

slovensky



Modernisation of VET through
Collaboration with the Industry

Ivan Pravda

Audiovizuálny obsah



Erasmus+

Tento projekt bol financovaný s podporou Európskej Komisie.
Táto publikácia (dokument) reprezentuje výlučne názor autora a Komisia
nezodpovedá za akékoľvek použitie informácií obsiahnutých v tejto publikácii
(dokumente).

Názov: Audiovizuálny obsah
Autor: Ivan Pravda
Preložil: Radoslav Vargic, Renata Rybárová
Vydalo: České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická
Kontaktná adresa: Technická 2, Praha 6, Česká republika
Tel.: +420 224352084
Tlač: (iba elektronická)
Počet strán: 42
Edícia (vydanie): 1. vydanie, 2019

MoVET

Modernisation of VET through
Collaboration with the Industry

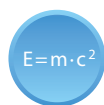
<https://movet.fel.cvut.cz>



Tento projekt bol financovaný s podporou Európskej Komisie.

Táto publikácia (dokument) reprezentuje výlučne názor autora a Komisia nezodpovedá za akékoľvek použitie informácií obsiahnutých v tejto publikácii (dokumente).

VYSVETLIVKY



Definícia



Zaujímavosť



Poznámka



Príklad



Zhrnutie



Výhody



Nevýhody

ANOTÁCIA

Modul sa zaoberá oblasťou spracovania a distribúcie audiovizuálneho obsahu. Definuje sadu základných pojmov, obsahuje popis základných komponentov a konceptov. Ďalej sa pozornosť venuje problematike správnej projekcie a vhodnej voľby projekčnej techniky. Modul obsahuje v neposlednom rade aj súbor praktických návodov a odporúčení. Záver modulu je venovaný systémom správy úložísk a ich obsahu.

CIELE

Štúdiom modulu získajú študenti prehľad o problematike spracovania a distribúcie audiovizuálneho obsahu. Táto problematika je dnes veľmi aktuálna, pretože s AV systémami sa dnes stretávame snáď vo všetkých priemyslových odvetviach, verejnej správe a školstve. Dôraz sa kladie nielen na objasnenie terminológie v danej oblasti, ale aj na vysvetlenie konkrétnych návodov a doporučení používaných pri ich implementácii. Záverečná časť objasňuje záležitosti týkajúce sa streamingu a problematiky zabezpečenia AV úložísk.

LITERATÚRA

- [1] Petr Hrubeš. Základy AV techniky – projektory a displeje: *Školení pro nové zaměstnance*. Praha: AV Media, a.s., 2018. Firemní prezentace.
- [2] Anto nín 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

1	Projekčné a zobrazovacie systémy	6
1.1	Projektory a displeje	8
1.2	LCD projektory	10
1.3	DLP projektory	12
1.4	Svetelné zdroje pre projektory	14
1.5	Projekčná plocha (plátno).....	15
2	Elektroakustické ozvučenie	17
2.1	Elektroakustický reťazec	19
2.2	Inštalácia elektroakustického ozvučenia	21
3	Riadiace systémy	23
3.1	Komponenty riadiaceho systému	24
4	Audiokonferenčné systémy	31
5	Signálové vedenia, prípojné miesta	34
6	Videotechnika	36
7	Systém správy úložísk a ich obsahu	41

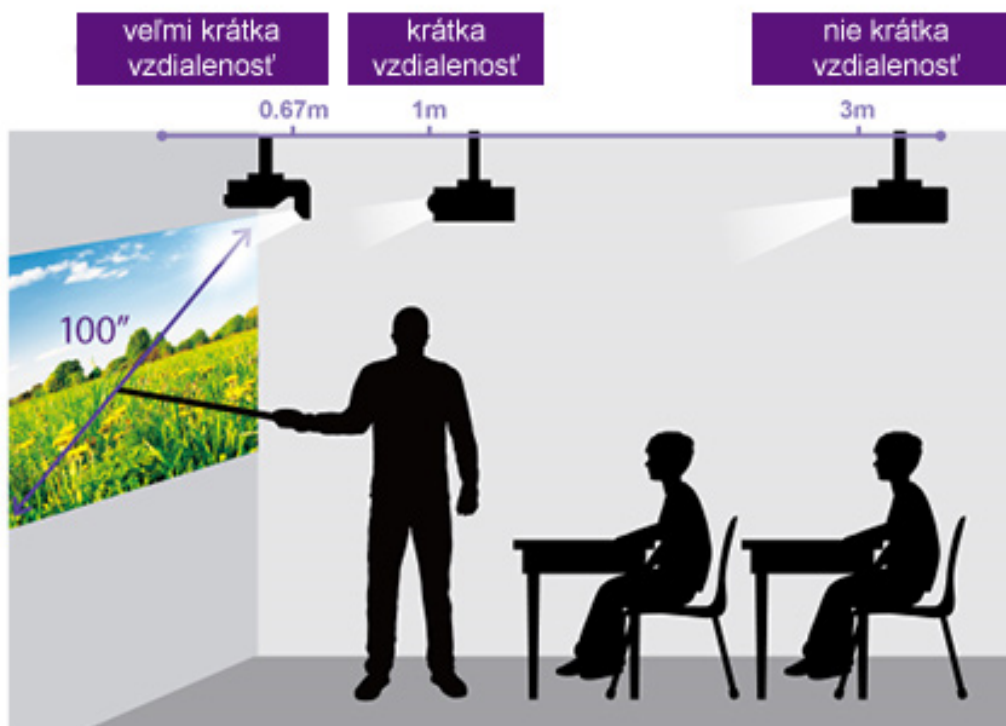
1 Projekčné a zobrazovacie systémy

$E=m \cdot c^2$

Najdôležitejším parametrom premietaného obrazu je jeho kontrast.

Kontrast obrazu ovplyvňujú tri faktory:

- **projektor** – jeho svetelný výkon, kontrast, rozlíšenie a projekčná vzdialenosť
- **projekčná plocha** (plátno) – jeho veľkosť, odrazivosť, rovnosť a štruktúra materiálu
- **svetlo v miestnosti** – množstvo svetla, smer a miera svetla prechádzajúceho oknami



Ukážky projekčných vzdialeností

i

Spoločnosti **ANSI** (*American National Standards Institute*) a **Infocomm** (dnes **AVIXA** (*AudioVisual and Integrated eXperience Association*)) pripravili štandard, ktorý špecifikuje optimálny celkový (systémový) kontrast premietaného obrazu pre jednotlivé aplikácie. Systémový kontrast zahrňuje do výpočtu vlastnosti projektora, projekčného plátna a osvetlenie v miestnosti.

Prehľad doporučených hodnôt kontrastu pre jednotlivé aplikácie

Kategória	Popis	Minimálny kontrast	Príklady
pasívne sledovanie	Divák musí byť schopný rozlíšiť texty a obrázky od pozadia snímky.	7:1	Základné pozeranie obrazu, jednoduchá prezentácia
základné rozhodovanie	Divák musí byť schopný základných rozhodnutí na základe premietaného obrazu, ktoré nezávisia na drobných detailoch.	15:1	informačné displeje, prezentácie s detailnými obrázkami, školské triedy, zasadacie miestnosti, viacúčelové miestnosti
analytické rozhodovanie	Divák musí byť schopný rozoznať všetky detaily obrazu.	50:1	detaillné výkresy, schémy, kontrolné centra
premietané video	Divák je úplne zapojený do obsahu premietaného obrazu	80:1	domáce kino, sledovanie postprodukcie

1.1 Projektory a displeje

Oblasť veľkoplošného zobrazovania možno technicky pokryť dvoma spôsobmi – projekčne a neprojekčne.

$E=m \cdot c^2$

Projekčné veľkoplošné zobrazovanie realizuje tzv. dátový projektor. V súčasnosti sa používajú projektory typu **LCD** (*Liquid Crystal Display*) alebo **DLP** (*Digital Light Processing*).

i

V minulosti sa využívala projekcia typu **CRT** (*Cathode Ray Tube*). Do kategórie projekčných zobrazovacích systémov možno zahrnúť ešte reflexný **LCD** a projekciu laserom.

$E=m \cdot c^2$

Neprojekčné veľkoplošné zobrazovanie realizuje tzv. plochý zobrazovač. V súčasnosti sa používajú primárne zobrazovače typu **LCD**, prípadne **OLED** (*Organic Light Emitting Diode*).

i

V minulosti sa využívala projekcia typu Plazma. Do kategórie neprojekčných zobrazovacích systémov možno zahrnúť ešte tzv. **LED** (*Light Emitting Diode*) steny.

Základná funkcia dátového projektoru je zobrazenie obrazu z **PC** (*Personal Computer*) alebo **NTB** (*NoTeBook/NeTBook*), doplnkovo potom zobrazenie videa z iných zdrojov, napr. televízne vysielanie, nosič **DVD** (*Digital Video Disc*) alebo **BD** (*Blu-ray Disc*), a pod.



Základnými parametrami sú:

- **rozlíšenie** – udáva počet obrazových bodov v obraze, dôležitá je kompatibilita s **PC/NTB**, zásadne ovplyvňuje ostrosť obrazu,
- **svetelný výkon** – určuje veľkosť obrazu, prípadne svetelné podmienky
- **hmotnosť** – ovplyvňuje mobilitu zariadenia

Rozlíšenie dátového projektoru:

- formát 4:3 – starší formát, rozlíšenie 1024×768 **XGA** (*eXtended Graphics Array*), 1400×1050 **SXGA+** (*Super XGA+*) a 1600×1200 **UXGA** (*Ultra XGA*), tieto rozlíšenia sa však už takmer nepoužívajú
- formát 16:9 alebo 16:10 – novšie širokouhlé 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 chybne označované ako 4K

Kategórie dátových projektorov:

- podľa hmotnosti – ultraľahké (do 2 kg), osobné (do 4 kg), mobilné (do 6 kg) a konferenčné (nad 6 kg)
- podľa výkonu – so svetelným zdrojom LED (500 až 1500 ANSI lúmenov), s lampovým alebo laserovým svetelným zdrojom (3000 až 30000 ANSI lúmenov)
- podľa rozlíšenia – XGA, WXGA, FHD (1920×1080) a WUXGA (1920×1200), v digitálnych kinách 2K a 4K
- podľa použitej technológie – LCD, DLP
- podľa určenia – business, školské, špeciálne aplikácie (3D), na trvalú prevádzku (napr. dispečingy)

