

**Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za računalništvo in informatiko**

**Aleksander Sadikov**

**UGOTAVLJANJE EFEKTA  
RAZLIČNIH MAJIC NA  
POSNETKE KORON PRSTOV S  
KIRLIANOVO KAMERO**

**Diplomska naloga**

**Mentor: prof. dr. Igor Kononenko**

**Ljubljana, september 1999**

## KAZALO

KAZALO .....	1
POVZETEK .....	2
UVOD .....	3
KIRLIANOVA KAMERA.....	5
2.1. Osnovni pojmi.....	5
2.2. Pomen GDV posnetkov.....	8
2.3. Področja uporabe Kirlianove kamere .....	9
2.4. Uporaba kamere v medicinski diagnostiki .....	10
2.5. Opis numeričnih parametrov GDV posnetkov.....	16
METODOLOGIJA SNEMANJA IN PREDOBDELAVA PODATKOV.....	18
3.1. Osnovni koncept snemanja .....	18
3.2. Upoštevanje in beleženje pogojev snemanja .....	19
3.3. Tehnična izvedba snemanja.....	20
3.4. Rezultati snemanj .....	21
3.5. Predobdelava podatkov.....	22
3.6. Napotki za nadaljnja snemanja s Kirlianovo kamero.....	24
OBDELAVA PODATKOV IN REZULTATI .....	27
4.1. Raziskava vpliva različnih majic na človekovo bioenergetsko polje .....	28
4.2. Primerjava majic Vitalis in chakra .....	31
4.3. Klasifikacija majic s pomočjo strojnega učenja .....	32
4.4. Diagnostična klasifikacija .....	33
4.5. Vpliv nekaterih dejavnikov na GDV parametre.....	35
4.6. Pomen GDV parametrov pri različnih vrstah analize .....	37
ZAKLJUČKI IN NADALJNJE DELO.....	42
LITERATURA.....	44
ZAHVALA .....	46
IZJAVA.....	48
SEZNAM DODATKOV.....	49

## POVZETEK

Naloga obravnava analizo koron prstov s pomočjo tehnike *Gas Discharge Visualization* (GDV), Kirlianove kamere in z njo povezane programske opreme. Na primeru študije ugotavljanja efekta različnih majic na posnetke koron prstov s Kirlianovo kamero poskušamo podpreti področje kirlianografije z metodami strojnega učenja in statistike. V okviru te študije je bilo posnetih 187 ljudi, ki so nosili štiri različne majice ali pa so bili v kontrolni skupini. Rezultati študije kažejo pomembne razlike med zdravilnimi in navadnimi majicami ter kontrolno skupino. Naloga nadalje pokaže, da GDV posnetki koron prstov vsebujejo koristne informacije o zdravstvenem stanju človeka. Opisane so ugotovitve glede vpliva nekaterih dejavnikov na GDV posnetke in ugotovitve o medsebojni povezanosti nekaterih GDV parametrov. Naloga vsebuje tudi nasvete za snemanje s kamero, delo z ljudmi in nasvete o tem, kako in katere GDV parametre je smiselno uporabljati pri različnih vrstah analize koron prstov. Dotakne se še problema, kako upoštevati različne pomembnosti sprememb pri GDV parametrih in nakaže nekaj možnih rešitev.

## *Poglavje 1*

### UVOD

Z razvojem Kirlianove kamere Crown TV leta 1995 je bil postavljen temelj za znanstveno preučevanje Kirlianovega efekta. Kamera namreč omogoča rutinsko in ponovljivo snemanje predmetov in ljudi. Njen pomen je še toliko večji, ker zagotavlja primerljivost rezultatov različnih raziskovalcev, ki jo uporabljajo pri svojih raziskavah. Opis kamere, njenega delovanja in nekaterih poizkusov, narejenih z njo, je podan v [1].

Leta 1998 je bil v članku [2] podan predlog uporabe strojnega učenja za interpretacijo GDV slik, dobljenih s Kirlianovo kamero. Predlog je še posebej smiseln, ker kamera tako ali tako obdelane posnetke shranjuje v računalniku, hkrati s kamero razvit program GDV Analysis pa iz posnetkov izlušči kopico numeričnih atributov. Naslednji logični korak je vsekakor obdelava teh podatkov. Pri obdelavi tolikšne količine podatkov pa je računalnik dandanes nepogrešljiv. Strojno učenje se je že izkazalo kot zelo primerna metoda za obdelavo podatkov z najrazličnejših področij, torej je z njim vsekakor vredno poskusiti tudi na področju kirlianografije [8].

Tako je prišlo do prvih poskusov podpretja kirlianografije s strojnimi učenjem. V člankih [3,4] so opisani poskusi analize koron jabolčnih lupin. V člankih [5,6,7], ki bodo objavljeni letos oktobra, pa so opisane analize koron človeških prstov. Več o strojnem učenju lahko bralec najde v [8].

Raziskave, opisane v [5] in deloma v [6], že posegajo na področje medicinske diagnostike, kjer se zna kamera izkazati kot zelo pomemben pripomoček. V [7] pa je opisana raziskava s področja psihologije.

Osnovna naloga pričujoče diplomske naloge je bila ugotoviti efekt nošenja različnih majic na GDV posnetke koron prstov s pomočjo Kirlianove kamere. Pri tem so bile uporabljene tehnike strojnega učenja in statistike. Razlikovati smo poskusili med dvema zdravilnima majicama (chakra majica, ki jo je razvil prof. dr. Tom Chalko iz Avstralije in zdravilna majica podjetja Vitalis d.o.o. iz Novega Mesta) in dvema navadnima majicama (črna in bela majica iz 100%-nega bombaža). Dodatna naloga pa je bila preučiti vpliv različnih dejavnikov na GDV posnetke in medsebojno povezanost nekaterih GDV parametrov, kakor tudi dokumentirati izkušnje pri delu s kamero in pri obdelavi podatkov v korist nadaljnjih raziskav.

Efekt nošenja različnih majic na GDV posnetke je bil že obravnavan v [9], vendar brez uporabe strojnega učenja in statistike.

V drugem poglavju so opisani osnovni pojmi, Kirlianova kamera in njeno delovanje, pregled področij uporabe kamere ter GDV parametri. V tretjem poglavju je podan natančen postopek snemanja s kamero in opis priprave podatkov za uporabo strojnega učenja in statistike. Na koncu poglavja so dodani nasveti za lažjo izvedbo bodočih snemanj. Četrto poglavje predstavi postopek izvedbe in rezultate narejenih analiz. V tem poglavju je tudi nekaj koristnih informacij za prihodnje analize. Peto poglavje je pregled zaključkov in predlogov za nadaljnje delo na tem področju. Na koncu je podan pregled uporabljene ali s tematiko naloge povezane literature.

