

IZSOLES DOKUMENTS

VEIDNE: LU-ZPC-F2

24.07.2023.

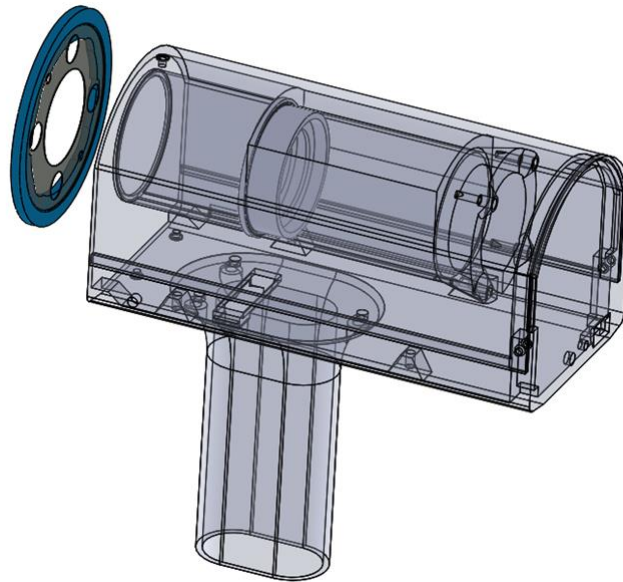
Rīga

Detalizēts II objekta apraksts

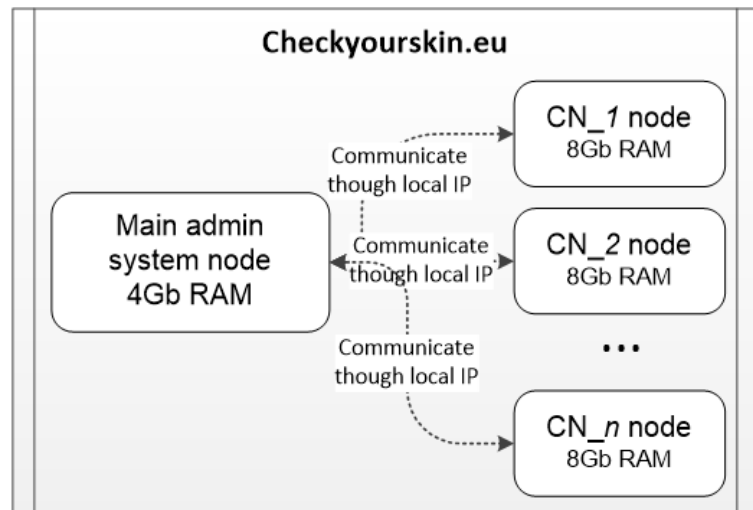
Dokumenta versija: V1_2023

I	LICENCĒJAMĀIS II OBJEKTS*	Ādas vēža neinvazīva diagnostikas sistēma
IDENTIFIKĀCIJAS NR.		LU-2023-005
II	DETALIZĒTS II OBJEKTA APRAKSTS / SASTĀVS	<p>Izsoles objekts zinātība: sastāv no divām daļām - Nr.1 (“Jaunas metodes, skripti un shēmas mākonī balstītas ādas vēža diagnostikas sistēmai”, iegūta ERAF projekta Nr. 1.1.1.1/16/A/197 “Portatīva ierīce ādas vēža agrīnai bezkontakta diagnostikai” ietvaros) un Nr.2 (“Mākslīgā neironu tīkla (MNT) modelis un pārnēsājamas multispektrālas ierīces dizains ar iegultu MNT moduli”, iegūta FLPP projekta Nr. Izp-2018/2-0052 “Ādas vēža agrīnas diagnostikas precizitātes uzlabošana ar neironu tīkliem” ietvaros) turpmāk abi kopā- intelektuālais īpašums (II). Intelektuālais īpašums paredzēts ierīces izstrādei ādas melanomas optiskai bezkontakta diagnostikai.</p> <p>Nr.1 aprakstā ir iekļautas jaunas metodes, scenāriji un shēmas mākoņveida ādas vēža diagnostikas sistēmai. Sistēmas arhitektūra ir veidota no trim moduļiem: pārnēsājamas ierīces, diagnostikas mākoņplatformas un Matlab diagnostikas skriptiem. Zinātība satur detalizētus aprakstus, shēmas, rasējumus un programmu kodus katram moduļim.</p> <p>Nr.2 ir iekļautas jaunas un nepublicētas mākslīgo neironu tīklu arhitektūras un trenēts mākslīgo neironu tīklu modelis piecu klašu ādas veidojumu klasifikācijai, un orgānālie un sintezētie difūzās atstarošanās ādas patoloģiju attēli specifiskā apgaismojumā (526nm, 663nm, 964nm un baltās gaismas LED apgaismojumā) un ādas autofluorescences (405nm LED ierosmē) attēli. Kopā 25008 (1563 orgānālie un 23445 sintezētie) ādas patoloģiju attēli.