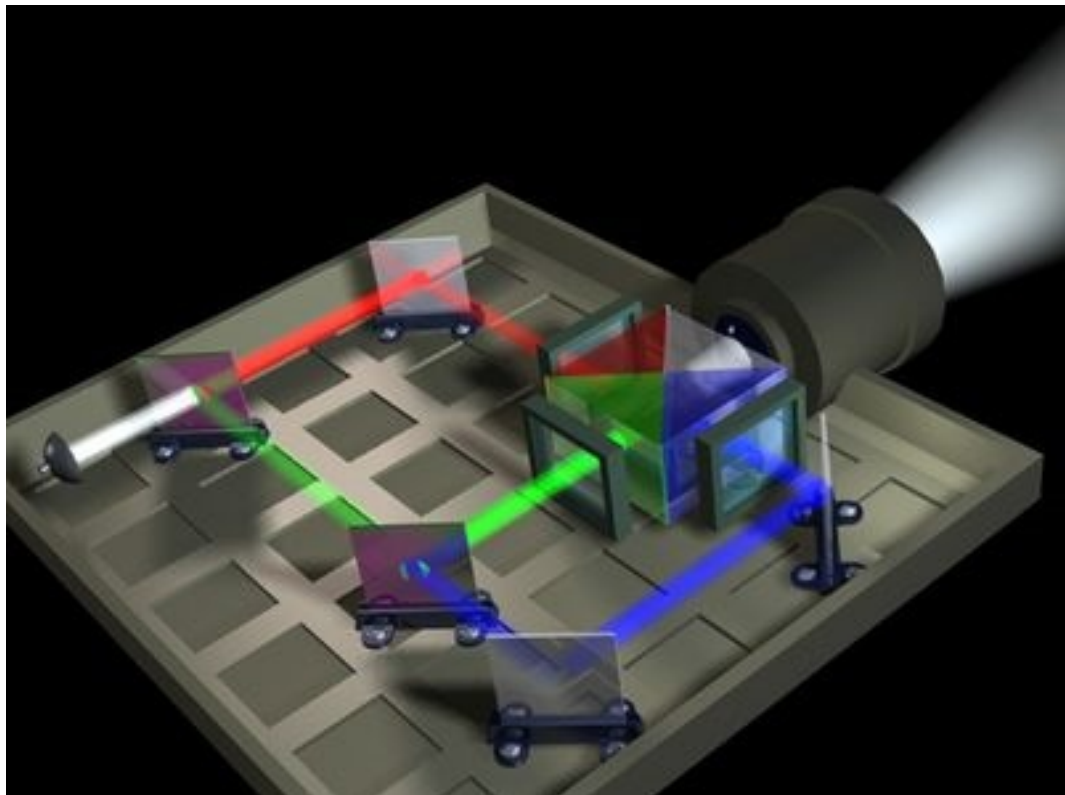
1.2 LCD projektory

$E=m \cdot c^2$

Základný princíp LCD projektora

Svetlo vychádzajúce z lampy prístroja dopadá na sústavu dichroických zrkadiel (t.j. polopriepustných zrkadiel), ktoré sa všeobecne využívajú vo farbodeliacích sústavách (optický hranol) na rozdelenie bieleho svetla na základné farby **RGB** (*Red-Green-Blue*) modelu. Prvým dichroickým zrkadlom prechádza červená zložka svetla, ostatné (t.j. zelená zložka a modrá zložka) sa odrážajú. Svetlo v doplnkovej farbe (t.j. azúrovej farbe) pokračuje k ďalšiemu dichroickému zrkadlu. Na ňom nastáva odraz svetla zelenej farby, zatiaľ čo modré svetlo pokračuje ďalej. Tieto zrkadlá sa vyrábajú tak, že sa na sklenenú dosku nanáša tenká vrstva odrážajúca svetlo iba danej farby (t.j. svetlo danej vlnovej dĺžky).

Optická sústava spracúvajúca svetlo z výbojky projektora pokračuje ďalej polarizačnými filtermi a LCD panelom. Do LCD panelu sa privedie elektrický prúd (zodpovedajúci televíznemu signálu), na základe ktorého je v LCD paneli vytvorený obraz zodpovedajúci tomuto elektrickému prúdu. Potom svetlá troch základných farieb RGB modelu (nesúce informáciu o vytváranom obraze) dopadajú na dichroický hranol, v ktorom sa skladajú do výsledného svetla (resp. obrazu). Odtiaľ svetlo prechádza ďalej objektívom priamo až na projekčnú plochu.



Princíp LCD projektora



Výhodou týchto projektorov je, že vytvárajú stabilný obraz, ktorý nie je (v porovnaní s technológiou DLP) trhaný. Farebnosť celej premietanej scény je možné nastaviť pomocou priepustnosti jednotlivých LCD panelov. Tak je možné docieľiť pomerne vysoký kontrast a verné zobrazenie farieb.



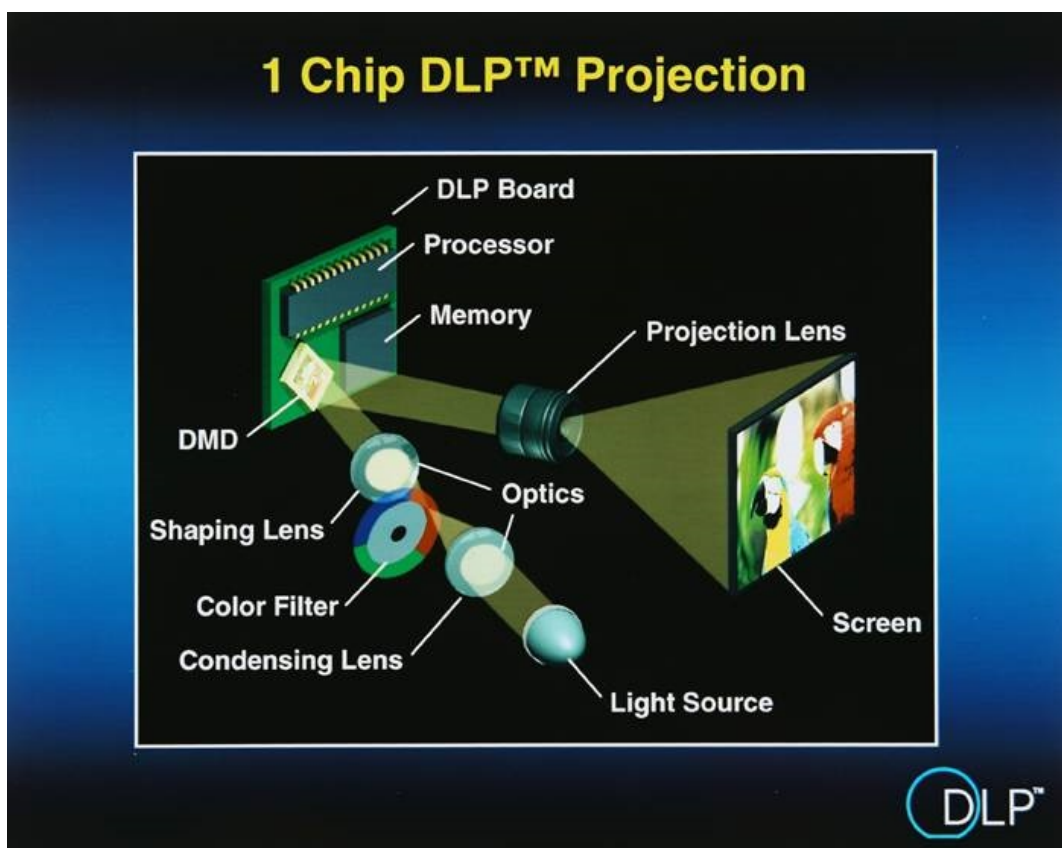
Nevýhodou je skutočnosť, že najmä prvé modely týchto typov projektorov zobrazovali na projekčnej ploche viditeľnú mriežku, ktorá je dôsledkom použitia technológie LCD panelov. Jednotlivé body, ktoré sa majú zobrazit' na projekčnej ploche, sú totiž na LCD paneli umiestnené vedľa seba, ale nedotýkajú sa. K týmto zobrazovacím bodom je nutné priviesť vodičom elektrický prúd ovládajúci príslušné pixely. Novšie modely obsahujúce kvalitnejšie LCD panely touto vadou už netrpia. Technológia výroby umožňuje približovať jednotlivé pixely bližšie k sebe. Ďalšou nevýhodou je tzv. starnutie pixelov. Tranzistory ovládajúce jas jednotlivých obrazových bodov pracujú pri veľkej teplote a preto sa časom vypaľujú a niektoré prestávajú aj fungovať.

1.3 DLP projektory

$E=m \cdot c^2$

Základný princíp DLP projektora

Biele svetlo z lampy projektoru prechádza cez rotujúci kruhový farebný filter. Ten je symetricky rozdelený na tri farebné časti zodpovedajúce jednotlivým základným farbám RGB modelu. Na čip tak postupne dopadajú svetlá červenej farby, zelenej farby a modrej farby. Videosignál, ktorý chceme premietat' projektorom, je privedený k riadiacej elektronike čipu. Procesor pripojený k čipu tak na základe privedeného digitálneho signálu, v ktorom je zakódovaný premietaný obraz, vysiela impulzy k jednotlivým zrkadlám technológie **DMD** (*Digital Micromirror Device*). Preklápanie zrkadiel technológie DMD medzi stavmi vypnutý a zapnutý je teda riadené videosignálom privedeným na čip s ohľadom na farbu, ktorú má dané zrkadlo na projekčnej ploche vytvárať (t.j. akú farbu má mať daný obrazový bod premietaného obrazu). Dôležitú úlohu tu hrá aj pomer dôb, v ktorých sú zrkadlá v stave zapnutý a vypnutý. Takto možno zo základných svetiel RGB modelu vytvoriť na premietacej ploche až 16,7 miliónov farieb. Farby, ktoré vidíme na projekčnej ploche, vznikajú aditívnym umiestnením svetiel týchto troch základných farieb v príslušnej intenzite farby a jase farby.



Princíp DLP projektora

+

Výhodou technológie DLP je vysoký kontrast a jas obrazu. V premietanom obraze nie je viditeľná mriežka (ako u niektorých modelov technológie LCD), pretože

jednotlivé zrkadlá technológie DMD sú umiestnené tesne vedľa seba. Ďalej treba spomenúť, že technológia DLP má jednoduchšiu konštrukciu, vyššiu odolnosť voči prachu a dymu a dlhú životnosť.



Nedostatkom je blikanie obrazu a nie príliš kvalitné prevedenie farieb oproti systému LCD. Svetlo, ktoré pri prechode cez rotujúci farebný filter nemožno modulovať, dopadá na zrkadlo a po odraze svetla od neho dopadá na projekčnú plochu s plnou intenzitou svetla, ktoré je vyžarované lampou projektora. Preto nie je možné jas jednotlivých zobrazovaných bodov (pixelov) individuálne ovplyvňovať. Na rozdiel od toho možno pri LCD paneli nastaviť priepustnosť každého bodu individuálne. Obraz vytvorený technológiou DLP je mierne rozostrený a vzniká tu tzv. „dúhový efekt“. Ten vzniká vplyvom rotácie farebného filtra.

1.4 Svetelné zdroje pre projektory

V súčasnosti využívané svetelné zdroje pre projektory sú dohromady tri – klasická lampa (výbojka), svietivá dióda (LED) a laserový svetelný zdroj.

V prípade klasickej lampy (výbojky) sa jedná o systém, kde medzi dvoma elektródami horí elektrický oblúk a ten je zdrojom svetla.



Výhodou je dlhými rokmi osvedčená technológia a vysoký svetelný výkon.



Nevýhodou je obmedzená životnosť (2000 až 8000 hodín), pomalý štart (cca 1 minúta do plného svetelného výkonu).

Pri projektoroch využívajúcich ako svetelný zdroj LED diódy sú v projektore prítomné hneď tri, a to pre červenú, zelenú a modrú farbu.



Výhodou je rýchly štart a dlhá životnosť (20000 hodín a viac).



Nevýhodou je obmedzenie svetelného výkonu projektora na maximálne 1500 ANSI lm.

