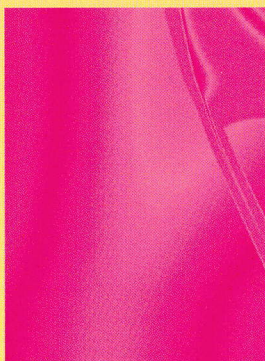


ÚRAD PRIEMYSELNÉHO VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



OSVEDČENIE

o zápise úžitkového vzoru



A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the left.

predseda
Úradu priemyselného vlastníctva
Slovenskej republiky

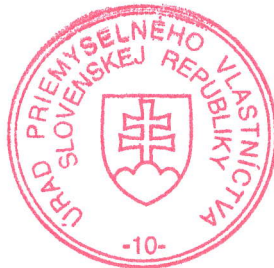


Úrad priemyselného vlastníctva Slovenskej republiky zapísal do registra podľa § 43 ods. 1 zákona č. 517/2007 Z. z. o úžitkových vzoroch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov **úžitkový vzor**

číslo **8926**

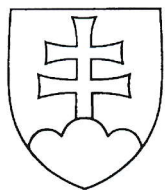
opísaný v priloženom dokumente.

Úžitkový vzor platí štyri roky odo dňa podania prihlášky úžitkového vzoru. Dobu platnosti zápisu úžitkového vzoru predĺži Úrad priemyselného vlastníctva Slovenskej republiky na žiadosť majiteľa úžitkového vzoru, záložného veriteľa alebo inej osoby, ktorá preukáže právny záujem dvakrát, a to vždy o tri roky. Žiadosť o predĺženie doby platnosti úžitkového vzoru možno podať najskôr v poslednom roku jeho platnosti, a najneskôr v dodatočnej lehote šiestich mesiacov odo dňa, keď mala byť najneskôr podaná (§ 26 zákona č. 517/2007 Z. z. o úžitkových vzoroch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov).



Dátum vydania osvedčenia: 16. 10. 2020

ÚPV SR pri zápise úžitkového vzoru do registra neskúma naplnenie podmienok ochrany daného predmetu podľa § 7 a § 8 zákona č. 517/2007 Z. z. o úžitkových vzoroch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, t. j. podmienky novosti a podmienky vynálezcovskej činnosti.



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ÚŽITKOVÝ VZOR

- (21) Číslo prihlášky: **109-2019**
 (22) Dátum podania prihlášky: **22. 7. 2019**
 (31) Číslo prioritnej prihlášky:
 (32) Dátum podania prioritnej prihlášky:
 (33) Krajina alebo regionálna organizácia priority:
 (43) Dátum zverejnenia prihlášky: **2. 6. 2020**
 Vestník ÚPV SR č.: **06/2020**
 (45) Dátum oznámenia o zápise úžitkového vzoru: **3. 11. 2020**
 Vestník ÚPV SR č.: **11/2020**
 (47) Dátum zápisu a sprístupnenia úžitkového vzoru verejnosti: **17. 9. 2020**
 (62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
 (67) Číslo pôvodnej patentovej prihlášky v prípade odbočenia:
 (86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
 (87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
 (96) Číslo podania európskej patentovej prihlášky:

(11) Číslo dokumentu:

8926

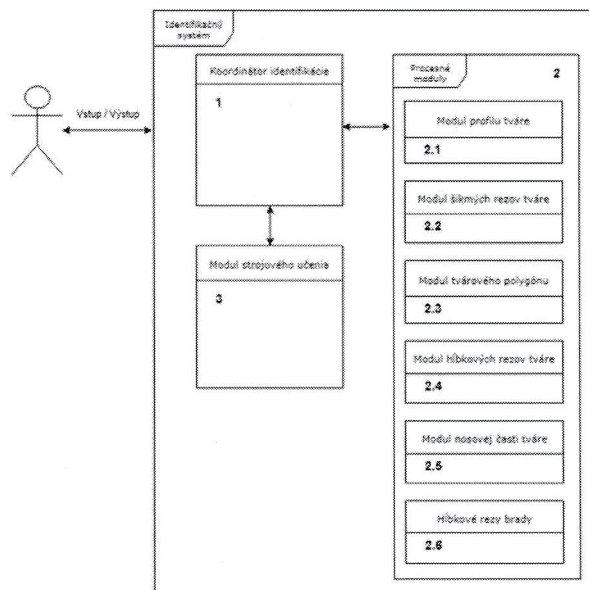
(13) Druh dokumentu: **Y1**

(51) Int. Cl. (2020.01):

