

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2015-514

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

G06F 17/40 (2006.01)
G06Q 50/08 (2012.01)
H04L 9/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **20.07.2015**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **08.02.2017**
(Věstník č. 6/2017)

(71) Přihlašovatel:
R.O.G. s.r.o., Praha 5, CZ

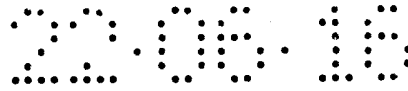
(72) Původce:
Ing. Marek Přikryl, Ph.D., Praha 5 - Velká Chuchle,
CZ
Ing. Vítězslav Obr, Ph.D., Třebíč, CZ

(74) Zástupce:
Kania, Sedlák, Smola, Ing. Tomáš Benda,
Mendlovo nám. 1a, 603 00 Brno

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Metoda manipulace s daty získaných 3D
skenováním prostorových objektů**

(57) Anotace:
Metoda manipulace s daty získanými 3D skenováním prostorových objektů, využívá systém obsahující iniciační zařízení, na něž je napojeno zařízení pro sběr dat, ovládací zařízení, iniciační zařízení a GNSS přijímač. Pro vyslání jediného povelu obsluhou prostřednictvím iniciačního zařízení se nevratně provede 3D skenování žádaných prostorových objektů, přičemž skenování se provede pomocí zařízení pro sběr 3D dat a současně se zaznamenají prostorové a časové informace o poloze a času skenování pomocí alespoň jedné GNSS družice. Prostorová měřená data s časovým údajem jsou v ovládacím zařízení rovnou automaticky ukládána v zašifrované podobě s využitím asymetrické kryptografie pomocí veřejného klíče, přičemž šifrování se provede pomocí ovládacího zařízení. Zašifrovaná měřená data s časovým údajem se opatří digitálním podpisem a ten nebo jeho otisk se automaticky vloží do blockchainu kryptoměny, přičemž opatření digitální podpisem a vkládání do blockchainu kryptoměny se provede pomocí ovládacího zařízení. Data se archivují na server s privátním klíčem, který je jediným místem umožňujícím jejich dešifrování, přičemž archivace se provede pomocí ovládacího zařízení. Zařízení pro sběr dat je 3D laserový skener nebo 3D principu trigonometrického měření prostorových dat a ovládacím zařízením je počítač nebo laptop nebo smartphone, opatřený speciálním software, ke kterému jsou připojeny externí měřicí přístroje.

CZ 2015 - 514 A3



Metoda manipulace s daty získaných 3D skenováním prostorových objektů

Oblast techniky

Vynález se týká metody manipulace s daty získaných 3D skenováním prostorových objektů.

Dosavadní stav techniky

Současné technologie umožňují vytvořit obrovské množství postupů 3D měření a ještě větší množství způsobů zpracování těchto měření do výsledné podoby vyžadované zákazníkem.

Tyto jednotlivé postupy využívají různé technologie a různé softwary pro řízení sběru dat a jejich zpracování, které nabízejí obrovské množství různých nastavení. Toto však vyžaduje vysokou odbornou znalost operátora v práci s tímto zařízením a zároveň způsobuje vysoký subjektivní vliv operátora měření na kvalitu a podobu naměřených dat a kvalitu výsledného zpracování a vyhodnocení dat. Zákazníka při tom celý proces měření a zpracování dat často vůbec nezajímá, nezajímá ho ani použitá technologie ani principy měření. To o co má zájem je často jediné číslo, např. objem materiálu, nebo jen odpověď ANO – NE, zda-li projekt pokračuje v mezích předem stanovených tolerancí a vyžaduje, aby tyto výsledky byly důvěryhodné.