## KIRLIANOVA KAMERA

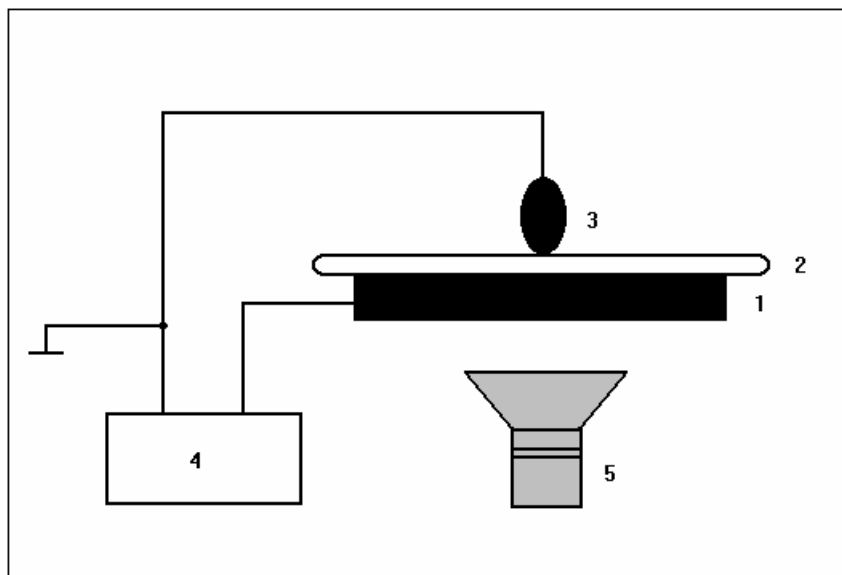
Kirlianova kamera je merilni inštrument, ki se uporablja za merjenje korone živih in neživih objektov. V nadaljevanju tega poglavja bodo opisani osnovni pojmi, povezani s kamero in Kirlianovim efektom, kakor tudi delovanje in tehnične lastnosti kamere. Večina poglavja je povzeta po [1].

### 2.1. Osnovni pojmi

Korona je fizikalno definirana kot skupek ioniziranih plinov okoli opazovanega objekta.

Kirlianov efekt je leta 1939 povsem naključno odkril Semjon Davidovič Kirlian v Ukrajini. V principu gre za to, da se okoli objekta, ki je izpostavljen visokonapetostnemu in visokofrekvenčnemu električnemu polju, pojavi korona. Le-to se da ujeti na fotografski papir ali v okvir kamere. Odkritje in zgodovina Kirlianovega efekta je opisana v [1].

Kirlianovo kamero Crown TV, ki je primerna za rutinsko uporabo, je leta 1995 razvil prof. dr. Konstantin Korotkov iz Sankt-Peterburga. Delovanje kamere temelji na Kirlianovemu efektu. Tehniko opazovanja objektov s kamero je poimenoval *Gas Discharge Visualization* (GDV) [1]. Shema kamere je predstavljena na sliki 2.1. Bistveni elementi kamere so elektroda, prekrita z dielektrikom, generator električnega polja ustrezne napetosti in frekvence ter videokamera.



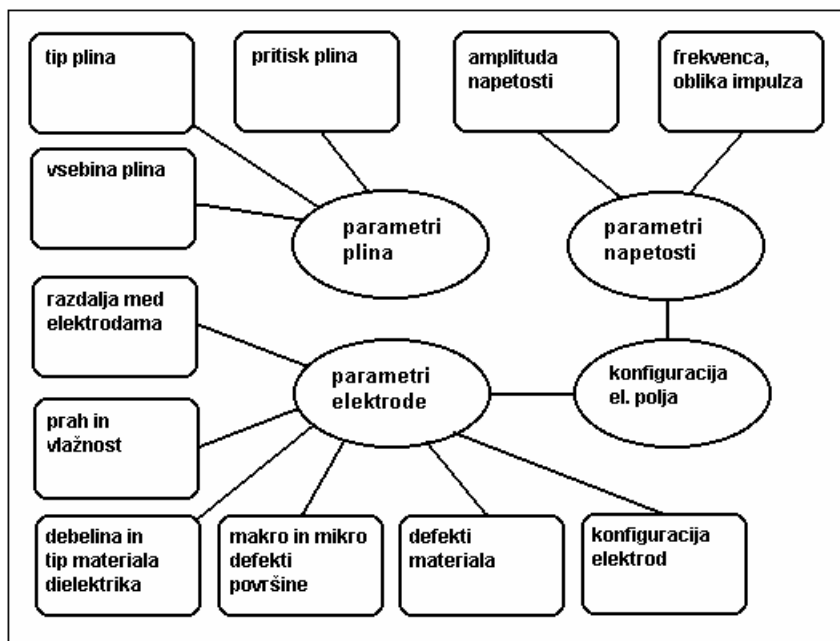
Slika 2.1. Kirlianova kamera: 1 – elektroda, 2 – dielektrik, 3 – opazovani objekt, 4 – generator, 5 – videokamera.

Ko se generator napetosti sproži, postane opazovani objekt del električnega polja, ki nastane na elektrodi. Obenem se začnejo zaradi razlike v potencialu elektroni zraka premikati v smeri silnic električnega polja. Pojavi se električni tok, ki pa je zaradi zračnega pritiska komaj zaznaven. Elektroni namreč lahko prepotujejo le majhno razdaljo, preden jih absorbirajo molekule zraka. Toda pri določeni, t.i. mejni napetosti, pride do sunkovitega povečanja električnega toka, praviloma 100 do 1000-kratnega. To se zgodi na račun energije, ki si jo elektron nabere na svoji kratki poti in namesto, da bi ga molekula zraka absorbirala, se zgodi, da ji sedaj elektron izbije še en njen elektron in jo s tem ionizira. Tako se sproži verižna reakcija. Napetost na elektrodi od jedra proti robu strmo pada, zato potujoče elektrone slej ko prej pogoltne podlaga. Po drugi strani pa so ioni veliko težji od elektronov, zato ostanejo praktično nepremični in tvorijo nekakšne potoke s pozitivnim nabojem. Proti tem potokom se začno premikati novi elektroni, ki prav tako na svoji poti ionizirajo še nove molekule zraka in zato posnetek pridobi tipično razvejano strukturo.

Sočasno z ionizacijo pa pride še do oddajanja fotonov. To pa seveda pomeni svetlobo, ki jo kamera, ki je nameščena pod elektrodo, posname. Tako nastali posnetek se preko videokartice digitalizira in shrani v računalniku.

Vpliv opazovanega objekta na posnetek je v tem, da od njega neposredno zavisi, kateri plini so prisotni v zraku. S tem da objekt svoj karakteristični pečat posnetku in zato je v posnetku vsebovana informacija o njem.

Na Kirlianov efekt vplivajo parametri, ki so predstavljeni na sliki 2.2. Tiste, ki se navezujejo na samo napravo, lahko stabiliziramo, medtem ko ostale lahko le delno nadzorujemo ali pa še to ne. Zato je pri vsakem slikanju s kamero prisotna določena stopnja nedoločenosti. Eksperimentalno je bilo dokazano, da je ta stopnja nedoločenosti in s tem tudi merilna napaka kamere nekje 3-5% [1].



Slika 2.2. Parametri, ki vplivajo na Kirlianov efekt

Tehnične lastnosti kamere so naslednje:

- napetost  $U = 10 \text{ kV}$ ;
- frekvenca  $\nu = 1024 \text{ Hz}$ ;



- trajanje električnega polja (čas izpostavljenosti opazovanega objekta)  $t = 0.5$  s, lahko pa tudi 1, 2 ali 32 s;
- električno polje generirajo 10 ms napetostni impulzi;
- merilna napaka: 3-5%.

