

česky

**MOVET**

Modernisation of VET through  
Collaboration with the Industry

Ivan Pravda

Audiovizuální obsah



Erasmus+

Tento projekt byl realizován za finanční podpory Evropské unie.  
Za obsah publikací odpovídá výlučně autor. Publikace (sdělení) nereprezentují  
názory Evropské komise a Evropská komise neodpovídá za použití informací, jež  
jsou jejich obsahem.

**Název díla:** Audiovizuální obsah  
**Autor:** Ivan Pravda  
**Vydalo:** České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta elektrotechnická  
**Kontaktní adresa:** Technická 2, Praha 6  
**Tel.:** +420 224352084  
**Tisk:** (pouze elektronicky)  
**Počet stran:** 41  
**Edice (vydání):** 1. vydání, 2019

**MoVET**

Modernisation of VET through  
Collaboration with the Industry

<https://movet.fel.cvut.cz>

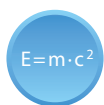


Tento projekt byl realizován za finanční podpory  
Evropské unie.

Za obsah publikací odpovídá výlučně autor.

Publikace (sdělení) nerepresentují názory Evropské  
komise a Evropská komise neodpovídá za použití  
informací, jež jsou jejich obsahem.

## VYSVĚTLIVKY



Definice



Zajímavost



Poznámka



Příklad



Shrnutí



Výhody



Nevýhody

---

## ANOTACE

Modul se zabývá oblastí zpracování a distribuce audiovizuálního obsahu. Definuje řadu základních pojmů, obsahuje popis základních komponent a konceptů. Dále je věnována pozornost problematice správné projekce a vhodné volby projekční techniky. Modul obsahuje v neposlední řadě i řadu praktických návodů a doporučení. Závěr modulu je věnován systémům správy úložišť a jejich obsahu.

## CÍLE

Studiem modulu získají studenti přehled o problematice zpracování a distribuce audiovizuálního obsahu. Tato problematika je dnes velmi aktuální, jelikož s AV systémy se dnes setkáváme snad ve všech průmyslových odvětvích, veřejné správě a školství. Důraz je zde kladen nejen na objasnění terminologie v dané oblasti, ale i na vysvětlení konkrétní návodů a doporučení používaných při jejich implementaci. Závěrečná část objasňuje záležitosti týkající se streamingu a problematice zabezpečení AV úložišť.

## LITERATURA

- [1] Petr Hrubeš. Základy AV techniky – projektory a displeje: *Školení pro nové zaměstnance*. Praha: AV Media, a.s., 2018. Firemní prezentace.
- [2] Antonín Růžička. Projekční plátna. Praha: AV Media, a.s., 2017. Firemní prezentace.
- [3] Petr Smolík. Audio. Praha: AV Media, a.s., 2017. Firemní prezentace.
- [4] David Jakubec. Řídicí systémy: *Úvod do produktů*. Praha: AV Media, a.s., 2017. Firemní prezentace.
- [5] Petr Smolík. Audiokonferenční systémy. Praha: AV Media, a.s., 2017. Firemní prezentace.
- [6] Marek Larisch. Informační technologie. Praha: AV Media, a.s., 2017. Firemní prezentace.
- [7] David Jakubec. Videotechnika: *Úvod do produktů*. Praha: AV Media, a.s., 2017. Firemní prezentace.
- [8] Marek Larisch. Digital Signage. Praha: AV Media, a.s., 2017. Firemní prezentace.



# Obsah

<b>1</b>	<b>Projekční a zobrazovací systémy .....</b>	<b>6</b>
1.1	Projekторы a displeje .....	8
1.2	LCD projekторы .....	10
1.3	DLP projekторы .....	12
1.4	Světelné zdroje pro projekторы .....	14
1.5	Projekční plocha (plátno) .....	15
<b>2</b>	<b>Elektroakustické ozvučení.....</b>	<b>17</b>
2.1	Elektroakustický řetězec.....	19
2.2	Instalace elektroakustického ozvučení .....	21
<b>3</b>	<b>Řídicí systémy .....</b>	<b>23</b>
3.1	Komponenty řídicího systému.....	24
<b>4</b>	<b>Audiokonferenční systémy .....</b>	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>Signálová vedení, přípojná místa.....</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>Videotechnika .....</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>Systém správy úložišť a jejich obsahu .....</b>	<b>40</b>

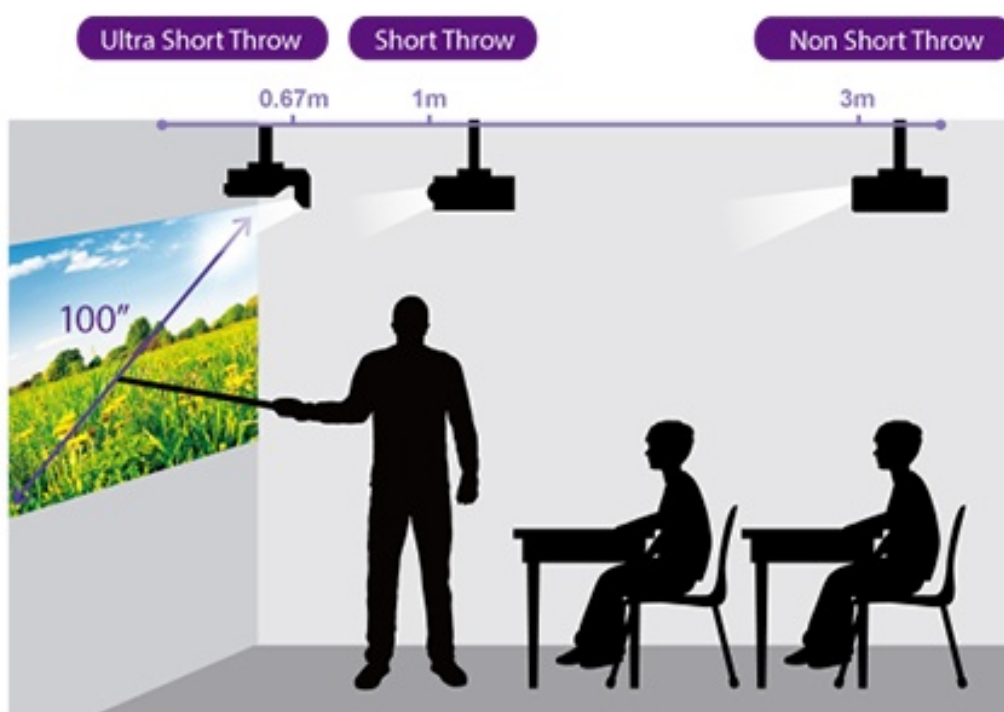
# 1 Projekční a zobrazovací systémy

$E=m \cdot c^2$

Nejdůležitějším parametrem promítaného obrazu je jeho kontrast.

Kontrast obrazu ovlivňují tři faktory:

- **projektor** – jeho světelný výkon, kontrast, rozlišení a projekční vzdálenost
- **projekční plocha** (plátno) – jeho velikost, odrazivost, rovinnost a struktura materiálu
- **světlo v místnosti** – množství světla, směr a míra světla procházejícího okny



Ukázky projekčních vzdáleností

*i*

Společnosti **ANSI** (*American National Standards Institute*) a Infocomm (dnes **AVIXA** (*AudioVisual and Integrated eXperience Association*)) připravily standard, který specifikuje optimální celkový (systémový) kontrast promítaného obrazu pro jednotlivé aplikace. Systémový kontrast zahrnuje do výpočtu vlastnosti projektoru, projekčního plátna a osvětlení v místnosti.

Přehled doporučených hodnot kontrastu pro jednotlivé aplikace

Kategorie	Popis	Minimální kontrast	Příklady
pasivní sledování	Divák musí být schopen rozlišit texty a obrázky od pozadí snímku.	7:1	základní prohlížení obrazu, jednoduché prezentace
základní rozhodování	Divák musí být schopen základních rozhodnutí na základě promítaného obrazu, která nezávisí na drobných detailech.	15:1	informační displeje, prezentace s detailními obrázky, školní třídy, zasedací místnosti, víceúčelové místnosti
analytické rozhodování	Divák musí být schopen rozeznat všechny detaily obrazu.	50:1	detailní výkresy, schémata, dohledová centra
promítané video	Divák je plně zapojen od obsahu promítaného obrazu	80:1	domácí kino, sledování postprodukce

## 1.1 Projektory a displeje

Oblast velkoplošného zobrazování lze technicky pokrýt dvěma způsoby – projekčně a neprojekčně.

$E=m \cdot c^2$

Projekční velkoplošné zobrazování realizuje tzv. datový projektor. V současnosti se používají projektory typu **LCD** (*Liquid Crystal Display*) nebo **DLP** (*Digital Light Processing*).

*i*

V minulosti byla využívána projekce typu **CRT** (*Cathode Ray Tube*). Do kategorie projekčních zobrazovacích systémů lze zahrnout ještě reflexní **LCD** a projekce laserem.

$E=m \cdot c^2$

Neprojekční velkoplošné zobrazování realizuje tzv. plochý zobrazovač. V současnosti se používají primárně zobrazovače typu **LCD**, případně **OLED** (*Organic Light Emitting Diode*).

*i*

V minulosti byla využívána projekce typu Plasma. Do kategorie neprojekčních zobrazovacích systémů lze zahrnout ještě tzv. **LED** (*Light Emitting Diode*) stěny.

Základní funkcí datového projektoru je zobrazení obrazu z **PC** (*Personal Computer*) nebo **NTB** (*NoTeBook/NeTBook*), doplnkově pak zobrazení videa z jiných zdrojů, např. televizní vysílání, nosič **DVD** (*Digital Video Disc*) nebo **BD** (*Blu-ray Disc*), apod.