Obecně všechny společnosti vyrábějící 3D laserové skenery, nebo jiné přístroje k prostorovému zaměření objektu zájmu, mají svoje řešení, tj. software, na provádění měření. Žádný z těchto řešení však není úzce specializován tak, aby se na jedno kliknutí provedly všechny nezbytné měřicí procesy tak, aby byla zajištěna stejná kvalita měření a znemožněná úprava měřených dat. Vždy je zapotřebí provádět desítky nebo stovky nastavení a operací na různých měřicích přístrojích. Během tohoto komplikovaného procesu může dojít ke změně a/nebo ztrátě částí měřených dat a/nebo neoprávněnému čtení měřených dat a/nebo dosažení různé kvality naměřených dat. To vše ovlivňuje věrohodnost výsledku zpracování těchto měřených dat.

Spis US 2011307451 A představuje systém a způsob pro distribuované ukládání datových objektů a jejich správu, archivaci, vyhledávání, získávání a vytěžování těchto dat v privátních a veřejných cloudech, přičemž každý datový objekt je chráněn digitálním podpisem.

Spis US 2010161561 A1 představuje systém a způsob archivace dat, přičemž tato data jsou opět zabezpečena digitálním podpisem

Spis US 7577689 B1 popisuje systém a způsob archivace dat, obsahující mimo jiné možnost kryptování dat pomocí kryptovacího klíče.

Spis EP 1267245 A2 představuje dodatečné zabezpečení uložených dat kryptováním a možnost přístupu oprávněného uživatele k datům.

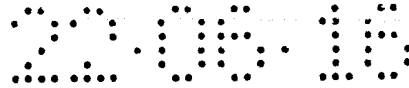
Spis US 5912972 A představuje způsob a zařízení pro manipulaci s daty, kde data jsou chráněna digitálním podpisem a kryptováním.

Nevýhodou výše uvedených řešení je, že po získání dat je s nimi možno manipulovat, a to až do okamžiku, než dojde k jejich zašifrování. Nevýhodou výše uvedených řešení je dále, že nedokáže zaručit věrohodnost časové informace, kdy došlo k změření nebo vzniku zálohovaných dat. Naše řešení se zabývá samotný způsob změření 3D prostorových dat a využívá zabezpečení dat časovou stopou, která je přímou principiální součástí samotných zálohovaných měřených 3D prostorových dat z GNSS družice a tudíž ji principiálně nelze zfalšovat, protože by to znehodnotilo samotný výpočet prostorových souřadnic a prostorových vztahů. Výše uvedená řešení složí k obecné ochraně jakýchkoli dat a nejsou specificky určena k zabezpečení 3D prostorových dat objektů s časovou informací.

Cílem vynálezu je představit metodu manipulace s daty získaných 3D skenováním prostorových objektů, která znemožní neoprávněnou manipulaci s daty a zajistí možnost ověření pravosti nasbíraných dat.

Podstata vynálezu

Výše zmíněné nedostatky odstraňuje do značné míry metoda manipulace s daty získanými 3D skenováním prostorových objektů, využívající systém obsahující iniciační zařízení, na něž je napojeno zařízení pro sběr dat, ovládací zařízení, iniciační zařízení a GNSS přijímač, jehož podstata spočívá v tom, že po vyslání jediného povelu obsluhou prostřednictvím iniciačního zařízení se nevratně provede 3D skenování žádaných prostorových objektů, přičemž skenování se provede pomocí zařízení pro sběr 3D dat, současně se zaznamenají prostorové a časové informace o poloze a času skenování pomocí alespoň jedné GNSS družice, prostorová měřená data s časovým údajem jsou v ovládacím zařízení rovnou automaticky ukládána v zašifrované podobě s využitím asymetrické kryptografie pomocí veřejného klíče, přičemž šifrování se provede pomocí ovládacího zařízení,



současně se automaticky nevratně zašifovaná měřená data s časovým údajem opatří digitálním podpisem a ten nebo jeho otisk se automaticky vloží do blockchainu kryptoměny, přičemž opatření digitálním podpisem a vkládání do blockchainu kryptoměny se provede pomocí ovládacího zařízení, následně se nevratně data archivují na server s privátním klíčem, který je jediným místem umožňujícím jejich dešifrování, přičemž archivace se provede pomocí ovládacího zařízení, přičemž zařízení pro sběr dat je 3D laserový skener nebo 3D principu trigonometrického měření prostorových dat, ovládacím zařízením je počítač nebo laptop nebo smartphone, opatřený speciálním software, ke kterému jsou připojeny externí měřicí přístroje.

