

(19)



(10)

LT 4215 B

(12)

PATENTO APRAŠYMAS

- (11) Patent numeris: **4215** (51) Int. Cl.⁶: **G01C 11/00**
- (21) Paraiškos numeris: **96-166**
- (22) Paraiškos padavimo data: **1996 11 27**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **1997 07 25**
- (45) Patent paskelbimo data: **1997 09 25**
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/DE95/00639**
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **1995 05 10**
- (85) Nacionalinės procedūros pradžia: **1996 11 27**
- (31, 32, 33) Prioritetas: **44 19 359.9, 1994 06 03, DE**
- (72) Išradėjas:
Wolfram Kirchner, DE
- (73) Patent savininkas:
Wolfram Kirchner, Turmstrasse 3, D-31188 Holle, DE
- (74) Patentinis patikėtinis:
Rita Laurinavičiūtė, 5, UAB "Metida", Pilies g. 8/1-2, 2600 MTP Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Geoinformacijos apskaitos, įvertinimo, matavimo ir kaupimo būdas

- (57) Referatas:

Išradimas susietas su geoinformacijos apskaitos, įvertinimo, išmatavimo ir kaupimo būdu.

Geoinformacijos apskaitos, įvertinimo, išmatavimo ir kaupimo būdas pasižymi tuo, kad pirmoje stadijoje apriboja objektą skaitmeniniais duomenimis, vietovės duomenimis, topografiniais aprašymais ir geodezinėmis koordinatėmis. Antroje stadijoje duomenis gauna iš maršrutinių fotogrammetrinų vertikalių, antžeminių fotonuotraukų arba palydovinių vaizdų, kuriuos sujungia į vaizdines struktūras. Trečioje stadijoje duomenis paruošia, o ketvirtojoje juos įvertina. Penktojoje stadijoje šią 1-4 stadijose gautą geoinformaciją paruošia įvairiuose pramoniniuose rastrinių duomenų apskaitimo formatuose ir pateikia grafikus. Šeštojoje stadijoje vartotojas naudoja skaitmeninę informaciją matavimų laboratorijoje kaip skaitmeninį modelį apimtimi, apibrėžta projekto sritymi.

Išradimas susietas su geoinformacijos apskaitos, įvertinimo, išmatavimo ir kaupimo būdu ir yra skirtas valstybinėms planavimo ir sprendžiamosioms institucijoms, vykdant įvairiapusiškus erdvinio planavimo darbus, visuomeninėms-teisinėms planavimo draugijoms, privatiems planuotojams, architektams ir inžinieriams. Tuo būdu išradimas taip pat susietas su miestų planavimu, sklypų pertvarkymu, kadastru (pagrindinai kaimo vietovėje), transporto infrastruktūrinių priemonių planavimu (gatvės, bėgiai, vandens keliai, kadastras, vidinis planavimas, agrarinis planavimas, miškų ūkis ir gamtos apsauga).

Dabartinė technologija, atliekant matavimo-technologines užduotis, remiasi aukštu vadinamųjų geoinformacinių sistemų išsivystimo lygiu šiose srityse: rastriniame vaizdo apdorojime, CAD ir rastrinės grafikos integracijoje su atitinkama alfanumerine informacija (atributais). Analoginiai vaizdai gali būti pervesti į aukštesnės skiriamosios gebos skaitmeninius kodus. Apdorojant tuo būdu gautą didelį duomenų kiekį, naudojama atitinkama skaičiavimo technika.

Iš patento DE A 32 19 032 žinomas sprendimas, pagal kurį orientavimosi duomenų gavimui naudojama vietovę praskrendanti kamera, o taip pat skaitmeninis vietovės aukščių modelis. Naudojamos skersai arba išilgai skridimo kryptčiai orientuotos sensorinės eilutės ir atitinkama optika. Atliekant pastovų atskirų eilučių nuskaitymą, gaunamos trys iš skirtingos perspektyvos užrašytos vietovės vaizdo užrašo juostos. Be to, patariama, visų pirma, vidurinėje vaizdo užrašo juostoje užsiduoti akutėmis padalintus vaizdo taškus ir iš paviršiaus koreliacijos abiejose kitose vaizdo užrašo juostose nustatyti atitinkamus vaizdo taškus, o taip pat priskirtus eilučių numerius; remiantis apytikriai žinomais skridimo judėjimo parametrais kiekviename taške, nustatyti apytikslius kameros orientacijos parametrus bei taško koordinates vietovėje, atliekant erdvinį priekinį pjūvį; priskirti spindulių pjūvio sąlygas vienam taškui, priklausančiam visiems trims spinduliams ir, pasinaudojant klaidų lygtimis bei išlyginimo procesu, nustatyti labiausiai tikėtinas ir galutines orientacijos parametrų ir taško vietovės koordinatų reikšmes.

