

G01S 17/42 (2006.01)
G01S 7/40 (2006.01)
G06T 7/70 (2017.01)
G06T 17/00 (2006.01)
G08B 13/187 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

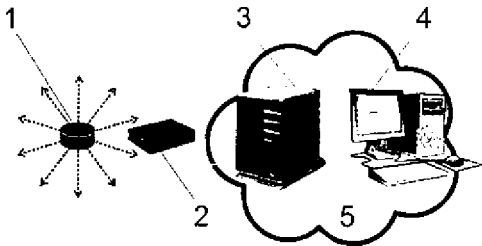
(21) Číslo přihlášky: 2018-699
(22) Přihlášeno: 12.12.2018
(40) Zveřejněno: 24.06.2020
(Věstník č. 26/2020)
(47) Uděleno: 29.05.2024
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 10.07.2024
(Věstník č. 28/2024)

(56) Relevantní dokumenty:
US 2017242110 A; WO 2018107503 A; US 2015234039 A; US 2010321492 A; US 2015035697 A; US 2952015 A.

(73) Majitel patentu:
TACTICAWARE, s.r.o., Praha 8, Libeň, CZ
(72) Původce:
Martin Vojtek, Rudná, CZ
(74) Zástupce:
Kania, Sedlak, Smola - Patentová kancelář, Ing
Tomáš Benda, Mendlovo náměstí 907/1a, 603 00
Brno, Staré Brno

(54) Název vynálezu:
Prostorový detekční systém

(57) Anotace:
Prostorový detekční systém obsahující detektor (1), interface (2), vyhodnocovací server (3) a klientskou stanici (4), kde detektor (1) je určený pro vysílání a přijímání laserových pulzů do zájmové oblasti, a je datově propojený s interface (2). Interface (2) je určený ke zpracování informací o odrazech laserových pulzů zaznamenaných detektorem (1) a k jejich odeslání vyhodnocovacímu serveru (3), se kterým je datově propojen. Vyhodnocovací server (3) je určený k vyhodnocení přítomnosti objektů v zájmové oblasti na základě informací o odrazech laserových pulzů, a je datově propojený s klientskou stanicí (4), která výsledky vyhodnocení zobrazuje. Klientská stanice (4) obsahuje simulační software, určený k vytvoření virtuálního objektu daného prostorovými souřadnicemi, jež je vyhodnocovacím serverem (3) pro účely vyhodnocení přítomnosti objektů v zájmové oblasti brán jako reální objekt snímáný detektorem (1) v zájmové oblasti.



Prostorový detekční systém

Oblast techniky

5

Vynález se týká prostorového detekčního systému.

Dosavadní stav techniky

10

Prostorové detekční systémy detekují narušitele ve vymezeném detekčním prostoru. K dosažení požadované detekce jsou využívány různé technologie – např. PIR detektory, tj. pasivní infračervené detektory, mikrovlnné bariéry, radarové systémy, systémy na bázi LiDAR technologie, případně kamerové systémy, které používají detekci v obraze.

15

K ověření funkčnosti daného systému je nutný fyzický test, tzv. penetrační test. Jde o test, kdy do střežené oblasti vstoupí objekt s požadovanou velikostí a s požadovanou rychlostí pohybu. Systém poté vyhlásí poplach nebo naopak poplach nevyhlásí. Po tomto testu lze vyhodnotit správnou funkcionalitu a nastavení systému.

20

Fyzické penetrační testy jsou časově a finančně náročné. Nelze je často opakovat, např. na denní bázi, figurant neobsáhne veškeré varianty případných útoků. Tyto testy nelze provádět skrytě a útočník tak získává přehled o způsobu testování systému. Penetrační testy většinou vedou k odstavení střežícího systému. Jen velmi těžce lze testovat odolnost systému proti nechtěným poplachům, jako je detekce malých živočichů, např. kočka, pes, nebo letících ptáků. Jen velmi obtížně lze plánovat provádění penetračních testů za zhoršených klimatických podmínek, jako je mlha, sněžení, déšť, při kterých může být výsledek detekce jiný než při optimálních klimatických podmínkách.