Příklad provedení vynálezu

Data sběrný systém podle vynálezu, využívá takzvaného principu měření „Stop & Go“, kdy 3D měřicí zařízení provádí měření v klidové poloze bez pohybu. Poloha měření je tzv. skenpozice, kdy přístroj, tedy skener, proměří celé své okolí, a vytvoří tzv. „mračno bodů“ se souřadnicemi X, Y, Z, které jsou měřeny laserovým skenerem. Informaci o poloze skeneru jsou měřeny například pomocí GPS zařízení nebo totální stanicí, tj. elektronickým teodolitem s dálkoměrem, a informace o náklonu a orientaci skeneru jsou měřeny například pomocí inklinometru a digitálního kompasu. Orientace skeneru může být též vypočtena ze dvou nebo více měření různé polohy X, Y, Z 3D měřicího přístroje, kdy se měří poloha měřicího přístroje za pohybu při přesunu mezi jednotlivými skenpozicemi, a kdy orientace je určena např. z posledních několika měření polohy. Po měření se celé měřicí zařízení přesune na další skenpozici a provede další proměření celého svého okolí. Tímto způsobem postupně zmapuje celý zájmový prostorový objekt, nebo-li zaměří předmět zájmu. Výsledkem je jeden nebo i stovky jednotlivých mračen bodů pořízených na jednotlivých skenpozicích.

Jedinečnost představeného data sběrného systému je v tom, že veškerá měření a sběr dat na jednotlivých skenpozicích je proveden pouze jedním kliknutím nebo zmáčknutím tlačítka, kdy dojde ke komplexní registraci všech nezbytných dat, opatření dat časovou stopou, k zašifrování dat a jejich digitálnímu podepsání, tj. certifikaci, zabezpečení certifikace způsobem její distribuce pomocí vhodné elektronické kryptoměny, odeslání zašifrovaných dat, přijmutí na server, např. cloud server, kde jsou zálohovány, dešifrovány a přepočteny na mračno bodů

v požadovaném souřadnicovém systému. Tato transformovaná mračna bodů jsou dále dle požadavků zákazníka zpracována nebo zpřístupněna ke stažení.

Pro měření lze využít i kombinované metody mobilního skenování a tzv. skenování „Stop&Go“. Mobilním skenováním se rozumí současný sběr 3D dat při pohybu celé měřicí aparatury. Není tudíž nezbytné, aby měřicí aparatura byla v klidovém stavu.

Data sběrný systém obsahuje:

1. Zařízení pro sběr dat, kterými mohou být:

- 2D nebo 3D laserové skenery využívající principu fázového posunu odraženého paprsku,
- 2D nebo 3D laserové skenery využívající principu měření času mezi vysláním paprsku a přijmutím odraženého paprsku,
- přístroje využívající principu trigonometrického měření prostorových dat jako jsou například přístroje pro leteckou nebo pozemní fotogrammetrii, např. fotoaparáty nebo kamery,
- akustické měřicí přístroje,
- radary,
- přístroje využívající principu radiového měření délek,
- atd.

2. Ostatní zařízení, kterými mohou být:

- GPS,
- elektronický teodolit s dálkoměrem,
- inklinometr, tj. zařízení pro měření náklonů a orientace,
- kompas,
- INS/IMU, tj. inerciální navigační systémy,
- meteostanice,
- akcelerometry,
- optické a mechanické gyroskopy,
- fotoaparáty,
- kamery,
- termometrické měřicí přístroje,
- hyperspektrální měřicí přístroje,
- atd.