Základními parametry jsou:

- **rozlíšení** – udává počet obrazových bodů v obraze, důležitá je kompatibilita s **PC/NTB**, zásadně ovlivňuje ostrost obrazu,
- **světelný výkon** – určuje velikost obrazu případně světelné podmínky
- **hmotnost** – ovlivňuje mobilitu zařízení

Rozlišení datového projektoru:

- formát 4:3 – starší formát, rozlišení 1024×768 **XGA** (*eXtended Graphics Array*), 1400×1050 **SXGA+** (*Super XGA+*) a 1600×1200 **UXGA** (*Ultra XGA*), tato rozlišení se však již téměř nepoužívají
- formát 16:9 nebo 16:10 – novější širokoúhlé formáty, 1280×800 **WXGA** (*Wide XGA*), 1920×1080 plné **HDTV** (*High Density TeleVision*), 1920×1200 **WUXGA** (*Wide UXGA*) a 3840×2160 **UHD** (*Ultra HD*), často chybně označované jako 4K

#### Kategorie datových projektorů:

- dle hmotnosti – ultralehké (do 2 kg), osobní (do 4 kg), mobilní (do 6 kg) a konferenční (nad 6 kg)
- dle výkonu – se světelným zdrojem LED (500 až 1500 ANSI lumenů), s lampovým nebo laserovým světelným zdrojem (3000 až 30000 ANSI lumenů)
- dle rozlišení – XGA, WXGA, FHD (1920×1080) a WUXGA (1920×1200), v digitálních kinech 2K a 4K
- dle použité technologie – LCD, DLP
- dle určení – business, školní, speciální aplikace (3D), pro trvalý provoz (např. dispečinky)

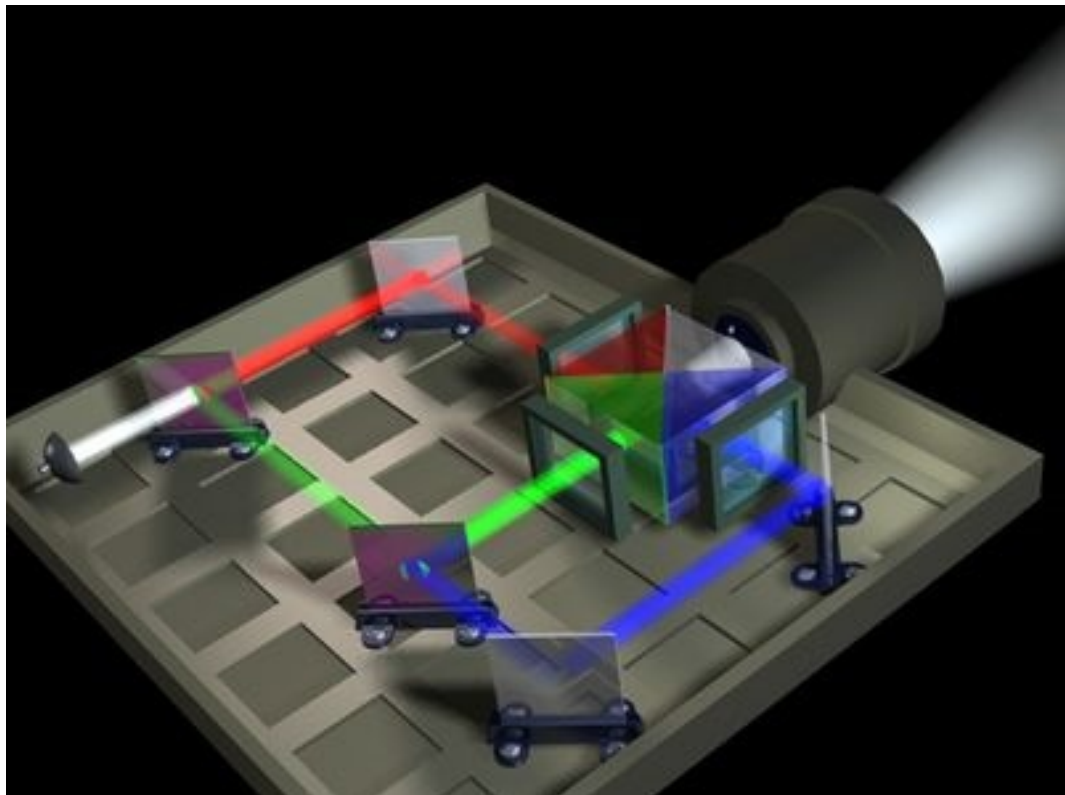
## 1.2 LCD projektory

$E=m \cdot c^2$

### Základní princip LCD projektoru

Světlo vycházející z lampy přístroje dopadá na soustavu dichroických zrcadel (tj. polopropustných zrcadel), která se obecně využívají v barvodělicích soustavách (optický hranol) k rozdělení bílého světla na základní barvy **RGB** (*Red-Green-Blue*) modelu. Prvním dichroickým zrcadlem prochází červená složka světla, ostatní (tj. zelená složka a modrá složka) se odráží. Světlo v doplňkové barvě (tj. azurové barvě) pokračuje k dalšímu dichroickému zrcadlu. Na něm nastává odraz světla zelené barvy, zatímco modré světlo pokračuje dále. Tato zrcadla se vyrábějí tak, že na skleněnou desku se nanáší tenká vrstva odrážející světlo pouze dané barvy (tj. světlo dané vlnové délky).

Optická soustava zpracovávající světlo z výbojky projektoru pokračuje dále polarizačními filtry a LCD panelem. Do LCD panelu je přiváděn elektrický proud (odpovídající televiznímu signálu), na základě kterého je v LCD panelu vytvářen obraz odpovídající tomuto elektrickému proudu. Pak světla tří základních barev RGB modelu (nesoucí informaci o vytvářeném obrazu) dopadají na dichroický hranol, ve kterém se skládají do výsledného světla (resp. obrazu). Odtud světlo prochází dále objektivem přímo až na projekční plochu.



Princip LCD projektoru



---

Výhodou těchto projektorů je, že vytváří stabilní obraz, který není (ve srovnání s technologií DLP) do takové míry trhaný. Barevnost celé promítané scény je možné nastavit pomocí propustnosti jednotlivých LCD panelů. Lze tak docílit poměrně vysokého kontrastu a věrného zobrazení barev.

---



---

Nevýhodou je skutečnost, že zejména první modely těchto typů projektorů zobrazovaly na projekční ploše viditelnou mřížku, která je důsledkem použití technologie LCD panelů. Jednotlivé body, které se mají zobrazit na projekční plochu, jsou totiž na LCD panelu umístěny vedle sebe, ale nedotýkají se. K těmto zobrazovacím bodům je totiž nutné přivést vodiči elektrický proud ovládající příslušné pixely. Novější modely obsahující kvalitnější LCD panely touto vadou již netrpí; technologie výroby umožňují přibližovat jednotlivé pixely blíže k sobě. Další nevýhodou je tzv. stárnutí pixelů. Tranzistory ovládající jas jednotlivých obrazových bodů pracují při velké teplotě, a proto se časem vypalují a některé přestávají i fungovat.

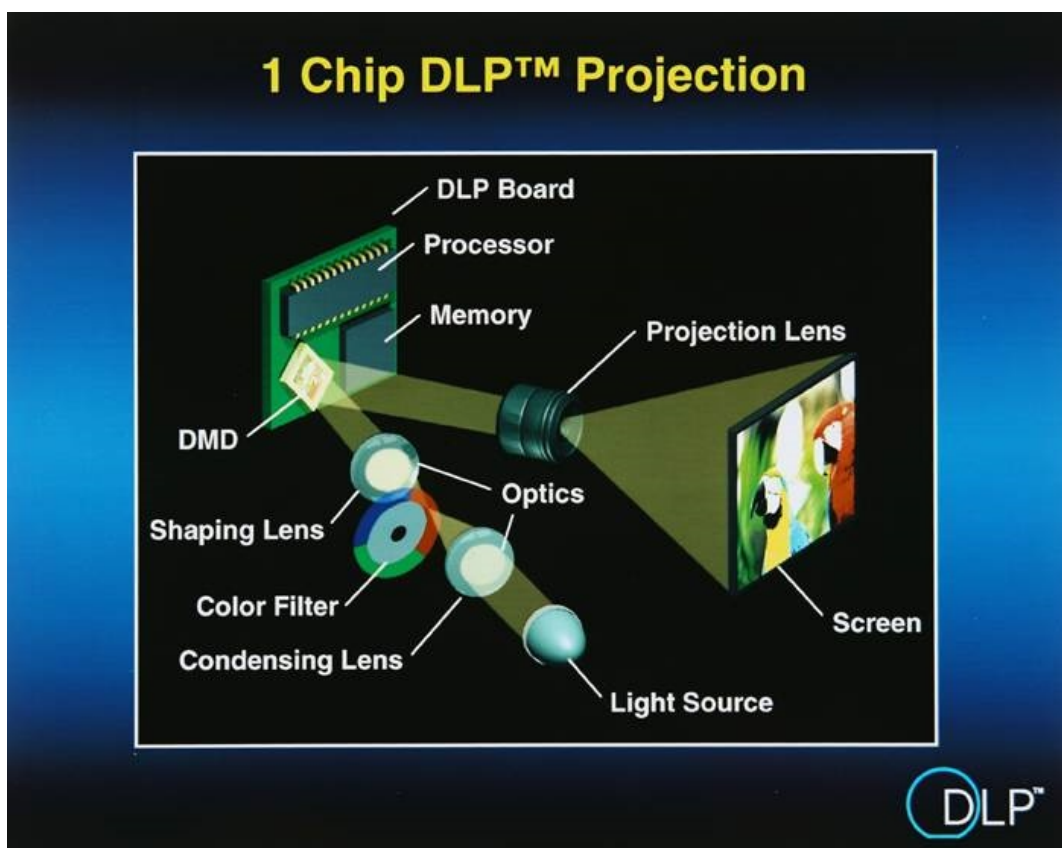
---

## 1.3 DLP projektory

$E=m \cdot c^2$

### Základní princip DLP projektoru

Bílé světlo z lampy projektoru prochází přes rotující kruhový barevný filtr. Ten je symetricky rozdělen na tři barevné části odpovídající jednotlivým základním barvám RGB modelu. Na čip tak postupně dopadají světla červené barvy, zelené barvy a modré barvy. Videosignál, který chceme promítat projektoem, je přiváděn k řídicí elektronice čipu. Procesor připojený k čipu tak na základě přivedeného digitálního signálu, ve kterém je zakódován promítaný obraz, vysílá impulsy pro jednotlivá zrcadla technologie **DMD** (*Digital Micromirror Device*). Překlápění zrcadel technologie DMD mezi stavy vypnuto a zapnuto je tedy řízeno videosignálem přiváděným na čip s ohledem na barvu, kterou má dané zrcadlo na projekční ploše vytvářet (tj. jakou barvu má mít daný obrazový bod promítaného obrazu). Důležitou roli zde hraje i poměr dob, po které jsou zrcadla ve stavech zapnuto a vypnuto. Takto lze ze základních světél RGB modelu vytvořit na promítací ploše až 16,7 milionů barev. Barvy, které vidíme na projekční ploše, vznikají aditivním mísením světél těchto tří základních barev v příslušné intenzitě barvy a jasů barvy.



Princip DLP projektoru

+

Výhodou technologie DLP je vysoký kontrast a jas obrazu. V promítaném obrazu také není patrná mřížka (jako u některých modelů technologie LCD), protože



jednotlivá zrcátka technologie DMD jsou umístěná těsně vedle sebe. Dále je možné zde zmínit, že technologie DLP má jednodušší konstrukci, vyšší odolnost proti prachu a kouři a dlouhou životnost.

---



Nedostatek je blikání obrazu a ne příliš kvalitní podání barev oproti systému LCD. Světlo, které při jeho průchodu přes rotující barevný filtr nelze modulovat, dopadá na zrcátko a po odrazu světla od něj dopadá i na projekční plochu s plnou intenzitou světla, které je vyzařováno lampou projektoru. Proto není možné jas jednotlivých zobrazovaných bodů (pixelů) individuálně ovlivňovat. Na rozdíl od toho lze u LCD panelu nastavit propustnost každého bodu individuálně. Obraz vytvářený technologií DLP je mírně rozostřen a vzniká zde tzv. „duhový efekt“. Ten vzniká vlivem rotace barevného filtru.