25

30

Spis US 2017242110 představuje prostorový detekční systém obsahující detektor, interface, vyhodnocovací server a klientskou stanici, kde detektor je určený k vysílání laserových pulzů do zájmové oblasti a přijímání těchto odražených laserových pulzů, a je datově propojený s interface, interface je určený ke zpracování informací o odrazech laserových pulzů zaznamenaných detektorem, a k jejich odeslání vyhodnocovacímu serveru se kterým je datově propojen, vyhodnocovací server je určený k vyhodnocení přítomnosti objektů v zájmové oblasti na základě informací o odrazech laserových pulzů, a je datově propojený s klientskou stanicí, která výsledky vyhodnocení vyobrazuje, klientská stanice obsahuje simulační software, určený k vytvoření virtuálního objektu daného prostorovými souřadnicemi. Nevýhodou takového systému je však nutnost vytvářet aktualizovaný 3D model sledované oblasti při každé její změně, což neumožňuje rychlou odezvu na aktuální stav této sledované oblasti.

35

40

Cílem vynálezu je představit prostorový detekční systém a metodu jeho detekce, který by výše uvedené nevýhody stavu techniky odstranil.

45

Podstata vynálezu

Výše zmíněné nedostatky odstraňuje do značné míry prostorový detekční systém obsahující detektor typu LIDAR, interface, vyhodnocovací server a klientskou stanici, kde detektor je určený k vysílání laserových pulzů do zájmové oblasti a přijímání těchto odražených laserových pulzů, a je datově propojený s interface, interface je určený ke zpracování informací o odrazech laserových pulzů zaznamenaných detektorem, a k jejich odeslání vyhodnocovacímu serveru se kterým je datově propojen, vyhodnocovací server je určený k vyhodnocení přítomnosti objektů v zájmové oblasti na základě informací o odrazech laserových pulzů, a je datově propojený s klientskou stanicí, která výsledky vyhodnocení vyobrazuje, klientská stanice obsahuje simulační

50

55

software, určený k vytvoření virtuálního objektu daného prostorovými souřadnicemi, jehož podstata spočívá v tom, že vyhodnocovací server je uzpůsoben ke zpracování reálných dat získaných detektorem ze skenování zájmové oblasti v reálném čase, a virtuálních dat daných prostorovými souřadnicemi virtuálního objektu, a uzpůsoben k určení, zda by reálný objekt umístěný v zájmové oblasti v daném čase a s prostorovými souřadnicemi výše uvedeného virtuálního objektu byl detekovatelný detektorem na základě aktuálně prováděného skenování zájmové oblasti v reálném čase.

Objasnění výkresů

Vynález bude dále přiblížen pomocí obrázků, kde obr. 1 představuje prostorový detekční systém s virtuálním testem podle vynálezu a obr. 2 představuje použití prostorového detekčního systému s virtuálním testem podle vynálezu.

Příklad uskutečnění vynálezu

Prostorový detekční systém s virtuálním testem podle vynálezu představený na obr. 1 obsahuje:

- detektor 1, interface 2, vyhodnocovací server 3 a klientskou stanici 4, kde
 - detektor 1 je určený pro snímání zájmové oblasti, a je datově propojený přes interface 2 s vyhodnocovacím serverem 3,
 - interface 2 je určený pro zpracování odrazů laserových pulzů zaznamenaných detektorem 1,
 - vyhodnocovací server 3 je určený pro zobrazení výsledků určených pro zpracování detekčních algoritmů přijatých z detektoru 1, a je datově propojený s klientskou stanicí 4,
 - klientská stanice 4 obsahuje nainstalovaný simulační software, který slouží k vytvoření virtuálního narušitele a k vysílání dat o tomto virtuálním narušiteli do vyhodnocovacího serveru 3, kde jsou tato data kombinovány s daty přijatými z detektoru 1, vyhodnocena a výsledky zaslány na klientskou stanici 4. Virtuálně vytvořený narušitel v klientské části aplikace 4 tedy dotazuje server 3, zda do množiny bodů, které reprezentuje objem testovaného objektu, zasahují reálné paprsky detektorů. Výsledky testů jsou vizualizované v klientské části aplikace 4 a zároveň vytváří reálné popluchy na vyhodnocovacím serveru 3.