Projektory pracujúce s laserovým svetelným zdrojom v sebe majú zakomponovaných niekoľko desiatok modrých laserov, ktoré svietia na rotujúci kotúč s luminoformom, ktorý vydáva biele svetlo. To sa ďalej spracováva ako bežné svetlo z lampy. Z objektívu na plátno teda vychádza bežné svetlo, nie laserový lúč.



Výhodou je rýchly štart a dlhá životnosť (20000 hodín a viac). Výkonnostné obmedzenie svetelného výkonu ako v prípade svietivých diód LED tu nie je.

1.5 Projekčná plocha (plátno)

Správne umiestnenie, resp. poloha projekčnej plochy, vo vzťahu k divákovi konceptne vychádza z niekoľkých nasledujúcich odporúčení:

1. Výška obrazu – konceptne vychádza z rozmeru vzdialenosti x k najvzdialenejšiemu divákovi
 - na prehľad – $\frac{x}{8}$
 - na čítanie – $\frac{x}{6}$
 - na detaily – $\frac{x}{4}$
2. Vzdialenosť k najbližšiemu divákovi
 - Infocomm – vzdialenosť = 1×šírka obrazu
 - Projecta – vzdialenosť = 1,5×výška obrazu
3. Spodná hrana plátna od podlahy – min. 110 cm

Základné rozdelenie projekčných plátien:

- predná projekcia – projektor je na rovnakej strane plátna ako diváci
- zadná projekcia – projektor je na opačnej strane plátna ako diváci



Ďalej je možné rozdeliť projekčné plátna podľa konštrukcie na roletové (ovládané ručne alebo elektricky), rámové na stenu, rámové mobilné, statické a kinoplátna.

Formát projekčnej plochy je špecifikovaný dvoma rozmermi – šírkou a výškou (š × v). Zohľadnením týchto dvoch rozmerov môžeme projekčnú plochu rozdeliť na:

- univerzálnu – 1:1
- širokouhlú – 16:9 alebo 16:10
- klasickú – 4:3 (dnes už menej používanú)
- kino – 2,35:1



Prečo je dnes preferovaný širokouhlý formát projekčnej plochy?

Dôvody sú dva. Prvým je, že maximálna veľkosť plátna je často obmedzená výškou miestnosti. Druhým je, že pri rovnakej výške projekčnej plochy v porovnaní s klasickým zobrazíme viac informácií.

Každá projekčná plocha má svoj špecifický povrch, ktorý volíme s ohľadom na typ projekcie:

- Difúzny povrch na prednú projekciu – odráža obraz všetkými smermi rovnako (zisk = 1,0 – 1,1, pozorovací uhol 100° – 120°)
- Difúzny povrch na zadnú projekciu – smeruje obraz všetkými smermi rovnako (zisk = 0,9 – 1,3, pozorovací uhol 60° – 130°)
- Progresívny HD povrch na prednú projekciu – špeciálne navrhnutý pre obraz v rozlíšení Full HD, 4K a vyššie, odráža obraz všetkými smermi rovnako (zisk = 0,6 alebo 0,9 alebo 1,1 alebo 1,3, pozorovací uhol 150° – 170°)
- Optický povrch na prednú projekciu – odráža obraz všetkými smermi rovnako (zisk = 0,8 alebo 2,3, pozorovací uhol 46° alebo 170°)

2 2 Elektroakustické ozvučenie

$E=m \cdot c^2$

Zvuk je mechanický pohyb častíc, ktorý je schopný vyvolať sluchový vnem.



Pre zaujímavosť uved'eme prehľad rýchlosti šírenia zvuku pre bežné typy materiálov (pri bežnom tlaku a teplote). Vo vzduchu je to 344 m/s, vo vode 1454 m/s, v ľade 3232 m/s, v mramore 3837 m/s, v oceli 5100 m/s a v skle 6059 m/s.

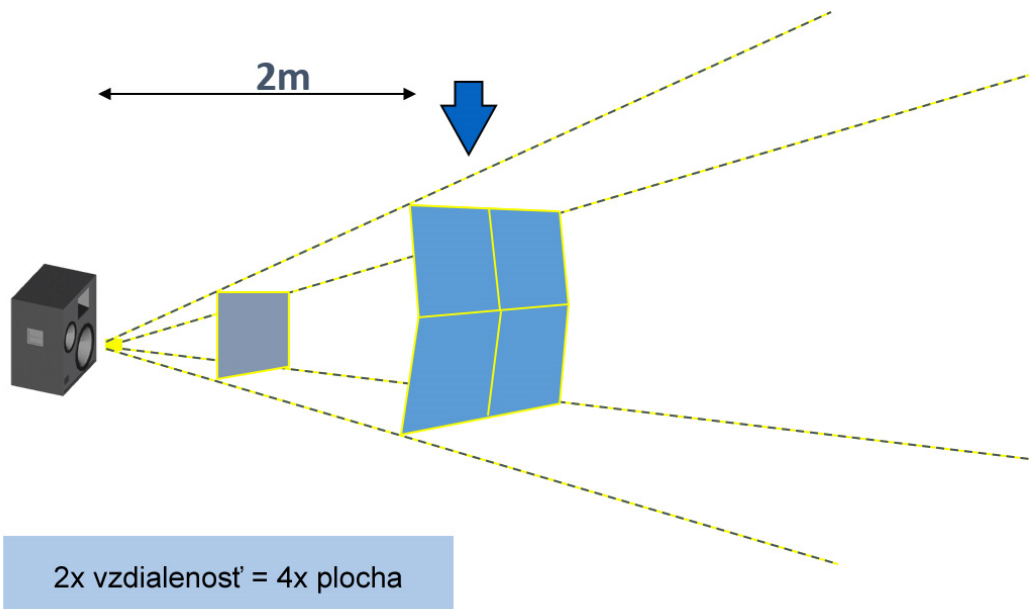


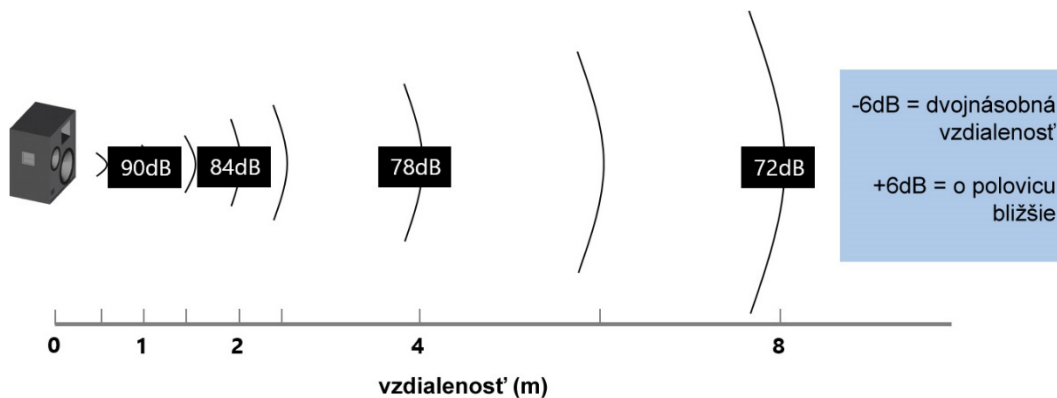
Frekvenčný rozsah zvuku, ktorý väčšina ľudí vníma, začína okolo 20 Hz a dosahuje až do cca 20 kHz (teoreticky je oblasť počuteľnosti 16 Hz až 20 kHz). S rastúcim vekom horná hranica výrazne klesá. Najvýznamnejší rozsah je medzi 2 až 4 kHz, ktorý je najdôležitejší pre zrozumiteľnosť reči a tu je ľudské ucho najcitlivejšie. Najvyššia informačná hodnota reči je prenášaná v pásme od 0,5 do 2 kHz.

$E=m \cdot c^2$

Pravidlo inverzného štvorca:

Pri zdvojnásobení počuteľnej vzdialenosti sa hlasitosť zníži na 25% pôvodnej hodnoty, resp. pri zdvojnásobení počuteľnej vzdialenosti sa štyrikrát zväčší počuteľná plocha. Inými slovami môžeme povedať, že pri každom zdvojnásobení vzdialenosti sa akustický tlak zníži na štvrtinu, t.j. 25%, resp. polomer gule sa zdvojnásobuje, plocha sa násobí štyrmi.





Pravidlo inverzného štvorca



Decibel je fyzikálna jednotka využívaná na meranie hladiny intenzity zvuku. Všeobecne sa však jedná o meranie podielu dvoch hodnôt využívaných v mnohých odboroch. Ide teda o fyzikálne bezrozmernú mieru, podobne ako percento, avšak na rozdiel od nej je decibel logaritmická jednotka. Ľudské telo totiž vníma podnety logaritmicky k ich intenzite (aj veľké zmeny veľkých podnetov spôsobujú iba malé zmeny vnemov) - Fechner-Weberův zákon. Mierka vytvorená v roku 1923 inžiniermi Bellových laboratórií pôvodne slúžila na vyjadrenie útlmu telefónneho vedenia. Napríklad pokles (útlm) o 3 dB pri výkone značí polovičný výkon, naopak zisk (zosilnenie) o 3 dB značí dvojnásobný výkon.

2.1 Elektroakustický reťazec

Na nasledujúcom obrázku je zobrazený elektroakustický reťazec so všetkými dôležitými súčasťami (komponentami):

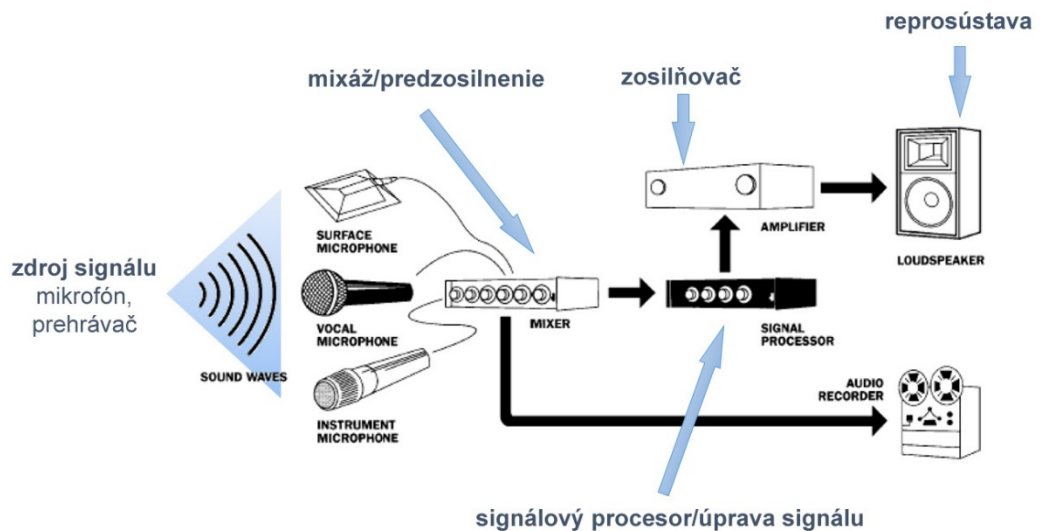


Schéma elektroakustického reťazca

Mikrofón je na počiatku elektroakustického reťazca. Slúži k premenne akustického signálu na signál elektrický, ktorý sa ďalej spracováva ďalšími zariadeniami. Jeho kvalita zásadne ovplyvňuje ďalšie spracovanie zvuku.

