

IP kamerové systémy a jejich skladba

Rejdík Martin · Informačné technológie

30.08.2013



Článek si klade za cíl nahlédnout do problematiky IP kamerových systémů (IP CCTV). Seznamuji zde se základním rozdělením z pohledu normy ČSN EN 50132-1, jež po poslední aktualizaci respektuje i IP video. Popisují zde základní rozdíly v architektuře a vlastnostech klasických analogových a IP kamerových systémů. Dále potom podrobněji popisují jednotlivé funkční bloky a základní prvky systému IP CCTV, jejich vlastnosti a provedení.

Úvod

Rozvoj informačních a komunikačních technologií způsobil, že se tyto stali mnohem dostupnější i pro střední a menší podniky. Počítačové sítě jsou již schopné přenášet nejen data, ale i obraz a zvuk a toto dopomohlo i k velmi rychlému a dynamickému rozvoji IP kamerových systémů, které jsou oproti klasickým analogovým CCTV schopné nabídnout nové možnosti a způsoby využití. Nových možností, které nám IP CCTV mohou nabídnout je bezpočet, což ale může mít za následek i větší složitost celého systému z pohledu návrhu.

IP vs analogové CCTV

Základní rozdíl IP CCTV oproti klasickým analogovým kamerovým systémům je právě v rozdílné skladbě systému. Analogové systémy jsou v pevně dané struktuře kamera - záznamové zařízení - monitor značně omezeny, a to hlavně proto, že využívají již značně zastaralou televizní normu PAL, která z důvodů kompatibility televizorů zaostává a omezuje maximální rozlišení na 720×576. Přes tento limit se nejde u klasických analogových kamer nijak dostat. Důsledkem tedy potom je, že IP kamery jsou schopné nabídnout až 10x vyšší rozlišení i více. V praxi to potom může znamenat rozdíl mezi viditelností postavy a rozeznáním obličeje na pořizovaném záznamu. IP systémy mají strukturu více obecnou, což je dáno hlavně množstvím variant provedení, které přinášejí.

Analogové CCTV -skladba systému

Architektura systému je jednodušší, a to hlavně proto, že není potřeba, žádné složité nastavování. Většinou vše funguje na principu "plug and play", což v praxi znamená, že stačí ke kameře připojit napájení, kabeláž pro přenos obrazu a na straně zapojeného záznamového zařízení a vidím rovnou obraz. Tyto systémy většinou u

menších instalací, kde je vzdálenost kamer od záznamového zařízení do cca 300 metrů, vycházejí i mnohem levněji. Při vhodném rozmístění kamer a správné volbě úhlu pohledu mohou plnohodnotně posloužit svému účelu a to za mnohem nižší cenu, než u varianty IP kamer s vysokým rozlišením, které v daném případě nemusí být vůbec potřeba.

1. Kamera- obraz je snímacím čipem převeden na elektrický digitální signál a tento je potom D/A převodníkem převeden na signál analogový.
2. Přenosová cesta- analogový signál je přenášen dle typu přenosu (kabelem / bezdrátově) k dalšímu zařízení pro zpracování obrazu. Standardně signál není šifrovaný.
3. Záznamové zařízení- analogový signál je digitalizován a zaznamenán na HDD,
4. Zobrazení- obrazová informace je buď živě zobrazena nebo přehrána z HDD. Zde již i většina záznamových zařízení umožňuje připojení k počítačové síti a vzdálený přístup do systému, což již umožňuje integraci s IP CCTV a vytvoření jednotného kamerového systému.