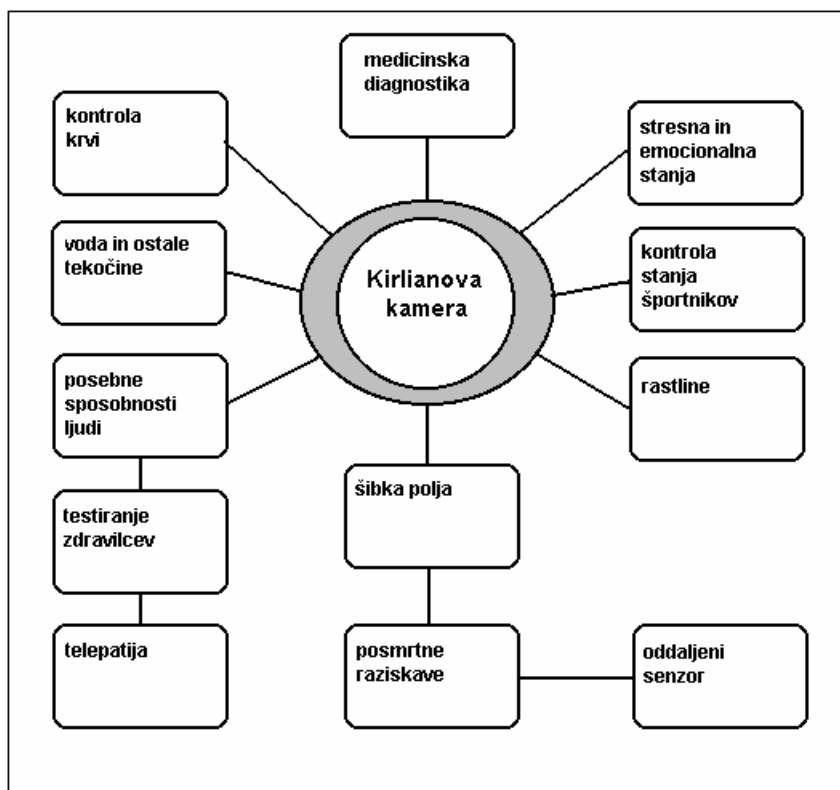
## 2.2. Pomen GDV posnetkov

Glavna razlika med GDV posnetki živih in neživih objektov je v tem, da se posnetek neživih objektov praktično ne spreminja po času, medtem ko za žive objekte, pa naj bodo to bodisi ljudje ali pa listi rastlin, to ne velja. Minimalne spremembe, ki jih opazimo pri posnetkih neživih objektov, lahko pripišemo merilni napaki kamere. Ta preprosta opazka ima zelo pomembno posledico. To namreč pomeni, da kamera zaznava procese, ki so značilni za živa bitja.

Opazovani objekt med snemanjem postane del električnega kroga. Eksperimentalno je bilo ugotovljeno, da na GDV posnetke ne vplivajo samo lokalni elementi objekta (lastnosti površine objekta, ki je blizu elektrodi), ampak še precej bolj splošne lastnosti objekta. Prof. Korotkov in njegovi sodelavci so odkrili, da so osnovne značilnosti posnetka odvisne prav od splošnih lastnosti objekta. Ko so se osredotočili na ljudi kot opazovane objekte, so odkrili močno korelacijo med meridiani, kot jih definira kitajska medicina in lastnostmi GVD posnetkov. To jim je dalo podlago za verjetno najpomembnejšo uporabo Kirlianove kamere: za diagnostiko človekovega stanja. Podrobneje o tem govori podpoglavje 2.4.

### 2.3. Področja uporabe Kirlianove kamere

Trenutno glavna področja, na katerih preizkušajo uporabnost Kirlianove kamere, so prikazana na sliki 2.3. Največ raziskav poteka v Rusiji, Veliki Britaniji, Združenih državah Amerike, Avstraliji, Mehiki, na Finskem in sedaj tudi v Sloveniji.



Slika 2.3. Področja raziskav s Kirlianovo kamero

Najbolj zanimivi dosedanji rezultati teh raziskav so:

- zgodnje odkrivanje raka: primerjave vzorcev krvne plazme, vzete pacientom s primarnim in metastatičnim tumorjem ter krvne plazme zdravih ljudi so pokazale, da je kamera sposobna zelo zanesljivo ločiti zdravo in okuženo plazmo. To bi lahko omogočilo zelo zgodnje odkrivanje raka (in s tem veliko lažje in uspešnejše zdravljenje) morda že z

rutinskim pregledom krvi. Zanimivo je, da je bila plazma, odvzeta pacientom z benignim tumorjem, klasificirana med zdravo in okuženo plazmo.

- kontrola krvi: v zgoraj omenjeni raziskavi je bila klasifikacija krvne plazme uspešna celo pri zelo razredčeni plazmi, pri 1/1024 začetne koncentracije. To pomeni, da so zaznavni že izredno majhni vplivi in bi se kamera lahko izkazala kot odlično sredstvo pri kontroli krvi.
- raziskave vode: znano je, da ima voda sposobnost "spomina", tako da ustrezno spreminja svojo molekularno zgradbo. Kirlianova kamera zelo uspešno klasificira različne vode – navadno vodo loči od vode, iniciirane od bioenergetika. Takšno raziskavo nameravamo ponoviti na naši fakulteti.
- preverjanje moči (resničnosti) zdravilcev: z uporabo Kirlianovega senzorja (podobno kot kamera, le da senzor meri električni tok namesto svetlobe ioniziranih plinov) so opazili, da zmorejo nekateri zdravilci sprožiti tok v senzorju, od katerega so bili oddaljeni 5-10 metrov. Takšno možnost potrjuje tudi prej omenjena klasifikacija vode.
- posmrtne raziskave: s Kirlianovo kamero so merili ljudi še 3-6 dni po smrti. Osupljiv rezultat je, da so meritve pokazale znatne razlike glede na način smrti. Kamera je uspešno klasificirala 3 kategorije: naravno smrt, nenadno smrt (nesreče) in samomor. Parametri pri navadni smrti so bili zelo umirjeni, pri samomoru zelo nemirni, pri nenadni smrti pa nekje vmes.

Podrobneje so te raziskave opisane v knjigi [1] v drugem delu.