</p> <p>II ir tehnoloģija ādas patoloģiju (pigmentētu melanomu, melanocītisku labdabīgu audzēju, ne-melanomas ādas vēžu, hiperkeratotisku labdabīgu audzēju un citu labdabīgu ādas audzēju) diagnostikai un klasificēšanai, izmantojot difūzās refleksijas un autofluorescences attēlus un to apstrādi. Tehnoloģija paredzēta ādas veidojumu diagnostikas ierīces izveidei un turpmākai ražošanai. Tehnoloģijas pamatā ir spektrālo un autofluorescences attēlu analīze, izmantojot mākonī esošos attēlu apstrādes skriptus un apmācītu mākslīgo neironu tīklu. Tehnoloģija ir paredzēta ādas difūzās atstarošanas (specifiskā 526nm, 663nm, 964nm un baltās gaismas LED apgaismojumā) un ādas autofluorescences (405nm LED ierosmē) secīgu attēlu uzņemšanai, iegūto attēlu automatiskai apstrādei un diagnostiskā rezultāta iegūšanai.</p> <p>II galveno komponentu īss apraksts:</p> <p>Pārnēsājamās ierīces aprakstā ir iekļauts prototipa izstrādes process, ieskaitot elektroniskos un mehāniskos aspektus (Att.1.). Pārnēsājamās ierīces pamatfunkcijas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automātiska ādas izgaismošana, attēlu iegūšana, priekšapstrāde un droša bezvadu pārraide uz mākoņa diagnostikas sistēmu, atbilstoši piešķirtajam lietotāja kontam; • Ādas apgaismojums ietver piecu gaismas diožu grupu vadību. Katras grupas apgaismojums tiek kontrolēts lineāri bez impulsa platuma modulācijas (PWM) negatīvajām sekām. Apgaismojuma stabilitāti kontrolē divi posmi: gaismas diožu strāva ar temperatūras korekcijām; • Ādas attēlveidošana ļauj fiksēt veidojumus piecās spektra joslās ar telpisko izšķirtspēju līdz 8 um/px; • Bezvadu pārsūtīšana tiek panākta, izmantojot 4G modēmu un drošu datu pārsūtīšanu uz mākoņsistēmu ar unikālu drošības atslēgu, kas neļauj nosūtīt nepatiesus datus no cita konta;