---

## 1.4 Světelné zdroje pro projektory

V současnosti využívané světelné zdroje pro projektory jsou celkem tři – klasická lampa (výbojka), svítivá dioda (LED) a laserový světelný zdroj.

V případě klasické lampy (výbojky) se jedná o systém, kdy mezi dvěma elektrodami hoří elektrický oblouk a ten je zdrojem světla.



---

Výhodou je dlouhými léty osvědčená technologie a vysoký světelný výkon.

---



---

Nevýhodou je omezená životnost (2000 až 8000 hodin), pomalý start (cca 1 minuta do plného světelného výkonu).

---

U projektorů využívajících jako světelného zdroje LED diody jsou v projektoru přítomny hned tři, a to pro červenou, zelenou a modrou barvu.



---

Výhodou je rychlý start a dlouhá životnost (20000 hodin a více).

---



---

Nevýhodou je omezení světelného výkonu projektoru na maximálně 1500 ANSI lm.

---

Projektory pracující s laserovým světelným zdrojem jich v sobě mají zakomponováno několik desítek modrých laserů, které svítí na rotující kotouč s luminoforem, který vydává bílé světlo. To se dále zpracovává jako běžné světlo z lampy. Z objektivu na plátno tedy vychází běžné světlo, nikoliv laserový paprsek.



---

Výhodou je rychlý start a dlouhá životnost (20000 hodin a více). Výkonnostní omezení světelného výkonu jako v případě svítivých diod LED zde není.

---

## 1.5 Projekční plocha (plátno)

Správného umístění, resp. poloha projekční plochy, ve vztahu k divákům koncepčně vychází z několika následujících doporučení:

1. Výška obrazu – koncepčně vychází z rozměru vzdálenosti  $x$  k nevdálenějšímu divákovi
  - pro přehled –  $\frac{x}{8}$
  - pro čtení –  $\frac{x}{6}$
  - pro detaily –  $\frac{x}{4}$
2. Vzdálenost k neblížešímu divákovi
  - Infocomm – vzdálenost =  $1 \times$ šířka obrazu
  - Projecta – vzdálenost =  $1,5 \times$ výška obrazu
3. Spodní hrana plátna od podlahy – min. 110 cm

Základní rozdělení projekčních pláten:

- přední projekce – projektor je na stejné straně plátna jako diváci
- zadní projekce – projektor je na opačné straně plátna než diváci



---

Dále je možné rozdělit projekční plátna dle konstrukce na roletová (ovládaná ručně nebo elektricky), rámová na stěnu, rámová mobilní, stativová a kino plátna.

---

Formát projekční plochy je specifikován dvěma rozměry – šířkou a výškou ( $\text{š} \times \text{v}$ ). Zohledněním těchto dvou rozměrů lze projekční plochy rozdělit na:

- univerzální – 1:1
- širokoúhlé – 16:9 nebo 16:10
- klasické – 4:3 (dnes již méně používané)
- kino – 2,35:1



---

Proč je dnes preferován širokoúhlý formát projekční plochy?

Důvody jsou celkem dva. Prvním je, že maximální velikost plátna je často omezena výškou místnosti, druhým pak, že při stejné výšce projekční plochy v porovnání s klasickou zobrazíme více informací.

---

Každá projekční plocha má svůj specifický povrch, který volíme s ohledem na typ projekce:

- Difuzní povrch pro přední projekci – odráží obraz všemi směry stejně (zisk = 1,0 – 1,1, pozorovací úhel 100° – 120°)
- Difuzní povrch pro zadní projekci – směřuje obraz všemi směry stejně (zisk = 0,9 – 1,3, pozorovací úhel 60° – 130°)
- Progresivní HD povrch pro přední projekci – speciálně navržený pro obraz v rozlišení Full HD, 4K a vyšší, odráží obraz všemi směry stejně (zisk = 0,6 nebo 0,9 nebo 1,1 nebo 1,3, pozorovací úhel 150° – 170°)
- Optický povrch pro přední projekci – odráží obraz všemi směry stejně (zisk = 0,8 nebo 2,3, pozorovací úhel 46° nebo 170°)

## 2 Elektroakustické ozvučení

$E=m \cdot c^2$

Zvuk je mechanický pohyb částic, který je schopen vyvolat sluchový vjem.



Pro zajímavost uvedme přehledově rychlosti šíření zvuku pro běžné typy materiálů (při běžném tlaku a teplotě). Ve vzduchu je to 344 m/s, ve vodě 1454 m/s, v ledu 3232 m/s, v mramoru 3837 m/s, v oceli 5100 m/s a ve skle 6059 m/s.

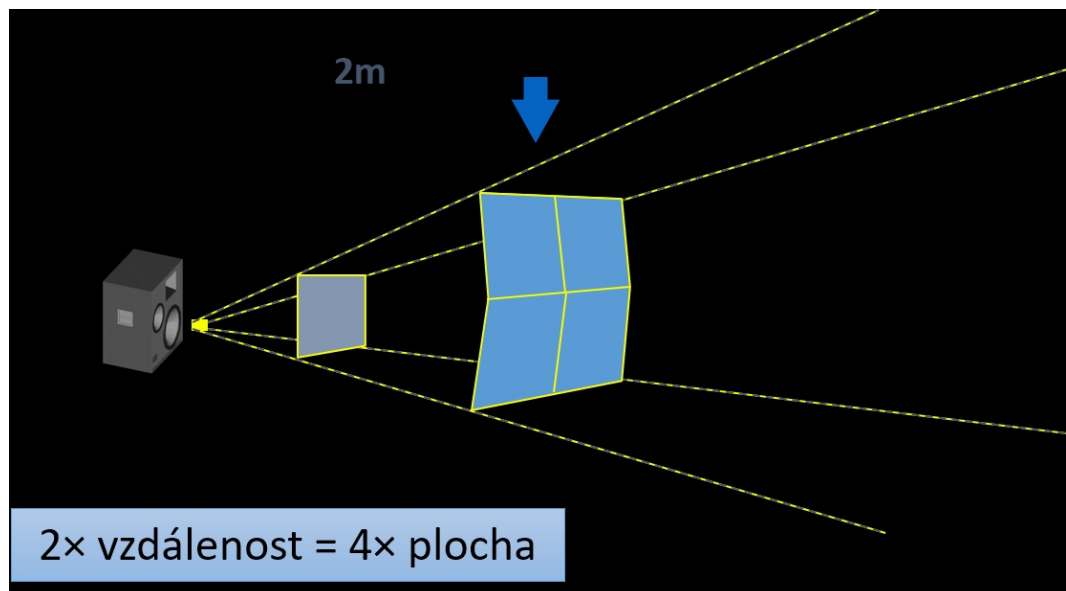


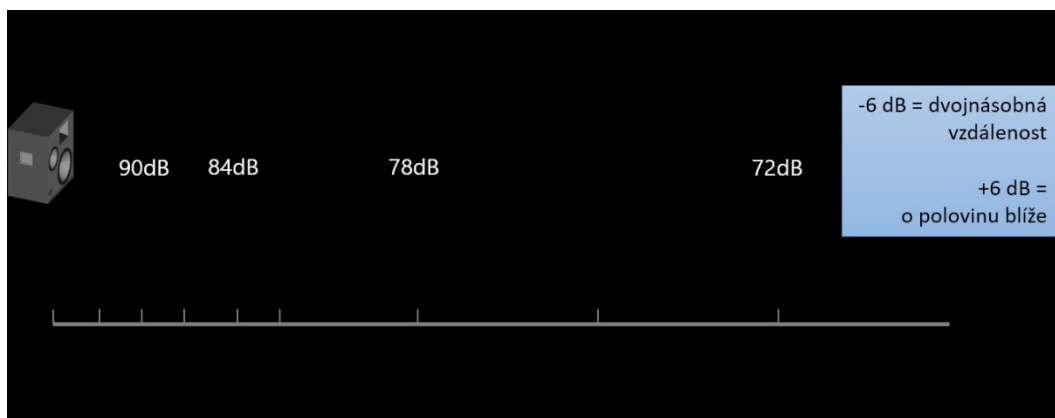
Frekvenční rozsah zvuku, který většina lidí vnímá, začíná kolem 20 Hz a dosahuje až do cca 20 kHz (teoreticky je oblast slyšitelnosti 16 Hz až 20 kHz). S rostoucím věkem horní hranice výrazně klesá. Nejvýznamnější rozsah je mezi 2 až 4 kHz, který je nejdůležitější pro srozumitelnost řeči a na nějž je lidské ucho nejcitlivější. Nejvyšší informační hodnota řeči je přenášena v pásmu od 0,5 do 2 kHz.

$E=m \cdot c^2$

Pravidlo inverzního čtverce:

Při zdvojnásobení poslechové vzdálenosti se hlasitost sníží na 25% původní hodnoty, resp. při zdvojnásobení poslechové vzdálenosti se čtyřikrát zvětší poslechová plocha. Jinými slovy lze říci, že při každém zdvojnásobení vzdálenosti se akustický tlak sníží na čtvrtinu, tj. 25%, resp. poloměr koule se zdvojnásobuje, plocha se násobí čtyřmi.





Pravidlo inverzního čtverce



Decibel je fyzikální jednotka využívaná pro měření hladiny intenzity zvuku. Obecně se však jedná o měřítko podílu dvou hodnot využívané v mnoha oborech. Jedná se tedy o fyzikálně bezrozměrnou míru, obdobně jako třeba procento, ovšem na rozdíl od něj je decibel logaritmická jednotka. Lidské tělo totiž vnímá podněty logaritmicky jejich intenzitě (i velké změny velkých podnětů způsobují jen malé změny počitků) - Fechner-Weberův zákon. Míra vytvořená v roce 1923 inženýry Bellových laboratoří původně sloužila k udávání útlumu telefonního vedení. Například pokles (útlum) o 3 dB u výkonu značí poloviční výkon, naopak zisk (zesílení) o 3 dB značí dvojnásobný výkon.