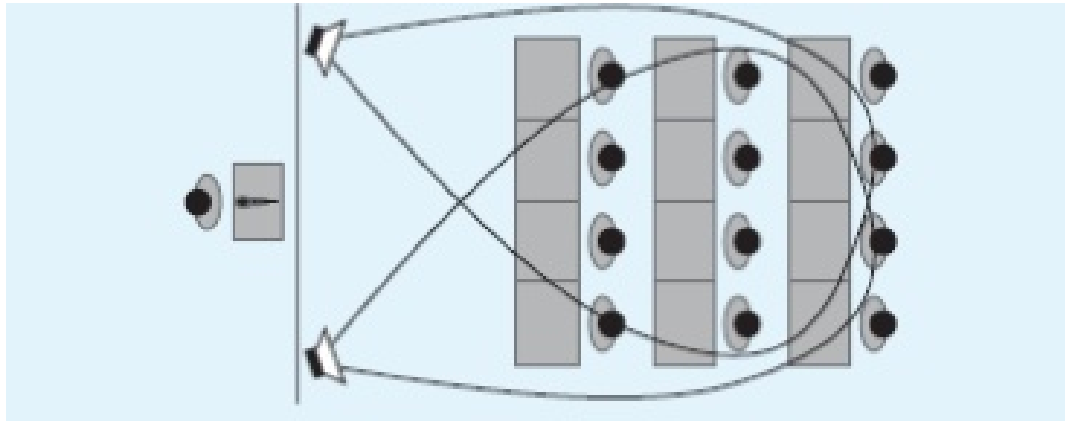
Typy mikrofónov:

- ručný
- náhlavný
- na „husom“ krku
- klopový
- plochý (stolný)
- špeciálny (napr. pre hudobníkov)

Bezdrôtový mikrofón (mikroport) je sústava mikrofónov s pripojeným vysielačom a prijímačom. Vysielače sú súčasťou mikrofónu alebo sa pripájajú k mikrofónu krátkym káblom. Prijímačom sa potom prijíma signál z mikrofónu-vysielača. Vysielače sú napájané batériami, prijímače väčšinou klasickým sieťovým zdrojom.

Napriek tomu existuje mnoho odporúčení na umiestnenie reprosústav podľa typu využitia a akustického prostredia. V praxi sú najčastejšie dva základné modely ozvučení:

1. **Centrálne ozvučenie** (sústava s jediným zdrojom) môže byť jediný reproduktor alebo centrálna zostava niekoľkých reproduktorov. Centrálne ozvučenie je väčšinou umiestnené vpredu, nad miestom prezentácie. Vzhľadom k tomu, že poslucháč má tendenciu sa otáčať za zdrojom signálu, umiestnenie reprosústav je optimálne vedľa pódia, plátna alebo iných bodov, ktoré majú pútať pozornosť.



Centrálne ozvučenie

2. **Decentralizované ozvučenie** (podhľadové) sa využíva v prípade nedostatočnej výšky stropu na umiestnenie a správnu funkciu centrálného ozvučenia alebo pokiaľ nie je potreba súvislosti medzi zdrojom signálu a jeho reprodukciou. Ide o zostavu viacerých reproduktorov, ktoré sú optimálne rozmiestnené, väčšinou v podhľadoch alebo zavesené pri strope. Distribučné systémy sú väčšinou používané na zosilnenie hovoreného slova alebo ako vyvolávacie systémy.



Decentralizované ozvučenie

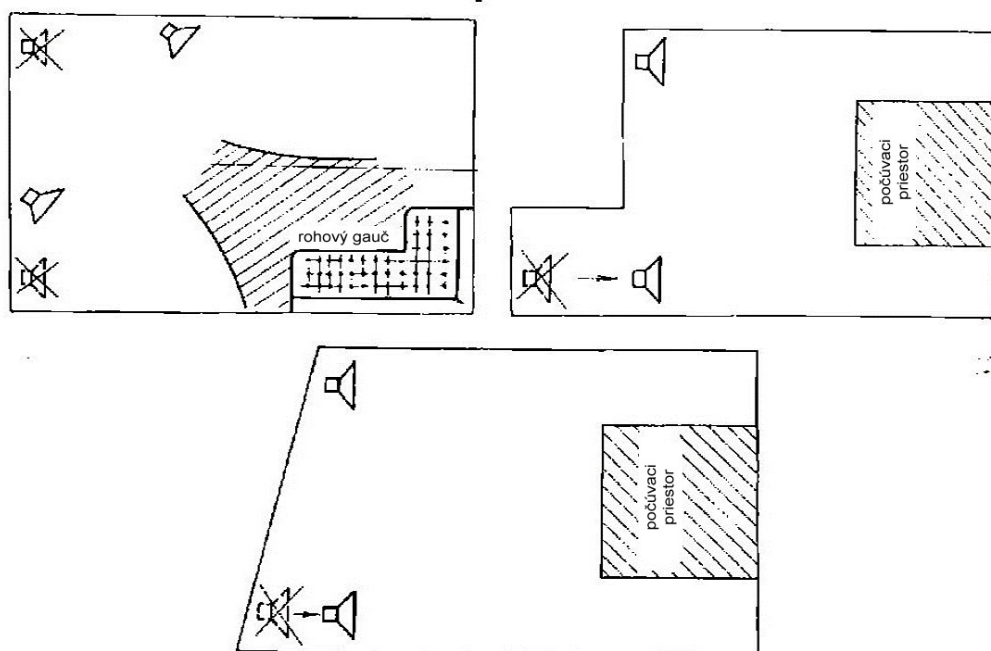
2.2 Inštalácia elektroakustického ozvučenia

Odporúčenie na ideálnu inštaláciu elektroakustického ozvučenia:

1. Reproduktry umiestňovať vždy v jednej rovine kolmej na os z miesta stredy počúvania \Rightarrow vylúči sa tak oneskorenie signálu medzi oboma zdrojmi signálu.

i

Oneskorenie sa prevažne prejavuje pri vyšších frekvenciách. Nízke frekvencie sa vďaka vlnovej dĺžke šíria rovnomerne.

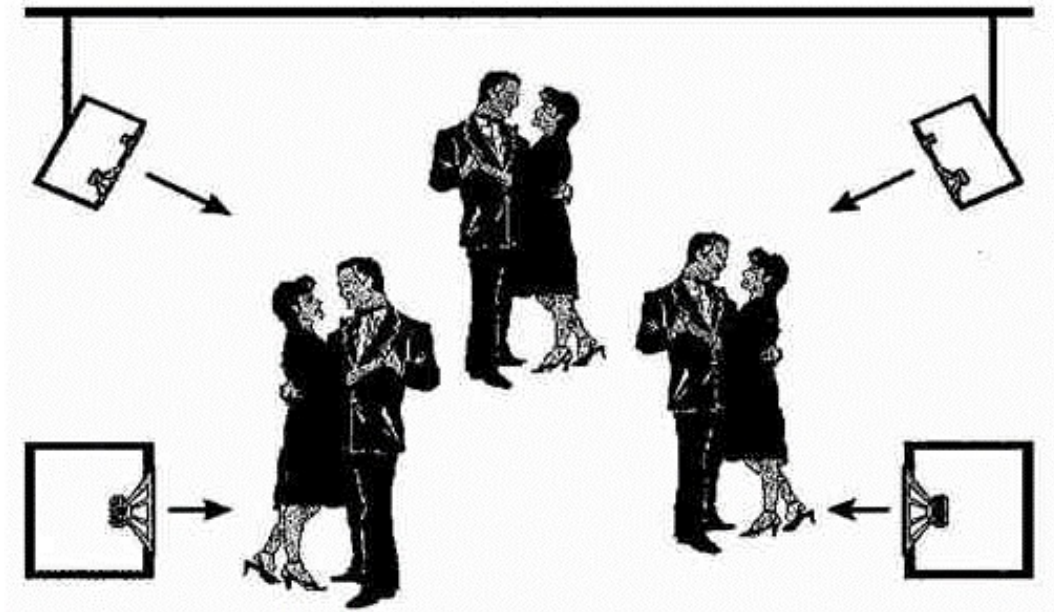


Správne umiestnenie reproduktorov vzhľadom k pozícii poslucháča

2. Výškové a stredové reproduktory majú smerovať do výšky uší

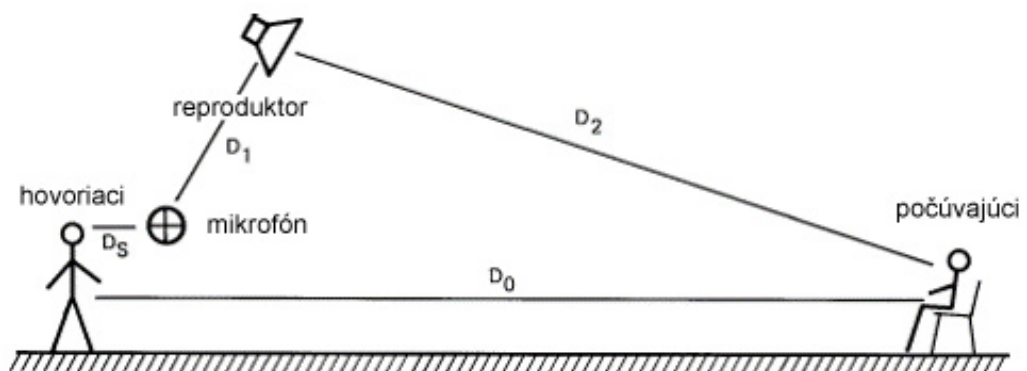
i

Vyššie frekvencie majú úzku smerovú charakteristiku, nízke frekvencie sa šíria všesmerovo.



Správne umiestnenie výškových a stredových reproduktorov vzhľadom k pozícii poslucháča

3. Mikrofóny umiestňujeme mimo priamy dosah reprosústav.



Správne umiestnenie mikrofónu vzhľadom k polohe reprosústav

3 3 Riadiace systémy

$E=m \cdot c^2$

Riadiaci systém je sústava hardwaru a softwaru, ktorý umožní používateľom ľahké a intuitívne využitie AV/IT technológií v miestnostiach aj v celej budove bez technických znalostí a návodov.

Riadiace systémy umožňujú ovládanie celého AV systému pomocou jednoduchého používateľského rozhrania. Celý AV/IT systém je zložený z mnohých jednotlivých komponentov, ktoré vo výsledku pracujú ako jeden systém. Avšak na ovládanie takéhoto AV systému sú potrebné hlboké znalosti každého jednotlivého prístroja. Riadiace systémy dokážu spraviť ovládanie prístupnejšie, preto sa od používateľa nevyžaduje žiadna technická znalosť o týchto AV prístrojoch. Riadiace systémy zjednodušujú mnoho individuálnych funkcií a krokov potrebných k špecifickým úkonom. A navyše sú riadiace systémy schopné aktivovať sa určitou udalosťou. Napríklad stáčením tlačidla alebo dosiahnutím určitej teploty. Systém spustí následne reakciu automaticky prednastaveným spôsobom.