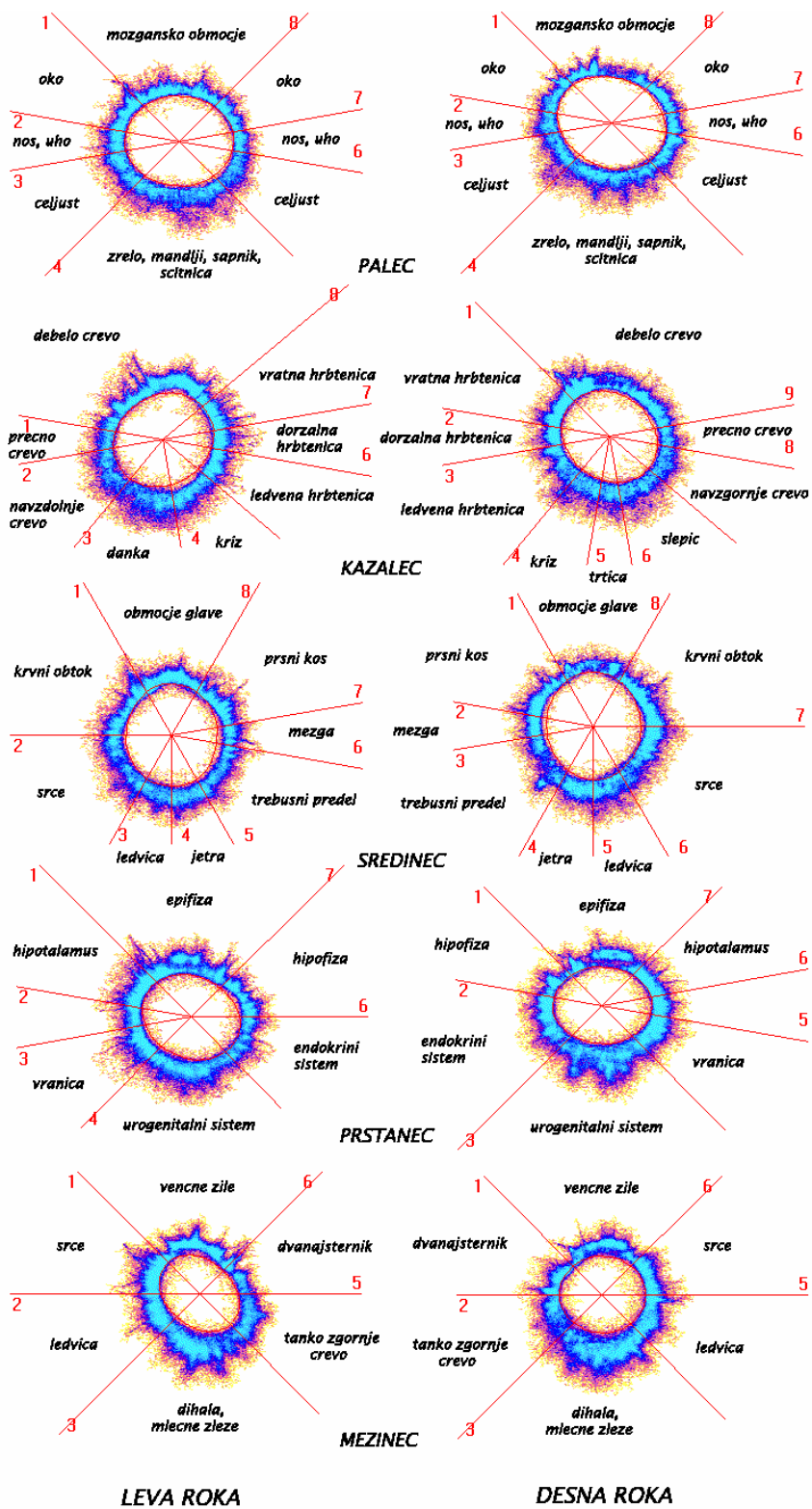
#### **2.4. Uporaba kamere v medicinski diagnostiki**

Verjetno ima največjo vrednost Kirlianova kamera prav na področju medicinske diagnostike. Ta uporaba temelji na že prej omenjeni močni korelaciji med meridiani kitajske medicine in lastnostmi GDV posnetkov, kot tudi na odkritem dejstvu, da kamera zaznava že zelo majhne spremembe v psihičnem in fizičnem stanju opazovane osebe.

Kamera zaznava takšne fizične spremembe, kot so reakcije na določena zdravila, zaužito hrano, temperaturo okolice, ipd. Na GDV posnetkih so zelo opazne tudi spremembe v psihičnem stanju osebe, na primer ob stresu. Ugotovili so določene podobnosti z elektroencefalografijo (EEG), ki prav tako zaznava spremembe v psihičnem stanju osebe.

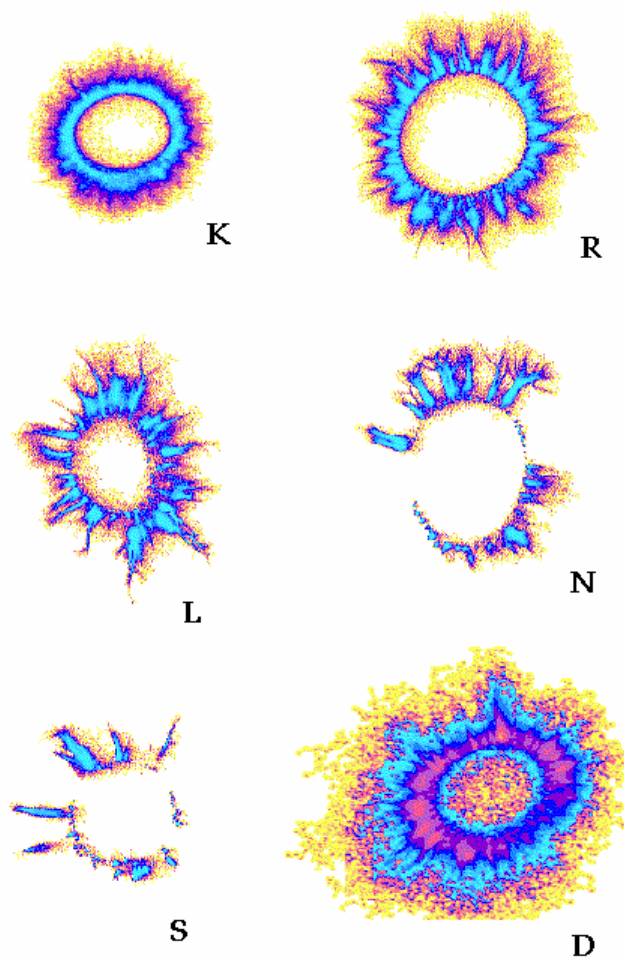
Dodatna podlaga za uporabo kamere v medicinski diagnostiki pa je dejstvo, da je vse v človeškem telesu holografsko povezano in da se neka preslikava vseh osnovnih sistemov telesa pojavlja na več mestih: na ušesih, roženici očesa, rokah, podplatih. Iz vsake take preslikave se da dobiti sliko stanja celotnega telesa. Zato je možno predstavo o stanju opazovane osebe dobiti na podlagi posnetkov vseh desetih prstov in ni potrebno slikati celotne osebe. Posnetek vsakega prsta se razdeli na 6 – 9 sektorjev; vsak sektor je povezan z določenim delom telesa.

Na osnovi vseh teh ugotovitev in hipotez, lastnih izkušenj in pa predhodnih del dr. Mandela iz Nemčije (1986) [10] in prof. Parka iz Koreje (1978) [11], so prof. Korotkov in njegovi sodelavci sestavili preglednico, ki povezuje sektorje posameznih prstov z organi v telesu. Ta preglednica je predstavljena na sliki 2.4. in je osnova za medicinsko diagnostiko na podlagi GDV posnetkov. Kot je razvidno iz slike, je lahko več sektorjev povezanih z istim organom. To omogoča večjo zanesljivost diagnostike.



Slika 2.4. Preglednica povezav med sektorji na prstih in organi v telesu

GDV posnetki razkrivajo porazdelitev in vrsto energije v organizmu. Poznamo sedem različnih tipov koron prstov, ki jih označujemo s črkami K, R, L, N, S, D in V. Te oznake so izbrane v spomin na Semjona D. Kirliana in njegovo ženo Valentino, ki sta zaslužna, da se je sploh začelo raziskovalno delo na tem področju. Različni tipi koron so predstavljeni na sliki 2.5. Našteti sedem tipov koron grupiramo v tri skupine, ki opisujejo različna energijska stanja. V skupino I spadajo vrste K, R in L, v skupino II vrsti N in S, v skupino III pa vrsti D in V.