Be to, iš patento EP A 0 237 601 žinomas sprendimo būdas, pagal kurį fotogrammetrinis objekto fiksavimas atliekamas optoelektroniniu kietakūniu plokštuminiu sensoriumi didelio vaizdo formate, suskirstytame į dalinius vaizdus, kai sensoriaus padėtis vaizdo plokštumoje nustatoma pasinaudojant tinkleliu. Tai gali įvykti tuo atveju, kai bent viena tinklelio akutė projektuojama sensoriaus vaizde. Išmatavus tinklelio tašką dalinio vaizdo koordinatų sistemoje ir transformavus į tinklelio sistemoje užsiduotus parametrus, nustatoma plokštuminio sensoriaus padėtis bei transformacijos parametrai visiems vaizdo taškams, esantiems tinklelio akutėje. Tam turi būti pakankamai tiksliai žinoma apytikrė sensoriaus padėtis, kad būtų galima nustatyti tinklelio akutės numerį, kaip vienareikšmį tinklelio taško identifikavimą.

Iš patento DE A 38 02 547 žinoma, kad pirmųjų fotografavimo skrydžių metu, atliktų 150 - 500 m skridimo aukštyje nuo žemės paviršiaus su žvalgybinėmis kameromis (2), kombinuojant jas su telekameromis (3), žvalgybinių kamerų (2) pagalba buvo gauti maršrutiniai fotogrammetriniai vaizdai. Maršrutiniai fotogrammetriniai vaizdai orientacinių priemonių pagalba, naudojant fotogrammetrinius metodus, buvo apibūdinti ir įvertinti pagal savo padėtį erdvėje. Nustatyti struktūros duomenys apie padėtį erdvėje buvo išdėstyti taip, kad galėtų būti selektyviai iššaukiami iš erdvinės struktūros koordinatų.

Pagal patentą DE A 38 30 577 objekto iškilumų signalų formavimas atliekamas skaitmeniniu būdu valdant nuskaitymo periodą Δt , *a priori* analoginius, lygiagrečius detektoriaus signalus ir jų kaupimą kaupikliuose (M), iš kurių, nuskaitytą serijomis, formuojamas analoginis eilučių signalas $s(t)$, kuris pastoviais periodais Δt_x nuskaitytas, o po to iš jo formuojami galutiniai, objekto iškilumus (B) atitinkantys, signalai; nuskaitymo periodai Δt ir Δt_x yra nuskaitymo nuotolio (E) ir, atitinkamai, skridimo aukščio (h) bei nuskaitymo kampo (w) funkcijos.

Patentas DD 237 211 susietas su įjungimo įtaisų, skirtu darbui automatiname režime fotogrammetriniame vaizdo užrašymo įrenginyje. Jis gali būti naudojamas maršrutinių fotogrammetrinių vaizdų gavimui ir turėtų padėti išvengti trūkumų, galinčių atsirasti rankiniu būdu aptarnaujant vaizdo užrašymo įrenginį, bei iki minimumo sumažinti aptarnaujančio personalo apkrovą. Fotogrammetrinio vaizdo

užrašymo įrenginio valdymui reikalingi greičio-aukščio santykis, nukrypimo nuo kurso bei apšvietimo laiko dydžiai nustatomi atitinkamų koreliacinių matavimų pagalba. Dvi atskiros, vertikalčiai skridimo kryptčiai įrengtos šviesai jautrių sensorių eilutės, kurios apklausiamos nustatytais laiko momentais, suteikia, atitinkančią praskristą vietovę, svarbią informaciją apie valdymo dydžių susidarymą.