## 2.1 Elektroakustický řetězec

Na následujícím obrázku je zobrazen elektroakustický řetězec se všemi důležitými součástmi (komponentami):

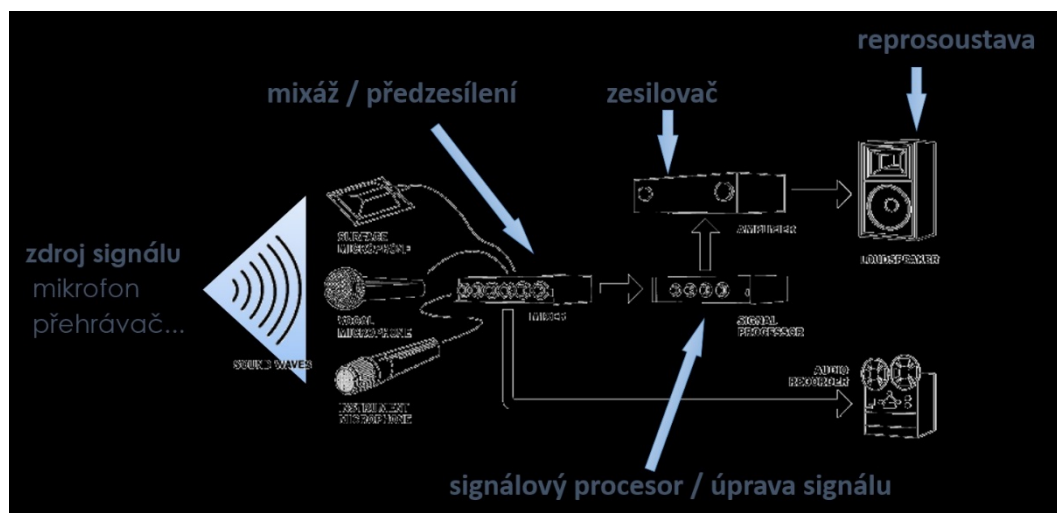


Schéma elektroakustického řetězce

Mikrofon je na počátku elektroakustického řetězce. Slouží k přeměně akustického signálu na signál elektrický, který je dále zpracováván dalšími zařízeními. Jeho kvalita zásadně ovlivňuje další zpracování zvuku.

Typy mikrofonů:

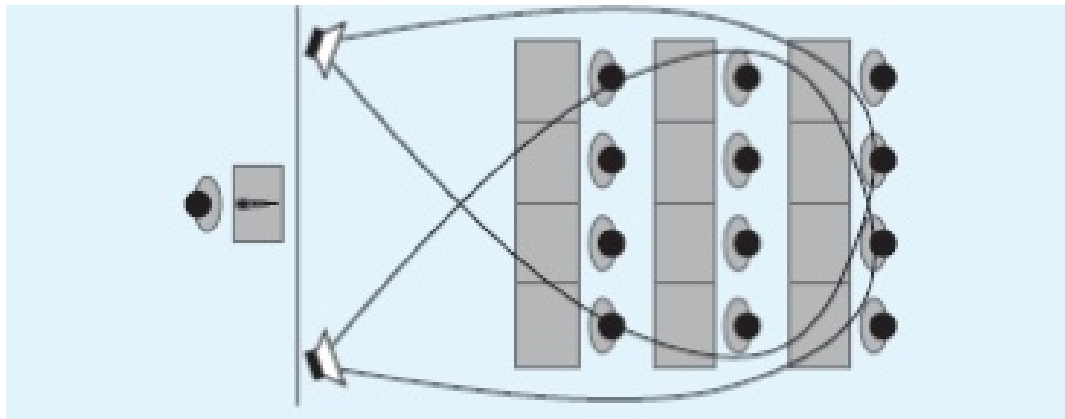
- ruční
- náhlavní
- na „husím“ krku
- klopový
- plochý (stolní)
- speciální (např. pro hudebníky)

Bezdrátový mikrofon (mikroport) je sestava mikrofonu s připojeným vysílačem a přijímačem. Vysílače jsou součástí mikrofonu nebo se připojují k mikrofonu krátkým kabelem. Přijímačem se pak přijímá signál z mikrofonu-vysílače. Vysílače jsou napájeny bateriemi, přijímače pak většinou klasickým síťovým zdrojem.

Přestože existuje mnoho doporučení pro umístění reprosoustav podle typu využití a akustického prostředí, v praxi jsou nejčastější dva základní modely ozvučení:

1. **Centrální ozvučení** (sestava s jediným zdrojem) může být jediný reproduktor nebo centrální sestava několika reproduktorů. Centrální ozvučení je většinou umístěno vpředu, nad místem prezentace. Vzhledem k tomu, že posluchač má

tendenci otáčet se za zdrojem signálu, umístění reprosoustav je optimální vedle pódia, plátna nebo jiných bodů, které mají získat pozornost.



Centrální ozvučení

2. **Decentralizované ozvučení** (podhledové) se využívá v případě nedostatečné výšky stropu pro umístění a správnou funkci centrálního ozvučení, nebo pokud není potřeba souvislost mezi zdrojem signálu a jeho reprodukcí. Jedná se o sestavu více reproduktorů, které jsou optimálně rozmístěny, většinou v podhledech nebo zavěšeny u stropu. Distribuční systémy jsou většinou používány pro zesílení mluveného slova nebo jako vyvolávací systémy.



Decentralizované ozvučení



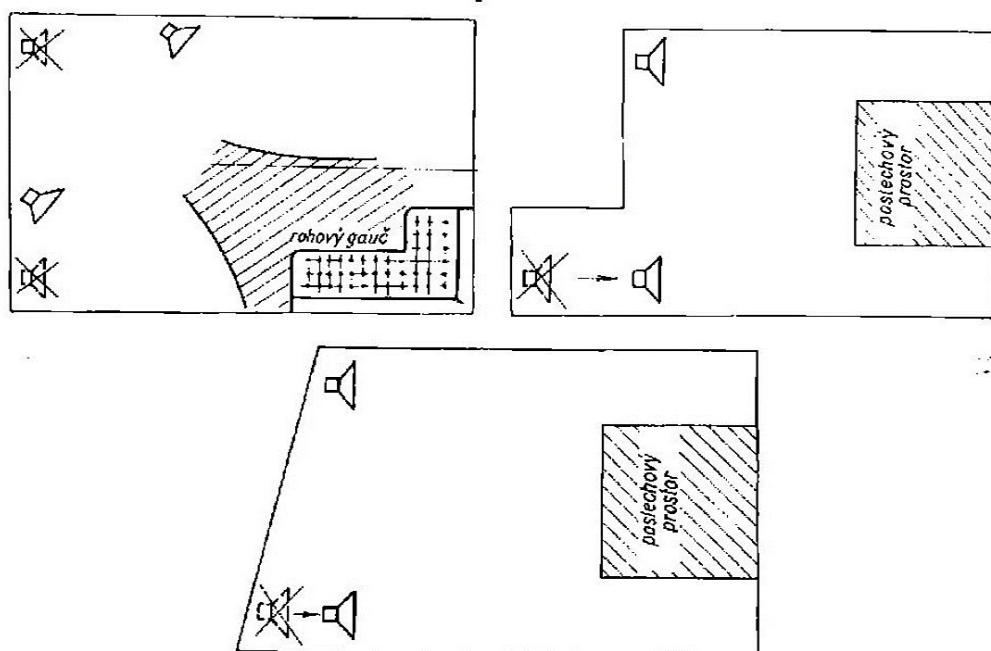
## 2.2 Instalace elektroakustického ozvučení

Doporučení pro ideální instalace elektroakustického ozvučení:

1. Reproduktry umísťovat vždy v jedné rovině kolmé na osu z místa středu poslechu  $\Rightarrow$  vyloučí se tak zpoždění signálu mezi oběma zdroji signálu.

*i*

Zpoždění se převážně projevuje na vyšších kmitočtech. Nízké kmitočty se díky vlnové délce šíří rovnoměrně.

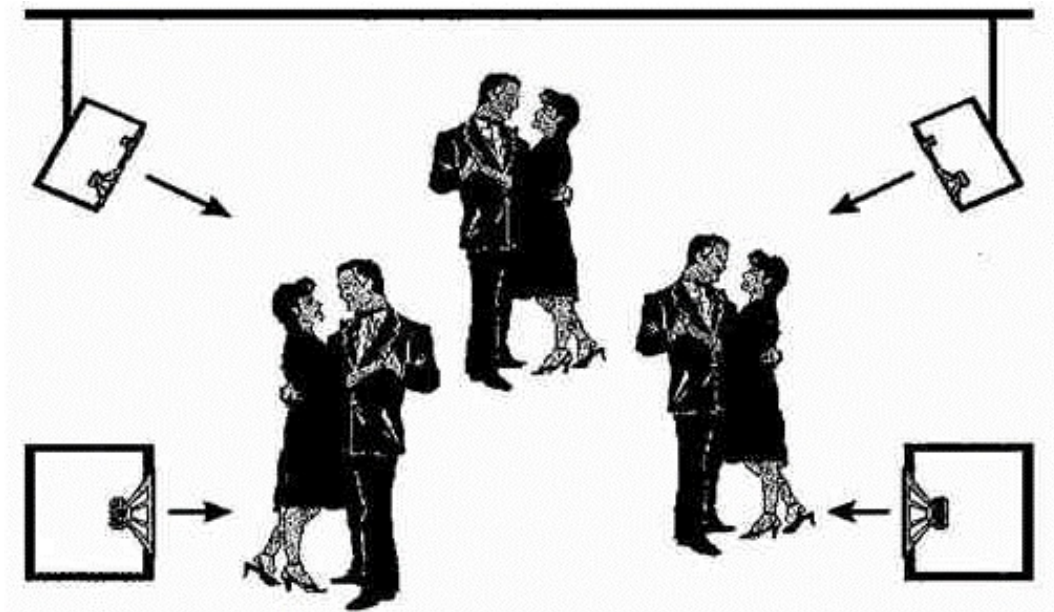


Správné umístění reproduktorů vzhledem k pozici posluchače

2. Výškové a středové reproduktory mají být směřovány do výšky uší

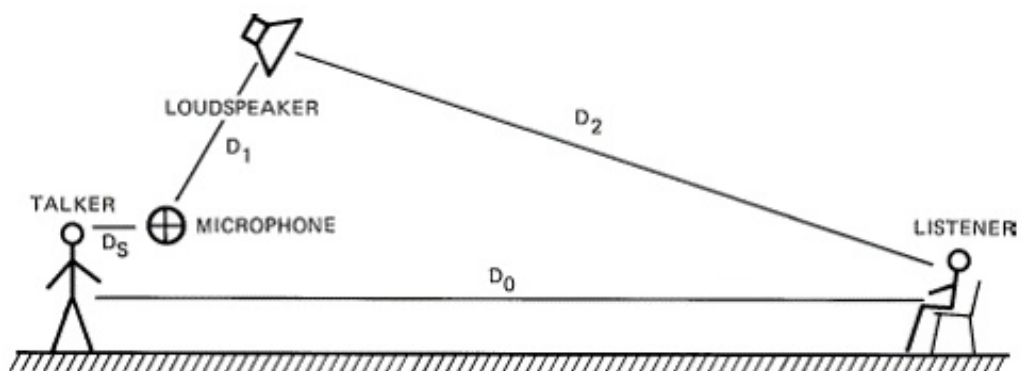
*i*

Vyšší kmitočty mají úzkou směrovou charakteristiku, nízké kmitočty se šíří všesměrově.



Správné umístění výškových a středových reproduktorů vzhledem k pozici posluchače

3. Mikrofony umístíme mimo přímý dosah reprosoustav.



Správné umístění mikrofonu vzhledem k poloze reprosoustav

## 3 Řídicí systémy

---

$E=m \cdot c^2$

Řídicí systém je sestava hardware a software, který umožní uživatelům snadné a intuitivní využití AV/IT technologií v místnostech i v celé budově bez technických znalostí a návodů.