G06K 9/00
(73) Majiteľ: **Slovenská technická univerzita v Bratislave, Bratislava, SK;**(72) Pôvodca: **Špilka Marian, Ing., Bratislava, SK;**
Rozinaj Gregor, prof. Ing., PhD., Bratislava, SK;(54) Názov: **Spôsob identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre a zapojenie identifikačného systému**

(57) Anotácia:

Spôsob identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre je založený na modulárnom princípe, kde každý procesný modul spracováva údaje a identifikuje osobu na základe tvárovej črty a/alebo 2D textúry, alebo iného vstupu identifikujúceho osobu tak, že vstupná tvár vo fáze registrácie sa uloží podľa sledovanej tvárovej črty a/alebo 2D textúry, alebo iného vstupu identifikujúceho osobu; vo všetkých procesných moduloch sa spracováva mapa 3D bodov tváre a/alebo 2D textúra, alebo iný vstup identifikujúci osobu; každú registrovanú osobu procesné moduly porovnávajú s daným vstupom, ktorý procesný modul spracováva, pričom výstupmi procesných modulov sú vektory zoradených chýb s prislúchajúcimi osobami; v module koordinátora identifikácie pre každú registrovanú tvár sa vypočítava celkové poradie fúziou výstupov z jednotlivých modulov; modul strojového učenia s podporou vypočítaného poradia, ako aj ostatných vstupov určuje finálny výsledok. Zapojenie identifikačného systému osoby na základe 3D modelu tváre sa rieši tak, že je tvorené modulom (1) koordinátora identifikácie s dátovým vstupom 3D modelu tváre identifikovanej osoby a/alebo 2D textúry, alebo iného vstupu identifikujúceho osobu, pričom modul (1) koordinátor identifikácie je jednosmerným alebo obojsmerným spojením prepojený s blokom (2) procesných modulov a s modulom strojového učenia (3).



Oblasť techniky

Technické riešenie sa týka spôsobu identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre a zapojenia identifikačného systému. Technické riešenie spadá do oblasti informačných a komunikačných technológií.

Doterajší stav techniky

Autentifikácia osoby využitím 2D fotografie tváre je už využitá v moderných mobilných telefónoch.

Na účely skvalitnenia autentifikácie, či dokonca identifikácie osoby aj v zlých svetelných, či inak nevhodných podmienkach a takisto získania vyššej úspešnosti, naskytla sa tak možnosť riešiť tento problém technickými prostriedkami s využitím 3D hĺbkovej kamery napríklad v mobilných telefónoch. Výsledkom tohto úsilia je ďalej opisovaný spôsob identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre a zapojenie identifikačného systému podľa tohto riešenia.

Podstata technického riešenia

Uvedené nedostatky do značnej miery odstraňuje spôsob identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre a zapojenia identifikačného systému podľa technického riešenia, ktorého podstata spočíva v spôsobe identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre, ktorý je založený na modulárnom princípe. Každý modul identifikuje osobu na základe odlišnej tvárovej črty, ktorý modul spracováva. Každú registrovanú osobu modul porovná so vstupnou tvárou a na základe odchýlky (chyby) zoradí modul osoby do vektora. Pre každú registrovanú tvár sa fúziou výsledkov z modulov vypočíta celkové poradie spočítaním všetkých modulom určených poradí pre danú osobu, okrem najvzdialenejšej hodnoty od priemeru získaných poradí. Výstupy všetkých modulov a dopočítané celkové poradie sa použijú ako vstup do modulu strojového učenia, ktorý určí finálny výsledok. Tento výsledok je považovaný za identifikovanú osobu.