3. Ovládací zařízení

Ovládací zařízení slouží k společnému dálkovému ovládní všech zařízení, pro ukládání, šifrování a certifikaci dat a pro opatření těchto dat časovou stopou. Ovládací zařízení zjistí, které přístroje jsou připojeny a pokud je umí ovládat tak po zmáčknutí tlačítka tyto externí měřicí přístroje spustí a provede pomocí nich měření. Měření a zaznamenání dat provede takovým způsobem, aby byla získaná data vhodná pro účely tvorby 3D modelu. Je jim např. stolní počítač, laptop, smartphone opatřený speciálním software, ke kterému jsou připojeny externí měřicí přístroje.

Ovládací zařízení může být také implementováno přímo do 3D skeneru nebo jiného měřicího zařízení, který se vhodným způsobem nainstaluje a zabezpečí, pokud to HW skener nebo měřicí zařízení umožňuje.

4. Server

Server slouží k dešifrování, archivaci a zpracování dat.

Princip funkce data sběrného systému obsahuje následující kroky:

a) Určení předmětu zájmu měření

Zaměří se předmět zájmu, kterým může být obecně jakýkoli 3D objekt. Jedná se především o 3D měření povrchu terénu ve stavebním a těžebním průmyslu, například: povrchové doly, zemní práce při výstavbě stavebních objektů, zemní práce při výstavbě dopravní infrastruktury, samotné stavební objekty nebo objekty dopravní infrastruktury, jednotlivé konstrukční vrstvy silnic a dálnic, hlubinné doly, podzemní díla, tunely, kaverny, šachty atd.

b) Měření

Jedním kliknutím se spustí měřicí proces na všech dostupných měřicích zařízeních a zaznamenání naměřených dat. Je tak proveden sběr dat z jednoho daného stanoviště, tzv. z jedné skenpozice. Komplexní 3D měření celého předmětu zájmu je provedeno postupným měřením i na dalších skenpozicích. K 3D měření se využívá technologií laserového skenování, nebo jiná vhodná technologie pro sběr prostorových informací. Postupně je tak zaměřen předmět zájmu z více skenpozic. Tento krok je proveden na straně ovládacího zařízení. Měření může probíhat také za situace, že měřicí přístroje jsou v pohybu. V takovém případě se jedná o tzv. mobilní mapování.

c) Opatření dat časovou stopou

Jako časová stopa definující okamžik pořízení dat je použita časová informace z GPS měření, tj. datum a čas měření, která je nedílnou principiální součástí signálu z globálního družicového polohovacího systému, tj. GNSS družic, umožňujících autonomní prostorové určování polohy s celosvětovým pokrytím. Uživatelé této služby používají malé elektronické rádiové přijímače, které na základě odeslaných signálů z družic umožňují vypočítat jejich polohu s přesností na desítky až jednotky metrů. GNSS signál z družic obsahuje velice přesnou časovou informaci o okamžiku vyslání signálu z družice a tedy informaci o času měření. Časová stopa, tak není závislá na počítači, Internetu nebo jiném jednoduše ovlivnitelném zařízení, protože časový údaj GNSS družic nelze změnit. Tento krok provádí ovládací zařízení.

d) Šifrování dat

Data opatřená časovou stopou jsou následně zašifrována tak, aby je nemohl nikdo neoprávněný pozměnit nebo si je prohlédnout. Data jsou na konzole ukládána pouze v zašifrované podobě, s využitím GPG a asymetrické kryptografie. Asymetrické šifrování zaručí, že zašifrovaná data uživatel neotevře ani v případě, že by se mu podařilo zjistit veřejný klíč, který je na konzole. Data lze rozšifrovat pouze pomocí privátního klíče, který se vyskytuje výhradně na serveru. Program na konzole šifruje data veřejným klíčem. Privátní klíč je uložen pouze na serveru. Uživatelská konzole je zabezpečená tak, aby bylo možné spustit pouze ovládací program, který pořizuje data z externích zařízení. Uzamčený počítač ochrání měřená data před tím, aby byla změněna ještě před uložením na disk konzoly.