Klientská stanice 4 je spolu s vyhodnocovacím serverem 3 součástí lokální sítě 5.

Detektorem 1 je výhodně detektor na bázi technologie LiDAR, tj. „Light Detection and Ranging“. Jde o metodu měření času šíření pulzu laserového paprsku odraženého od snímaného objektu. Díky této technologii jsou známy koordináty všech odražených paprsků v reálném čase. S použitím multikanálových LiDAR detektorů tak systém získává možnost přehledu o aktuálním stavu střežené plochy. Samotný výše uvedený software může být uložen na libovolném paměťovém médiu.

Metoda detekce prostorového detekčního systému podle vynálezu obsahuje následující kroky:

- simulačním softwarem se vytvoří virtuální objekt daný prostorovými souřadnicemi,
- informace o tomto objektu se přepoše do vyhodnocovacího serveru 3,

- informace o virtuálním objektu se pro účely vyhodnocení přítomnosti objektu v zájmové oblasti použije jako reálný objekt umístěný v této zájmové oblasti, a
- 5 – vyhodnotí se přítomnosti objektu v zájmové oblasti.

Prostorový detekční systém podle vynálezu označovaný jako VIRD, tj. „Virtual Intruder in Real-time Detection“, tedy umožňuje uživateli vytvoření virtuálních testů. Uživatel si tak může navrhnout test, a to pohybem 3D objektu virtuálního narušitele ve 3D scéně, zejména v
 10 detekčních zónách. Virtuální narušitel má stejnou velikost, jako reálný objekt a pohybuje se stejnou rychlostí a způsobem, jako reálný objekt. Obr. 2 takový test končící potvrzeným poplachem zobrazuje. Systém je tedy „naučen“ detekovat skutečného narušitele stejné velikosti v daném místě scény.

15 Pohyb virtuálním narušitelem je uložen. Uživatel má přehled o trajektorii pohybu virtuálního narušitele a může stanovit místa v dráze pohybu, která chce testovat, a to jak na pozitivní detekci, tak na negativní detekci.

20 Systém podle vynálezu umožní spouštění těchto virtuálních testů na pozadí aplikace. Nebude tedy nutné aplikaci přepínat do nestřeženého módu. Testy lze spouštět několikrát za den, a to ručně nebo kalendářně. Výsledky testů budou archivovány a v případě selhání požadovaného testu bude okamžitě informována obsluha systému.

25 Při provádění testů se kontroluje skutečný dopad detekčních paprsků detektoru LiDAR v reálné scéně vůči pozici virtuálního narušitele. Virtuální narušitel je množina bodů s x, y, z pozicí, kterou lze přesně definovat v kompletní 3D scéně, stejně jako přesné dopady reálných detekčních paprsků detektoru LiDAR.

30 Tato technologie testuje nastavení bezpečnostního systému v reálném čase. Vyhlášení nebo nevyhlášení poplachu podléhá stejným nastavením jako při detekci reálných narušitelů. Není rozdíl v tom, jestli je test proveden pomocí reálných narušitelů nebo virtuálních objektů. Výsledek musí být shodný. Reálný a virtuální narušitel musejí mít stejnou velikost, tj. shodný objem.

35 Systém podle vynálezu může bezpečnostnímu systému předkládat k testování různé 3D objekty např. lidskou postavu, zvíře, automobil, vegetaci, letící dron, ptáky apod. Tyto 3D objekty poté simulují pohyb napodobující reálné pohyby těchto objektů, jako jsou např. chůze, běh, plazení, létání, jízda a podobně. Zároveň lze simulovat různé povětrnostní vlivy jako mlhu, déšť, sněžení nebo písečnou bouři.