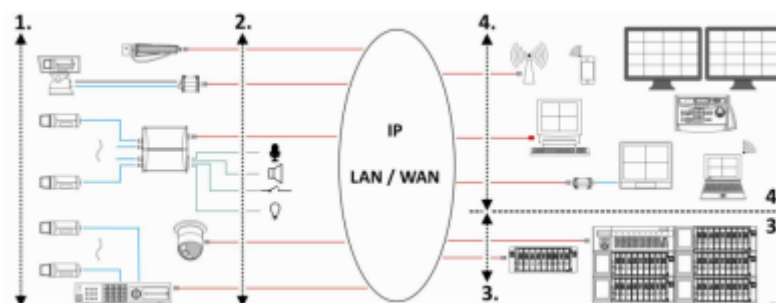
IP CCTV- skladba systému

Tyto systémy se již nedají jednoznačně oddělit do jednotlivých funkčních bloků jako u analogu: Je to z toho důvodu, že se vše může odehrát v kameře (sejmutí obrazu/ přenosová cesta/ záznam) nebo se to dá například použít i tak že sejmutí obrazu zajistí IP kamera, obraz je přenosovou cestou přenesen počítačovou sítí v podniku a zaznamenán na firemním serveru. Proto je rozdělení dle normy ČSN EN 50132-1 více obecnější.

1. Video prostředí
 - Zachycení obrazu
 - Přenos obrazové informace a dalších informací
 - Záznam, zobrazení, analýza obrazů
2. Management systému - management dat a aktivity, propojení k dalším systémům
3. Bezpečnost systému
 - Integrita systému - detekce poruch, ochrana proti fyzickému narušení, ochrana proti neautorizovanému přístupu k systému
 - Integrita dat - Identifikace dat, autentizace dat, ochrana dat

Popis video prostředí

Déle se tedy zaměříme na samostatný bod Video prostředí, kde jsou popsány a rozděleny prvky, funkce a vlastnosti systému IP CCTV, které může IP kamerový systém obsahovat a které jsou potřebné pro fyzickou realizaci systému.



Obrázek 1 - schéma video prostředí IP CCTV

1. Zachycení obrazu

Dochází k přeměně obrazu na videosignál, který je dále komprimován a připraven pro přenos po počítačové síti. Součástí obrazové informace mohou, být i další informace, které vyhodnocuje přímo IP kamera a jsou přiloženy k obrazu. Může se jednat o zvuk, informace z poplachového vstupu kamery, informace vyhodnocené kamerou. Možnosti provedení zařízení k zachycení IP obrazu jsou následující:

IP kamera

Je základní a nejvíce využívaný prvek, hlavní funkcí je, že zachycuje obraz ze sledovaného prostoru, obraz komprimuje k přenosu po počítačové síti. Některé typy kamer umožňují zasílat obraz i ve více streamech o různých rozlišeních, což snižuje požadavky na počítačovou síť, dohledové zařízení a záznamové zařízení.



Obrázek 2- IP kamera

Postupně se začíná využívat výpočetního výkonu k plnění i dalších úkonů, což potom velmi snižuje požadavky na výpočetní výkon záznamového zařízení. Funkce, které IP kamery umožňují plnit jsou například: rozpoznávání pohybu v obraze, rozpoznávání SPZ, rozpoznávání pohybu osob, ukládání směru a rychlosti pohybu osob a dopravních prostředků, zablouknutí kamery, atd..

Při volbě IP kamery je důležité také zvolit vhodné parametry kamery jako rozlišení, ohnisková vzdálenost, provedení kamery (venkovní, vnitřní, válečková, dome, otočná,..), IR přísvit, osvětlení, vstupy/výstupy, Dále IP kamery umožňují:

- Napájení přes PoE (data i napájení jdou po jednom datovém kabelu)
- využití vstupů pro propojení s dalšími systémy (například pohybový detektor vedle kamery)
- využití výstupů pro ovládání dalších systémů (například rozsvícení reflektoru při poplachové události)
- možnost přenosu zvuku a to oboustranně, včetně možnosti připojení externího mikrofону

Videoserver

Je zařízení, které převádí analogový video signál do digitálního (IP) formátu. Výhodou je, že jsme schopní připojit do IP kamerového systému i klasickou analogovou kameru. Některé videoservery mají i další funkce jako:

- vstupy/výstupy pro propojení s dalšími systémy
- oboustranný přenos zvuku přes IP
- ovládání analogových PTZ kamer přes rs485