Jelikož jsou data šifrována přímo v ovládacím zařízení a bez rozšifrování je nelze použít, je uživatel donucen je poslat na server, kde jsou okamžitě archivována v nezměněné podobě a dále zpracovávána.

Odesílání dat se děje automaticky při připojení zařízení na Internet nebo manuálním uložením zašifrovaných dat na paměťové médium.

Data jsou ukládána v nezměněné podobě, a to z toho důvodu, aby byly k dispozici pro případné budoucí auditní a/nebo jiná kontrolní řízení.

Data v sobě nesou všechny důležité informace, jako jsou prostorové nebo polohové globální informace, časové informace, informace o použitých přístrojích a informace o vnějších podmínkách, jako je tlak, teplota atd.

e) Opatření dat digitálním podpisem

Současně s šifrováním jsou data za pomoci GPG digitálně podepisována, aby bylo možno ověřit jejich autenticitu. Digitální podpis nebo jeho otisk/hash, pokud se podpis nevejde celý, je okamžitě uložen do blockchainu kryptoměny NameCoin a/nebo jiné vhodné elektronické kryptoměny. „Blockchain kryptoměny“ je speciální druh distribuované decentralizované databáze uchovávající neustále se rozšiřující počet záznamů, které jsou chráněny proti neoprávněnému zásahu jak z vnější strany, tak i ze strany samotných uzlů peer-to-peer sítě. Nejčastější aplikací technologie *blockchainu* je použití jako účetní kniha kryptoměn, jenž uchovává transakce provedené uživateli. Kombinace s kryptografií umožňuje zajistit atomicitu operací a zamezit neoprávněným transakcím. Decentralizovaná distribuce digitálního podpisu nebo jeho otisku/hashe pomocí kryptoměny NameCoin a/nebo jiné vhodné elektronické kryptoměny zaručí, že důkaz autenticity a času pořízení dat bude veřejně dostupný a nepůjde ho zničit nebo zfalšovat. Digitální podpis zaručí, že data nebudou později v pozměněné podobě zaslaná na server jako falsifikát.

Body c), d) a e) reprezentují myšlenku ochrany 3D dat před jejich neoprávněnou úpravou, tak aby bylo zamezeno podvodům nebo chybnému použití, které by vedlo k chybným závěrům.

f) Archivace

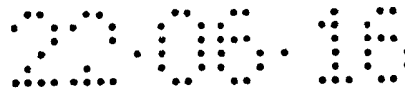
Zaměřená data, která se šifrována ukládají do ovládacího zařízení, jsou rovnou automaticky odesílána na server. Dochází k postupnému odesílání i částí měření. Není tudíž nezbytné ukončit celý projekt skládající se z jedné nebo více skenpozic.

Jak již bylo uvedeno výše, odeslání zašifrovaných dat na server může být provedeno pomocí jednoho kliknutí nebo automaticky, např. v okamžiku připojení k Internetu, tj. kdykoli je detekována síť Internet, na kterou se lze připojit, ovládací zařízení automaticky odešle zašifrovaná data na server.

Unikátnost archivace je v tom, že se nikde nic nenastavuje, např. cíl, způsob přenosu atd., ale vše probíhá plně automaticky.

g) Rozšifrování

Data se na serveru rozšifrují.