---

Řídicí systémy umožňují ovládání celého AV systému pomocí jednoduchého uživatelského rozhraní. Celý AV/IT systém je složen z mnoha jednotlivých komponentů, které ve výsledku pracují jako jeden systém. Avšak pro ovládání takového AV systému je zapotřebí hluboké znalosti každého jednotlivého přístroje. Řídicí systémy dokážou udělat ovládání přístupnější, protože není po uživateli vyžadována žádná technická znalost o těchto AV přístrojích. Řídicí systémy zjednoduší mnoho individuálních funkcí a kroků potřebných ke specifickým úkonům. A navíc jsou řídicí systémy schopni aktivovat se určitou událostí. Například stisknutím tlačítka nebo dosažení určité teploty. Systém spustí následnou reakci automaticky přednastaveným způsobem.

---

+

Výhodou pro uživatele je ovládání AV techniky a dalších technologií z jediného ovládacího panelu, zjednodušení a komfort obsluhy, automatizace, spojení více funkcí do jediného tlačítka nebo přizpůsobení se dalším individuálním požadavkům uživatele.

---

*i*

V současné době se řídicí systémy využívají pro ovládání vytápění a chlazení, vzduchotechniky, venkovního a vnitřního osvětlení, stínící a zatemňovací techniky, relaxačních zón, zabezpečovacích a protipožárních systémů a audio a video techniky.

---

## 3.1 Komponenty řídicího systému

Řídicí systém se skládá z následujících komponent:

- Centrální kontrolér – průmyslový počítač s řídicím programem a ovládacími porty
- Uživatelské rozhraní – dotykové panely, dálkové ovladače, tlačítkové panely, virtuální UI (tablety, chytré telefony, atd.)
- Komunikační brány – moduly pro řízení technologií budov (osvětlení, topení, klimatizace, VZT, atd.)
- Detektory prostředí – dveřní spínače, přístupové systémy, senzory přítomnosti, aj.
- Software a aplikace – např. vzdálená správa, rezervační systém, monitoring, help desk, aj.

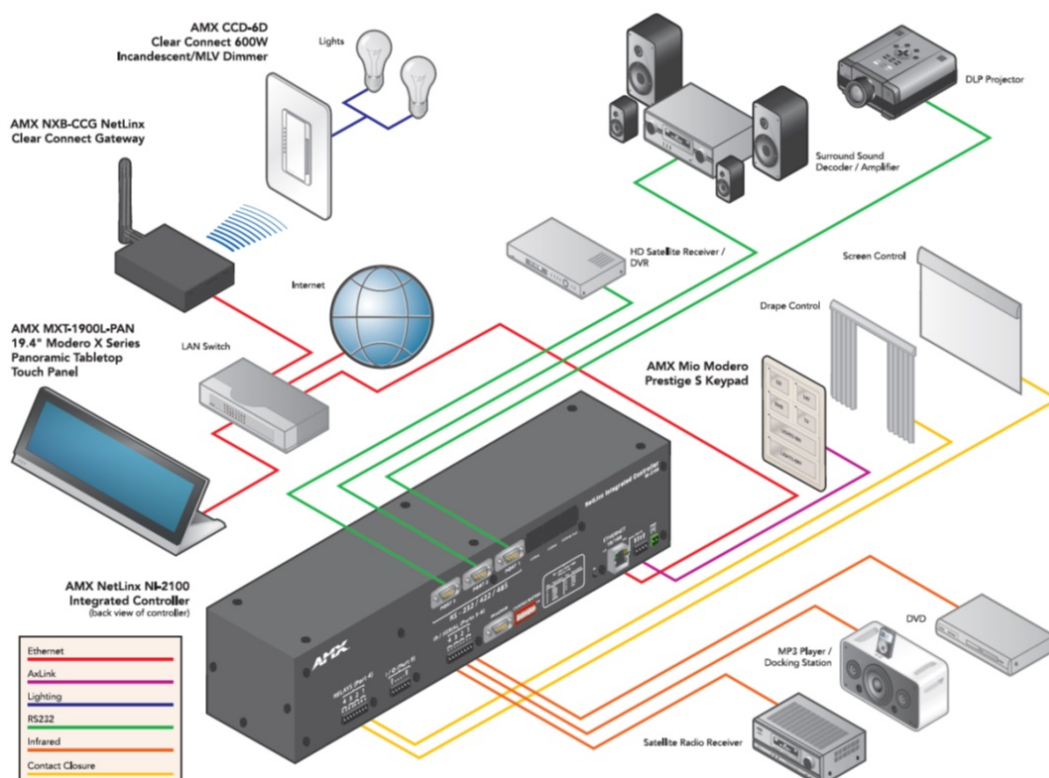
K současným řídicím systémům patří celá řada hardware a software. Mezi ty klíčové patří uživatelské rozhraní a kontrolér. Vedle toho řídicí systém obsahuje různé komunikační brány, detektory, software a aplikace, které otevírají další funkce a vlastnosti směrem do systému a zároveň otevírají tyto funkce směrem ven. V praxi je tedy možné řídicí systémy v jednotlivých místnostech propojit a napojit je na vzdálenou správu, nebo na ostatní technologie v budově, např. řízení osvětlení, topení, klimatizace, VZT, žaluzie, atp. Pomocí software pak správce AV/IT spravuje, monitoruje a analyzuje na jednom centrálním místě veškeré dostupné systémy v celé budově.

### Centrální kontrolér

Základní komponentou v řídicím systému je centrální kontrolér. Je mozkiem celého řídicího systému. Na kontroléru běží specifický program, který přijímá vstupy nebo řídicí požadavky od uživatele a ovládá individuální přístroje, jak je programem vyžadováno. Programátor řídicího systému upravuje software tak, aby kontrolér prováděl správné funkce. Může být požadováno ovládat přístroje v několika místnostech napříč vysokoškolským kampusem nebo dokonce na opačném konci světa. V této pokročilé konfiguraci může být zapotřebí více propojených kontrolérů.

Kontrolér a připojené přístroje musí být schopné komunikovat, aby provedly požadované příkazy. Dostupné typy komunikačních nebo ovládacích signálů se liší podle schopností kontroléru a samotných přístrojů. Komunikace mezi zařízeními může být jednosměrná nebo obousměrná. V systému s obousměrnou komunikací posílá kontrolér instrukce do zařízení (osvětlení po rozhraní Ethernet). Zařízení provede instrukci a odpoví nazpět kontroléru, že jí provedl OK. To je nazýváno zpětná vazba a dovoluje uživateli kdykoliv vidět stav zařízení. Komunikace může být také vedena jen jedním směrem. Je nazývána jednosměrná komunikace (kontakty relé bývají jednosměrné). Jednosměrná komunikace je kolikrát jediným

dostupným typem komunikace mezi kontrolérem a zařízeními. Příkaz je odeslán do nebo ze zařízení a nenásleduje žádné potvrzení, že byl příkaz proveden.



Centrální kontrolér a jeho role v AV sestavě

Kontroléry řídicích systémů bývají vybaveny různými typy periferií pro přímé ovládání komponentů AV systému. Tyto periferie jsou pomocí softwarových ovladačů (driverů) v rámci programu uloženého v kontroléru využity k vyvolání určitých funkcí a činností. Například zapnutí / vypnutí projektoru, spuštění / zatažení plátna, rozsvícení / zhasnutí svítidla. Výrobci řídicích systémů nabízí mnoho různých typů kontrolérů, které mají osazeny různé typy a počty periferií. Projektant AV systému volí podle konkrétních požadavků, jaký typ kontroléru splní požadavky na dané řešení. Někteří výrobci nabízí možnost dodatečného rozšíření pevně daných periferií na kontroléru prostřednictvím rozšiřujících modulů.

Periferie mohou zpracovávat povely jednosměrně (simplex), tj. buď směrem do, nebo z přístroje. Některé periferie zpracovávají data obousměrně (duplex), kdy po stejném komunikačním kabelu na jednu stranu vysílají povely do přístroje a na druhou stranu dostávají z přístroje informace, jestli daný povel splnil. Obousměrná komunikace může sloužit i k aktivnímu získání stavových informací, které jsou uloženy v paměti přístroje. Např. provozní teplota, počet hodin v provozu, chybové stavy, aj.

## Uživatelské rozhraní

Důležitou, ne-li nejdůležitější komponentou řídicího systému je uživatelské rozhraní. Tvoří jí buď jednoduchý tlačítkový ovladač, nebo grafické dotykové prostředí na displeji řídicího panelu. Potřeby uživatele definují správný typ uživatelského rozhraní. V malé místnosti obvykle stačí nástěnná klávesnice, ale velká zasedací místnost se bez přehledného grafického ovládání neobejde. Ke zjednodušení ovládání lze funkce sloučit do předvoleb nebo scénářů. Není tedy nutné pro každou funkci AV/IT systému mít jedno tlačítko. Vedle AV/IT techniky je možné do uživatelského rozhraní integrovat řízení osvětlení, zatažení žaluzií, nastavení komfortní teploty a další technologie.



Periferie uživatelského rozhraní

Periferie, které jsou součástí uživatelského rozhraní, jsou:

### 1. Dotykové panely

- různé úhlopříčky od 3,5 – 21“
- drátové nebo bezdrátové
- stolní nebo nástěnné

### 2. Klávesnice / dálkové ovladače

- různé velikosti a počty tlačítek
- stolní nebo nástěnné

### 3. Tablety a smartphone

- spojení s řídicím systémem prostřednictvím WiFi a aplikace, která emuluje virtuální dotykový panel

Specifickou součástí uživatelského rozhraní je grafický uživatelský interface **GUI** (*Graphic User Interface*).

Grafické pojetí rozhraní je čistě na fantazii jeho tvůrce, nicméně musí ctít poměrně přísná pravidla uživatelské ergonomie. Obecně platí, že uživatelé hodnotí kvalitu

celého AV/IT systému právě podle kvality ovládání, zejména spolehlivost, jednoduchost, intuitivnost a přehlednost. Méně je v tomto ohledu více. Návrhář **GUI** musí pečlivě zhodnotit požadavky uživatele, korporátní zvyklosti a standardy, možnosti instalované AV/IT techniky, a celou řadu dalších aspektů. Výsledkem musí být **GUI**, kde uživatel snadno najde vše potřebné bez tlustého návodu k použití.

## Komunikační brány

Komunikační brány zprostředkovávají kontroléru řídicího systému jednosměrnou nebo obousměrnou komunikaci z a do okolních systémů. Mohou být brány do velkých komplexních technologií, jako jsou například systémy řízení osvětlení nebo vzduchotechniky. Na druhou stranu mohou komunikační brány sloužit k přístupu zvenku pro potřeby vzdálené správy a technickou údržbu. Jelikož je na trhu nepřehledné množství různých komunikačních platforem, musí projektant AV/IT systému znát konkrétní požadavky a podle toho zvolit správný druh rozhraní. V současné době se napříč všemi standardy prosazuje komunikace po sítích Ethernet, což dovoluje integraci do existujících strukturovaných kabeláží a tím lepší propojení s existujícími technologiemi.

