

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

## 28 802

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

*H04N 7/18* (2006.01)  
*G06T 7/00* (2006.01)  
*G08B 13/196* (2006.01)  
*G08B 25/00* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlašky: **2015-31547**  
(22) Přihlášeno: **22.09.2015**  
(47) Zapsáno: **10.11.2015**

(73) Majitel:  
Vysoké učení technické v Brně, Brno, CZ

(72) Původce:  
doc. Ing. Martin Drahanský, Ph.D., Brno, CZ  
doc. Ing. Jaroslav Zendulka, CSc., Brno, CZ  
prof. Dr. Ing. Pavel Zemčík, Brno, CZ  
Ing. Vojtěch Fröml, Ostrava - Záhřeb, CZ  
Ing. Štěpán Mráček, Ostrava - Třebovice, CZ  
Ing. Vítězslav Beran, Ph.D, Brno, CZ

(54) Název užitého vzoru:  
**Multifunkční kamerový systém s  
automatizovaným zpracováním videodat**

CZ 28802 U1

## Multifunkční kamerový systém s automatizovaným zpracováním videodat

### Oblast techniky

Technické řešení se týká multifunkčního kamerového systému s automatizovaným zpracováním videodat. Řešení je vhodné pro monitorovací, detekční, sledovací a další aplikace, které využívají obrazových videodat, včetně off-line zpracování těchto dat.

### Dosavadní stav techniky

V současné době nabízí trh širokou škálu zařízení a aplikací pro sledování, záznam a zpracování obrazových videodat - od monitorovacích systémů pro domácí použití až po rozsáhlé systémy čítající stovky kamer. Obecně jsou tyto systémy zaměřeny především na monitorování a záznam videodat (např. patent CN 101677012), s minimální automatizací nebo další možností jejich zpracování. Na druhé straně existují řešení, která sice nabízejí zpracování videodat, ale tyto systémy jsou často velmi specializované a tedy řeší velmi úzkou oblast použití.

Dnes běžně používané vícekamerové monitorovací systémy, které se používají např. pro sledování objektů, například patent US 2015/0220789 či WO 2015/117072, integrují sérii kamer a dalších senzorů, přičemž umožňují operátorovi sledovat obrazy z více kamer najednou, přepínat mezi kamerami, řídit směr pohledu kamer apod. Další funkcí takových systémů je možnost dlouhodobého záznamu vybraných kamer a senzorů, včetně základní správy a přehrání vybraných záznamů (např. patent CN 101674447). V těchto systémech lze dnes najít funkce umožňující aktivaci záznamu při pohybu ve scéně (např. patent US 2015/0221338), popř. jako reakci na výskyt osoby či předem definovaného objektu.

Na trhu nejsou momentálně k dispozici řešení pro komplexní automatické zpracování, správu a cílené vyhledávání ve větším množství videodat. Dostupné nástroje jsou zaměřeny na konkrétní a velmi specifické úlohy jako např. sledování osob, klasifikaci částí videodat apod.

### Podstata technického řešení

Technické řešení se týká multifunkčního kamerového systému, jeho složení a konstrukce s návrhem funkcionality multiplatformního podpůrného softwaru. Jádrem hardwaru multifunkčního kamerového systému je centrální server. K němu je připojeno řídicí a komunikační rozhraní, stanoviště operátora, manipulátory kamerových jednotek a kamerové jednotky. Centrální server obsahuje multiplatformní podpůrný software a je propojen s řídicím a komunikačním rozhraním a stanovištěm operátora obsahujícím zobrazovací jednotku a ovládací pult. K řídicímu a komunikačnímu rozhraní je připojena nejméně jedna kamerová jednotka sestávající z kamerového modulu a objektivu a nejméně jeden manipulátor kamerových jednotek.