Podstata identifikačného procesu systému identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre podľa opísaného technického riešenia spočíva v tom, že vstupná 3D tvár je distribuovaná do N (rôzneho počtu) modulov. Výstupy z N modulov založených na odlišnom spôsobe spracovania tváre alebo na odlišnej črte tváre sú pomocou fúzneho algoritmu spracované a poslané do modulu strojového učenia, ktorý vráti finálny výsledok identifikácie.

Podstata zapojenia identifikačného systému identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre podľa opísaného technického riešenia spočíva v tom, že je tvorené modulom koordinátora identifikácie s dátovým vstupom 3D modelu tváre identifikovanej osoby a prvým vstupom/výstupom prepojeným s blokom procesných modulov a druhým vstupom/výstupom prepojeným s modulom strojového určenia. Pritom blok procesných modulov pozostáva z modulu tvárovej črty profilu tváre, modulu šikmých rezov tváre, modulu tvárového polygónu, modulu hĺbkových rezov tváre, modulu nosovej časti tváre a modulu hĺbkových rezov brady.

Výhody spôsobu identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre a zapojenia identifikačného systému podľa technického riešenia sú zjavné z účinkov, ktorými sa prejavujú navonok. Vo všeobecnosti možno konštatovať, že originalita riešenia spočíva v kombinácii využitia modulárneho prístupu, v spôsobe určenia celkového poradia a v použití modulu implementujúceho strojového učenie. Autentifikáciu, či dokonca identifikáciu osoby je možné použiť aj v zlých svetelných, či inak nevhodných podmienkach a takisto celkovo získať vyššiu úspešnosť. Uplatnenie systému je aj v inteligentných obývacích izbách s 3D hĺbkovým senzorom na identifikáciu účastníkov v miestnosti, v mobilných telefónoch alebo verejných priestranstvách na identifikáciu osôb.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Spôsob identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre a zapojenie identifikačného systému podľa tohto technického riešenia je v základnej blokovej schéme zobrazené na obr. 1 s obojsmerným tokom dát a v analogickej blokovej schéme zobrazené na obr. 2 s jednosmerným tokom dát.

Príklady uskutočnenia

Jednotlivé uskutočnenia podľa technického riešenia sú predstavované na ilustráciu a nie ako obmedzenia technických riešení. Odborníci poznajúci stav techniky nájdu alebo budú schopní zistiť s použitím nie viac

ako rutinného experimentovania mnoho ekvivalentov k špecifickým uskutočneniam technického riešenia. Aj takéto ekvivalenty budú spadať do rozsahu nárokov na ochranu.

Odborníkom poznajúcim stav techniky nemôže robiť problém optimálny návrh a výber jej prvkov, preto tieto znaky neboli detailne riešené.

5

Príklad 1

V tomto príklade konkrétneho uskutočnenia predmetu technického riešenia je opísané jedno riešenie spôsobu identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre. Spôsob je založený na modulárnom princípe, kde každý procesný modul identifikuje osobu na základe tvárovej črty profilu tváre, šikmých rezov tváre, tvárového polygónu, hĺbkových rezov tváre, nosovej časti tváre a hĺbkových rezov brady, ktoré moduly spracovávajú tak, že každý z procesných modulov dostáva ako vstup mapu 3D bodov s označením, ktorú spracuje. Najprv vstupnú tvár vo fáze registrácie uloží podľa sledovanej črty. Potom v identifikačnom procese porovnáva vstupnú vzorku so zaregistrovanou vzorkou a vypočíta chybu. Výstupom modulu je vektor zoradených chýb s prislúchajúcimi osobami. Koordinačná časť systému výstupy modulov spracuje sčítaním jednotlivých poradí pre každú osobu zvlášť. Počas sčítania sa určí priemerné poradie na základe poradových vektorov získaných z modulov a hodnota, ktorá je od priemeru najďalej, sa do súčtu nezapočíta. Posledná časť systému dostane ako vstup vypočítanú chybu z každého modulu pre danú registrovanú osobu spolu s priemernou chybou a smerodajnou odchýlkou chyby v rámci modulu a tiež dodatočne vypočítané celkové poradie. Do tejto poslednej časti prejdú tie osoby s chybovými hodnotami, ktoré majú najlepšie vypočítané skóre. Z nich systém strojovým učením pomocou rozhodovacích stromov vyberie výsledok s najväčšou pravdepodobnosťou a ten je považovaný za výstup identifikačného procesu.

