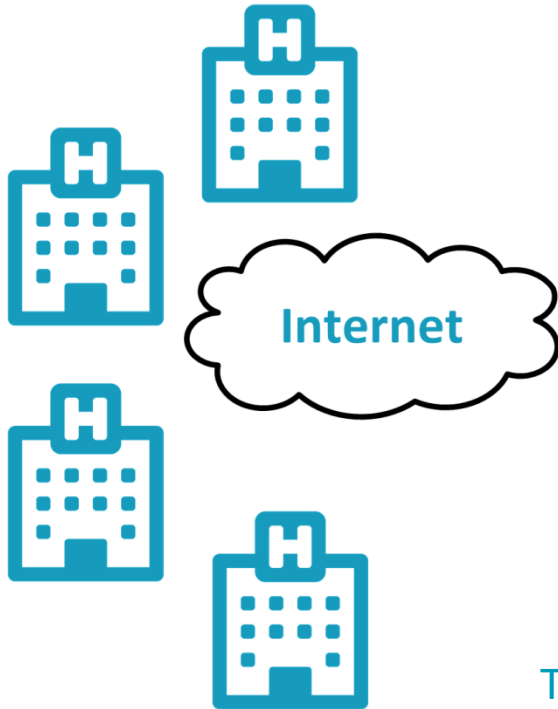
CONFERENCE ROOM



Live broadcast of any session
Recordings published on dedicated portal
Content prepared by medical professors

Thousands of
students at home

Event broadcasts



Thousands of viewers worldwide

Participate in medical broadcast
Show interesting surgeries
Promote your hospital



Clients

Clients - Poland

- Szpital Kliniczny im. Heliodora Świącickiego w Poznaniu
- Wielospecjalistyczny Szpital Miejski im. Józefa Strusia w Poznaniu
- Ortopedyczno-Rehabilitacyjny Szpital Kliniczny im. Wiktora Degi w Poznaniu
- Polskie Towarzystwo Urologiczne
- Szpital Uniwersytecki w Krakowie
- Specjalistyczny Szpital Miejski w Toruniu
- Szpital Uniwersytecki nr 1 im. dr Antoniego Jurasza w Bydgoszczy
- Samodzielny Publiczny Centralny Szpital Kliniczny w Warszawie
- Wielospecjalistyczny Szpital Wojewódzki w Gorzowie Wielkopolski



Clients - Europe

- Centre Hospitalier Régional Universitaire de référence en Lorraine, Nancy (France)
- École de Chirurgie Nancy-Lorraine, Nancy (France)
- Hôpital Robert Schuman, Metz (France)
- San Martino – IST, Genoa (Italy)
- Assistance Publique Hopitaux de Marseille (France)
- Universitätsklinikum Essen (Germany)
- CHL Luxembourg (Luxembourg)
- Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona (Spain)
- Hospital Clinic, Universitat Autònoma de Barcelona (Spain)
- Leids Universitair Medisch Centrum, Leiden (The Netherlands)
- Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Giessen (Germany)
- Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Cagliari (Italy)
- Krankenhaus Märkisch-Oderland, Strausberg (Germany)
- Hôpital Henri-Mondor AP-HP, Paris (France)



Assistance Publique
Hôpitaux de Marseille



Universitätsklinikum Essen



Centre Hospitalier
de Luxembourg



HOSPITAL DE LA
SANTA CREU I
SANT PAU



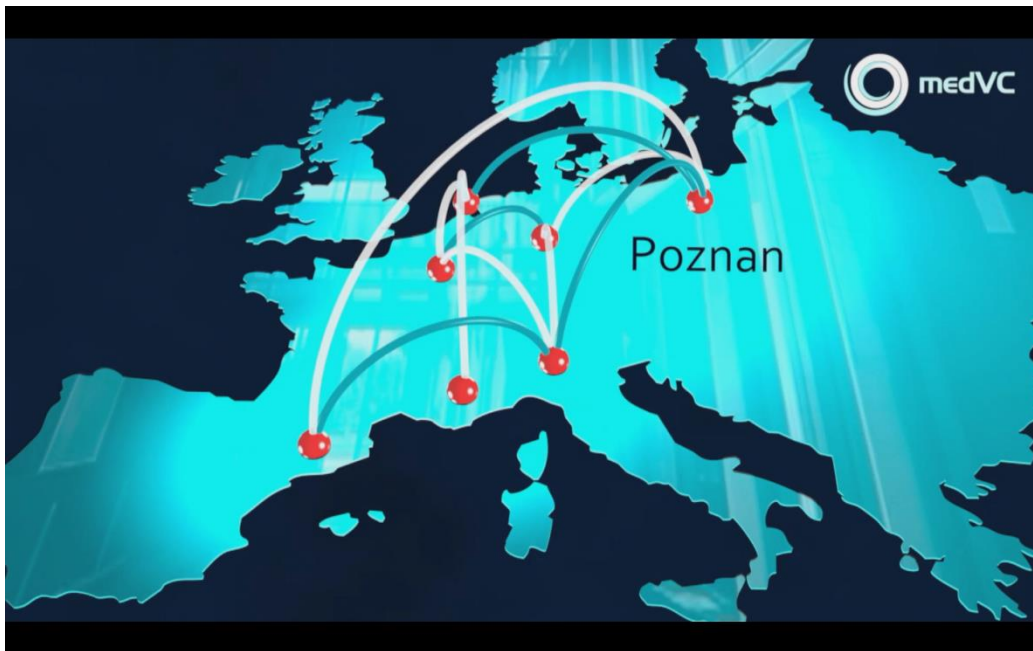
UKGM
UNIVERSITÄTSKLINIKUM
GIESSEN UND MARBURG