Příklady dalších komunikačních protokolů/rozhraní/standardů/technologií:

- sběrnice **EIB** (*European Installation Bus*)
- protokol LonWorks
- rozhraní **DALI** (*Digital Addressable Lighting Interface*)
- protokol Modbus
- protokol **DMX** (*Digital MultipleX*)
- standard **KNX** (*KoNneX*) – EN 50090, ISO/IEC 14543
- technologie EnOcean
- protokol Z-Wave





Příklady komunikačních bran

## Detektory prostředí

Detektory prostředí jsou takové oči a uši řídicího systému. Prostřednictvím různých typů senzorů a měřičů dostává kontrolér řídicího systému informace o prostředí nebo situaci v místnosti nebo budově. Na základě programu je pak schopen reagovat na různé hodnoty, změny a podněty, které mu detektory přinesou.

Například: místnost s mobilní příčkou může sloužit pro dvě malé skupiny nebo jednu velkou. Pro tyto účely je možné mobilní příčkou přepažit prostor. Na příčce je umístěn spínač, který reaguje na polohu příčky a tím nastavuje potřebnou AV/IT techniku, aby fungovala buď jako dva oddělené systémy nebo jeden velký.

Dalším příkladem může být využití pohybového senzoru. Senzor může v případě, že uživatel vstoupí do místnosti rozsvítit osvětlení nebo světelný panel s informací o obsazenosti (červeně obsazeno, zeleně volno).

Díky technologiím **IoT** (*Internet of Things*) mají dnešní moderní detektory implementovanou vlastní logiku a inteligenci. Mohou přímo komunikovat prostřednictvím různých sítí (**LAN** (*Local Area Network*), **WAN** (*Wide Area Network*), **LTE** (*Long Term Evolution*), proprietární **IoT**) a předávat data k dalšímu zpracování a analýze. Kontrolér řídicího systému tedy nemusí mít přímé spojení kabelem, ale stačí mu připojení do místní počítačové sítě. Detektor může dokonce sám o sobě, tj. bez přímého povelu kontroléru, aktivovat různé funkce.





Ukázka detektorů

## Software a aplikace

Software a aplikace přináší uživatelům velkou přidanou hodnotu k řídicímu systému a integrátorům možnost rozvíjení vztahu se zákazníkem, tzn. potenciál dalšího prodeje. Existují buď:

- partikulární aplikace pro konkrétní oblast,
- nebo komplexní software, který spojuje několik oblastí dohromady.

Zajímavou oblastí je využití osobních zařízení jako tablety a chytré telefony nejen pro ovládání techniky, ale i jako osobního asistenta pro plánování pracovního času a zdrojů (místnosti, catering, technika, navigace v objektech, aj.). Velkým tématem v korporátním prostředí je vzdálená správa, monitoring a analytika. Software tohoto druhu poskytují správcům komplexní informace o využívání zdrojů a nabízí online podporu uživatelů bez ohledu na geografické umístění kanceláře nebo pobočky firmy. Další rozsáhlou oblastí je rezervace místností, navigace v budovách a alokace zdrojů (např. catering, pronájem AV techniky, úklidové služby, aj.)

Někteří výrobci nabízejí aplikace i formou služby přes cloud. Zákazník si předplácí rozsah služby dle individuálního požadavku pravidelně v měsíčních nebo ročních paušálech. Výhodou je, že si nemusí pořizovat nákladnou infrastrukturu a servery pro provoz aplikace On Premises. Jelikož řídicí systémy a jejich komponenty využívají síťovou komunikaci přes místní nebo světové sítě, nekladou se zde žádná omezení. Některé komponenty mají vlastní inteligenci (**IoT**) a komunikují do cloudové služby přímo, tj. bez dedikovaného kontroléru.

## 4 Audiokonferenční systémy

$E=m \cdot c^2$

Audiokonferenční systémy jsou sestavy delegátských jednotek určených pro kvalitní diskusi v rámci jednací místnosti nebo jednacího sálu.

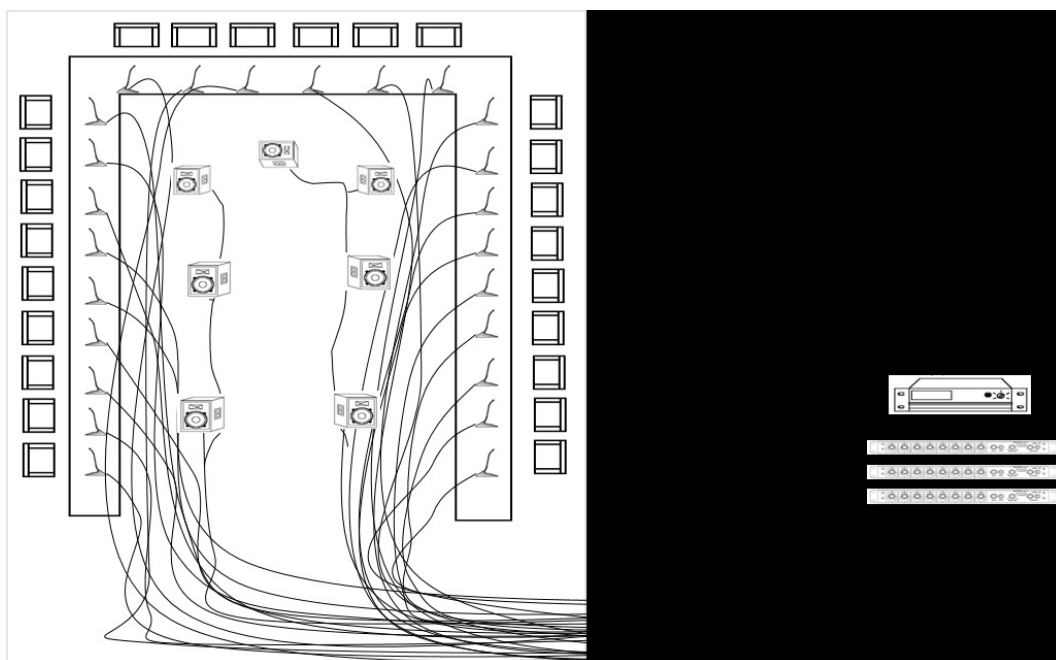
Každá jednotka má svůj vlastní mikrofon a reproduktor, čímž zajišťují bezproblémové zesílení diskuse každého účastníka a zároveň i vynikající srozumitelnost celé diskuse.



Audiokonferenční systémy tedy zajišťují funkce slyšet a být slyšen, řízení diskuze, možnost nahrávání a další doplňkové funkce.



Nesystémová instalace



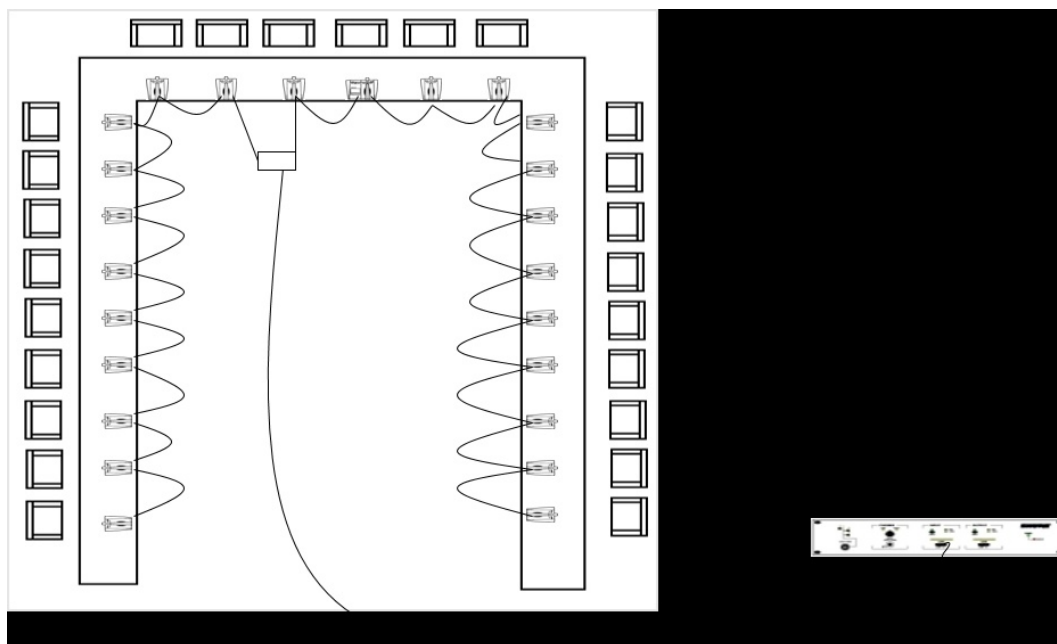
Příklad nesystémové instalace audiokonferenčního systému

Tento typ instalace, její zprovoznění a deinstalace jsou časově velmi náročné. Zároveň je nutná přítomnost alespoň jednoho z techniků jako obsluhy systému po celou dobu jednání.

Pokud bychom tedy diskusní řešení provedli klasickými mikrofony a reproduktory, vznikla by náročná a špatně obsluhovatelná sestava.



## Konferenční (diskuzní) systém



Příklad systémové instalace audiokonferenčního systému

Tento typ instalace, její zprovoznění a deinstalace jsou časově nenáročné. Zároveň není nutná přítomnost žádného z techniků jako obsluhy systému po celou dobu jednání.

Diskuzní a konferenční systémy jsou tedy jednoduše propojitelné a snadno ovladatelné. Diskuzi a spouštění mikrofonů lze řídit předsedajícím nebo lze nastavit max. počet najednou hovořících.

Audiokonferenční systémy se často realizují ve spojení i s dalšími nastavbovými systémy:

- hlasovací systémy
  - umožňují nezaměnitelnou identifikaci účastníků
  - přehledné řízení hlasování
  - nastavitelnou váhu jednotlivých hlasů
  - řízení diskuze včetně vstupu technických poznámek
  - adresný kamerový a zvukový záznam diskuze
- tlumočnické systémy – systémy pro přenos vícekanálového zvuku
  - pro účely profesionálního tlumočení se využívají infračervené bezdrátové systémy, delegáti kongresu nebo setkání mají většinou bezdrátové přijímače, na kterých poslouchají ve sluchátkách tlumočnicka, tlumočníci překládají v oddělených kabinách a signál je distribuován k vysílačům

- průvodcovské systémy – průvodce s mikrofonem
  - mobilní průvodcovský systém je vhodným řešením pro provádění návštěvní skupiny v hlučném nebo akusticky nevhodném prostředí jako jsou např. výstavy, výrobní haly, apod., systém umožňuje i rychlý simultánní překlad např. na tiskových konferencích
- průvodce expozicemi – multimediální přehrávač výkladu (audioguide)
  - hlasový nebo multimediální průvodce expozicemi, zajímavým interiérem nebo např. i městem, návštěvník si spouští výklad sám nebo mu je výklad automaticky přehráván, pokud se přiblíží komentovanému místu (např. v muzeích spouštěno elektromagneticky a ve městech dle pozice GPS)

## 5 Signálová vedení, přípojná místa

Z hlediska zaměření této kapitoly je klíčovým pojmem pojem síťová infrastruktura.