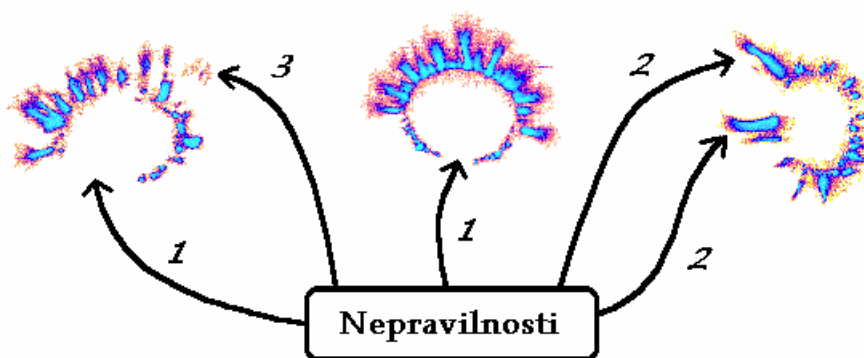


Slika 2.5. GDV posnetki različnih tipov koron prstov (manjka zelo redka vrsta V)

Bistvenega pomena za zaznavanje anomalij v organizmu je pravilna analiza nepravilnosti koron, ki so morebiti prisotne na GDV posnetku. Ločimo naslednje tri vrste nepravilnosti:

- luknje: to so prazna področja na posnetku;
- izbruhi: to so izolirani deli posnetka, povezani z glavno sliko prsta, podobni iskram;
- ločeni drobci: to so pike, krogi, področja, ki so ločeni od glavne slike prsta.

Vse tri vrste nepravilnosti v koronah so prikazane na sliki 2.6.



Slika 2.6. Nepravilnosti v koronah: 1 – luknje, 2 – izbruhi, 3 – ločeni drobci.

Za ljudi, katerih posnetki spadajo v skupino I, je značilna normalna porazdelitev energije in umirjen živčni sistem. Če se na takšnih posnetkih pojavijo nepravilnosti in so le-te tudi časovno stalne (se pojavljajo tudi na drugih posnetkih iste osebe), praviloma to pomeni, da so prisotne napake v delovanju določenega organa ali sistema organizma. Preglednica povezav med sektorji na prstih in organi v telesu je v tem primeru pravilna.

Značilnost ljudi iz skupine II je popolna ali delna energijska blokada. Pogosto se ljudje iz te skupine pritožujejo nad problemi, kot so utrujenost, nespečnost, splošna letargičnost, namišljene bolečine ipd. Razlog za to je njihovo nizko energijsko stanje. Preglednica povezav med sektorji in organi v tem primeru ni več zanesljiva. Priporočljiva je splošna

terapija, ki bi izboljšala njihovo energijsko stanje, kar bi se poznalo tudi na GDV posnetkih, ki bi morda sedaj že spadali v skupino I, kar bi omogočilo bolj zanesljivo postavitev diagnoze.

Skupina III predstavlja prav posebno energijsko stanje. Posnetki iz te skupine so izredno redki, zato je o njej bolj malo znanega. Nekaj takih posnetkov so opazili pri raziskavi koron po smrti, nekaj posnetkov vrste V pa tudi pri hujšem poslabšanju zelo resnih bolezni.

Na podlagi preglednice na sliki 2.4. in skupine, v katero spada dani posnetek, je že možno narediti grobo (nenatančno) analizo GDV posnetkov. Predvsem to velja za posnetke iz skupine I, saj se je v tem primeru na preglednico moč zanesti. Pri tem je potrebno upoštevati, da kamera beleži že zelo majhne spremembe v človeškem stanju in zato je nujno imeti na voljo več pacientovih posnetkov. Postopek temelji na ugotavljanju nepravilnosti v koronah prstov.

Nepravilnosti v koronah analiziramo po sektorjih. Velja zelo preprosto pravilo: nepravilnost korone v danem sektorju pomeni, da je nekaj narobe v organu, s katerim je ta sektor povezan. Pri tem pa je potrebna previdnost, saj so nepravilnosti lahko:

- prehodne, kar pomeni, da se pojavljajo le na nekaterih posnetkih;
- stalne, torej tiste, ki so prisotne na vseh pacientovih posnetkih.

Za prehodne nepravilnosti je značilno, da so povezane s prehodnimi procesi v telesu in le redko pomenijo napako v delovanju ustreznega organa. Lahko so seveda tudi rezultat merilne napake kamere.

Stalne nepravilnosti pa pomenijo probleme v organu, s katerim je dani sektor povezan. Za njih je značilno, da se v bolj ali manj jasni obliki pojavljajo na več (vseh) sektorjih, ki so povezani z istim organom. Posebno zanesljive so nepravilnosti, ki se pojavljajo simetrično na levi in desni roki.



Bolezensko stanje se v zgodnjih fazah lahko kaže kot prehodna nepravilnost ali manj jasno izražena stalna nepravilnost. Z napredovanjem bolezni se slika ustali kot zmeraj bolj jasna stalna nepravilnost.

Analiza sama naj bi potekala po principu od splošnega k podrobnemu. Predlagana začetna točka sta oba sredinca, katerih sektorji so povezani z najbolj osnovnimi sistemi v telesu. V primeru kakršnegakoli dvoma je najboljša rešitev ponovno snemanje.

Bolj natančna je seveda analiza s pomočjo računalniške interpretacije posnetkov, ki je zasnovana na numeričnih parametrih, opisanih v podpoglavju 2.5. Osnovni princip pa ostaja enak: razdelitev posnetkov na sektorje, zaznava prisotnih nepravilnosti v sektorjih in preslikava iz sektorjev na organe.

## 2.5. Opis numeričnih parametrov GDV posnetkov

Numerične parametre GDV posnetkov delimo na pet skupin: porazdelitev korone (*ring distribution*), šum (*level of noise*), fraktalni koeficienti (*fractal coefficients*), spektralni koeficienti (*spectral coefficients*) in koeficienti sektorjev (*sector coefficients*).

Najpomembnejši parameter je vsekakor ploščina korone (*area of GDV-gram*). Porazdelitev korone pokaže, kako je ta ploščina porazdeljena okoli prsta, kar skupaj s fraktalnimi koeficienti omogoča klasifikacijo tipa korone. V to skupino spadajo naslednji parametri: *area of GDV-gram*, *relative coefficient of glow inside the inner oval*, *relative coefficients of glow for 25%, 50%, 75% and 100% area* in še *form coefficient II*, ki v bistvu predstavlja relativno ploščino glede na velikost prsta in smo se ga odločili preimenovali v ustrežnejše ime *relative area*.

Šum (*level of noise*) je poseben parameter, ki je definiran kot skupna ploščina vseh drobnih delcev, ki jih je program za procesiranje GDV posnetkov odstranil. Je še precej neraziskan, znal pa bi biti zelo pomemben, ker je bilo opaženo, da je pri identičnih pogojih snemanja pri nekaterih ljudeh močno drugačen kot pri večini.

S fraktalnimi koeficienti se ocenjuje pravilnost (razgibanost) strukture GDV posnetka. Za ilustracijo, korona tipa K je najmanj razgibana in najbolj pravilna; od tipa K proti tipu S razgibanost narašča in pravilnost strukture GDV posnetka pada. Osnovna parametra te skupine sta form coefficient I in fractal dimension. Dodatno pa jaz v to skupino prištevam še parametre, ki se ukvarjajo z razdrobljenostjo posnetka, to so: *number of separated fragments in the image, average area per fragment in deviation of fragments' areas.*

Spektralna koeficienta povesta, kakšna je povprečna svetlost slike in standardno odstopanje svetlosti. Parametra te skupine sta *brightness coefficient in brightness deviation.*

Koeficienti sektorjev so parametri porazdelitve korone, prenešeni na posamezne sektorje. To je potrebno npr. pri diagnostiki, kjer se analiza ukvarja predvsem s sektorji in ne s posnetkom kot celoto. V tej skupini so: *areas in the sectors in quantile coefficients for the sectors.*

Seznam numeričnih parametrov, urejen, kot jih oštevilči program za numerično analizo GDV posnetkov "GDV Analysis", je priložen v dodatku A.