h) Georeferencování

Georeferencováním je přepočítání všech měřených bodů, všech jednotlivých skenpozic do požadovaného souřadnicového systému, např. UTM (v překladu „Univerzální transversální Mercatorův systém souřadnic“), což je způsob určování polohy na povrchu Země založený na mřížkách, nebo WGS 84 (v překladu „Světový geodetický systém 1984“), což je světově uznávaný geodetický standard vydaný ministerstvem obrany USA roku 1984, který definuje souřadnicový systém, referenční elipsoid pro geodézii a navigaci, nebo jiném systému vyžadovaného zákazníkem, např. souřadnicové soustavy stavby nebo JTSK (v překladu „Jednotná trigonometrická síť katastrální“), což je síť geodetických bodů na území bývalého Československa, budovaná v letech 1920–1957. Tato síť je geodetickým základem pro Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální. Tento krok je proveden na straně serveru. K tomuto přepočtu jsou využita všechna měřená data z jednotlivých zařízení: mračna bodů z laserového skeneru, informace o náklonu a orientaci, informace o poloze skeneru atd. Dále jsou využity matematické metody korelace mračen, které jednotlivá mračna bodů s vysokou centimetrovou nebo vyšší přesností transformují. Vznikne tak jedno ucelené mračno bodů se souřadnicemi X, Y, Z v globálním souřadnicovém systému nebo souřadnicovém systému vyžadovaném zákazníkem.

i) Filtrace jednotlivých mračen

Filtrování pomáhá odstranit část objektů, které nejsou předmětem zájmu. Jedná se o objekty, které mění svou polohu, jako jsou například stavební stroje nebo dělníci nebo jiné předměty, a objekty, které nejsou předmětem měření, jako může být například vegetace. Filtrace objektů, které mění svou polohu může být provedena na základě více průchodového/opakovaného skenování, kdy je na jedné skenpozici o stejné poloze a orientaci provedeno více skenů.

j) Zpracování dat

Vyžadovanou podobou zpracování dat je 3D model měřeného objektu v požadovaném souřadnicovém systému. Data jsou v nejvyšší možné míře zpracována automaticky. Měřená nezměněná data jsou na serveru zároveň

archivována. Bez odeslání dat na server nejdou data zpracovat. Je to jediná možná cesta jak data zpracovat.

Výsledek je možno rozdělit na čtyři typy, dle požadavku uživatele:

- rozšifrované neupravené mračno bodů - klient zde provádí kompletní zpracování dat sám; server pouze zaručí rozšifrování, archivaci a certifikaci dat tak, aby nemohlo dojít k jejich zneužití nebo k neoprávněné manipulaci,
- transformované nevyfiltrované mračno bodů v požadovaném souřadnicovém systému s nutnou manuální výstupní kontrolou - klient zde získá základní předzpracovaná data; fitrování dat a tvorbu 3D modelu provádí sám,
- georeferencovaný digitální obraz, tzv. GeoTiff - klient zde dostane 3D model předmětu zájmu v podobě georeferencovaného digitálního obrazu a přístup na on-line interaktivní systém pro pokročilé analýzy této podoby 3D dat, jako jsou výpočty objemů, vrstevnice, řezy, rozdílové modely, analýzy odchylek od projektu, analýzy deformací atd.,
- zákazníkem definované výstupy na klíč - zde klient získá komplexně zpracovaná data a analýzy dle definovaných požadavků.

k) Převod mračen bodů na GeoTiff

Ucelené georeferencované mračno bodů se převede na georeferencovaný digitální obrazový formát tzv. GeoTiff, který se používá k dalším výpočtům, např. pro srovnávání různých etap měření.

Prakticky jde o převod výsledků měření na pravidelný pravoúhlý raster bodů, kde tento raster je dále převeden na georeferencovaný digitální obrazový formát tzv. GeoTiff.

l) Analýza 3D geometrie měřeného objektu

- 3D geometrická analýza plošná

Plošná analýza v koláčovém grafu ukáže, kolik % plochy digitálního modelu splňuje „výškovou“ toleranci, kolik plochy je nad „výškovou“ tolerancí, a kolik plochy je pod „výškovou“ tolerancí.