Centrální server slouží jako výkonná výpočetní jednotka a datové úložiště celého multifunkčního systému. Na centrálním serveru běží multiplatformní podpůrný software (tento je popsán níže). Řídicí a komunikační rozhraní, připojené k centrálnímu serveru, zajišťuje obousměrný přenos řídicích a potvrzovacích signálů, videodat a metadat mezi centrálním serverem a jednotlivými manipulátory a kamerovými jednotkami. Manipulátory a kamerové jednotky přijímají řídicí signály z centrálního serveru přes řídicí a komunikační rozhraní, zároveň posílají potvrzovací signály, videodata a metadata k jejich stavům. Na stanovišti operátora se nacházejí zobrazovací jednotky pro sledování videodat z jednotlivých kamerových jednotek, pro monitorování stavu kamerových jednotek a manipulátorů a zobrazování grafického uživatelského rozhraní multiplatformního podpůrného softwaru. Na stanovišti operátora se dále nachází ovládací pult pro řízení kamerových jednotek a manipulátorů a k nastavení parametrů a funkcionality multiplatformního podpůrného softwaru.

Multiplatformní podpůrný software běží na centrálním serveru, poskytuje grafické uživatelské rozhraní pro integrované aplikace - konkrétně aplikaci správy datového úložiště (včetně aplikač-

ního programátorského rozhraní) a řadu dílčích aplikací (funkčních modulů), které plní specifické úkoly. Jednotlivé aplikace využívají pro přístup k datovému úložišti a práci s videosoubory a metadaty, vztahujícími se k videím v on-line i off-line režimu, aplikační programátorské rozhraní (VTApi). V on-line režimu jsou videodata s metadaty ukládána do datového úložiště, v off-line režimu připojují dílčí aplikace k danému videosouboru doplňková metadata, která jsou extrahovaná touto aplikací z daného videosouboru nebo vkládána manuálně uživatelem. Jednotlivé aplikace mohou využívat výsledků jiných dílčích aplikací jako vstupu ke zpracovávanému videosouboru. Multiplatformní podpůrný software je nedílnou součástí celkového řešení, neboť na základě výstupů z multiplatformního podpůrného softwaru (dílčích aplikací) je možné řídit manipulátory kamerových jednotek a samotné kamerové jednotky (včetně objektivů). Centrální server obsahuje multiplatformní podpůrný software, který umožňuje automatizované on-line zpracování videodat z kamerových jednotek, která jsou zde uložena v podobě videosouborů a metadat z manipulátorů kamerových jednotek, přičemž zároveň umožňuje tyto jednotky ovládat bez účasti operátora. Veškerá obousměrná komunikace mezi multiplatformním podpůrným software běžícím na serveru a kamerovými jednotkami a/nebo manipulátory kamerových jednotek probíhá přes řídicí a komunikační rozhraní.

Zde popsaný multifunkční kamerový systém s automatizovaným zpracováním videodat umožňuje celkem tři varianty zpracování událostí: (a) operátor sleduje na operátorském stanovišti on-line zvolenou kamerovou jednotku (případně více) a ovládá ji manuálně; (b) zvolená kamerová jednotka (případně více) je provozována v automatickém on-line režimu, kdy není sledována operátorem, avšak multiplatformní podpůrný software plní funkci operátora; a (c) zvolené aplikace multiplatformního podpůrného softwaru jsou spuštěny na off-line záznamu (či více) z kamerové jednotky a probíhá jeho vyhodnocení. Přepínání mezi jednotlivými režimy lze v jakékoliv situaci, přičemž u variant (a) a (b) lze zvolit paralelní ukládání videodat na datový nosič pro variantu (c).

## 25 Objasnění výkresu

Obrázek 1 znázorňuje přehledové schéma multifunkčního kamerového systému.

Technické řešení je dále popsáno pomocí příkladu provedení, který žádným způsobem neomezuje jiná možná provedení v rozsahu nároků na ochranu.