Obrázek 3: video server

2. přenos obrazové informace

Jedná se o médium, které přenáší data mezi prvky CCTV. Daty můžeme v tomto případě chápat hlavně obraz, zvuk, řídicí signály, metadata. Zde je hlavní rozdíl oproti klasickým analogovým CCTV. Počítačová síť totiž umožňuje přidávat prvky IP CCTV kdekoli kde je přístup k síti (pokud to propustnost a rychlost sítě dovoluje). Není potřeba budovat nové kabelové trasy napříč celým podnikem, pokud je zde již zavedena dostatečně dimenzovaná počítačová síť. Velikou výhodou je také možnost šifrované komunikace mezi jednotlivými prvky, což u klasických CCTV standardně možné nebylo. Dá se tedy konstatovat, že bezpečnost je zde na mnohem lepší úrovni.

Největší posun je ve zvýšení rozlišení IP kamer oproti analogovým kamerám, což umožnil přenos po počítačové síti. Tato totiž umožňuje přenášet velké množství dat a takřka neomezuje velikost rozlišení obrazové informace. Výsledkem je, že IP CCTV mohou zaznamenat obraz až v cca 10x větším rozlišení(i více) než u analogových kamer kde přenosová trasa rozlišení omezuje. Možnosti přenosu:

- metalickým kabelem
- optickým kabelem
- wifi
- mobilní internet 2G, 3G, 4G
- kombinace všech

3. Zpracování obrazu

Jedná se hlavně o práci s obrazovou informací na straně záznamového zařízení. Obraz je zde většinou ukládán, analyzován a distribuován dál například i ve formě substreamů (zmenšené rozlišení, snímkování a kvalita obrazu za účelem zobrazení například na mobilním zařízení s internetovým připojením). Je důležité prověřit, že

záznamové zařízení bude kompatibilní s kamerami. Toto většinou řeší seznam kompatibilních kamer vydaný výrobcem záznamového zařízení a navíc se dá kompatibilita kamer zjistit i podle toho jestli kamery a zařízení podporují daný standard (Onvif, PSIA,..). Při výběru zařízení pro záznam, je také důležité si vydefinovat: Délku záznamu, datový tok, zálohování napájení, příchozí a odchozí streamy (počet, velikost), zálohování dat, export dat (médiu), integrace s ostatními systémy. Záznamové zařízení můžeme rozdělit na dva druhy:

Záznamové zařízení na bázi PC

Většinou pracuje na OS WINDOWS, jedná se o software nainstalovaný v PC s dostatečným výkonem. Tento provádí záznam hlavních streamů a práci s nimi. (vyhledávání, přehrávání, logování událostí, šifrování záznamu, přístupová práva k záznamu,..). Vzhledem k výpočetnímu výkonu PC je většinou možné zaznamenat cca 16kamer ve vyšších rozlišeních. Kromě ukládání záznamu je možné v některých software přidávat moduly inteligentní video analýzy a dalších vlastností. Další možné vlastnosti:

- TRIBRID- může zahrnovat analogové, HD-SDI a IP kamery v jednom systému.
- Podporuje připojení až cca 3 monitorů pro živé zobrazení a přehrávání
- Integrace s POS (pokladní systém), I/O zařízení
- Propojení s přístupovým systémem
- IVA (inteligentní video analýza) – čtení SPZ, počítání osob, vozidel, předmětů, virtuální hranice , pohyb objektů v určitém směru, hlídání bezpečné vzdálenosti, zastavení nebo pomalu se pohybující objekty, rychle se pohybující objekty, ignorace opakovaných pohybů (stromy ve větru), zastínění kamery, objevení/zmizení předmětu ve scéně, atd.

NVR - síťový videorekordér

Zařízení funguje v základu jako síťový disk, který pouze uchovává data z kamer a umožňuje přehrávání a vyhledávání v záznamu. Nemá tedy žádnou propracovanou inteligenci, jako může mít PC, což může působit jako nevýhoda, ale hodně záleží na konkrétní aplikaci systému. NVR jsou většinou vzhledem ke svému jednoúčelovému provedení spolehlivější, jedno zařízení může zaznamenat dokonce až kolem 50ti kamer (dle typu). Některá zařízení dokáží využít i výpočetní výkon a funkce kamer, což má velkou výhodu například v tom, že není potřeba centrálně řešit video analýzy obrazu u 50ti kamer naráz (to by snad ani žádné pc nezvládlo), když se to dá decentralizovaně vyřešit u každé kamery zvlášť a ta už jen pošle výsledek do NVR, které jej využije.