+

Výhodou pre používateľa je ovládanie AV techniky a ďalšej technológie z jediného ovládacieho panelu, zjednodušenie a komfort obsluhy, automatizácia, spojenie viacerých funkcií do jediného tlačidla alebo prispôbenie sa ďalším individuálnym požiadavkám používateľa.

i

V súčasnej dobe sa riadiace systémy využívajú na ovládanie kúrenia a chladenia, vzduchotechniky, vonkajšieho a vnútorného osvetlenia, tieniacej a zatemňovacej techniky, relaxačných zón, zabezpečovacích a protipožiarnych systémov a audio a video techniky.

3.1 Komponenty riadiaceho systému

Riadiaci systém sa skladá z nasledujúcich komponentov:

- Centrálny kontrolér – priemyslový počítač s riadiacim programom a ovládacími portami
- Používateľské rozhranie – dotykové panely, diaľkové ovládače, tlačidlové panely, virtuálny UI (tablety, inteligentné telefóny, atď..)
- Komunikačné brány – moduly na riadenie technológií budov (osvetlenia, kúrenia, klimatizácie, VZT, atď..)
- Detektory prostredia – spínače dverí, prístupové systémy, senzory prítomnosti, atď..
- Software a aplikácie – napr. vzdialená správa, rezervačný systém, monitoring, help desk a iné.

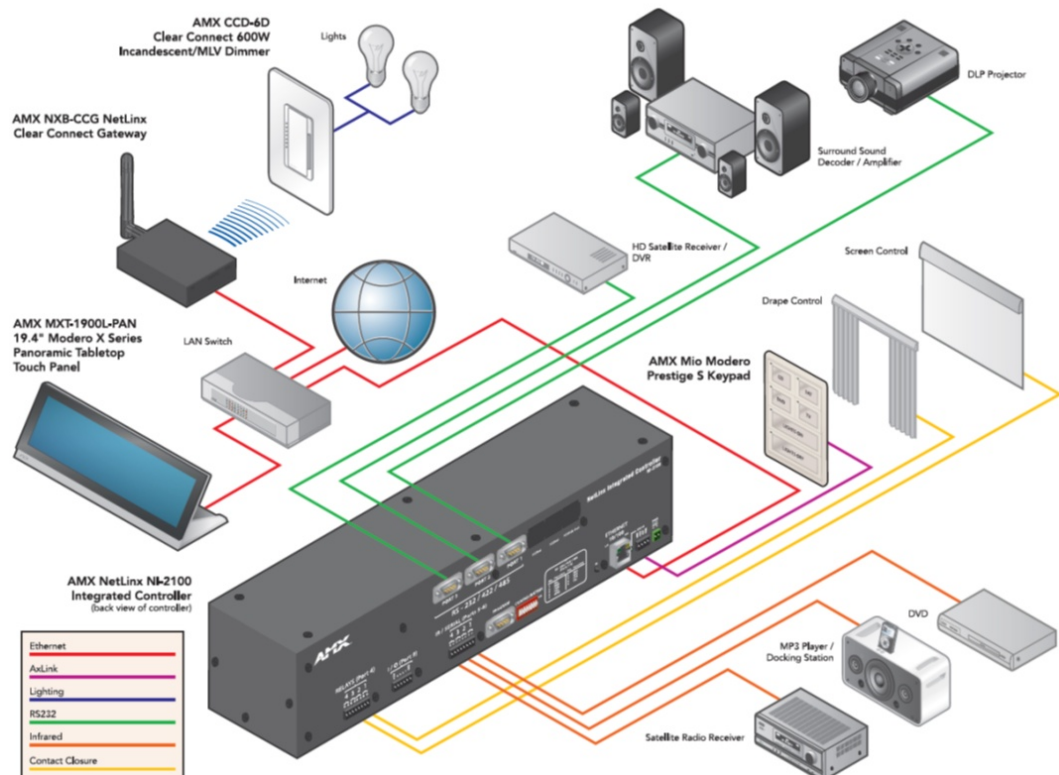
K súčasným riadiacim systémom patrí celý rad hardwaru a softwaru. Medzi tie kľúčové patrí používateľské rozhranie a kontrolér. Okrem toho riadiaci systém obsahuje rôzne komunikačné brány, detektory, software a aplikácie, ktoré otvárajú ďalšie funkcie a vlastnosti smerom do systému a zároveň otvárajú tieto funkcie smerom von. V praxi je teda možné riadiace systémy v jednotlivých miestnostiach prepojiť a napojiť na vzdialenú správu alebo na ostatné technológie v budove, napr. riadenie osvetlenia, kúrenie, klimatizáciu, VZT, žalúzie, atď. Pomocou softwaru potom správca AV/IT spravuje, monitoruje a analyzuje na jednom centrálnom mieste všetky dostupné systémy v celej budove.

Centrálny kontrolér

Základným komponentom v riadiacom systéme je centrálny kontrolér. Je mozgom celého riadiaceho systému. Na kontroléri beží špecifický program, ktorý prijíma vstupy alebo riadiace požiadavky od používateľa a ovláda individuálne prístroje, ak je to programom vyžadované. Programátor riadiaceho systému upravuje software tak, aby kontrolér vykonával správne funkcie. Môže byť požiadavka na ovládanie prístrojov v niekoľkých miestnostiach naprieč vysokoškolským areálom alebo dokonca na opačnom konci sveta. V tejto pokročilej konfigurácii môže byť potrebných viac prepojených kontrolérov.

Kontrolér a pripojené prístroje musia byť schopné komunikovať, aby vykonali požadované príkazy. Dostupné typy komunikačných alebo ovládacích signálov sa líšia podľa schopností kontroléra a samotných prístrojov. Komunikácia medzi zariadeniami môže byť jednosmerná alebo obojsmerná. V systéme s obojsmernou komunikáciou posielajú kontrolér inštrukcie do zariadení (osvetlenie po rozhraní Ethernet). Zariadenie vykoná inštrukciu a odpovie naspäť kontroléru, že ju vykonalo OK. To sa volá spätná väzba a dovoľuje používateľovi kedykoľvek vidieť stav zariadení. Komunikácia môže byť vedená aj len jedným smerom. Nazýva sa jednosmerná komunikácia (kontakty relé sú jednosmerné). Jednosmerná komunikácia je veľakrát jediným dostupným typom komunikácie medzi

kontrolérom a zariadeniami. Príkaz sa odošle do alebo zo zariadenia a nenasleduje žiadne potvrdenie, že sa príkaz vykonal.



Centrálny kontrolér a jeho úloha v AV zostave

Kontroléry radiacích systémov bývajú vybavené rôznymi typmi periférií na priame ovládanie komponentov AV systému. Tieto periférie sú pomocou softwarových ovládačov (driverov) v rámci programu uloženého v kontroléri využité na vyvolanie určitých funkcií a činností. Napríklad zapnutie/vypnutie projektora, spustenie/vytiahnutie plátna, rozsvietenie/zhasnutie svetidla. Výrobcovia radiacích systémov ponúkajú veľa rôznych typov kontrolérov, ktoré majú osadené rôzne typy a počty periférií. Projektant AV systému volí podľa konkrétnych požiadaviek, aký typ kontroléra splní požiadavky daného riešenia. Niektorí výrobcovia ponúkajú možnosť dodatočného rozšírenia pevne daných periférií kontroléra prostredníctvom rozširujúcich modulov.

Periférie môžu spracovávať povely jednosmerne (simplex), t.j. buď smerom do alebo z prístroja. Niektoré periférie spracovávajú dáta obojsmerne (duplex), kedy po rovnakom komunikačnom kábli na jednu stranu vysielajú povely do prístroja a na druhú stranu dostávajú z prístroja informácie, či sa daný povel splnil. Obojsmerná komunikácia môže slúžiť aj k aktívnemu získaniu stavových informácií ktoré sú uložené v pamäti prístroja. Napr. prevádzková teplota, počet hodín v prevádzke, chybové stavy a iné.

Používateľské rozhranie

Dôležitým, ak nie najdôležitejším komponentom riadiaceho systému je používateľské rozhranie. Tvorí ho buď jednoduchý tlačidlový ovládač alebo grafické dotykové prostredie na displeji riadiaceho panelu. Potreby používateľa definujú správny typ používateľského rozhrania. V malej miestnosti obvykle stačí nástenná klávesnica, ale veľká zasadacia miestnosť sa bez prehľadného grafického ovládania nezaobíde. K zjednodušeniu ovládania možno funkcie zlúčiť do predvolieb alebo scenárov. Nie je teda nutné pre každú funkciu AV/IT systému mať jedno tlačidlo. Okrem AV/IT techniky je možné do používateľského rozhrania integrovať riadenie osvetlenia, zatahnutie žalúzií, nastavenie komfortnej teploty a ďalšie technológie.



Periférie používateľského rozhrania

Periférie, ktoré sú súčasťou používateľského rozhrania, sú:

1. Dotykové panely
 - rôzne uhlopriečky od 3,5 – 21“
 - drôtové alebo bezdrôtové
 - stolné alebo nástenné
2. Klávesnice / diaľkové ovládače
 - rôzne veľkosti a počty tlačidiel
 - stolné alebo nástenné
3. Tablety a smartphone
 - spojenie s riadiacim systémom prostredníctvom WiFi a aplikácie, ktorá emuluje virtuálny dotykový panel

Špecifickou súčasťou používateľského rozhrania je grafický používateľský interface **GUI** (*Graphic User Interface*).

Grafické chápanie rozhrania je čisto na fantázii jeho tvorca napriek tomu musí dodržať pomerne prísne pravidlá používateľskej ergonómie. Všeobecne platí, že používatelia hodnotia kvalitu celého AV/IT systému práve podľa kvality ovládania, najmä spoľahlivosť, jednoduchosť, intuitívnosť a prehľadnosť. Menej je v tomto prípade viac. Návrhár **GUI** musí dôsledne zhodnotiť požiadavky používateľa, korporačnej zvyklosti a štandardy, možnosti nainštalovanej AV/IT techniky a celý rad ďalších aspektov. Výsledkom musí byť **GUI**, kde používateľ jednoducho nájde všetko potrebné bez hrubého návodu na použitie.

Komunikačné brány

Komunikačné brány sprostredkovávajú kontroléru riadiaceho systému jednosmernú alebo obojsmernú komunikáciu z a do okolitých systémov. Môžu to byť brány do veľkých komplexných technológií ako sú napríklad systémy riadenia osvetlenia alebo vzduchotechniky. Na druhej strane môžu komunikačné brány slúžiť na prístupu zvonku pre potreby vzdialenej správy a technickú údržbu. Pretože je na trhu veľké množstvo rôznych komunikačných platforiem, musí projektant AV/IT systému poznať konkrétne požiadavky a podľa toho zvoliť správny druh rozhrania. V súčasnej dobe sa naprieč všetkými štandardami presadzuje komunikácia po sieti Ethernet, čo dovoľuje integráciu do existujúcich štruktúrovaných kabeľácií a tým lepšie prepojenie s existujúcimi technológiami.