Používá se pro srovnání dvou digitálních modelů, např. projekt vozovky a skutečný stav vozovky po rekonstrukci. Pokud by se podařilo udělat rekonstrukci se 100% kvalitou, modely budou totožné a nebude mezi nimi žádný rozdíl. Digitální model vozovky po rekonstrukci se ale zákonitě vždy liší od ideálního projektovaného

plánu, např. menší tloušťka vrstvy asfaltu. Graf ukáže, že od ideálního projektovaného stavu, např. 10cm tloušťka asfaltu s 1cm tolerancí, je 90% v tolerance +/- 1cm, 1% nad tolerancí, což je více jak 11cm tloušťka, a 9% pod tolerancí, tj. méně jak 9cm tloušťka.

Dalším příkladem použití je např. kontrola správnosti provedeného výkopu základů stavby. Zde se srovnává 3D model projektu základů s 3D modelem skutečného stavu. Zde ale nemluvíme o výšce, ale obecně o minimální vzdálenosti mezi dvěma modely. Jedná se tedy o vzdálenost v obecném směru mezi srovnávanými modely, například srovnání stěny skutečného výkopu se stěnou projektu výkopu.

- 3D geometrická analýza objemová

Objemová analýza v koláčovém grafu ukáže, kolik % objemu z celkového absolutního objemu mezi srovnávanými digitálními modely je v oblastech, které splňují toleranci minimální vzdálenosti mezi modely, kolik procent objemu je v oblastech, které jsou nad nebo pod tolerancí minimální vzdálenosti mezi modely.

Jinak vysvětleno: porovnájí se dva digitální modely a identifikují plochy, kde je minimální vzdálenost mezi modely v rámci tolerance, kde je větší než tolerance a kde je menší než tolerance. Tímto způsobem se identifikuje oblast v toleranci, oblast pod tolerancí a oblast nad tolerancí. Součet všech objemů mezi modely nad plochami definuje celkový absolutní objem v toleranci. Součet všech objemů mezi modely nad plochami definuje celkový absolutní objem v pod toleranci. Součet všech objemů mezi modely nad plochami definuje celkový absolutní objem nad toleranci. Součet všech těchto objemů je 100%, přičemž koláčový graf ukáže procenta jednotlivých objemů.

Tuto kontrolu je vhodné použít tam, kde důležitou kontrolní informací není geometrická přesnost skutečného stavu ve srovnání s projektovaným stavem, ale objem materiálu. Například objem nedotěžené rudy na povrchovém dole, nebo objem přetěženého materiálu, tj. hlušiny, na povrchovém dole.

m) Publikace výsledků

Výsledky jsou dostupné ke stažení nebo k dalšímu zpracování ve webovém prostředí. Jednou z možností publikace je datové uložiště, např. tzv. Minereport, kde si zákazník může pomoci on-line webové interaktivní aplikace na provádění výpočtů a analýz digitálních modelů, provést veškeré výpočty sám bez nutnosti odborné

znalostí zpracování práce s 3D daty nebo znalostí specializovaných softwaru pro zpracování 3D měření. On-line webovou interaktivní aplikací může být například software „CS Mine Map“.

Použití

Použití data sběrného systému je výhodné pro dokumentaci dynamických změn způsobených těžební a stavební činností na základě využívání dat digitálního modelu terénu pro objektivní určování geometrických parametrů měřených objektů. Data sběrný systém podle vynálezu se především soustředí na 3D měření povrchu terénu ve stavebním a těžebním průmyslu, například: povrchové doly, zemní práce při výstavbě stavebních objektů, zemní práce při výstavbě dopravní infrastruktury, samotné stavební objekty nebo objekty dopravní infrastruktury, jednotlivé konstrukční vrstvy silnic a dálnic, hlubinné doly, podzemní díla, tunely, kaverny, šachty atd.