## METODOLOGIJA SNEMANJA IN PREDOBDELAVA PODATKOV

Prvi in obenem časovno najobsežnejši del diplomske naloge je bilo pridobivanje in priprava podatkov za obdelavo. Za vsako statistično preverjanje je namreč potreben dovolj velik vzorec. V tem poglavju so podrobneje predstavljena in komentirana snemanja in predobdelava podatkov.

### 3.1. Osnovni koncept snemanja

Za potrebe raziskave vpliva pisanih majic na človeško bioelektrično polje je bilo potrebno zbrati dovolj veliko količino podatkov. Cilj snemanja je bil jasen: izmeriti čim več različnih ljudi s pomočjo Kirlianove kamere in obenem čim bolj natančno zabeležiti pogoje snemanja. Le tako je lahko naknadna statistična analiza vredna zaupanja.

Uporabljene so bile naslednje vrste majic: pisana (*chakra*) majica, ki jo je razvil fizik prof. dr. Tom Chalko z univerze v Melbournu v Avstraliji, popolnoma navadna bela in popolnoma navadna črna majica iz 100% bombaža ter zdravilna majica podjetja Vitalis d.o.o. iz Novega Mesta.

Postopek snemanja je bil bolj ali manj standardiziran. Vsak kandidat je na začetku izpolnil vprašalnik, ki je detaljno obravnavan v podpoglavju 3.2., nato je bil posnet s Kirlianovo kamero. Sledilo je preoblačenje v eno izmed prej naštetih majic in serija snemanj v časovnem razmiku 5, 10, 30 in 60 minut od začetka nošenja nove majice. Na koncu se je kandidat spet

preoblekel nazaj v svoja oblačila in bil še enkrat posnet. Vseh šest snemanj je bilo opravljenih po enakem postopku, ki je opisan v podpoglavju 3.3. Izjema je bila edino kontrolna skupina, kjer se kandidati niso preoblačili, ampak so bili v istih časovnih razmikih kot ostali posneti v svojih oblačilih. Pri kontrolni skupini je bilo seveda tudi izpuščeno zadnje snemanje, ker ni imelo nobenega smisla, saj ni bilo preoblačenja nazaj v svoja oblačila.

Pred snemanjem so bili vsi kandidati (z izjemo kontrolne skupine) obveščeni o tem, da imajo majice "zdravilni" učinek. To velja tudi za tiste, ki so nosili čisto običajne črne in bele majice; rečeno jim je bilo, da so te majice bile iniciirane od priznanega bioenergetika, ki nam pomaga pri raziskavi, kar seveda ni bilo res. Namen tega je bilo izločiti tako imenovani "placebo" efekt ali, kot to posrečeno prevaja angleško-slovenski slovar, Blažev žegen.

### **3.2. Upoštevanje in beleženje pogojev snemanja**

Kirlianova kamera je dokaj občutljiva merilna naprava. Poleg tega nisem imel veliko predhodnih izkušenj, ker je to ena izmed prvih večjih raziskav s pomočjo kamere na naši fakulteti in v Sloveniji nasploh. To dvoje skupaj je predstavljalo veliko oviro. Vprašanje je namreč, kaj vse vpliva na posnetke. En del rešitve je bila standardizacija čim večjega števila morebitnih vplivov, predvsem gre tu za tehniko in sam postopek snemanja. Drugi del rešitve pa je popis vseh ostalih morebitnih vplivov; še najbolj primerna oblika se mi je zdel vprašalnik, ki ga je vsak kandidat izpolnil pred snemanjem. Ob koncu snemanja je vprašalnik dopolnil še snemalec s popisom morebitnih napak ali posebnih situacij, ki so nastopile med snemanjem.

Vsega se seveda ne da zabeležiti, sem pa poskusil zajeti čim več informacij. Vprašalnik je pokrival naslednje možne vplive na posnetke:

- starost in spol kandidata,
- datum in uro snemanja,
- podatke o kandidatovi morebitni uporabi kakšnih sredstev za izboljšanje bioenergije,

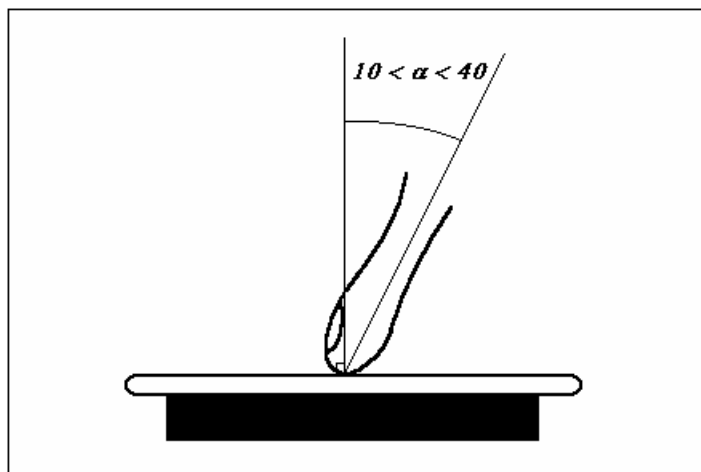
- kandidatovo prepričanje o bioenergiji in samih majicah,
- kandidatovo fizično in psihično stanje pred snemanjem in prisotnost morebitnih zdravstvenih problemov,
- splošen stil oblačenja in kaj je kandidat imel oblečeno pred snemanjem,
- čas in vrsto zadnjega obroka,
- ali kandidat nosi prstane, zapestnice, ure, ima daljše nohte, itd.,
- posebnosti in napake pri snemanju.

Izvod vprašalnika je priložen kot dodatek E.

Na tem mestu bi rad izpostavil prav poseben in zelo pomemben detalj v zvezi z vprašalniki. Glede na naravo podatkov v njih je obvezno, da so šifrirani tako, da je zagotovljena anonimnost vseh posnetih oseb. Vprašalniki bodo tako v originalni, nešifrirani obliki dostopni le mojemu mentorju in meni.

### **3.3. Tehnična izvedba snemanja**

Tehniko snemanja s Kirlianovo kamero sem kar se da standardiziral, ker tako veliko težje pride do napak. Postopek je naslednji: kandidat polaga prste obeh rok enega za drugim na dielektrik nad elektrodo (glej shemo kamere na sliki 2.1.). Prst mora biti položen pod ustreznim kotom  $10 - 40^\circ$  (manjši kot, boljše je) glede na pravokotnico na podlago, kot je to prikazano na sliki 3.1. Zelo pomembno je, da se noht ne dotika podlage; od tega je tudi odvisen kot. To je posebno problematično pri ženskah z dolgimi nohti, vendar sem veliko večino prepričal, da so si nohte postrigle. Zato, da program za analizo koron pravilno razreže posnetek na sektorje, mora biti prst orientiran paralelno z robom kamere. Noht gleda v smeri proti vrhu kamere. Med snemanjem kandidat pritiska s prstom na podlago s približno tolikšno silo, kot če bi pritiskal recimo stikalo za luč.