10

15

20

Príklad 2

V tomto príklade konkrétneho uskutočnenia predmetu technického riešenia je opísané analogické riešenie spôsobu identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre. Moduly identifikujú osobu na základe vybraných črt, akými sú vzdialenosť medzi očami, vzdialenosť medzi ušami, 2D textúry, povrch modelu celej tváre, špeciálneho polygónu z vybraných tvárových bodov. Moduly pri spracovaní používajú ICP algoritmus, umelé neurónové siete a strednú kvadratickú chybu. Vstupná tvár sa takisto zaregistruje a uloží do databáz vybraných modulov. Počas identifikácie sa porovnávajú vstupné vzorky a vypočíta sa chyba podľa zvoleného algoritmu. Koordinačná časť spracuje výstupy modulov taktó. Každý modul má určenú váhu na základe jeho presnosti. Poradia, ktoré jednotlivé vzorky v module získajú, sa prenášobia danou váhou a vypočítané hodnoty sa sčítajú pre každú osobu v databáze. Vypočítané celkové skóre pre každú osobu spolu so získanými poradiami, chybou, strednou hodnotou a smerodajnou odchýlkou pre každý výstup z modulu podstúpi do modulu strojového učenia implementovaného umelými neurónovými sieťami, ktorý vyberie spomedzi všetkých najpravdepodobnejší výsledok.

25

30

35

Príklad 3

V tomto príklade konkrétneho uskutočnenia predmetu technického riešenia je opísané zapojenie identifikačného systému, ako je znázornené na obr. 1. Tvorené je modulom 1 koordinátora identifikácie s dátovým vstupom 3D modelu tváre identifikovanej osoby a prvým vstupom/výstupom prepojeným s blokom 2 procesných modulov a druhým vstupom/výstupom prepojeným s modulom strojového určenia 3. Blok 2 procesných modulov pozostáva z modulu 2.1 tvárovej črty profilu tváre, modulu 2.2 šikmých rezov tváre, modulu 2.3 tvárového polygónu, modulu 2.4 hĺbkových rezov tváre, modulu 2.5 nosovej časti tváre a modulu 2.6 hĺbkových rezov brady.

40

45

Príklad 4

V tomto príklade konkrétneho uskutočnenia predmetu technického riešenia je opísané analogické zapojenie identifikačného systému, ako je znázornené na obr. 2. Tvorené je modulom 1 koordinátora identifikácie s dátovým vstupom 3D modelu tváre identifikovanej osoby a jej 2D textúrou. Blok 2 procesných modulov pozostáva z modulov pre črty tváre, akými sú: vzdialenosť medzi očami, vzdialenosť medzi ušami, 2D textúra, povrch modelu celej tváre, špeciálneho polygónu z vybraných tvárových bodov.

50

Priemyselná využiteľnosť

Spôsob identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre a zapojenie identifikačného systému je využiteľné v aplikáciách informačných a komunikačných technológií.