Krankenhaus
Märkisch-Oderland

5th European Laryngological Live Surgery Broadcast 2019

Barcelona x2, Spain
Cagliari, Italy
Essen, Germany
Giessen, Germany
Genoa, Italy
Hamburg, Germany
Leiden, The Netherlands
London, UK
Luxembourg
Marseilles, France
Poznan, Poland
<http://els.livesurgery.net>



5th European Laryngological Live Surgery Broadcast 2019

- 6 hours of live broadcast
- ~3 surgeries performed in paralel at all times (~20 total)
- Presentation of surgical highlights
- Clinics equipped with medVC
- Professional TV studio in Poznań
- Over 35 000 viewers from 91 countries
- Professional post-production
- Multi-camera view
- Sponsors



medVC in action

- What is medVC? – explanatory video
<https://youtu.be/g-D6LxXVkyQ>
- Orthopaedic Live Surgery Broadcast 2019 - orthopaedics
<https://url.medvc.eu/dega2019>
- 5th ELS broadcast 2019 - laryngology
<https://url.medvc.eu/els2019>
- SIU Live 2018 – urology
<https://url.medVC.eu/siu2018>





Technical information

medVC OR Pro

- Main unit (2 video inputs)
- FullHD PTZ camera
- Medical touch-screen monitor
- Audio device
- Wireless headset microphone
- Loudspeaker
- Additional equipment according to needs



medVC OR Integrator set

- Main unit (2 video inputs)
- Medical touch-screen monitor
- Audio device



medVC Conf setups

- Main unit (2 video inputs)
- FullHD PTZ camera
- Touch-screen monitor
- Audio device
- Handheld microphone
- Loudspeaker



medVC Office setups

- Main unit (1 video input)
- FullHD USB camera
- Touch-screen monitor
- USB speaker-phone



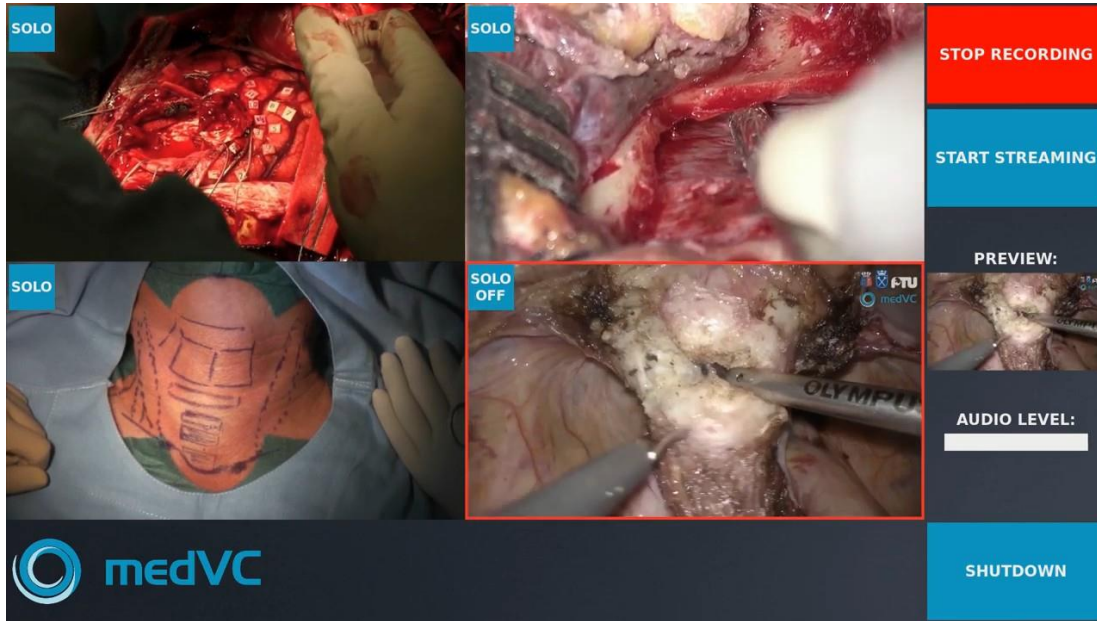
medVC Recorder

- Main unit (4 video inputs)
- Medical touch-screen monitor
- Audio device
- Independent 4 streams recording
- Simple mixing
- Mix stream recording and streaming