Pagal patentą DE A 36 12 674 gravitacijos matavimo iš oro būdas remiasi panaudojimu greičio, kurso ir aukščio atžvilgiu stabilizuotos skraidymo priemonės, turinčios atitinkamo jautrumo gravitacijos matuoklį. Šio matuoklio bei kiti signalai dideliu užrašymo greičiu užrašomi į magnetinę juostą, ir skraidymo priemonės vieta (pozicija) gali būti apaskačiuota arba palydovinės navigacijos sistemos pagalba, arba pasinaudojant žemėje esančia ir su tiksliai žinomais geodeziniais taškais susieta navigacine sistema, duodančia informaciją apie daugelį navigacinių parametrų, kaip pelengavimo kryptis ir nuotolis.

Trūkumas glūdi tame, kad kad aukščiau minėti sprendimai nebuvo koordinuojami ir naudojami kaip techninė-technologinė suma geoinformacijos apskaitai, įvertinimui, išmatavimui ir kaupimui; tik kartas nuo karto šie sprendimai buvo naudojami dalinai, ir tuo būdu iki šiol dar nėra užbaigtos, viską apimančios sistemos, skirtos geoinformacijos apskaitai, įvertinimui, išmatavimui ir kaupimui.

Iš straipsnio ICL Technical Journal, t. 6, Nr.: 3, 1989 m. gegužės mėn, Oksfordas, psl. 542 - 556; J. M. P. Quinn: "...Towards a Geographic Information System", žinomas sprendimas, pagal kurį turimi duomenys susiejami su įprastinių duomenų banku, tuo būdu pasiekiamas dalykinių duomenų ryšys su erdviniais duomenimis, o vektoriniai duomenys gaunami iš vaizdo duomenų.

Šio sprendimo trūkumas glūdi tame, kad neįmanoma kartu panaudoti:

- vertikalių aerofotonuotraukų
- palydovinių vaizdo įrašų ir
- palydovinių navigacinių sistemų
- stereoskopinių vaizdų
- radarinių įrašų
- mikrobangų
- skanavimo

- aerotrianguliacijų.

Siekiant pašalinti aukščiau minėtus technikos lygio trūkumus, išradimo tikslas yra sukurti geoinformacijos apskaitos, įvertinimo, išmatavimo ir kaupimo būdą, kuris garantuotų praktikai orientuotų duomenų apdorojimą ir supaprastintą prieinamumą dideliems, vidutiniams ir mažiems vartotojų centrams ir leistų skaitmeninėse stereodarbų stotyse turimų komponentų optimizavimą su interaktyviu pernešimu, pritaikymu ir tolimesniu perdavimu, panaudojant skaitmeniniu būdu užrašytus duomenis apie landšaftą, išplanavimą, išdėstymą arba kadastro žemėlapius, arba leistų gauti papildomą alfanumerinę informaciją.

Inžinieriams, specialistams arba operatoriams turi būti suteikta galimybė planavimo erdvę ekrane stebėti dviejuose, arba, priklausomai nuo prietaiso konfigūracijos, trijuose išmatavimuose, t. y. stebėti erdvinį vaizdą. Skaitmeninė vaizdo informacija taip pat turi būti iškviečiama kaip ortofotoprojekcija bei perkeliama kartu su planavimo bei žemėlapių duomenimis, kad būtų galima ją suderinti su vietinėmis sąlygomis.

Pagal išradimą tikslas pasiekiamas, pasinaudojant 1 ir 2 išradimo apibrėžties punktuose nurodytais ypatumais. Išradimo privalumas glūdi tame, kad, atliekant geoinformacijos apskaitą, įvertinimą, išmatavimą ir kaupimą, gaunama ypatinga lėšų ir laiko sąnaudų ekonomija, o išradimas apibūdinamas tuo, kad lauko vietovės darbai gali būti atliekami biure.