55

NÁROKY NA OCHRANU

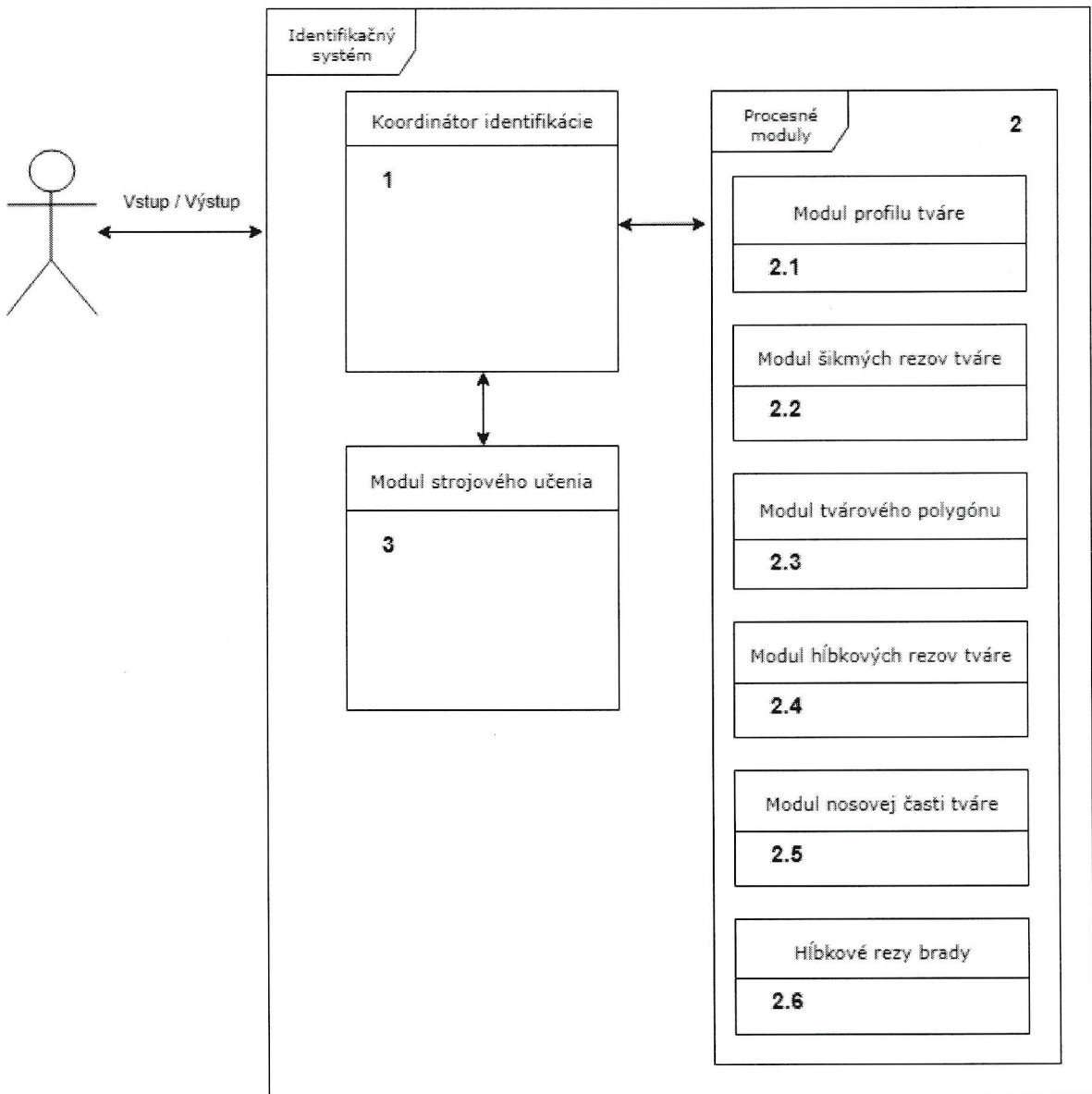
1. Spôsob identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že je založený na modulárnom princípe, kde každý procesný modul spracováva údaje a identifikuje osobu na základe tvárovej črty a/alebo 2D textúry, alebo iného vstupu identifikujúceho osobu tak, že: vstupná tvár vo fáze registrácie sa uloží podľa sledovanej tvárovej črty a/alebo 2D textúry, alebo iného vstupu identifikujúceho osobu, vo všetkých procesných moduloch sa spracováva mapa 3D bodov tváre a/alebo 2D textúra, alebo iný vstup identifikujúci osobu, každú registrovanú osobu procesné moduly porovnávajú s daným vstupom, ktorý procesný modul spracováva, pričom výstupmi procesných modulov sú vektory zoradených chýb s prislúchajúcimi osobami, v module koordinátora identifikácie pre každú registrovanú tvár sa vypočítava celkové poradie fúziou výstupov z jednotlivých modulov, modul strojového učenia s podporou vypočítaného poradia, ako aj ostatných vstupov určuje finálny výsledok.