Slika 3.1. Položaj prsta med snemanjem

Standardiziral sem tudi vrstni red snemanja prstov. Tako se snemanje vedno začne z desno roko, po vrsti palec, kazalec, sredinec, prstanec in mezinec, nato sledi v istem vrstnem redu še leva roka. Pred snemanjem vsake roke posebej sem s papirnatim robčkom pobrisal podlago (dielektrik nad elektrodo). Če so se kandidatu roke znojile, sem podlago pobrisal tudi med snemanjem prstov na eni roki, kandidat pa si je obrisal prste. Tudi to je bilo zabeleženo na vprašalniku. Dodatno je bila kamera očiščena na vsakih deset snemanj s čistilom za steklo. Prostor, kjer je potekalo snemanje, je bil vsakih nekaj ur prezračen, da se je zmanjšala koncentracija ozona  $O_3$  v zraku.

Majice so bile oprane vsaj enkrat tedensko, po potrebi tudi pogosteje.

### 3.4. Rezultati snemanj

Snemanja so potekala ves mesec maj, julij in del avgusta. S kamero smo uspeli posneti 115 oseb s pisano (*chakra*) majico, 17 oseb z navadno belo majico, 17 oseb z navadno črno majico, 13 oseb z zdravilno majico podjetja Vitalis in 25 oseb, ki so nosile svoje majice. Skupno je bilo torej posnetih 187 ljudi, od tega majhen del več kot enkrat (različnih oseb je okoli 150).

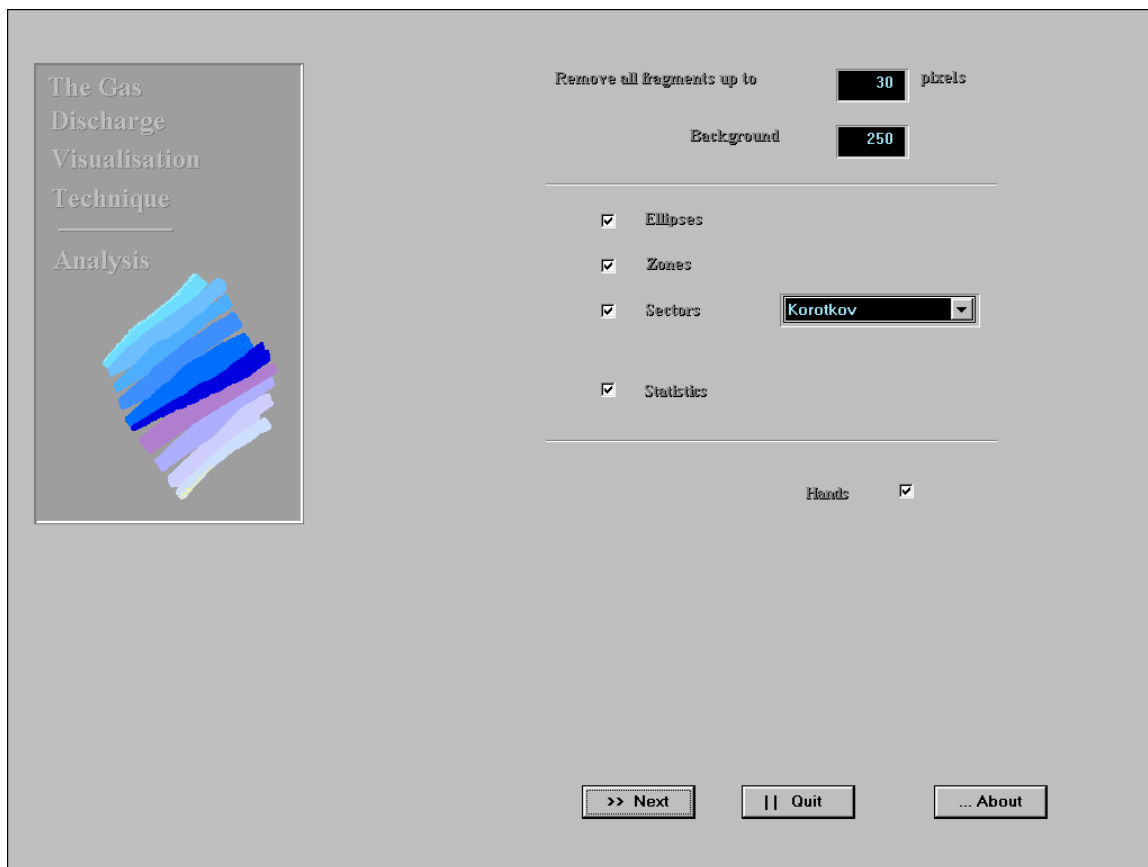
Tri večja snemanja sem opravil tudi na terenu. Enkrat sem snemal doma in dvakrat na svoji nekdanji osnovni šoli OŠ Vide Pregarc, Bazoviška 1, Ljubljana.

Z rezultati snemanj sem zadovoljen; na začetku zadani cilj je bil posneti 150 ljudi. Zdi se mi, da sem zbral zadosti podatkov za korektno statistično obdelavo in obdelavo s strojnim učenjem. Zaželen bi bil edino večji vzorec za Vitalis majico, toda na žalost sem imel na voljo le eno majico tega tipa. Črne in bele majice, za katere je velikost vzorca tudi le 17, pa imajo to lastnost, da se jih po potrebi da združiti v eno skupino – saj je njihov namen bil izločiti “placebo” efekt.

Količina zbranih podatkov je velika in bo (upam) uporabna tudi še za druge raziskave: 187 ljudi, 991 veljavnih snemanj, skoraj 10.000 GDV posnetkov koron, okoli 2,5 GB.

### **3.5. Predobdelava podatkov**

Za potrebe strojnega učenja in statistične obdelave podatkov je bilo potrebno surove podatke v obliki slik predelati v numerično obliko. To sem opravil s programom GDV Analysis, ki je del programske podpore za kamero. Kljub uporabi najnovejše verzije programa je bilo vseeno nujno vseh 10.000 posnetkov preveriti tudi ročno, zato se je predobdelava razvlekla na dobra dva tedna. Nastavitve programa GDV Analysis, ki sem jih uporabil, so prikazane na sliki 3.2.



Slika 3.2. Nastavitve programa GDV Analysis pri predobdelavi podatkov

K numeričnim podatkom je bilo nato potrebno dodati še podatke iz vprašalnikov. Pri tem ni bilo druge možnosti, kot da se jih vpiše ročno, nato pa z numeričnimi podatki združi s pomočjo prav za to nalogo napisanih programčkov.

Iz vseh opomb na vprašalnikih sem uvedel nekaj novih parametrov, ki opisujejo kvaliteto meritve in še nekaj dodatnih lastnosti nekaterih posnetih oseb. To nam lahko pride prav pri nadaljnjem delu.

Zadnji del predobdelave je bila pretvorba dopoljenih numeričnih podatkov v formate, ki jih zahtevajo programi za obdelavo podatkov. Tudi za to sem napisal nekaj krajših rutin, le-te bodo prišle prav tudi še kdaj kasneje. Te rutine so sicer zelo preproste, je pa pri pisanju zahtevana izredna natančnost, ker se uporabljajo na tako veliki količini podatkov – na okoli 650.000 podatkih. Pri takšni predelavi pa je pravilnost zelo težko preveriti.



### 3.6. Napotki za nadaljnja snemanja s Kirlianovo kamero

To podpoglavje je namenjeno vsem tistim, ki bodo delali s Kirlianovo kamero. Med izdelavo te diplomske naloge sem si nabral kar nekaj izkušenj pri delu s kamero in jih želim tukaj zapisati, ker vem, kako težko je sredi dela spreminjati postopek zaradi nečesa, kar vam pred snemanjem sploh ne more pasti na pamet.

Predlogi, opombe in opozorila so naštetih brez posebnega vrstnega reda. Upam, da bodo komu prihranili nekaj truda in živcev.