Panaudojant taškų matavimui palydovinę geodeziją (GPS, DGPS), matavimo srities duomenų užrašymui didelio tikslumo maršrutines aerofotogrammetrines kameras bei naujausiais prietaisais aprūpintus aerofotogrammetrinio trianguliacijos būdus (palydovinės aeronavigacijos būdas), gauti projekcijos centro padėties vaizdai pasižymi dideliu tikslumu. Be to, šiame būde kartu tvarkomi skaitmeniniai vaizdo duomenys, grafiniai duomenys bei alfanumeriniai duomenys. Turimos sąsajos įvairiausių rūšių duomenų bankams ir formatams. Tuo pat metu išradimo sprendimas turi sąsają su šiandien prekyboje esančiais GSP-imtuvais, kurie gali būti naudojami trasavimo ir matavimo tikslams. Be to, esant reikalui, koordinatės tarp GSP ir darbo stočių gali būti perduodamos telemetriškai. Kitą privalumą galima įžiūrėti tame, kad skaitmeniniu būdu koreguoti naujausi vaizdo duomenys gali būti pateikti kompaktiniuose diskuose

(CD) arba kituose informacijos nešėjuose, todėl CD vartotojams nebereikia naujų duomenų užrašymų, aerotrianguliacijos bei koregavimo, ir jie gali turėti atnaujintus jau turimus duomenis.

Pateikiami turimų kadastrų žemėlapių skanavimas ir užrašymas skaitmeniniais kodais, kadastro linijų CAD-konstrukcija ir hibridinis rastrinis-vektorinis apdorojimas, remiantis turima geodezine palyginamąja sistema.

Priklausomai nuo darbo apimties, prietaisų konfigūracija gali būti laipsniškai pritaikyta net iki didelės galingos darbo stoties lygio. Būdas numato sąsajas su rinkoje esančiais ploteriais ir skaneriais.

Išradimas pavaizduotas pasinaudojant

Fig. 1, rodančia būdo eigą,

Fig. 2, parodančią instrumentinę konfigūraciją, ir

Fig. 3, kuri schematiškai paaiškina būdą.

Brėžiniuose naudoti žymėjimai:

- 1 topografinis paviršius (sritis)
- 2 lėktuvas
- 3 palydovai
- 4 skaitmeninis aukščio modelis
- 5 skaitmeninė ortofotografija
- 6 vektorinė ir brūkšninė grafika

Atlikimo pavyzdyje yra topografinė vietovė, kuri pagal šį būdą apskaičiuojama, įvertinama, išmatuojama ir kaupiama.

Fig. 1 ir Fig. 2 pavaizduotas geoinformacijos apskaitos, švertinimo, išmatavimo ir kaupimo būdas apima objekto apribojimo, duomenų sukūrimo, duomenų paruošimo, duomenų įvertinimo, duomenų konvertavimo pakopas, kur būdo pagrindas yra aerofotonuotraukos bei palydoviniai vaizdo įrašai, geodezinė informacija ir kiti planavimo duomenys, arba trumpiau sakant - erdvinė informacija, kuri naujausių skaičiavimo ir duomenų apdorojimo prietaisų konfigūracijose gali būti susieta su objekto erdve ir apdorota. Minėtosios geografinės-informacinės planavimui ir panaudojimui būtinos šios būdo stadijos:

1. Fiksuojamos ir apdorojamos projekto srities geografinis apribojimas, panaudojant turimus žemėlapius, analoginę, skaitmeninę informaciją arba vietovės aprašymą.

2. Gavimas geografinių arba žemėlapių koordinačių, jei jos yra nacionaliniuose arba tarptautiniuose tinkluose. Tuo atveju, kai tos rūšies informacijos nėra, atitinkami tinklai gali būti gauti pasinaudojant palydovine geodezija su Global Positioning System ir, esant reikalui, sutankinami aerotrianguliacijos pagalba.

3. Projekto sritis nufotografuojama iš lėktuvo didelio efektyvumo maršrutinėmis aerofotogrammetrinėmis kameromis, o gauta vaizdinė medžiaga turi pilnai padengti sritį ir užtikrinti stereoskopinio vaizdo galimybę. Esant reikalui, geodeziniam pririšimui projekto srityje reikia pasirinkti perėjimo taškus.

4. Tuo atveju, kai turimi tinkamos kokybės palydoviniai vaizdai ir tolimesnio darbo mastai leidžia naudoti palydovines nuotraukas, reikia atlikti palydovinių vaizdų geokodavimą per perėjimo taškus (x, y, z).