medVC Recorder

<https://www.youtube.com/watch?v=8a-CyvF5aqs>

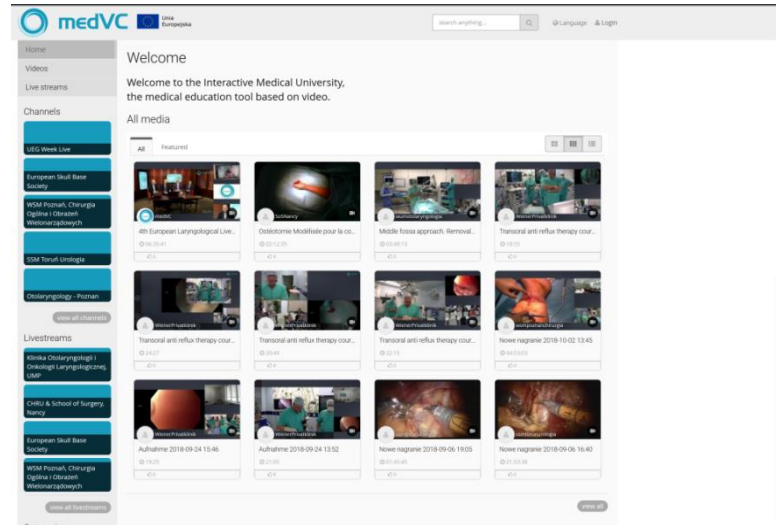


medVC Katalog produktowy

Dalsze informacje:

<http://users.man.poznan.pl/~kusmiere/medVC%20katalog%20produktowy.pdf>

- Holistic platform
- 1-click recording
- 1-click streaming
- Video portal
 - Live channel
 - Private video archive
 - Easy publishing
 - Chapters, channels, workgroups
- <https://edu.medvc.eu>



Stop-Corona

- One of the dangers brought by the coronavirus (SARS-CoV-2) pandemic is the potential overload of our healthcare systems. To help avoid that, medVC.eu offers this video-room service for free to all hospitals.
- We want to help by giving all hospitals the possibility to unblock their telephone lines and stop patients from overcrowding the emergency rooms. Thanks to this service, each hospital that registers can let its doctors see the patients using videoconferencing.
- <https://stop-corona.medvc.eu/>

wideolekarz.pl

- Web conferencing online doctor's rooms
- File and screen sharing
- Chat
- Browser-based
- Personalized
- <https://wideolekarz.pl>

Remote rehabilitation

- WebRTC based
- Doctor – patient connections
- Exercise lists and videos
- <https://rehab.medvc.eu>

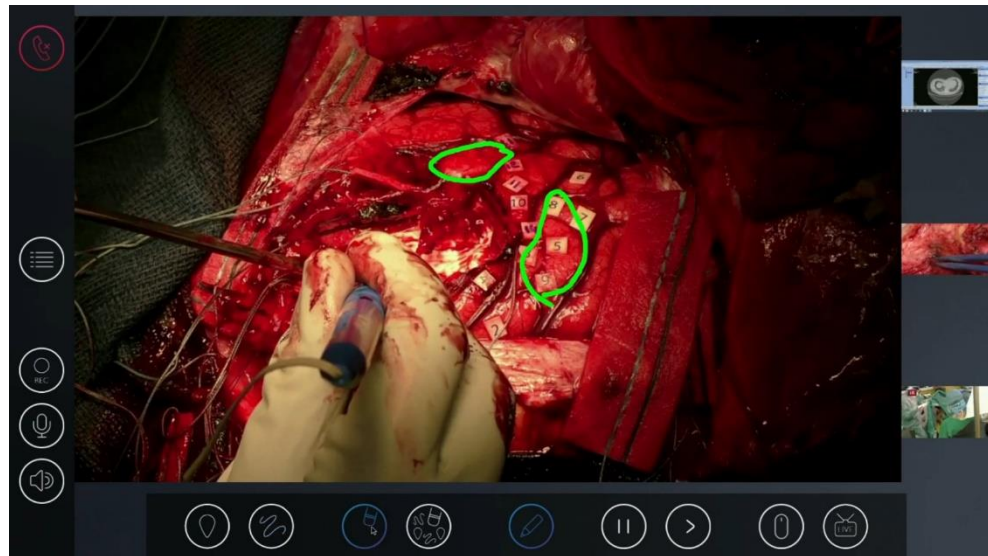
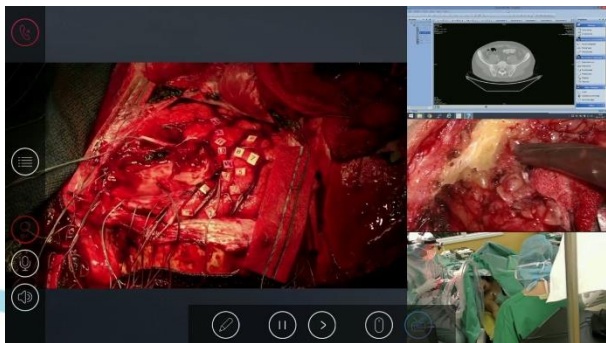
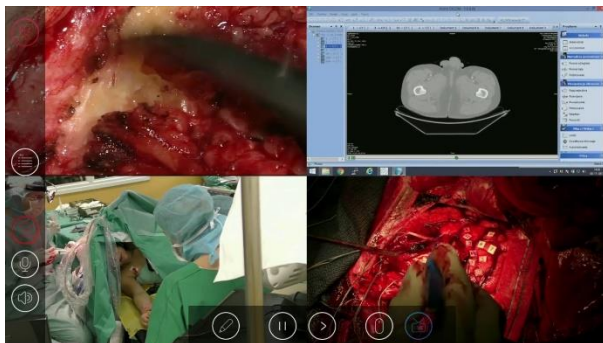
Aid for newborns