$E=m \cdot c^2$

Síťová infrastruktura:

- zajišťuje komunikaci a výměnu dat mezi dvěma komunikujícími systémy
- umožňuje hromadné sdílení prostředků/zařízení sítí
- zajišťuje sdílení jedné služby pro více zařízení/klientů např. souborový server, software databází, autentizaci klientů, apod.
- propojuje hardwarové produkty a jejich programové vybavení do jedné lokální sítě (LAN)
- umožňuje propojení více lokálních sítí LAN napříč geograficky rozsáhlými sítěmi WAN jako je např. Internet

Pro výměnu dat/komunikaci jsou pak zásadní signálová vedení:

- optická
  - data se přenášejí pomocí optických vláken uspořádaných do optických kabelů
  - výhodou je vysoká odolnost proti okolnímu elektromagnetickému rušení
  - využívají se především v páteřních sítích
  - jednotlivá vlákna jsou zakončena optickými konektory – např. **LC** (*Lucent Connector*), **SC** (*Standard/Subscriber Connector*), **ST** (*Straight Tip*), **FC** (*Fiber-optic/Ferrule Connector*) a řada dalších)
  - porty aktivních prvků jsou nejčastěji typu **SFP** (*Small Form-factor Pluggable*) nebo **SFP+**
- metalická
  - data se přenášejí pomocí metalických párů vhodně umístěných a uspořádaných v rámci kabelu – např. **UTP** (*Unshielded Twisted Pair*), **STP** (*Shielded Twisted Pair*)
  - kategorie kabeláže CAT5e, CAT6/6a (dnes nejběžnější), CAT 7/7a, CAT8
  - typickým zakončením je konektor **RJ-45** (*Registered Jack-45*) označovaný též jako **8P8C** (*8 Position 8 Contact*)
  - porty aktivních prvků se odlišují dle datové propustnosti (FastEthernet/Gbit/5Gbit/10Gbit)

- bezdrátová
  - data se přenášejí volným prostorem (vzduchem)
  - tyto spoje mají nižší datovou propustnost a jsou velmi citlivá na okolní rušení
  - využívají se především pro přístupové sítě (dle standardu IEEE 802.11)
  - pracovní pásma jsou v řádu jednotek GHz

Síťovou infrastruktura lze dále rozčlenit na jednotlivé prvky:

1. **pasivní prvky** – kabely, skříně (racky), propojovací panely (patch panely), optické vany a další instalační materiál
2. **aktivní prvky**
  1. přepínač (Switch) – umožňují vytvářet jednotlivé segmenty lokální sítě, volitelně umožňuje i lokální napájení zařízení **PoE/PoE+** (*Power over Ethernet*), správu služeb L2/L3, management (i vzdálený v cloudu)
  2. směrovač (Router) – zajišťuje propojení více sítí typu LAN, případně propojení dvou či více geograficky vzdálených sítí, zajišťuje směrování mezi těmito sítěmi pomocí statické nebo dynamické směrovací tabulky, vytváření zabezpečených komunikačních tunelů (např. **IPsec VPN** (*Internet Protocol security Virtual Private Network*)), umožňuje filtrovat provoz (antispam, antivir, firewall)
  3. přístupový bod (Access Point) – vhodný pro budování přístupových sítí či pro připojení klientských zařízení do lokální sítě LAN, může pracovat v režimech přístupový bod (Access Point)/klient/opakovač (Repeater), implementace algoritmu **MIMO** (*Multiple Input Multiple Output*) a **MU-MIMO** (*Multi User MIMO*) ve verzích 2×2:2, 3×3:3 a 4×4:3, pro dosažení maximální propustnosti je třeba, aby stejné standardy podporoval přístupový bod i klient




---

Současné formy řešení připojení síťové infrastruktury:

- On-Premise – všechny prostředky síťové infrastruktury má firma fyzicky pod svou správou
  - Cloud – všechny prostředky síťové infrastruktury má pod správou poskytovatel služeb (provider), firma pouze využívá služby z poskytované nabídky
  - Hybrid – část prostředků síťové infrastruktury je pod správou firmy, část prostředků síťové infrastruktury je pod poskytovatele služeb (provider)
-

## 6 Videotechnika

Do oblasti videotechniky lze zahrnout kamery a kamerové systémy, spotřební elektroniku, videorekordéry, oblast Streamingu a systémy pro záznam a sdílení obsahu. Těm se však budeme speciálně věnovat v další kapitole.

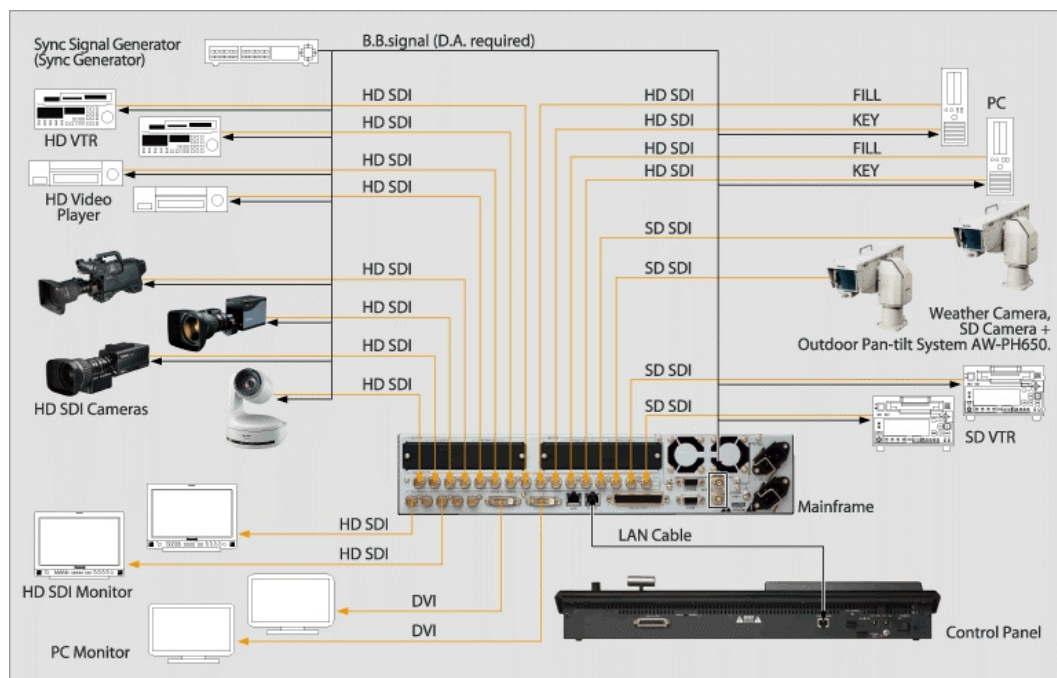


Schéma kamerového systému v TV studiu

Kamery a kamerové systémy tvoří jednu velkou oblast videotechniky. Základní rozdělení umožňuje rozčlenit tuto oblast na tři kategorie:

### 1. instalační kamery

- otočné **PTZ** (*Pan, Tilt, Zoom*) – tento typ kamer je vybaven motorovým nebo ručním otáčením v horizontální a vertikální ose. Kromě toho je možné upravovat i tzv. zoom objektivu. Je ideální do místností, kde je vyžadováno flexibilní snímání obrazu v různých střídajících se podmínkách např. sledování osob, záběry detailů a celkového přehledu, atd. Kameru lze řídit z režijního pultu, z počítače, nebo z řídicího systému. Pokud je kamera součástí např. videokonferenčního systému, její pohyb může být řízen inteligentním procesorem, který detekuje tváře a hlasy osob. Kamera se pak zaměřuje na právě hovořícího člověka.
- s pevnou montáží – kamery tohoto typu jsou určeny pro situace, kdy je potřeba snímat konkrétní místo v místnosti nebo široký náhled celého prostoru. Využívají se v případě, že se podmínky v místnosti a pohyb osob před kamerou nemění. Kamery mohou být vybaveny fixním objektivem, nebo objektivem typu zoom.

- webové kamery – slouží pro připojení k počítači, nebo konferenčnímu systému pomocí rozhraní **USB** (*Universal Serial Bus*). Jejich účelem je zachytit jednotlivce nebo omezený počet lidí v místnosti pro přenos obrazu k dalšímu softwarovému zpracování. Typicky pro konference Skype, WebEX, aj. Mohou sloužit i k zachycení statických záběrů, tj. fotografií.



Ukázky instalačních kamer

## 2. přenosné kamery

- profesionální – využívají se zejména v televizním a filmovém průmyslu. Uplatnění mají i v regionálních nebo korporátních studiích, kde uživatel vyžaduje vysokou kvalitu obrazu. Cenové rozpětí těchto kamer začíná zhruba na hranici 100 000,-. Ty nejlepší filmové kamery jsou tak nákladné, že si je producent filmu obvykle pronajme na konkrétní projekt.
- spotřební – běžně dostupné kamery pro nejširší spektrum uživatelů. Obvykle najdou uplatnění v domácnostech a v nenáročných projektech, kde nízká cena hraje roli. Většina funkcí je plně automatická a uživatel nemusí mít žádné hluboké znalosti o zpracování obrazu. Nicméně i v kategorii spotřebních kamer jsou zastoupeny modely pro náročné uživatele, které se dají zařadit mezi tzv. semi-profesionální. Poskytují celou řadu funkcí pro ruční nastavení parametrů a výsledná kvalita obrazu je na vysoké úrovni.

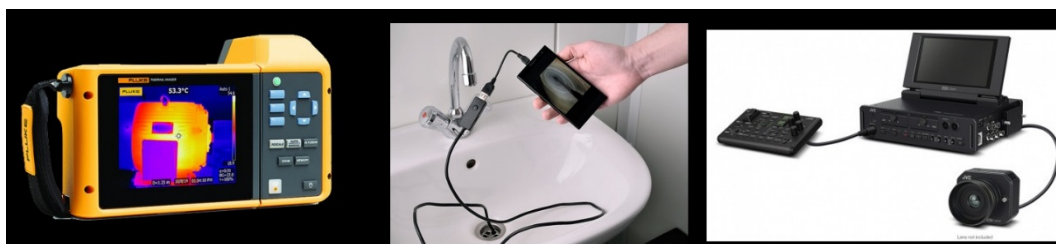


Ukázky přenosných kamer



### 3. speciální kamery

- účelové – kamery v této kategorii jsou vyrobeny pro konkrétní účely. Např. pro termální analýzu, senzorickou detekci (např. pohybové senzory, klíčování, ...), slow motion (vysoká snímková rychlost), aj.
- inspekční – různé typy kamer pro medicínu a další technické obory. Slouží pro přenos obrazu z obtížně dostupných nebo životu nebezpečných míst
- průmyslové – do této kategorie patří kamery využívané v různých průmyslových odvětvích



Ukázky speciálních kamer

Dále lze kamery a kamerové systémy dělit dle rozhraní (Interface) na digitální (**HDMI** (*High-Definition Multimedia Interface*), **DVI** (*Digital Visual Interface*), **SDI** (*Serial Digital Interface*)), **IP** (*Internet Protocol*) umožňující Streaming po síti Ethernet, USB a kombinované (mohou mít různé kombinace rozhraní zmíněné výše).