40 Jeho výhodou je vytvoření náročných testů, které lze ve skutečnosti jen velmi těžko realizovat. Dané testy lze spouštět několikrát denně a ověřovat tak reálné nastavení systému a spolehlivost celého systému vždy vůči momentálnímu nastavení bezpečnostního systému. Výsledky každého testu mohou být různé. Záleží na aktuální kondici každého detektoru, kdy detektor může být
 45 blokován překážkou, nebo ovlivněn povětrnostními vlivy, např. mlhou, deštěm, sněžením, nebo zašpinění detektoru, posunutím detektoru, zakrytí detektoru apod.

Testy jsou odpovědí na funkčnost nebo nefunkčnost bezpečnostního systému v kterýkoliv okamžik. Častým opakováním testů se dá předcházet „falše negative“ situacím, při kterých
 50 v reálném čase nebude detekován narušitel. Zároveň takový test může celý bezpečnostní systém testovat na odolnost proti „falše positive“ situacím, při kterých bezpečnostní systém v reálném čase zbytečně vyhlásí falešný poplach.

55 Testy by bylo možné dopředu připravit a mohou obsahovat pokusy virtuálních narušitelů o přelezení oplocení a vniknutí do střežených zón např. plazením. Útoky mohou být prováděny

v jeden moment, z různých míst. Dále je možné celý systém testovat na ignoraci falešných poplachů způsobených pohybem menších živočichů nebo průletem ptactva. Dále lze testovat dostatečnou citlivost detekce, např. při simulaci mlhy.

- 5 Systém podle vynálezu by bylo možné pokročile nastavit tak, že by dokázal sám generovat sérii penetračních testů a vyhledávat tak slabá místa zabezpečení. Bezpečnostní systém by tak bylo možné po výsledcích testů zdokonalovat. Tato testování by svými výsledky přitom odpovídala reálným testům. Dramaticky by se ušetřily finanční prostředky v porovnání s odpovídajícími reálnými fyzickými testy bezpečnostního systému a může tak najít své místo také v situacích, kdy
- 10 fyzické testy v reálném prostředí nelze provádět.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Prostorový detekční systém obsahující

– detektor (1) typu LIDAR, interface (2), vyhodnocovací server (3) a klientskou stanici (4), kde

5 – detektor (1) je určený k vysílání laserových pulzů do zájmové oblasti a přijímání těchto odražených laserových pulzů, a je datově propojený s interface (2),

– terface (2) je určený ke zpracování informací o odrazech laserových pulzů zaznamenaných detektorem (1), a k jejich odeslání vyhodnocovacímu serveru (3) se kterým je datově propojen,

10 – vyhodnocovací server (3) je určený k vyhodnocení přítomnosti objektů v zájmové oblasti na základě informací o odrazech laserových pulzů, a je datově propojený s klientskou stanicí (4), která výsledky vyhodnocení vyobrazuje,

– klientská stanice (4) obsahuje simulační software, určený k vytvoření virtuálního objektu daného prostorovými souřadnicemi,