5. Būdas fotografavimo skridimo metu numato inercinį kameros DGPS-pozicionavimą, tuo būdu gali būti sumažintos 2. aprašytų darbų sąnaudos.

6. Po išryškinimo analoginė vaizdo medžiaga nuskanuojama, esant dideliai skiriamajai gebai, ir tuo būdu transformuojama į skaitmeninę informaciją, ir tai atliekama būtent submikrometrų srityje, esant reikalingai skiriamajai gebai.

7. Palydovinių vaizdų arba aerotrianguliacijos geokodavimas pagal padėtį ir aukštį (x, y, z) leidžia išmatuoti kiekvieną atskirą aerofotonuotraukos modelį arba palydovinę nuotrauką. Ši operacija yra svarbus veiksmas, susiejant vaizdinę medžiagą su geodeziniais ir geografiniais tinklais, o tuo pačiu ir tolimesnių kokybiškų išmatavimų ir interpretacijos pagrindas.

8. Remiantis 6. sukurtais duomenimis, išmatuojamas arba automatiškai apskaičiuojamas skaitmeninis aukščio modelis, kuris sudaro prielaidą aeronuotraukų koregavimui. Skaitmeniniu būdu užrašytos aerofotoinformacijos diferencinio koregavimo pasekoje kiekvienas iškilumas tampa lygiagrečia projekcija, ir tuo būdu kartu su gautomis skaitmeninėmis vaizdo reikšmėmis sujungiamas su ortofotoplanu.

9. Atlikus 1 - 7 stadijas, projekto sritis duomenų vartotojui į matavimo laboratoriją pateikiama kaip skaitmeninis modelis. Naudojant atitinkamą kompiuterinę ir programinę įrangą, jis turi galimybę vietovę stebėti lygiagrečioje arba erdvinėje (plastinėje) projekcijoje, jose matuoti ir planuoti.

Skaitmeninė informacija apie vietovę (žr. 1 - 8 būdo stadijas) sukaupiama atitinkamame duomenų nešiklyje, ir būtent tokioje apimtyje, kuri reikalinga projektavimo sričiai ar projektavimo planui. Duomenų nešikliais naudojami, pvz. CD. Potencialiems vartotojams šie duomenys, jei kalba neina apie specialią projektavimo sritį, pateikiami įprastiniame geografiniame suskirstyme, pvz.: šalis, provincija, apskritis, bendrija. Tuo būdu kiekvienam šių skaitmeninių duomenų vartotojui, priklausomai nuo patirties, žinių ar nurodymų, suteikiama galimybė imtis interaktyvių planavimų, arba įpareigoti tai atlikti trečiąją pusę. Tuo būdu yra galima nuosekli paviršių konstrukcija, panaudojant linijas, taškus, matavimo skaičius ir matematines reikšmes (pvz. trasavimas). Be to, tuo pačiu metu interpretuojant gali būti atpažintos ir įtrauktos į interaktyvius duomenis įvairios panaudojimo sritys, statybinės formos, ekologinės sąlygos, anomalijos ir t. t. Tolimesniame savo išsivystyme būdas numato trimatį konstrukcijų įkomponavimą, pvz. tiesiant gatves, statant tiltus ir daugiaaukščius pastatus.

10. CAD-darbo vietoje interaktyvus vietovės modelio konstravimas arba planavimas apima kitų išorinių grafinių ir negrafinių informacijos formų panaudojimą. Tam reikia turėti aukščiau minėtą planavimui reikalingą informaciją tame pačiame geodeziniame arba geografiniame tinkle, kuris yra suderinamas su vietovės modeliu.

11. Į informaciją, minimą 10., galima žiūrėti kaip į atskirą būdo sudedamąją dalį, nes ji turi būti sukurta arba gauta atitinkamai šio būdo eigai. Be to, vietovės modelis gali būti apdorotas interaktyvioje stotyje, pasinaudojant turimais lauko matavimų rezultatais bei matematiškai apskaičiuotomis reikšmėmis. Rastrinės ir vektorinės informacijos suderinimo prielaida yra geodezinė palyginamoji sistema.