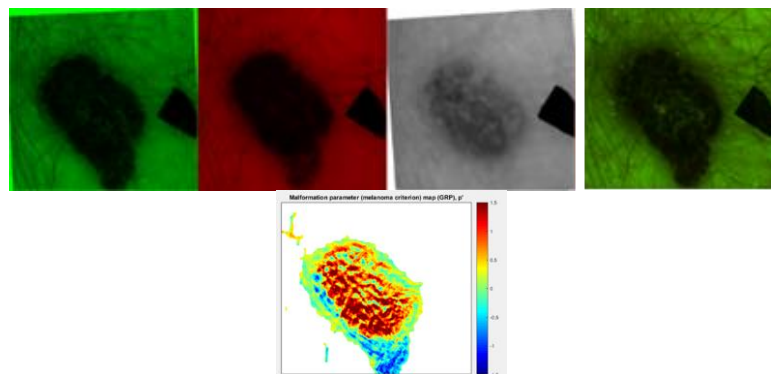
		<ul style="list-style-type: none"> Rokas ierīce ir kompakta un bez vadiem, pateicoties bezvadu datu pārraidei un iebūvētam enerģijas avotam. <p>Mākoņsistēma (Att.2.) Pārnēsājamā ierīce ir savienota ar mākoņsistēmu. Iegūtie ādas attēli automātiski tiek nosūtīti mākoņserveros, kur notiek attēlu apstrāde un diagnostiskā parametra aprēķini. Mākoņsistēmas pamatfunkciju īss apraksts:</p> <ul style="list-style-type: none"> Apstrādes sistēma ādas diagnostikai atrodas vietnē www.checkyourskin.eu; Sistēma nodrošina reālu datu plūsmu, kas ir iegūta ar izstrādāto ierīci no reāliem pacientiem; Sistēma spēj izturēt lielu skaitu diagnostikas pieprasījumu, pateicoties mērogojamās mākoņu arhitektūras pieejai ar slodzes balansēšanu; Sistēma izmanto četrus lietotāju veidus, lai mijiedarbotos ar sistēmas lietotājiem un datiem. Tajā skaitā pastāvīgie lietotāji – ārsti, ārstējie un iekšējie zinātnieki un sistēmu administratori; Izstrādāts interfeiss serveru kontrolei un to noslodzes uzraudzībai; Iespēja lejupielādēt visu portatīvo ierīču radīto datu dublējumkopijas. <p>Matlab diagnostiskie skripti Diagnostiskie skripti veic iegūto spektrālo attēlu apstrādi, diagnostiskā parametra kalkulāciju un diagnostiskā parametra kartēšanu. Diagnostiskie skripti veic iegūto spektrālo attēlu automātisku apstrādi un izveido parametrisko attēlu ar pseido-krāsām. Sarkanā krāsa ir indikācija par augstu melanomas risku (sk. 3. attēlu). Diagnostiskais sliekšnis, kas norāda uz iespējamo ļaundabīgo procesu, ir aprēķināts un definēts ādas melanomai.</p> <p>Apmācīts neironu tīkls un ādas patoloģiju spektrālo attēlu datubāze Papildus matemātiskai apstrādei, tika apmācīts neironu tīkla modelis, kas spēj klasificēt multispektrālos attēlus piecās ādas veidojumu klasēs (Att.4.). Mākslīgā neironu tīkla apmācībai tika izmantoti oriģinālie un sintezētie difūzās refleksijas ādas patoloģiju attēli specifiskā apgaismojumā (526nm, 663nm, 964nm un baltās gaismas LED apgaismojumā) un ādas autofluorescences (405nm LED ierosmē) attēli. Kopā 25008 (1563 oriģinālie un 23445 sintezētie) ādas patoloģiju attēli.</p> <p>NOZARE: Izgudrojums attiecas galvenokārt uz tehnoloģijām un ierīcēm ādas veidojumu neinvazīvai diagnostikai. Izgudrojums ir paredzēts izmantošanai dermatoloģijā, proti, ādas melanomas agrīnai diagnostikai un skrīningam.</p>
III	ĪĪ OBJEKTA ATŠĶIRĪBA NO CITIEM JAU ZINĀMIEM RISINĀJUMIEM/NOVITĀTE	<p>Augsta diagnostiskā precizitāte un zema cena, viegli nolasāms un interpretējams rezultāts.</p> <p>Kopīgās pazīmes ar citām metodēm un ierīcēm:</p> <ul style="list-style-type: none"> Komerciālās iekārtas izmanto multispektrālo attēlu analīzi (Siascope, MelaFind); Ādas veidojumu diagnostikā un klasifikācijā tiek izmantoti mākslīgie neironu tīkli un mašīnmācīšanās (PhotoFinder);
IV	ĪĪ OBJEKTA RISINĀJUMA PRIEKŠROCĪBAS (PILNS APRAKSTS)	<ul style="list-style-type: none"> Modulārais dizains, ar iespēju mainīt sistēmas komponentes (piemēram 4G modems, LED disks, iegultais dators); viegli maināms akumulators; spēja pielāgot fokusu dažāda mīkstuma audam; maināms objektīvs ar “C-mount” tipa savienojumu; mākoņsistēma izvietota virtuālā vidē un nav atkarīga no servera arhitektūras; neironu tīkls optimizēts darbam bez GPU.
V	ĪĪ OBJEKTA IEROBEŽOJUMI	<ul style="list-style-type: none"> Diagnostiskā sistēma un algoritmi nav pārbaudīti ādas fototipiem >3; Nav paredzēts lietošanai oftalmoloģijā un acs slimību diagnostikā; Nav paredzēts izmantošanai pacientiem ar foto-jūtīgu ādu; Nav paredzēts bezpigmenta melanomas diagnostikai;
VI	ĪĪ OBJEKTA ŽĪMĒJUMI / ATTĒLI	