Výhody

Výhodami představeného řešení podle vynálezu oproti stavu techniky jsou:

- možnost sjednocení více různých měřicích přístrojů za účelem 3D zaměření objektů, jako jsou například uložště materiálu - deponie, povrchové nebo hlubinné doly, tunely, objekty dopravní infrastruktury, jednotlivé konstrukční vrstvy silnic a dálnic,
- zjednodušené a rychlé provedení 3D měření stisknutím jediného tlačítka, kdy jedno kliknutí spustí měřicí procesy na všech zařízeních, uložit data, zašifruje je a pošle na server,
- minimalizace subjektivního vlivu operátora při sběru dat v terénu,
- úplná eliminace jakýchkoli výpočtů a úprav dat na straně operátora a přesun veškeré výpočetní části na stranu zabezpečeného a výpočetně výkonného serveru,
- minimalizace nutnosti vysoce odborných znalostí operátora měření,
- komplikované zpracování dat je přeneseno/centralizováno na stranu serveru,
- zaručení bezpečnosti/důvěryhodnosti dat, tedy zamezení možnosti neoprávněné manipulace s daty, kdy jsou data okamžitě šifrovaná a odesílaná na server, nebo digitálně podepsána a distribuovaná skrze kryptoměnu NameCoin a/nebo jinou vhodnou kryptoměnu,
- maximální automatizace celého procesu, tedy omezení chyby lidského faktoru,

- dokumentace dynamických změn se stejnou kvalitou,
- kvalita měření je definovatelná všeobecně uznávanou statistickou analýzou přesnosti měření,
- měřená data jsou zabezpečena před neoprávněným použitím tak, aby byla znemožněna jejich úprava, výměna za jiné, podvrh a i samotné čtení dat, aby pravost dat byla ověřitelná odkudkoli, kýmkoli na světě, a aby bylo možné měřená data kdykoli opakovaně znovu a vyhodnotit například pro kontrolní auditní důvody.

Ve stavu techniky není doposud známo žádné řešení, které by přesně využívalo všech postupů a forem zabezpečení pro omezení manipulací s 3D měřením a nutilo uživatele k nezbytné archivaci dat tím, že data lze rozšifrovat jen a pouze na specializovaném serveru. Rovněž není známo žádné obdobné řešení, které by distribuovalo digitální podpis 3D měření pomocí sítě elektronické kryptoměny namecoin a/nebo jiné vhodné elektronické kryptoměny.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Metoda manipulace s daty získanými 3D skenováním prostorových objektů, využívající systém obsahující iniciační zařízení, na něž je napojeno zařízení pro sběr dat, ovládací zařízení, iniciační zařízení a GNSS přijímač **vyznačující se tím, že** po vyslání jediného povelu obsluhou prostřednictvím iniciačního zařízení:

- se nevratně provede 3D skenování žádaných prostorových objektů, přičemž skenování se provede pomocí zařízení pro sběr 3D dat, současně se zaznamenají prostorové a časové informace o poloze a času skenování pomocí alespoň jedné GNSS družice.
- prostorová měřená data s časovým údajem jsou v ovládacím zařízení rovnou automaticky ukládána v zašifrované podobě s využitím asymetrické kryptografie pomocí veřejného klíče, přičemž šifrování se provede pomocí ovládacího zařízení,
- současně se automaticky nevratně zašifrovaná měřená data s časovým údajem opatří digitálním podpisem a ten nebo jeho otisk se automaticky vloží do blockchainu kryptoměny, přičemž opatření digitálním podpisem a vkládání do blockchainu kryptoměny se provede pomocí ovládacího zařízení,
- následně se nevratně data archivují na server s privátním klíčem, který je jediným místem umožňujícím jejich dešifrování, přičemž archivace se provede pomocí ovládacího zařízení,
- přičemž zařízení pro sběr dat je 3D laserový skener nebo 3D principu trigonometrického měření prostorových dat,
- ovládacím zařízením je počítač nebo laptop nebo smartphone, opatřený speciálním software, ke kterému jsou připojeny externí měřicí přístroje.