12. Duomenų gavimo techninę dalį sudaro didelio efektyvumo filmavimo lėktuvai, aprūpinti didelės skiriamosios gebos maršrutinėmis fotogrammetrinėmis kameromis, GSP-navigacija, esant reikalui, INS-DGSP-navigacija; be to, geografinės informacijos sukūrimui, leidžiama naudotis palydoviniais duomenimis

bei lėktuvų davikliais. Tolimesniam duomenų (jei ateityje projekto srities duomenų užrašymas iš oro nebus atliekamas jau skaitmeniniu būdu) apdorojimui numatytos įprastinės apimties ir aukštos kokybės fotolaboratorijos. Panchromatinės vaizdinės informacijos skaitmeniniam užrašymui, esant didelei skiriamajai gebai, naudojami atitinkami skaneriai. Aerotrianguliaciniai ar kiti geodeziškai naudojami perėjų sutankinimai bei skaitmeninis aukščio modelio nustatymas atliekami naudojant didelio efektyvumo vaizdo apdorojimo įrenginius. Koreguoto skaitmeninio vietovės modelio kaupimas atliekamas 9. paminėtoje erdvėje.

13. Tuo pat metu, atsižvelgiant į pramonėje įprastus pakeitimo formatus, būdas numato, kad skaitmeniniai vaizdo duomenys, vektoriniai duomenys ir alfanumerinė informacija galėtų būti suderinamai laikoma įvairiausiuose duomenų bankuose ir formatuose. Be to, už atitinkamą mokestį numatyta, esant reikalui, realizuoti duomenų ar jų dalies pernešimą telemetrijos, elektroninio pašto, ISND ir pan. pagalba.

14. Būdas yra skirtas potencialiai rinkai orientuotai gamybos strategijai, ir gali būti pastoviai modernizuojamas ir pritaikomas besivystančiai technikai. Bazinė programinė įranga informacijos vizualizavimui pridedama.

Fig. 3 būdas schematiškai pavaizduotas taip, kad topografinis paviršius (sritis) 1 nufotografuojamas iš oro lėktuvu 2, kurio padėtis erdvėje nustatoma palydovų 3 signalų pagalba (DGPS); po to kai jau turimas skaitmeninis aukščio modelis, gautas išvedant arba apskaičiuojant iš 4. būdo stadijoje nurodyto duomenų įvertinimo, iš topografinio paviršiaus (srities) 1 ir iš skaitmeninio aukščio modelio 4, įskaitant žinomą projekcinių centrų padėtį erdvėje fotografavimo lėktuvu 2 metu, ir pasinaudojant matematine transformacija bei remiantis analogine aerofotonuotrauka arba skaitmenine aerofotonuotrauka, paruošiama skaitmeninė ortofotografija 5, kuri potencialiems vartotojams pateikiama duomenų nešiklių pagalba. Tuo būdu, potencialiam vartotojui, priklausomai nuo jo užduoties ir reikalaujamų sprendimų, kuriuos jis suformulavo kaip užsakovas, atsiranda galimybė į skaitmeninę ortofotografiją 5 įvesti vektorinę ir brūkšninę grafiką bei atitinkamai vartotojiškai įvertinti.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Geoinformacijos apskaitos, įvertinimo, matavimo ir kaupimo būdas, apimantis erdvinių duomenų sujungimą ir apdorojimą skaičiavimo ir duomenų apdorojimo prietaisų konfigūracijomis, besiskiriantis tuo, kad

pirmoje stadijoje apriboja objektą skaitmeniniais duomenimis, vietovės duomenimis, topografiniais aprašymais ir geodezinėmis arba geografinėmis koordinatėmis,

antrojoje stadijoje duomenis gauna iš maršrutinių fotogrammetrinių vertikalių antžeminių fotonuotraukų arba palydovinių vaizdų, kuriuos sujungia į vaizdines struktūras (blokus), o taip pat panaudoja informaciją apie aukščius, iš palydovų ir lėktuvų nuskanuotus vaizdus, antžeminę informaciją (matavimus), planavimo ir eskizinius duomenis bei multidažninių įvairių poliarizacijų mikrobangų pavidalo radarų duomenis,

trečioje stadijoje paruošia duomenis, atsižvelgdamas į geokoduotus, skanuotus palydovinius vaizdus arba vertikalias antžemines fotonuotraukas, antžeminės fotokameros projekcinių centrų apskaičiavimą bei sensorių padėtį, sensorių padėtį erdvėje vaizdo užrašymo metu ir DPGS-sistemos duomenis apie sensorių padėtį bei antžeminę trianguliaciją,