## Příklad uskutečnění technického řešení

Schéma multifunkčního kamerového systému s automatizovaným zpracováním videodat je uvedeno na obr. 1. Obsahuje centrální server 1, řídicí a komunikačního rozhraní 2 pro kamerové jednotky 4 a jeden manipulátor 3 kamerových jednotek ovládající dvě kamerové jednotky 4. Na centrálním serveru 1 je umístěn multiplatformní podpůrný software, jehož výstupy jsou zobrazovány na stanovišti operátora 5. Centrální server 1 je výkonný počítač, který obsahuje, kromě standardního hardwarového vybavení, rovněž rozsáhlé datové úložiště (zejména pro ukládání videodat) a GPU (*Graphics Processing Unit*) jednotky (pro dedikované výpočetní úlohy). Tento centrální server 1 je připojen k obousměrnému řídicímu a komunikačnímu rozhraní 2, které je navázáno na manipulátory 3 kamerových jednotek a samotné kamerové jednotky 4. Toto rozhraní 2 je komunikačním prvkem, který převádí řídicí signály z centrálního serveru 1 k manipulátoru (např. změna pozice) a ke kamerovým jednotkám 4 (např. změna nastavení parametrů kamery či objektivu) a naopak konvertuje signály a data z kamerových jednotek 4 či manipulátoru 3 do podoby přijatelné centrálním serverem 1 - jedná se především o obrazové informace (videodata), avšak důležitými údaji jsou i nastavení kamery, objektivu a manipulátoru pro následné zpracování těchto informací v centrálním serveru. Kamerová jednotka 4 sestává z kamerového modulu a objektivu, přičemž je možné ovlivňovat a zjišťovat stav jak kamery (např. stupeň citlivosti, zjištění mrtvých pixelů), tak i objektivu (např. zoom, clona). Manipulátor 3 kamerové jednotky zajišťuje změnu polohy kamerové jednotky 4 ve 3 osách, přičemž je možné zjistit přesnou polohu manipulátoru 3 a předat ji přes řídicí a komunikační rozhraní 2 centrálnímu serveru 1. Stanoviště 5 operátora obsahuje zobrazovací jednotku (či více) a ovládací pult. Zobrazovací jed-

notka slouží pro sledování videodat z jednotlivých kamerových jednotek, pro monitorování stavu kamerových jednotek a manipulátorů, a zobrazování grafického uživatelského rozhraní multiplatformního podpůrného softwaru. Ovládací pult slouží ke změně parametrů kamerových jednotek 4 a přidružených manipulátorů, rovněž však k nastavení parametrů a funkcionality multiplatformního podpůrného softwaru.

Multiplatformní podpůrný software běží na centrálním serveru 1, poskytuje grafické uživatelské rozhraní pro integrované aplikace - konkrétně aplikaci správy datového úložiště (včetně aplikačního programátorského rozhraní) a řadu dílčích aplikací (funkčních modulů), které plní specifické úkoly. Jednotlivé aplikace využívají pro přístup k datovému úložišti a práci s videosoubory a metadaty, vztahujícími se k videím v on-line i off-line režimu, aplikační programátorské rozhraní (VTApi). Mezi aplikacemi pro tvorbu metadat u jednotlivých videosouborů lze nalézt například vylepšení kvality videodat, (před)anotování videodat, další obrazové úpravy videodat atp. K dílčím aplikacím multiplatformního podpůrného systému můžeme zařadit například následující aplikace pro: (a) anotaci videodat; (b) sledování objektu či objektů ve videosignálu; (c) detekci předem definovaných objektů ve videosignálu; (d) detekci anomálií či podezřelého chování ve videu; (e) digitální obrazovou stabilizaci videosignálu; (f) anonymizaci (začtvěrečkování či skrytí části videosignálu); (g) biometrické rozpoznávání (např. obličej, otisky prstů, geometrie ruky); (h) detekci aktivity ve videu; (i) sumarizaci videa; (j) porovnání obsahu video záznamů a mnohé další. Seznam není ucelený, neboť do multiplatformního podpůrného softwaru lze zaintegrovat další funkční celky, které nabídnou rozšíření stávající funkcionality.