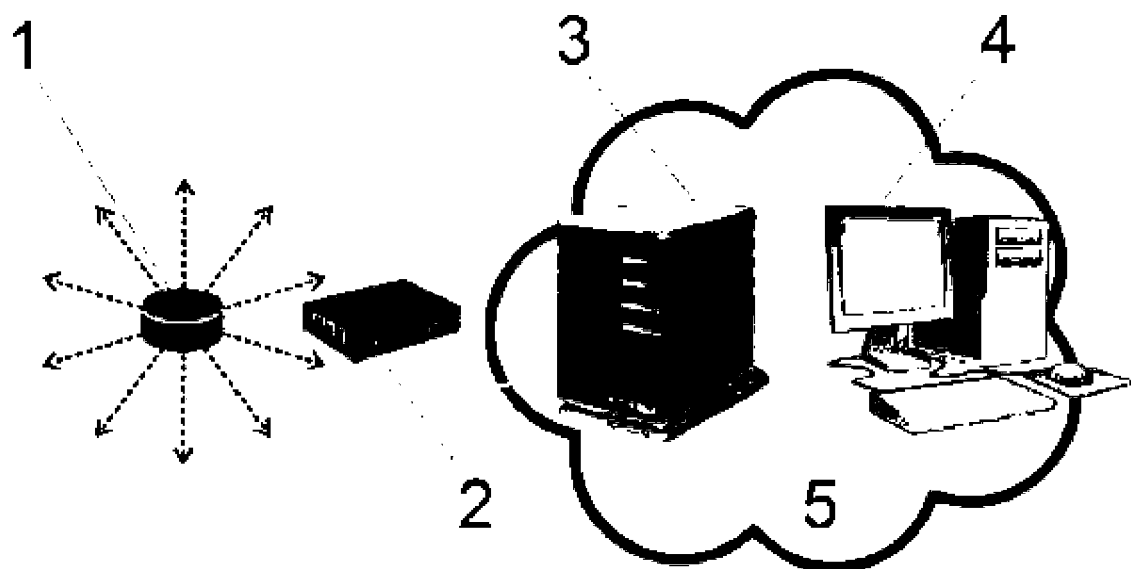
vyznačující se tím, že

15 – vyhodnocovací server (3)

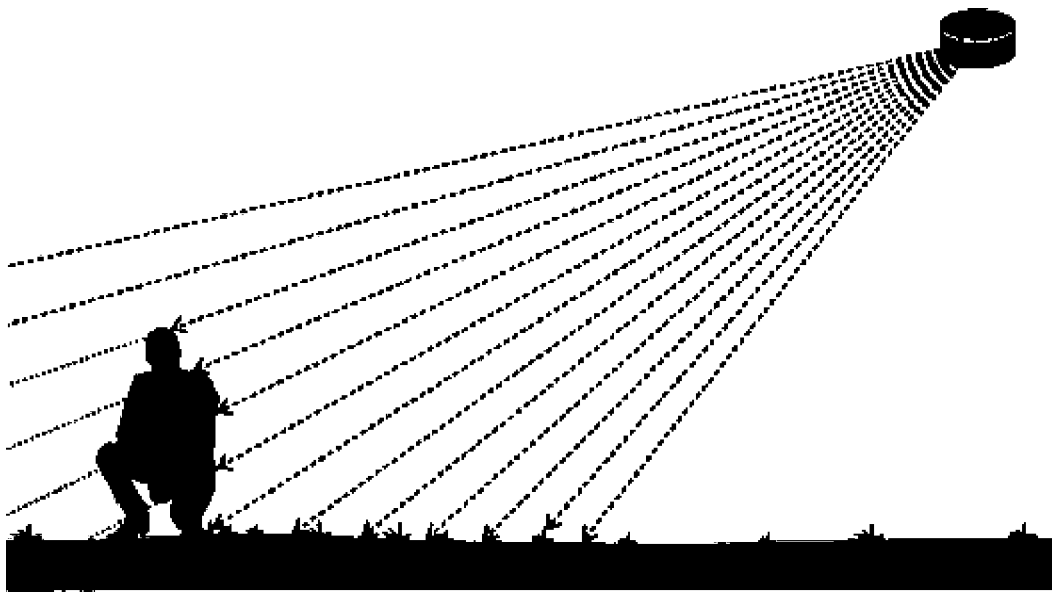
– je uzpůsoben ke zpracování reálných dat získaných detektorem (1) ze skenování zájmové oblasti v reálném čase, a virtuálních dat daných prostorovými souřadnicemi virtuálního objektu, a

20 – uzpůsoben k určení, zda by reálný objekt umístěný v zájmové oblasti v daném čase a s prostorovými souřadnicemi výše uvedeného virtuálního objektu byl detekovatelný detektorem (1) na základě aktuálně prováděného skenování zájmové oblasti v reálném čase.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2