ketvirtoje stadijoje įvertina duomenis, pervedant į skaitmeninius kodus submikrometriniu geometriniu tikslumu turimas antžemines fotonuotraukas, esant atitinkamai skiriamajai gebai, o tokius veiksmus, kaip skaitmeninio aukščio modelio matavimas ir apskaičiavimas, skaitmeninių vaizdų koregavimas, skaitmeninių vaizdinių struktūrų paruošimas (mozaikų sudarymas), suderina tarpusavyje,

penktoje stadijoje šią 1-4 stadijose gautą geoinformaciją paruošia įvairiuose pramoniniuose rastrinių duomenų apsikeitimo formatuose, o grafikus pateikia esant įvairiai skiriamajai gebai juodai-baltame arba spalvotame pavidale bei skaitmeninius duomenis kaupia įvairiuose skaitmeninės informacijos nešikliuose, pavyzdžiui, CD, DAT, STREAMER, skaitmeninėse keičiamose plokštėse, geoinformaciją suderina su kitais duomenų bankais ir formatais ir ją keičiasi bei perduoda telemetriškai, elektroniniu paštu ir ISND,

šeštoje stadijoje duomenų vartotojas naudoja skaitmeninę informaciją matavimų laboratorijoje kaip skaitmeninį modelį apimtimi, apibrėžta projekto sritimi arba planavimo objektu, ir nuosekliai konstruoja paviršius, panaudojant linijas, taškus, matavimų skaičius ir matematinės reikšmės; esant reikalui, interpretuojant atpažįsta ir įtraukia į interaktyvius duomenis įvairias panaudojimo sritis, statybines formas, ekologines sąlygas, anomalijas; lauko darbus atlieka biure, o skaitmeninius duomenis panaudoja kadastro sudarymui.

2. Būdas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad topografinį paviršių (sritį) (1) nufotografuoja iš lėktuvo (2), kurio padėtį erdvėje nustato palydovų (3) signalų pagalba (DPGS); pagal duomenis, gautus po ketvirtos stadijos, apskaičiuoja skaitmeninį aukščio modelį (4) ir, įvertindamas topografinį paviršių (sritį) (1) ir skaitmeninį aukščio modelį (4) bei žinomą projekcinių centrų padėtį erdvėje fotografavimo iš lėktuvo (2) metu, analoginės arba skaitmeninės antžeminių fotonuotraukų matematinės transformacijos dėka sukuria skaitmeninę ortofotografiją (5), kurią potencialiems vartotojams pateikia duomenų nešiklių pagalba.