- Example of Wielkopolska, region of Western Poland
 - Statistically 1 difficult case per day requiring expert knowledge – a newborn in a life-threatening situation in need of a quick intervention by an outstanding specialist using unique equipment
 - An ambulance equipped with a medVC terminal takes the baby to the reference hospital in Poznań
- Our solution
 - medVC terminal in every delivery ward in the region (around 50 terminals)
 - medVC terminals installed in the reference hospital
 - medVC terminals in ambulances
 - saving lives of newborns, saving money for hospitals

Technical data

- Easy to use touch-screen interface (like a smartphone interface)
GUI demo video: <https://youtu.be/8a-CyvF5aqs>



Technical data

- Connect any medical device with a video output
- Independent video streams with full quality
 - Transmission of up to 2 video streams from one terminal
 - Reception of up to 10 video streams
- Support for 2D and 3D video (e.g. from 3D endoscopes or the da Vinci robot)
- Transmission formats
 - HD 720p 25/30/50/60 fps (4-6 Mbps)
 - Full HD 1080p 25/30/50/60 fps (6-8 Mbps)
 - 4k resolution coming soon
- Professional audio quality

Technical data

- Medical collaboration functions
 - Pausing of a video
 - Marking points on a video
 - Drawing on a video
 - Remote control of medical computers
 - Snapshots
 - Audio-video recording and automatic upload
 - Live streaming to the Internet to any device

Technical data

- Accepted video inputs (additional scalers or converters may be needed)
 - HDMI / DVI
 - SDI (SD-SDI, HD-SDI, 3G-SDI, 6G-SDI)
 - VGA
 - Composite Video
 - Component Video
 - S-Video

Technical data

- MCU server enabling multisite collaboration (additional option)
 - non-transcoding MCU - full quality of all video streams
 - symmetric 1Gbps connection needed
 - up to 3 dual-stream or 5 single-stream sites in 1080p (incoming traffic up to 48 Mbps, outgoing traffic up to 160 Mbps)
 - up to 5 dual-stream or 10 single-stream sites in 720p (incoming traffic up to 60 Mbps, outgoing traffic up to 540 Mbps)

Technical data

- Medical video portal (additional option)
 - publishing of recorded videos – public or private
- Local live streaming (additional option)
 - streaming from the OR to a chosen conference room or smartphones of the head of a department and the doctor on duty
- Live streaming (additional option)
 - broadcast to thousands of Internet viewers using practically any device, anywhere around the world

Contact

contact@medvc.eu

medVC.eu sp. z o.o.

medVC

Kierunki rozwoju

- WebRTC
 - rezygnacja z terminala po stronie odbiorczej – redukcja kosztu
 - e2ee
 - szereg zalet względem SIP
- 4K, H.265
- Integracja z rozwiązaniami zintegrowanych sal operacyjnych, jako OEM / poddostawca

Pytania?



Poznańskie Centrum Superkomputerowo - Sieciowe

afiliowane przy Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN,

ul. Noskowskiego 12/14, 61-704 Poznań,

tel : (+48 61) 858-20-00, fax: (+48 61) 852-59-54,

e-mail: office@man.poznan.pl, <http://www.pcass.pl>