Príklady ďalších komunikačných protokolov/rozhraní/štandardov/technológií:

- zbernica **EIB** (*European Installation Bus*)
- protokol LonWorks
- rozhranie **DALI** (*Digital Addressable Lighting Interface*)
- protokol Modbus
- protokol **DMX** (*Digital MultipleX*)
- štandard **KNX** (*KoNneX*) – EN 50090, ISO/IEC 14543
- technológia EnOcean
- protokol Z-Wave



Príklady komunikačných brán

Detektory prostredia

Detektory prostredia sú oči a uši riadiaceho systému. Prostredníctvom rôznych typov senzorov a meračov dostáva kontrolér riadiaceho systému informácie o prostredí alebo situácii v miestnosti alebo budove. Na základe programu je potom schopný reagovať na rôzne hodnoty, zmeny a podnety, ktoré mu detektory prinesú.

Napríklad: miestnosť s mobilnou priečkou môže slúžiť pre dve malé skupiny alebo jednu veľkú. Na tieto účely je možné mobilnou priečkou rozdeliť priestor. Na priečke je umiestnený spínač, ktorý reaguje na polohu priečky a tým nastavuje potrebnú AV/IT techniku, aby fungovala buď ako dva oddelené systémy alebo ako jeden veľký.

Ďalším príkladom môže byť využitie pohybového senzora. Senzor môže v prípade, že používateľ vstúpi do miestnosti, rozsvietiť osvetlenie alebo svetelný panel s informáciou o obsadenosti (červená obsadené, zelená voľno).

Vďaka technológiám **IoT** (*Internet of Things*) majú dnešné moderné detektory implementovanú vlastnú logiku a inteligenciu. Môžu priamo komunikovať prostredníctvom rôznych sietí (**LAN** (*Local Area Network*), **WAN** (*Wide Area Network*), **LTE** (*Long Term Evolution*), proprietárne **IoT**) a posielat' dáta na ďalšie spracovanie a analýzu. Kontrolér riadiaceho systému tak nemusí mať priame spojenie káblom, ale stačí mu pripojenie do miestnosti počítačovej siete. Detektor môže dokonca sám, t.j. bez priameho povelu kontroléra, aktivovať rôzne funkcie.



Ukážka detektorov

Softvér a aplikácie

Softvér a aplikácie prinášajú používateľom veľkú pridanú hodnotu k riadiacemu systému a integrátorom možnosť rozvíjať vzťah so zákazníkom, tzn. potenciál ďalšieho predaja. Existujú buď:

- partikulárne aplikácie pre konkrétnu oblasť,
- alebo komplexný softvér, ktorý spája niekoľko oblastí dohromady.

Zaujímavou oblasťou je využitie osobných zariadení ako tablety a inteligentné telefóny nielen na ovládanie techniky, ale aj ako osobného asistenta na plánovanie pracovného času a zdrojov (miestností, catering, technika, navigácia v objektoch a iné.). Veľkou témou v korporáčnom prostredí je vzdialená správa, monitoring a analytika. Softvér tohoto druhu poskytuje správcovi komplexné informácie o využívaní zdrojov a ponúka online podporu používateľom bez ohľadu na geografické umiestnenie kancelárie alebo pobočky firmy. Ďalšou rozsiahlou oblasťou je rezervácia miestností, navigácia v budovách a alokácia zdrojov (napr. catering, prenájom AV techniky, upratovacie služby a iné).

Niektorí výrobcovia ponúkajú aplikácie aj formou služby cez cloud. Zákazník si predpláca rozsah služby podľa individuálnych požiadaviek pravidelne v mesačných alebo ročných paušáloch. Výhodou je, že si nemusí zhotovovať nákladnú infraštruktúru a servery na prevádzkovanie aplikácie On Premises. Pretože riadiace systémy a ich komponenty využívajú sieťovú komunikáciu cez miestne alebo svetové siete, nie sú tu žiadne obmedzenia. Niektoré komponenty majú vlastnú inteligenciu (**IoT**) a komunikujú do cloudovej služby priamo, t.j. bez dedikovaného kontroléra.

4 4 Audiokonferenčné systémy

$E=m \cdot c^2$

Audiokonferenčné systémy sú zostavy delegátskych jednotiek určených na kvalitnú diskusiu v rámci rokovacej miestnosti alebo rokovacej sály.

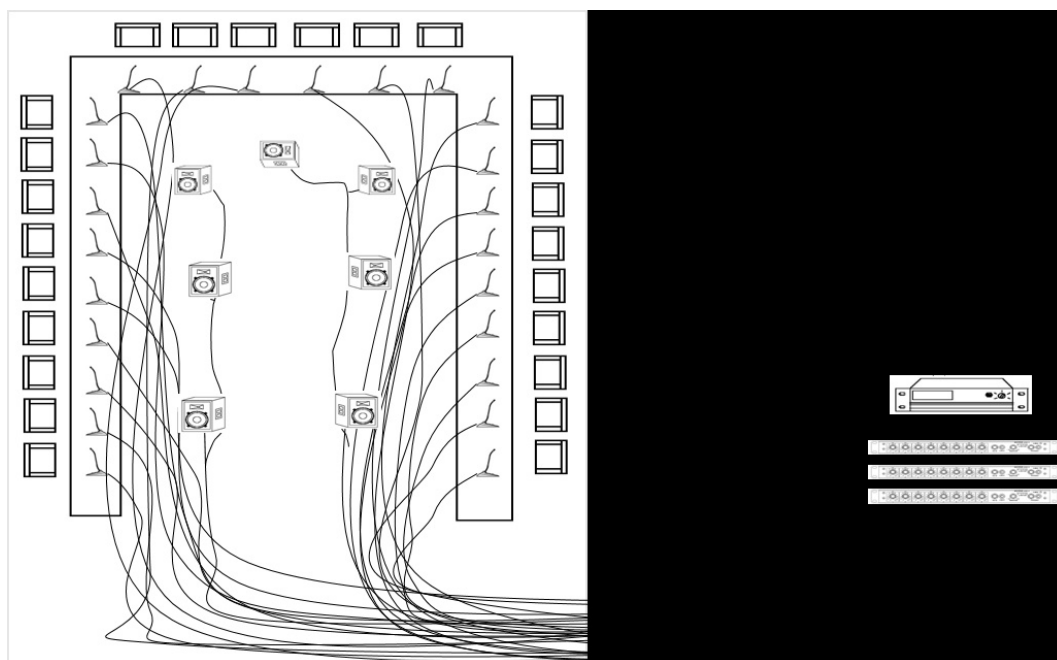
Každá jednotka má svoj vlastný mikrofón a reproduktor, čím zabezpečuje bezproblémové zosilnenie diskusie každého účastníka a zároveň aj vynikajúcu zrozumiteľnosť celej diskusie.



Audiokonferenčné systémy teda zaisťujú funkciu počuť a byť počutý, riadenie diskusie, možnosť nahrávania a ďalšie doplnkové funkcie.



Nesystémová inštalácia



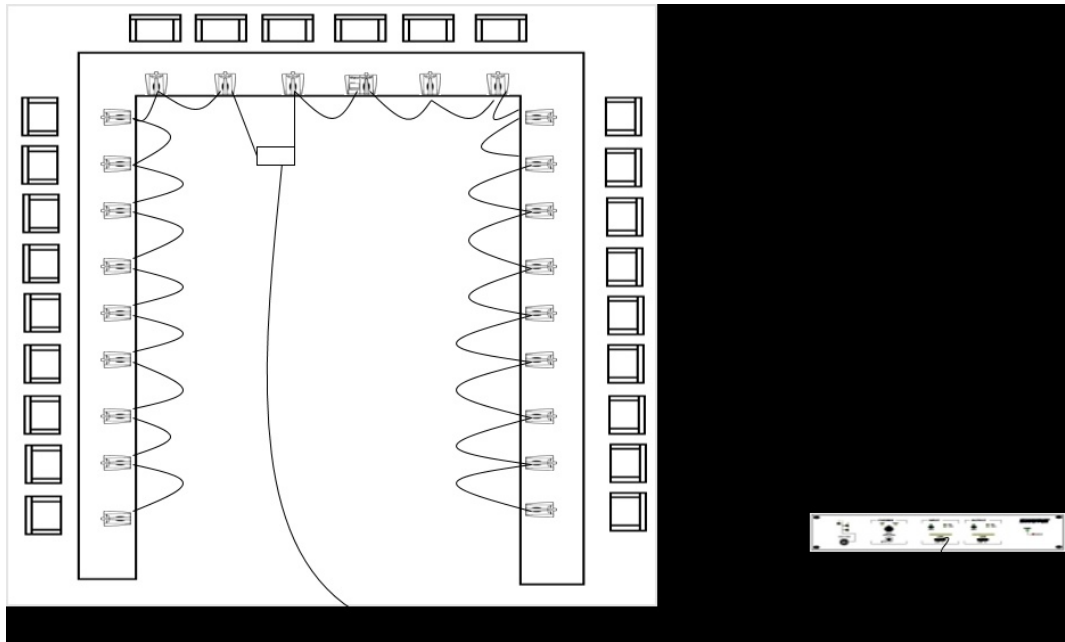
Príklad nesystémovej inštalácie audiokonferenčného systému

Tento typ inštalácie, jej sprevádzkovanie a deinštalácia sú časovo veľmi náročné. Zároveň je nutná prítomnosť aspoň jedného z technikov ako obsluhy systému po celý čas jednania.

Pokiaľ by sme teda diskusné riešenie previedli klasickými mikrofónmi a reproduktormi, vznikla by náročná a zle obsluhovateľná sústava.



Konferenčný (diskusný) systém



Príklad systémovej inštalácie audiokonferenčného systému

Tento typ inštalácie, jej sprevádzkovanie a deinštalácia sú časovo nenáročné. Zároveň nie je nutná prítomnosť žiadneho z technikov ako obsluhy systému po celý čas jednania.

Diskusné a konferenčné systémy sú teda jednoducho prepojitelné a jednoducho ovládateľné. Diskusiu a spustenie mikrofónov môže riadiť predsedajúci alebo možno nastaviť max. počet naraz hovoriacich.

Audiokonferenčné systémy sa často realizujú v spojení s ďalšími nadstavbovými systémami:

- hlasovacie systémy
 - umožňujú nezameniteľnú identifikáciu účastníkov
 - prehľadné riadenie hlasovania
 - nastaviteľnú váhu jednotlivých hlasov
 - riadenie diskusie vrátane vstupu technických poznámok
 - adresný kamerový a zvukový záznam diskusie
- tlmočnicke systémy – systémy na prenos viackanálového zvuku
 - na účely profesionálneho tlmočenia sa využívajú infračervené bezdrôtové systémy, delegáti kongresu alebo zúčastnení majú väčšinou bezdrôtové prijímače, ktorými počúvajú v slúchadlách tlmočníka, tlmočníci prekladajú v oddelených kabínach a signál je distribuovaný k vysielateľom
- sprievodcovské systémy – sprievodca s mikrofónom

- mobilný sprievodcovský systém je vhodným riešením na sprevádzanie návštevnej skupiny v hlučnom alebo akusticky nevhodnom prostredí ako sú napr. výstavy, výrobné haly a pod., systém umožňuje aj rýchly simultánny preklad napr. na tlačových konferenciách
- sprievodca expozíciami – multimedialny prehrávač výkladu (audioguide)
 - hlasový alebo multimedialny sprievodca expozíciou zaujímavým interiérom alebo napr. aj mestom. Návštevník si spúšťa výklad sám alebo sa mu výklad automaticky prehráva, pokiaľ sa priblíži ku komentovanému miestu (napr. v múzeách sa spúšťa elektromagneticky a v mestách na základe pozície GPS)

5 **5** Signálové vedenia, prípojn^é miesta

Z hľadiska zamerania tejto kapitoly je kľúčovým pojmom pojem sieťová infraštruktúra.