Produkty spotřební videotechniky zahrnují **DVB** (*Digital Video Broadcast*) přijímače, televizory a DVD / Blu-ray přehrávače a rekordéry. Tyto produkty slouží v AV/IT instalacích zejména pro doplnění systému a nikoliv jako hlavní řešení. Spotřební elektronika se vyznačuje malou životností (tj. nesnese provoz 24/7), omezenými funkcemi pro integraci s jinými AV komponenty, limitovanou podporou ze strany výrobce nebo distributora, často se měnícím sortimentem.

Video rekordéry jsou zařízení pro pořizování obrazového záznamu „klasickou“ cestou, dělí se na jednokanálové a vícekanálové, případně obdobným způsobem jako kamery dle typu dostupných rozhraní.

V dnešní době je však velice zajímavá a populární oblast Streamingu.

$E=m \cdot c^2$

---

Streaming (z anglického stream – proud) je technologie kontinuálního přenosu audiovizuálního materiálu mezi zdrojem a koncovým uživatelem. V současné době se streamingu využívá především pro přenášení audiovizuálního materiálu po internetu (Webcasting). Webcasting může probíhat v reálném čase (internetová televize nebo rádio), nebo systémem videa na přání **VoD** (*Video on Demand*) – např. YouTube. Pro streamování videa více uživatelům zároveň musí mít provozovatel k dispozici kromě obsahu také ještě streamovací server, který zajišťuje komunikaci s cílovými počítači a plynulé vysílání dat.

---

Pro přenos audiovizuálního materiálu po internetu se využívá kodeků umožňujících redukci objemu přenášených dat. Ke streamingu se nejvíce využívá flashových kodeků, **MPEG-4** (*Moving Picture Experts Group-4*), Windows Media, Real Time a QuickTime. I tak je přenos záznamu v televizním rozlišení (720×576) velmi náročný. Proto byl nejvíce rozšířený streaming v rozlišení 320×240 bodů při datovém toku 256 až 512 kbit/s. Dnes se, ale můžeme zcela běžně setkat s extrémem jako je streamování ve 4K, které nabízí například populární služby YouTube nebo Netflix.

Ke streamingu audia se využívá především kodeků **WMA** (*Windows Media Audio*), MP3, OGG, **AAC+** (*Advanced Audio Coding+*) v datových tocích obvykle od 16 do 256 kbit/s. Audio může být streamováno jako singlebitrate, což je jeden konstantní datový tok nebo multibitrate, což je více konstantních datových toků přenášených dohromady v jednom datovém toku mezi kóděrem streamu a serverem. Přehrávač přehrávající multibitrate stream ze serveru dokáže potom automaticky měnit kvalitu zvuku v případě zhoršení/zlepšení kvality internetového připojení posluchače.

Šíření AV streamu k divákovi je v principu možné třemi základními metodami:

- **Unicast** – přenos probíhá v uzavřeném okruhu mezi dvěma body, tj. zdrojem a divákem. Tato metoda je vhodná pro přenos po páteřních trasách nebo mezi jasně definovanými produkty. Platí, že ke každému zdroji může být v jeden moment připojený jen jeden divák. Více unicastů v síti se musí aritmeticky sečíst a definovat celkový datový tok systému.
- **Multicast** – v této metodě je možné, aby se k jednomu zdroji streamu připojilo naráz více diváků. Stream je aktivován požadavkem od diváka směrem ke zdroji signálu. Diváci se zapnutým přehrávačem streamu jej zachytávají na základě spojení se zdrojem. Oproti unicastu se vysílání multicastu nesčítá, ale v síti zůstává jediný stream. Provoz multicastu je však možný jen na řízené síti s aktivním omezením zahlcení portů distribučních prepínačů (Layer 3 Switch)
- **Broadcast** – je metodicky podobný multicastu s tím rozdílem, že zdroj streamu aktivně vysílá na všechny koncové body v síti. Ze všech metod je nejméně používaný, jelikož jej není možné řídit a tím zahltit síť daty

Kromě zmíněné distribuce obrazu a zvuku do internetu se Streaming využívá také rámci AV systémů. V tomto případě není až tak kritický datový tok, který může využívat celou šířku pásma nabízené v rámci lokální sítě LAN, jenž může činit až 1 Gbit/s. Nicméně i zde je třeba využít některý z kodeků, který signál zkomprimuje a zmenší velikost datového toku. Nekomprimovaný signál 1080p totiž může klidně dosáhnout až 10 Gbit/s.

Nejpoužívanější kodeky jsou ve standardu H.264 a JPEG2000. Nicméně výrobci vyrábí celou řadu vlastních kodeků, které jsou však většinou kompatibilní jen v rámci jedné značky výrobků. Kodeky mohou být buď ve formě hardware, nebo se instalují jako software na dedikovaný počítač. Kromě obrazu a zvuku umožňují vybrané kodeky přenášet i další data, např. pro klávesnici a myš, USB periferie, řídicí signály **IR** (*InfraRed*) a **RS232** (*Recommended Standard 232*), atd. Je tedy možné po jediném UTP kabelu v rámci počítačové sítě přenášet komplexní data

využitelná pro zpracování v AV systému. Některé periferie lze po stejném kabelu i napájet (technologie PoE).

V souvislosti se streamováním AV obsahu je vhodné zmínit i pojem sítě typu **CDN** (*Content Delivery Network*). Jedná se síť poskytující vysílání AV obsahu formou broadcastu do veřejných nebo privátních sítí. Ve své podstatě se jedná o obdobu vysílání **DVB-T** (*Digital Video Broadcast - Terrestrial*), resp. **DVB-S** (*DVB - Sattelite*), ale v prostředí IP sítí. Poskytovatelé jsou však placeni. Za poplatek však máte garantovanou dostupnost, kapacity a archiv. Vlastní síť CDN často provozují velké organizace.



---

Jejich provoz je nákladný (např. Mediasite **EVP Server** (*Event Visualisation Platform Server*)).

---

## 7 Systém správy úložišť a jejich obsahu

Obecně lze říci, že úspěšnost společnosti je dnes založena na rychlosti, s jakou jsou informace a data distribuována uživatelům. Úspěšná organizace, která musí čelit tlaku konkurence, řeší potřebu, jak co nejrychleji zpřístupnit aktuální školení, prezentace a znalostní báze svým zaměstnancům a manažerům. Jen včas publikovaný obsah je aktuální.



---

Z výše uvedeného vyplývá, že optimální systém v sobě integruje čtyři základní činnosti, které lektor, prezentátor a divák s prezentací vykonávají: záznam, sdílení, prohlížení a organizaci.

---

Na trhu je řada dostupných řešení, která více či méně komfortně poskytují svým uživatelům nástroje pro záznam, publikaci a archivaci prezentací prostřednictvím webového rozhraní. Přínos živé prezentace tak nezůstává za zavřenými dveřmi místnosti pro omezený počet posluchačů, ale může jej sdílet neomezený počet diváků kdykoliv a kdekoliv pomocí místní sítě nebo internetu. Dále lze často synchronizovaně nahrávat i obraz, zvuk a prezentaci do intuitivního přehrávače, který je možné spustit v prohlížeči webu.

Živou ukázkou jednoho systému si můžete prohlédnout na webu: <http://mediasite.avmedia.cz>.

Systémy pro správu, distribuci a zobrazení digitálního obsahu tedy poskytují informace v předem definovaném časovém harmonogramu. Zajišťují zobrazení digitálního obsahu na zobrazovači ve formě např. reklamního sdělení, interního marketingového sdělení firmy, navigace, apod. Obsahem může být kompilace obrázků, videí, HTML, RSS kanálu atp.

Potenciálními uživateli tedy nabízí možnost zobrazení více informací na jednom zobrazovači, zobrazení digitalizovaného obsahu s možností jeho okamžité změny, poutavý dynamický obsah díky vizuálním efektům a monitoring spojený se správou zařízení.

V současné době se systémy pro správu úložišť používají napříč firemním segmentem, retaily, kulturními projekty, veřejnou správou, školním segmentem. Lze tak konstatovat, že tedy všude tam, kde chtějí nahradit analogový obsah za digitální.



---

Strukturu systému pro správu úložišť tvoří:

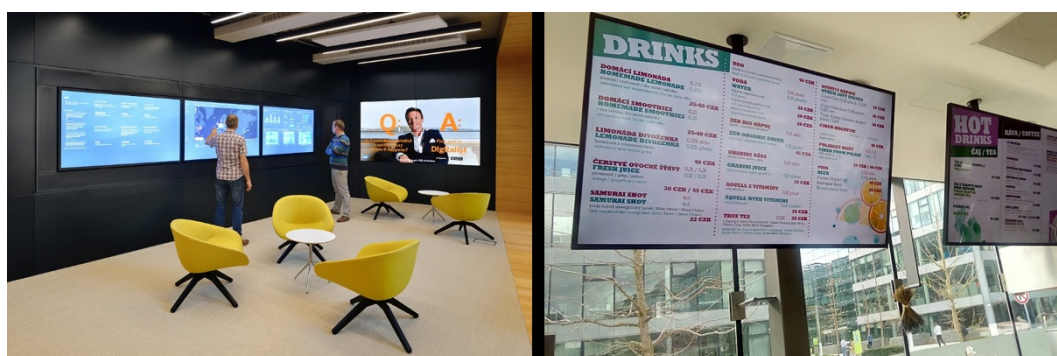
1. systém správy a distribuce multimediálního obsahu – softwarová část
  2. síťová infrastruktura
  3. přehrávače obsahu
  4. zobrazovače/kiosky
  5. interaktivita (tj. ovládací prvky) a ozvučení
-

Možností distribuce obsahu je dnes několik. Klasickým řešením je tzv. Standalone, tj. lokální řešení. Dnes je však možné využít i možnosti, která nabízí dostupná síťová konektivita. To znamená, že multimediální obsah může být distribuován prostřednictvím lokální datové sítě LAN, nebo může být realizován vzdáleným přístupem v cloudu či řešen formou přístupu Server-Klient, tj. službou On-Premise.



Server je centrální počítač s obslužným softwarem, Klient je multimediální přehrávač často založený na PC.

Velmi důležitou součástí je zabezpečení distribuce obsahu. Přenos je realizován v šifrované podobě přímo na úložiště přehrávače. Přehrávač může být také zabezpečen uživatelským jménem a heslem. Důležitá je také podpora Proxy serveru. Některá řešení je možné integrovat do systému **AD** (*Active Directory*).



Ukázky využití úložišť a distribuce jejich obsahu