Obrázek 4- NVR síťový videorekordér

4. Uživatelské rozhraní

Slouží ke zobrazení živých obrazů z kamer, nebo záznamů na straně uživatele. U IP kamerových systémů může být návrh dohledového centra problematičtější. Oproti analogovým systémům zde většinou nemusí být úplně vyhovující používat online dohled s plným rozlišením od každé kamery. Mohlo by totiž docházet ke zbytečně vysokým nárokům na datovou propustnost sítě a na výkon monitorovací PC. Pro zobrazení živého záznamu je tedy chodnější využívat substreamy z kamer, které zobrazují pouze takové rozlišení, které je vzhledem k rozlišení a velikosti obrazu pro dohled potřeba. Přístup k systému může být realizován:

- u záznamového zařízení(PC nebo NVR), ke kterému je připojen monitor
- pomocí PC s klientským software připojeného k zařízení přes počítačovou síť (i internet)
- IP dekodér, tento umožní převedení datového streamu ip kamer na analogový signál, využívá se při realizaci video stěn v kamerových dohledových centrech
- tablet s klientským software připojeným přes wifi nebo mobilní internet
- mobilní telefon s klientským software přes mobilní internet

Závěr

Oblast IP kamerových systémů se stále rychleji rozvíjí. Neustále se zlepšují rozlišení kamer, vlastnosti objektivů, reakce na špatné světelné podmínky, infra přísvity, rychlosti snímání a spousta dalších vlastností IP kamer. Technologie se stává stále více finančně dostupnější a postupně se aplikuje ve více odvětvích. Střední a menší podniky o ní již začínají mít povědomí a to hlavně proto, že nabízí spoustu nových funkcí a možností využití, které se stále rychle rozvíjejí. Jako nejzajímavější trend v této oblasti vidím inteligentní analýzu obrazu, která je stále více propracovanější. Dnešní systémy jsou již schopné rozpoznávat pohybující se objekty (osoby, auta, výrobky), sledovat jejich rychlost, směr pohybu, překročení virtuální hranice, zanechané a zmizelé předměty ve scéně, počítat je, sledovat bezpečné vzdálenosti a v případě že dojde k nastavené nežádoucí události tak například upozornit obsluhu. V této práci byla probrána základní problematika struktury IP CCTV. Zmíněny základní rozdíly mezi analogovými kamerovými systémy a IP CCTV. Dělení IP CCTV bylo rozděleno podle

normy ČSN EN 50132-1, kde jsem se zaměřil hlavně na samotné hardwarové prvky a jejich vlastnosti, funkce, rozdíly a využití.

Zdroje

1. KŘEČEK Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vydání 3. Blatná: Cricetus, 2006. 315 s. ISBN 80-902938-2-4. 2.
2. MIKULA, T., VOMÁČKA, J., VEINER, Z., RANDA, M., IP CCTV Guideline -“Průvodce návrhem síťového videa”. 1.vyd. Brandýs nad Labem: ORSEC, 2011. 24 s.
3. UNMZ [online]. 2012- [cit. 2012-04-30]. Dostupné z:
<http://seznamcsn.unmz.cz/>
4. ČSN EN 50132-1 Poplachové systémy- CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích- Část 1: Systémové požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. 40 s. Třídící znak 334592.
5. ČSN EN 50132-5 Poplachové systémy- CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích- Část 5: Přenos videosignálu. Praha: Český normalizační institut, 2002. 24 s. Třídící znak 334582.
6. ČSN EN 50132-7 Poplachové systémy- CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích- Část 7: Pokyny pro aplikace. Praha: Český normalizační institut, 1999. 28 s. Třídící znak 334592.