$E=m \cdot c^2$

Sieťová infraštruktúra:

- zaisťuje komunikáciu a výmenu dát medzi dvoma komunikujúcimi systémami
- umožňuje hromadné zdieľanie prostriedkov/zariadení siete
- zaisťuje zdieľanie jednej služby pre viac zariadení/klientov napr. súborový server, software databázy, autentifikáciu klientov a pod.
- prepojuje hardwarové produkty a ich programové vybavenie do jednej lokálnej siete (LAN)
- umožňuje prepojenie viacerých lokálnych sietí LAN naprieč geograficky rozsiahlymi sieťami WAN ako je napr. Internet

Pre výmenu dát/komunikáciu sú potom dôležité signálové vedenia:

- optické
 - dáta sa prenášajú pomocou optických vlákien usporiadaných do optických káblov
 - výhodou je vysoká odolnosť voči okolitému elektromagnetickému rušeniu
 - využívajú sa predovšetkým v chrbticových sieťach
 - jednotlivé vlákna sú zakončené optickými konektormi – napr. **LC** (*Lucent Connector*), **SC** (*Standard/Subscriber Connector*), **ST** (*Straight Tip*), **FC** (*Fiber-optic/Ferrule Connector*) a veľa ďalších
 - porty aktívnych prvkov sú najčastejšie typu **SFP** (*Small Form-factor Pluggable*) alebo **SFP+**
- metalické
 - dáta sa prenášajú pomocou metalických párov vhodne umiestnených a usporiadaných v rámci kábla – napr. **UTP** (*Unshielded Twisted Pair*), **STP** (*Shielded Twisted Pair*)
 - kategórie kabeláže CAT5e, CAT6/6a (dnes najbežnejšie), CAT 7/7a, CAT8
 - typickým zakončením je konektor **RJ-45** (*Registered Jack-45*) označovaný tiež ako **8P8C** (*8 Position 8 Contact*)
 - porty aktívnych prvkov sa rozlišujú podľa dátovej priepustnosti (FastEthernet/Gbit/5Gbit/10Gbit)
- bezdrôtové

- dáta sa prenášajú voľným priestorom (vzduchom)
- tieto spoje majú nižšiu dátovú priepustnosť a sú veľmi citlivé na okolité rušenie
- využívajú sa predovšetkým pre prístupové siete (podľa štandardu IEEE 802.11)
- pracovné pásma sú rádovo v GHz

Sieťovú infraštruktúru možno ďalej rozčleniť na jednotlivé prvky:

1. **pasívne prvky** – káble, skrine (racky), prepojovacie panely (patch panely), optické vane a ďalšie inštalačné materiály
2. **aktívne prvky**
 1. prepínač (Switch) – umožňuje vytvárať jednotlivé segmenty lokálnej siete, voliteľne umožňuje aj lokálne napájanie zariadení **PoE/PoE+** (*Power over Ethernet*), správu služieb L2/L3, management (aj vzdialený v cloude)
 2. smerovač (Router) – zaisťuje prepojenie viacerých sietí typu LAN, prípadne prepojenie dvoch alebo viacerých geograficky vzdialených sietí zaisťuje smerovanie medzi týmito sieťami pomocou statickej alebo dynamickej smerovacej tabuľky, vytvorenie zabezpečených komunikačných tunelov (napr.. **IPsec VPN** (*Internet Protocol security Virtual Private Network*)), umožňuje filtrovať prevádzku (antispam, antivír, firewall)
 3. prístupový bod (Access Point) – vhodný na budovanie prístupových sietí alebo na pripojenie klientskych zariadení do lokálnej siete LAN, môže pracovať v režimoch prístupový bod (Access Point)/klient/opakovač (Repeater), implementácie algoritmu **MIMO** (*Multiple Input Multiple Output*) a **MU-MIMO** (*Multi User MIMO*) vo verziách 2×2:2, 3×3:3 a 4×4:3. Na dosiahnutie maximálnej priepustnosti je potrebné, aby rovnaké štandardy podporoval prístupový bod i klient.



Súčasná formy riešenia pripojenia sieťovej infraštruktúry:

- On-Premise – všetky prostriedky sieťovej infraštruktúry má firma fyzicky pod svojou správou
 - Cloud – všetky prostriedky sieťovej infraštruktúry má pod správou poskytovateľ služieb (provider), firma iba využíva služby z poskytovanej ponuky
 - Hybrid – časť prostriedkov sieťovej infraštruktúry je pod správou firmy, časť prostriedkov sieťovej infraštruktúry je pod poskytovateľom služieb (provider)
-

6 6 Videotechnika

Do oblasti videotechniky možno zahrnúť kamery a kamerové systémy, spotrebnú elektroniku, videorekordéry, oblasť streamingu a systémy na záznam a zdieľanie obsahu. Tým sa však budeme špeciálne venovať v ďalšej kapitole.

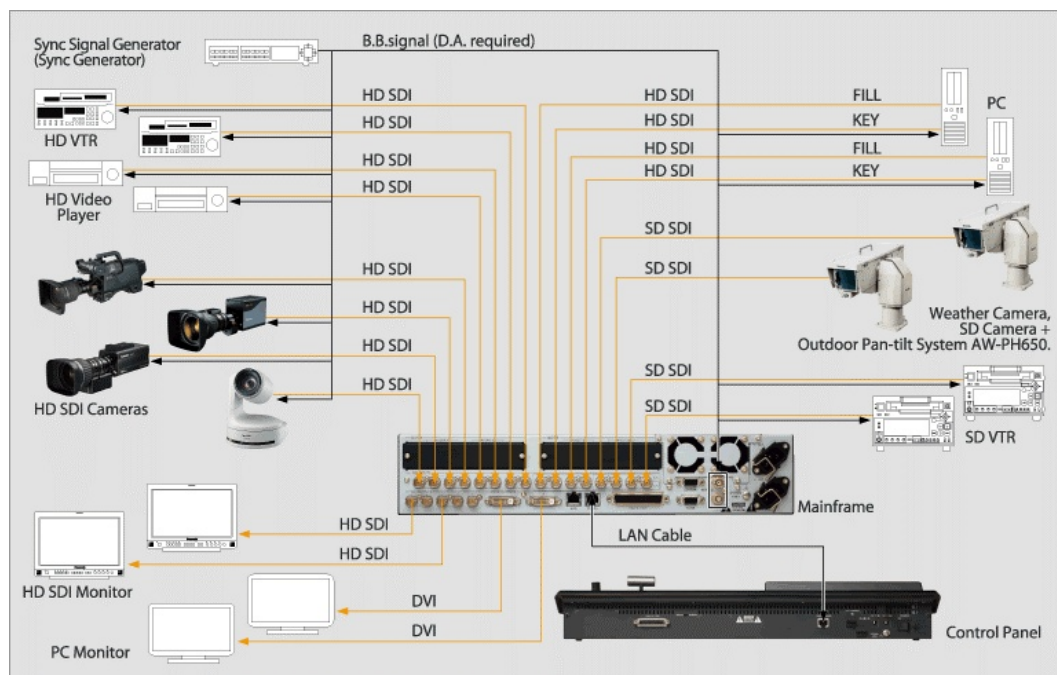


Schéma kamerového systému v TV štúdiu

Kamery a kamerové systémy tvoria jednu veľkú oblasť videotechniky. Základné rozdelenie umožňuje rozčleniť túto oblasť na tri kategórie:

1. Inštalčné kamery

- otočné **PTZ** (*Pan, Tilt, Zoom*) – tento typ kamier je vybavený motorovým alebo ručným otáčaním v horizontálnej a vertikálnej osi. Okrem toho je možné upravovať i tzv. zoom objektívu. Je ideálny do miestností, kde sa vyžaduje flexibilné snímanie obrazu v rôznych striedajúcich sa podmienkach napr. sledovaním osôb, zábery detailov a celkového pohľadu, atď.. Kameru možno riadiť z režijného pultu, z počítača alebo z riadiaceho systému. Pokiaľ je kamera súčasťou napr. video konferenčného systému, jej pohyb môže byť riadený inteligentným procesorom, ktorý detekuje tváre a hlasy osôb. Kamera sa potom zameria na práve hovoriaceho človeka.
- s pevnou montážou – kamery tohto typu sú určené na situácie, kedy je potrebné snímať konkrétne miesto v miestnosti alebo široký náhľad celého priestoru. Využívajú sa v prípade, že sa podmienky v miestnosti a pohyb osôb pred kamerou nemenia. Kamery môžu byť vybavené fixným objektívom alebo objektívom typu zoom.

- webové kamery – slúžia na pripojenie k počítaču alebo konferenčnému systému pomocou rozhrania **USB** (*Universal Serial Bus*). Ich úlohou je zachytiť jednotlivca alebo obmedzený počet ľudí v miestnosti na prenos obrazu k ďalšiemu softwarovému spracovaniu. Najčastejšie pre konferencie Skype, WebEX a iné. Môžu slúžiť aj na zachytenie statických záberov, t.j. fotografií.



Ukážky inštalčných kamier

2. prenosné kamery

- profesionálne – využívajú sa najmä v televíznom a filmovom priemysle. Uplatnenie majú aj v regionálnych alebo korporáčnych štúdiách, kde používateľ vyžaduje vysokú kvalitu obrazu. Cenové rozpätie týchto kamier začína zhruba na hranici 4 000,- €. Tie najlepšie filmové kamery sú tak drahé, že si ich producent filmu obvykle prenajme na konkrétny projekt.
- spotrebné – bežne dostupné kamery pre najširšie spektrum používateľov. Obvykle nájdu uplatnenie v domácnostiach a v nenáročných projektoch, kde hrá úlohu nízka cena. Väčšina funkcií je plne automatická a používateľ nemusí mať žiadne hlboké znalosti o spracovaní obrazu. Aj v kategórii spotrebných kamier sú zastúpené modely pre náročných používateľov, ktoré sa dajú zaradiť medzi tzv. poloprofesionálne. Poskytujú celý rad funkcií pre ručné nastavenie parametrov a výsledná kvalita obrazu je na vysokej úrovni.



Ukážky prenosných kamier

3. špeciálne kamery

- účelové – kamery v tejto kategórii sú vyrobené na konkrétne účely. Napr. pre termálnu analýzu, senzorickú detekciu (napr. pohybové senzory, klúčovanie, ...), slow motion (vysoká snímková rýchlosť) a iné.
- inšpekčné – rôzne typy kamier pre medicínu a ďalšie technické odbory. Slúžia na prenos obrazu z ťažko dostupných alebo životu nebezpečných miest
- priemyslové – do tejto kategórie patria kamery využívané v rôznych priemyslových odvetviach



Ukážky špeciálnych kamier

Ďalej možno kamery a kamerové systémy deliť podľa rozhraní (Interface) na digitálne (**HDMI** (*High-Definition Multimedia Interface*), **DVI** (*Digital Visual Interface*), **SDI** (*Serial Digital Interface*)), **IP** (*Internet Protocol*) umožňujúce streaming po sieti Ethernet, USB a kombinované (môžu mať rôzne kombinácie rozhraní spomenuté vyššie).