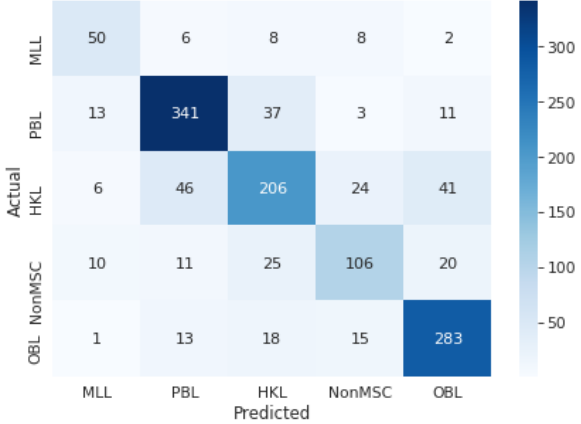
Att.1. Pārnēsājamās ierīces mehāniskās komponentes.



Att.2. Apstrādes sistēmas arhitektūra.



Att.3. Iegūtie multispektrālie attēli un apstrādes rezultāts ādas melanomai.

		 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Actual \ Predicted</th> <th>MLL</th> <th>PBL</th> <th>HKL</th> <th>NonMSC</th> <th>OBL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>MLL</th> <td>50</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>2</td> </tr> <tr> <th>PBL</th> <td>13</td> <td>341</td> <td>37</td> <td>3</td> <td>11</td> </tr> <tr> <th>HKL</th> <td>6</td> <td>46</td> <td>206</td> <td>24</td> <td>41</td> </tr> <tr> <th>NonMSC</th> <td>10</td> <td>11</td> <td>25</td> <td>106</td> <td>20</td> </tr> <tr> <th>OBL</th> <td>1</td> <td>13</td> <td>18</td> <td>15</td> <td>283</td> </tr> </tbody> </table>	Actual \ Predicted	MLL	PBL	HKL	NonMSC	OBL	MLL	50	6	8	8	2	PBL	13	341	37	3	11	HKL	6	46	206	24	41	NonMSC	10	11	25	106	20	OBL	1	13	18	15	283
Actual \ Predicted	MLL	PBL	HKL	NonMSC	OBL																																	
MLL	50	6	8	8	2																																	
PBL	13	341	37	3	11																																	
HKL	6	46	206	24	41																																	
NonMSC	10	11	25	106	20																																	
OBL	1	13	18	15	283																																	
VII	PAPILDU KOMENTĀRI	---																																				
VIII	IESNIEGTĀ ĪĪ OBJEKTA VEIDS, PIEŠĶIRTAIS NR.	Zinātība, <i>copyright.eu</i> Sertifikāts 7360																																				

Att.4. Mākslīgā neirona tīkla diagnostiskās precizitātes “confusion matrix” piemērs. MLL - melanoma like lesions (melanomām līdzīgie veidojumi), PBL - pigmented benign lesions (pigmentētie labdabīgie veidojumi), NonMSC - non-melanoma skin cancer (ne-melanomas ādas vēzis), HKL - hyperkeratotic lesions (hiperkeratotiskie labdabīgie veidojumi), OBL- other benign lesions (citi labdabīgie veidojumi).

* ĪĪ OBJEKTS – INTELEKTUĀLĀ ĪPAŠUMA OBJEKTS

ŠIS DOKUMENTS IR DAĻA NO IZSOLES DOKUMENTU PAKETES UN IR PAREDZĒTS PUBLISKAI LIETOŠANAI.