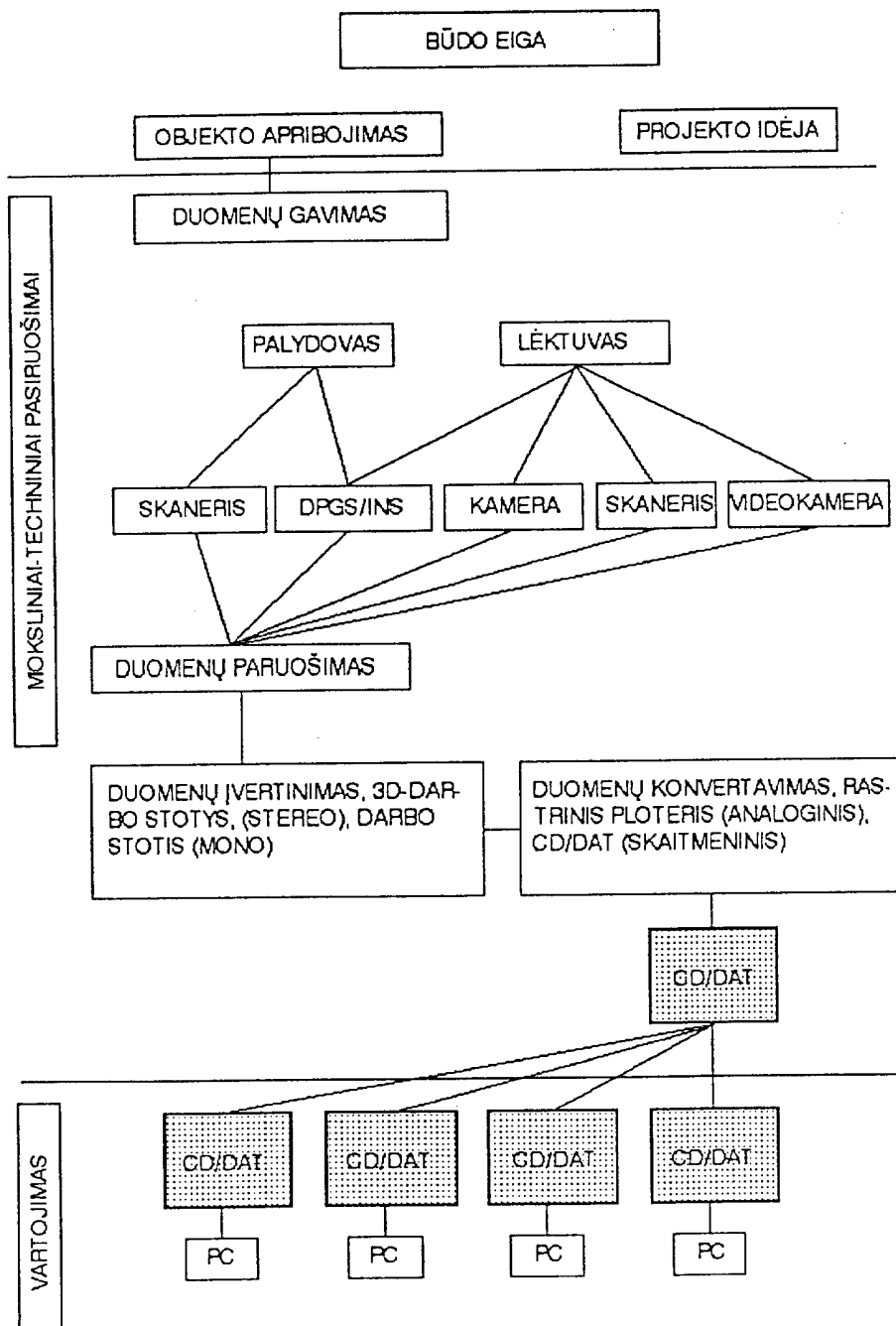
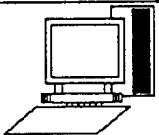


Fig.1

INSTRUMENTINĖ KONFIGŪRACIJA

PRIETAISO TIPAS	TECHNINIAI DUOMENYS	PASKIRTIS
	NAVIGACINIAI IR GEOGRAFINIAI PALYDOVAI SPOT/LANDSAT/KFA 1000/KWR3000	DUOMENŲ GAVIMAS
	MATAVIMŲ LĖKTUVAS SU GPS IMTUVAI	DUOMENŲ GAVIMAS
	AEROFOTOKAMERA, SKANERIS, VIDEOKA- MERA RMKTOP, LM 1523, MOMS, SONY CCD	DUOMENŲ GAVIMAS
	SKANERIS PS1, GEOMETRINIS MIKRO- METRINIS TIKSLUMAS	DUOMENŲ VERTINIMAS
	VAIZDO STOTIS, TRIANGULIACIŠKAI NU- SKANUOTOS AEROFOTONUOTRAUKOS, 64 MB ATMINTIS/4 GB KAUPIKLIS	DUOMENŲ VERTINIMAS
	DARBO STOTIS, RASTRINIS/VEKTORINIS DUOMENŲ APDOROJIMAS, MOZAIKOS SUDARYMAS, DUOMENŲ KAUPIMAS CD ARBA DAT-STREAMER	DUOMENŲ VERTINIMAS

DUOMENŲ KONVERTAVIMAS

	INTERAKTYVUS VEKTORINIŲ IR RASTRINIŲ DUOMENŲ APDOROJIMAS, 16 MB ATMINTIS/ 4 GB KAUPIKLIS, CD DISKAVEDYS/MULTI- MEDIA	VARTOJIMAS
---	---	------------

Fig.2

FIG.3

3/3