#### Průmyslová využitelnost

Multifunkční kamerový systém je víceúčelový. Může sloužit například pro provoz kamerových systémů na letištích jako vícekamerový systém, který pokrývá veškeré letištní prostory, přičemž na operátorském stanovišti je třeba zobrazovat výsledky automatické detekce podezřelého chování osob, podezřelé objekty ve scéně, rozpoznávání obličejů atp. Systém je možné dále použít pro provoz kamerových systémů policejních složek jako vícekamerový systém, který pokrývá města a pozemní komunikace, přičemž na operátorském stanovišti je třeba automaticky detekovat kolizní situace na ulicích a silnicích, včetně výskytu zvláštních situací (např. požár). Dále nabízí policejní aplikace pro off-line zpracování záznamů z kamerových systémů z místa činu a nejbližšího okolí, přičemž systém dokáže rozpoznat a sledovat osobu či obecný objekt, anotovat videosoubory, rozpoznat obličej, anonymizovat videosoubory apod. Jiným využitím je vícekamerový systém ozbrojených složek, které mají jako primární cíl detekci předem definovaných objektů (např. osoba narušující perimetr) ve videodatech a jejich sledování, ideálně s udáním přesné pozice a vzdálenosti. Jiným využitím je provoz kamerových systémů 35 privátními subjekty jako jedno- a vícekamerový systém, který řeší různé případy civilního sektoru.

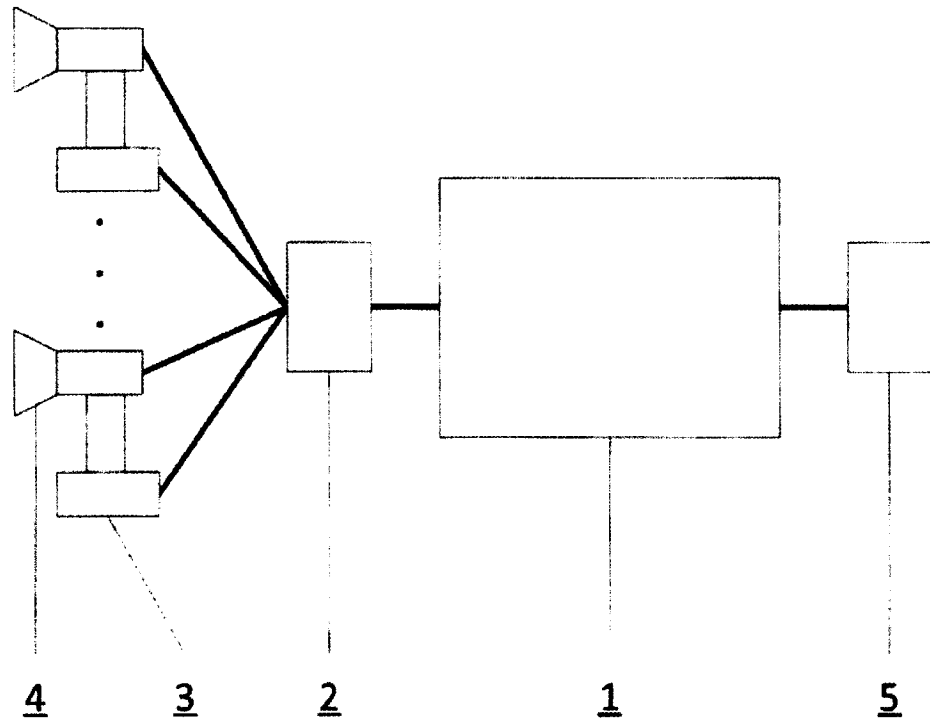
## N Á R O K Y   N A   O C H R A N U

1. Multifunkční kamerový systém s automatizovaným zpracováním videodat, obsahující centrální server (1), řídicí a komunikační rozhraní (2), stanoviště (5) operátora, manipulátory (3) kamerových jednotek a kamerové jednotky (4), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že centrální server (1) obsahuje multiplatformní podpůrný software a je propojen s řídicím a komunikačním rozhraním (2) a stanovištěm operátora (5) obsahujícím nejméně jednu zobrazovací jednotku a ovládací pult, přičemž k řídicímu a komunikačnímu rozhraní (2) je připojen nejméně jeden manipulátor (3) kamerových jednotek a nejméně jedna kamerová jednotka (4) sestávající z kamerového modulu a objektivu.

Seznam vztahových značek:

- 5        1 - centrální server
- 2 - řídicí a komunikační rozhraní
- 3 - manipulátory kamerových jednotek
- 4 - kamerové jednotky
- 5 - stanoviště operátora.

10



**Obr. 1**

---

Konec dokumentu

---