2. Zapojenie identifikačného systému identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že je tvorené modulom (1) koordinátora identifikácie s dátovým vstupom 3D modelu tváre identifikovanej osoby a/alebo 2D textúry, alebo iného vstupu identifikujúceho osobu, pričom modul (1) koordinátor identifikácie je jednosmerným alebo obojsmerným spojením prepojený s blokom (2) procesných modulov a s modulom strojového určenia (3).

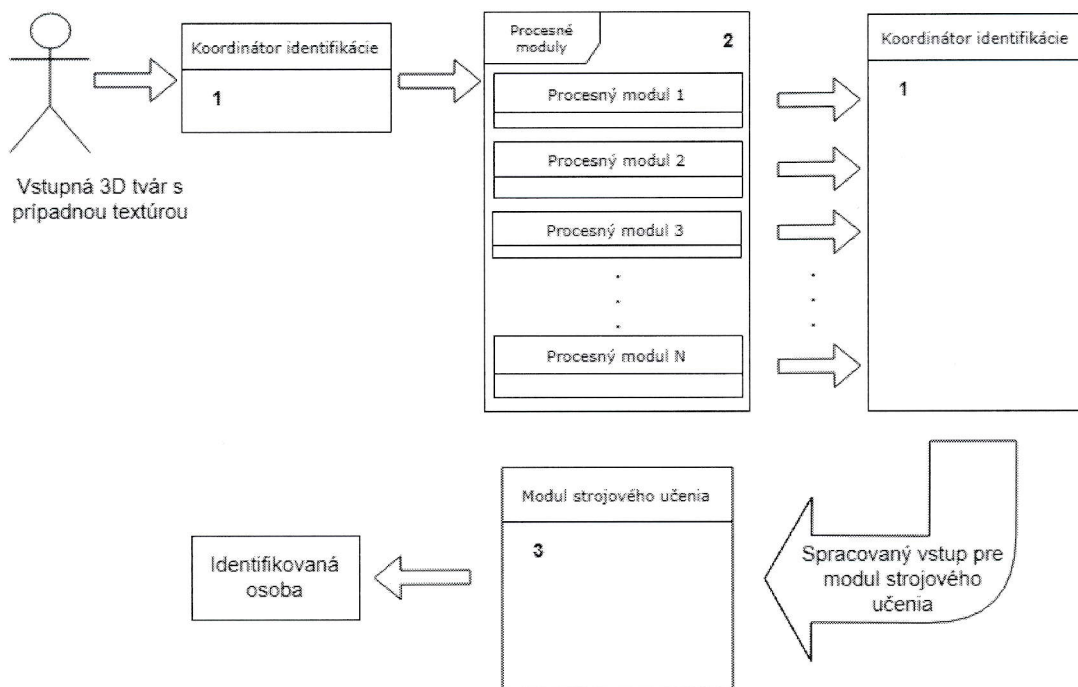
3. Zapojenie identifikačného systému identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre podľa nároku 2, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že blok (2) procesných modulov pozostáva z modulu (2.1) tvárovej črty profilu tváre, modulu (2.2) šikmých rezov tváre, modulu (2.3) tvároveho polygónu, modulu (2.4) hĺbkových rezov tváre, modulu (2.5) nosovej časti tváre a modulu (2.6) hĺbkových rezov brady.

4. Zapojenie identifikačného systému identifikácie osoby na základe 3D modelu tváre podľa nároku 2, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že blok (2) procesných modulov pozostáva z 1 až N procesných modulov 3D modelu tváre a/alebo 2D textúry, alebo iného vstupu identifikujúceho osobu.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2

Koniec dokumentu