Produkty spotrebnej videotechniky zahŕňajú **DVB** (*Digital Video Broadcast*) prijímače, televízory a DVD/Blu-ray prehrávače a rekordéry. Tieto produkty slúžia v AV/IT inštaláciách najmä na doplnenie systému a nie ako hlavné riešenie. Spotrebná elektronika sa vyznačuje malou životnosťou (t.j. nezvládne prevádzku 24/7), obmedzenými funkciami na integráciu s inými AV komponentami, limitovanou podporou zo strany výrobcu alebo distribútora, často sa meniacim sortimentom.

Videorekordéry sú zariadenia na spracovanie obrazového záznamu „klasickou“ cestou, delia sa na jednakanálové a viackanálové, prípadne obdobným spôsobom ako kamery podľa typu dostupných rozhraní.

V dnešnej dobe je však veľmi zaujímavá a populárna oblasť streamingu.

$E = m \cdot c^2$

Streaming (z anglického stream – prúd) je technológia kontinuálneho prenosu audiovizuálneho materiálu medzi zdrojom a koncovým používateľom. V súčasnej dobe sa streaming využíva predovšetkým na prenos audiovizuálneho materiálu cez Internet (Webcasting). Webcasting môže prebiehať v reálnom čase (internetová televízia alebo rádio) alebo systémom videa na požiadanie **VoD** (*Video on Demand*) – napr. YouTube. Na streamovanie videa viacerým používateľom zároveň musí mať prevádzkovateľ k dispozícii okrem obsahu aj streamovací server, ktorý zaisťuje komunikáciu s cieľovými počítačmi a plynulé vysielať dáta.

Na prenos audiovizuálneho materiálu cez Internet sa využíva kodek umožňujúci redukciu objemu prenášaných dát. Na streaming sa najviac využívajú flashové

kodeky, **MPEG-4** (*Moving Picture Experts Group-4*), Windows Media, Real Time a QuickTime. Aj tak je prenos záznamu v televíznom rozlíšení (720×576) veľmi náročný. Preto bol najviac rozšírený streaming v rozlíšení 320×240 bodov pri dátovom toku 256 až 512 kbit/s. Dnes sa ale môžeme úplne bežne stretnúť s extrémami ako je streamovanie v 4K, ktoré ponúka napríklad populárnu službu YouTube alebo Netflix.

Na streaming audia sa využívajú predovšetkým kodeky **WMA** (*Windows Media Audio*), MP3, OGG, **AAC+** (*Advanced Audio Coding+*) v dátových tokoch obvykle od 16 do 256 kbit/s. Audio môže byť streamované ako singlebitrate, čo predstavuje jeden konštantný dátový tok alebo multibitrate, čo je viac konštantných dátových tokov prenášaných dohromady v jednom dátovom toku medzi kodérom streamu a serverom. Prehrávač prehrávajúci multibitrate stream zo servera dokáže potom automaticky meniť kvalitu zvuku v prípade zhoršenia/zlepšenia kvality internetového pripojenia poslucháča.

Šírenie AV streamu k divákovi je v princípe možné tromi základnými metódami:

- **Unicast** – prenos prebieha v uzatvorenom okruhu medzi dvoma bodmi, t.j. zdrojom a divákom. Táto metóda je vhodná na prenos po „chrbtových“ (backbone) trasách alebo medzi jasne definovanými produktami. Platí, že ku každému zdroju môže byť v jednom momente pripojený len jeden divák. Viac unicastov v sieti sa musí aritmeticky spočítať a definovať celkový dátový tok systému.
- **Multicast** – v tejto metóde je možné, aby sa k jednému zdroju streamu pripojilo naraz viac divákov. Stream je aktivovaný požiadavkou od diváka smerom k zdroju signálu. Diváci zapnutým prehrávačom stream len zachytávajú na základe spojenia so zdrojom. Oproti unicastu sa vyslanie multicastu nesčíta, ale v sieti zostáva jediný stream. Prevádzkovanie multicastu je však možné len na riadenej sieti s aktívnym obmedzením zahltenia portov distribučných prepínačov (Layer 3 Switch)
- **Broadcast** – je metodicky podobný multicastu s tým rozdielom, že zdroj streamu aktívne vysielá na všetky koncové body v sieti. Zo všetkých metód je najmenej používaný, pretože ho nie je možné riadiť a tým zahltiť sieť dátami.

Okrem spomenutej distribúcie obrazu a zvuku do Internetu sa streaming využíva aj rámci AV systémov. V tomto prípade nie je až tak kritický dátový tok, ktorý môže využívať celú šírku pásma ponúkanú v rámci lokálnej siete LAN, čo môže byť až 1 Gbit/s. Aj tu je treba využiť niektorý z kodekov, ktorý signál skomprimuje a zmenší veľkosť dátového toku. Nekomprimovaný signál 1080p (signál vo vysokom rozlíšení) totiž môže kľudne dosiahnuť až 10 Gbit/s.

Najpoužívanejšie kodeky sú v štandarde H.264 a JPEG2000. Výrobcovia ale vyrábajú celý rad vlastných kodekov, ktoré sú však väčšinou kompatibilné len v rámci jednej značky výrobkov. Kodeky môžu byť buď vo forme hardware alebo sa inštalujú ako software na dedikovaný počítač. Okrem obrazu a zvuku umožňujú vybrané kodeky prenášať aj ďalšie dáta, napr. pre klávesnicu a myš, USB periférie, riadiace signály **IR** (*InfraRed*) a **RS232** (*Recommended Standard 232*), atď. Je možné po jedinom UTP kábli v rámci počítačovej siete prenášať komplexné dáta

využitelné na spracovanie v AV systéme. Niektoré periférie možno po rovnakom kábli aj napájať (technológia PoE).

V súvislosti so streamovaním AV obsahu je vhodné spomenúť aj pojem sietí typu **CDN** (*Content Delivery Network*). Ide o siete poskytujúce vysielanie AV obsahu formou broadcastu do verejných alebo privátnych sietí. Vo svojej podstate sa jedná o obdobu vysielania **DVB-T** (*Digital Video Broadcast - Terrestrial*), resp. **DVB-S** (*DVB - Sattelite*), ale v prostredí IP siete. Poskytovatelia sú však platení. Za poplatok je garantovaná dostupnosť, kapacity a archív. Vlastné siete CDN často prevádzkujú veľké organizácie.



Ich prevádzka je drahá (napr. Mediasite **EVP Server** (*Event Visualisation Platform Server*)).

7 **7** Systém správy úložisk a ich obsahu

Všeobecne môžeme povedať, že úspešnosť spoločnosti je dnes založená na rýchlosti s akou sú informácie a dáta distribuované používateľom. Úspešná organizácia, ktorá musí čeliť tlaku konkurencie, rieši potrebu ako čo najrýchlejšie sprístupniť aktuálne školenia, prezentácie a znalosti svojim zamestnancom a manažérom. Len včas publikovaný obsah je aktuálny.



Z vyššie uvedeného vyplýva, že optimálny systém v sebe integruje štyri základné činnosti, ktoré lektor, prezentátor a divák s prezentáciou vykonávajú a to: záznam, zdieľanie, prehliadanie a organizáciu.

Na trhu je veľa dostupných riešení, ktoré viac či menej komfortne poskytujú svojim používateľom nástroje na záznam, publikáciu a archiváciu prezentácií prostredníctvom webového rozhrania. Prínos živej prezentácie tak nezostáva za zatvorenými dverami miestnosti pre obmedzený počet poslucháčov, ale môže ho zdieľať neobmedzený počet divákov kdekoľvek a kedykoľvek pomocou miestnej siete alebo Internetu. Ďalej možno často synchronizovane nahrávať aj obraz, zvuk a prezentáciu do intuitívneho prehrávača, ktorý je možné spustiť v prehliadači webu.

Živú ukážkou jedného systému si môžete pozrieť na webe: <http://mediasite.avmedia.cz>.

Systémy na správu, distribúciu a zobrazenie digitálneho obsahu teda poskytujú informácie vo vopred definovanom časovom harmonograme. Zaisťujú zobrazenie digitálneho obsahu na zobrazovači vo forme napr. reklamy, interného marketingového oznamu firmy, navigácie, a pod. Obsahom môže byť kompilácia obrázkov, videí, HTML, RSS kanálu atď..

Potenciálnym používateľom teda ponúka možnosť zobrazit' viac informácií na jednom zobrazovači, zobrazenie digitalizovaného obsahu s možnosťou jeho okamžitej zmeny, pútavý dynamický obsah vďaka vizuálnym efektom a monitoring spojený so správou zariadení.

V súčasnej dobe sa systémy na správu úložisk používajú naprieč firemným segmentom, maloobchodom, kultúrnymi projektami, verejnou správou, školským segmentom. Možno tak skonštatovať, že všade tam, kde chcú nahradiť analógový obsah digitálnym.



Štruktúru systému na správu úložisk tvorí:

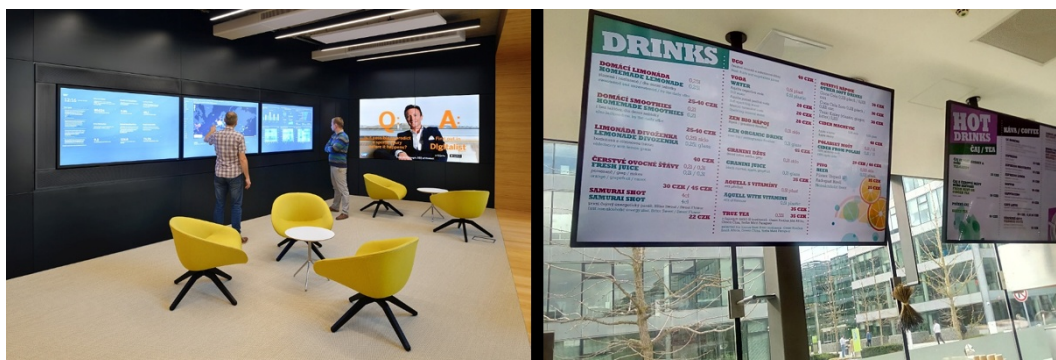
1. systém správy a distribúcie multimedialneho obsahu – softwarová časť
2. sieťová infraštruktúra
3. prehrávače obsahu
4. zobrazovače/kiosky
5. interaktivita (t.j. ovládacie prvky) a ozvučenie

Možností distribúcie obsahu je dnes niekoľko. Klasickým riešením je tzv. standalone, t.j. lokálne riešenie. Dnes je však možné využiť aj možnosti, ktoré ponúka dostupná sieťová konektivita. To znamená, že multimediálny obsah môže byť distribuovaný prostredníctvom lokálnej dátovej siete LANa alebo môže byť realizovaný vzdialeným prístupom v cloude alebo riešený formou prístupu Server-Klient, t.j. službou On-Premise.



Server je centrálny počítač s obslužným softwarom. Klient je multimediálny prehrávač často založený na PC.

Veľmi dôležitou súčasťou je zabezpečenie distribúcie obsahu. Prenos sa realizuje v šifrovanej podobe priamo na úložisku prehrávača. Prehrávač môže byť tak zabezpečený používateľským menom a heslom. Dôležitá je aj podpora Proxy servera. Niektoré riešenia je možné integrovať do systému **AD** (*Active Directory*).



Ukážky využitia úložísk a distribúcie ich obsahu