- Delo s kamero je obenem tudi delo z ljudmi. To pomeni, da je zmeraj treba pričakovati najrazličnejša presenečenja: prišlo bo več ali manj ljudi, kot se jih je napovedalo, prišli bodo prezgodaj, prišli bodo prepozno, nekaterim se bo mudilo po otroka v vrtec, drugi bodo lačni in se jim bo mudilo na pizzo ali pa bodo hoteli jesti med snemanjem itn. To je popolnoma normalno in na to je treba biti pripravljen.
- Ljudi je nujno potrebno natančno obvestiti, kako poteka snemanje in kaj se od njih pričakuje (recimo, da je potrebno imeti kratke nohte). To prihrani neprijetna presenečenja tako njim, kot tudi snemalcu.
- Za tiste, ki pridejo prezgodaj ali izven najavljenega termina je zelo pametno imeti pripravljeno kakšno čtivo – naprimer nekaj o raziskavi, kameri, kakšen časopis – podobno kot pri frizerju ali zobozdravniku.
- Ljudje so navadno radovedni in jih zanima vse o kameri in raziskavi, kar je dobro, toda preveč vprašanj vas lahko tako zamoti, da pozabite na kakšno snemanje, izpustite kakšen prst ali celo levo roko, posnamete datoteke v napačen direktorij in s tem povozite stare podatke. Zato je odlična ideja nekaj osnovnih podatkov o projektu in kameri stiskati in razmnožiti in tako zmeraj imeti na voljo nekaj, s čimer jih lahko zamotite.
- Vse, kar potrebujete za delo, je dobro imeti na zalogi in že vnaprej pripravljeno (naprimer papirnate robčke, vprašalnike).
- Velja preprosto pravilo: čim več ljudi snemate hkrati, tem več bo problemov in napak v podatkih – kar pomeni tako časovno, kot podatkovno izgubo pri kasnejši obdelavi. Če

snemate 10 ljudi hkrati, ne boste prihranili prav nič časa; podatke boste kasneje dolgo popravljali in še kljub temu jih boste prisiljeni nekaj zavreči.

- Snemanje ene osebe traja od 30 sekund do 5 minut. Rajši računajte s petimi (vsaj tremi) minutami.
- Omejite se rajši na manj podatkov, a zato naj bodo bolj natančni. Nenatančni podatki vam ob analizi delajo samo zmedo in prav nobene koristi!
- Ne pozabite na prezračevanje prostora – vsaj na vsaki dve uri. Ozon O<sub>3</sub>, ki se tvori ob snemanju, je v majhnih količinah koristen, v večjih pa škodljiv!
- V prostoru, kjer poteka snemanje, naj ne bo prevroče – ljudem se bodo roke preveč znojile.
- Posebno pozornost posvetite orientaciji prsta glede na rob kamere. Če so prsti postrani, pride do napake v sektorskem razreзу. Še posebej to velja za palce obeh rok.
- Še enkrat bi rad poudaril: naj bodo vprašalniki šifrirani.
- Zmeraj poskrbite za varnostno kopijo (ali dve) svoje podatkovne baze. Čeprav je kliše, pride to še kako prav.
- Ne pozabite preveriti vprašalnika, skoraj vedno ljudje kaj pozabijo ali kaj narobe razumejo.
- Pred začetkom snemanja si obvezno pripravite prostor in ustrezno strukturo na disku. Slišati je samoumevno, toda, če ste nepozorni, hitro posnamete sliko na napačno mesto. To pa je lahko problematično, ker imajo slike zaradi avtomatske obdelave standardizirana (in vedno enaka!) imena.
- Bodite pozorni na svetlobo, ki se lahko prikrade pri vrhu rokavice za zatemnitev. Predlagam, da snemana oseba z drugo roko drži rokavico namesto elastike.
- Računajte na to, da si je potrebno rezervirati čas, da ljudem, ki se s kamero srečajo prvič, natančno obrazložite postopek snemanja. Prosite jih, naj poskusijo položiti nekaj prstov (predvsem palec in prstanec) na podlago brez uporabe rokavice za zatemnitev – tako boste videli, če so vas pravilno razumeli.

- Izkazalo se je, da ni nobene razlike med ljudmi, ki so bili na snemanju prvič in tistimi, ki so se snemali že kdaj prej. To sem preveril na prvih posnetkih za vseh 187 ljudi; v nobenem izmed 15-tih osnovnih GDV parametrov ni bilo razlik med skupinama. Iz tega sklepam, da če ljudem pred prvim snemanjem natančno razložite postopek, se vam ni potrebno bati, da bo snemanje neregularno. Pazite pa na orientacijo prsta – le-ta ne igra vloge pri osnovnih parametrih!
- Predlagam, da za vsako opravljeno meritev zabeležite oceno kvalitete meritve. Recimo: 0 za nemoteno meritev, 1 za rahlo napako (morda malce daljši nohti), 2 za hujšo napako (mogoče je kandidata med dvema snemanji zmotil mobilni telefon), 3 za bolj ali manj neregularno meritev. Tako boste pri analizi lahko preverili, če so za morebitna neskladja krive manj kvalitetne meritve.
- Za okvirno predstavo, koliko časa je potrebno rezervirati za predobdelavo, naj povem, da je meni pretvorba iz surovih podatkov v numerične zahtevala dobra dva tedna. Torej dva tedna za 1000 meritev. V to oceno je že vključena tudi obdelava vprašalnikov (3 – 4 dni za prepis 200 vprašalnikov).
- Če snemate na terenu, to zapišite, ker je možno, da to vpliva na posnetke.
- Vsako posebnost, ki se zgodi na snemanju, si zabeležite. Nikoli se ne ve, mogoče vam to kasneje pride prav.

## OBDELAVA PODATKOV IN REZULTATI

Osnovni cilji diplomske naloge so bili naslednji:

- preveriti učinek različnih majic na človekovo bioenergetsko polje. Predvsem nas je zanimal učinek avstralske *chakra* majice.
- preveriti, ali je možno različne majice klasificirati s pomočjo strojnega učenja.
- narediti poskus diagnostične klasifikacije – kot preizkus, ali GDV posnetki resnično vsebujejo koristne informacije.

Dodatni cilji pa so bili naravnani predvsem v iskanje odgovorov na vprašanja, ki bi olajšala nadaljnje raziskave s Kirlianovo kamero. V to skupino spadajo:

- ocena, kateri izmed dejavnikov, ki smo jih pri snemanju beležili, vplivajo na GDV posnetke in kakšen je ta vpliv.
- ocena, kateri GDV parametri so pomembni pri različnih vrstah analize in kakšen je njihov pomen pri danem tipu analize.
- pridobitev snemalnih izkušenj in izkušenj pri delu z ljudmi – le-te so opisane v podpoglavju 3.6.

Na tem mestu bi rad opozoril, da je za bolj podrobno iskanje odgovorov na nekatera vprašanja zmanjkalo časa. To je posledica pomanjkanja izkušenj iz predhodnih raziskav.

Dober primer za to je, da sem za predobdelavo rezerviral 5 dni, v resnici pa je kljub neprekinjenemu delu trajala več kot dva tedna. To pa je kar precejšnje razhajanje.

V nadaljevanju tega poglavja so opisani potek analize podatkov, problemi, s katerimi sem se pri tem srečeval, in pa seveda rezultati te analize.

#### **4.1. Raziskava vpliva različnih majic na človekovo bioenergetsko polje**

V okviru tega dela raziskave nas je predvsem zanimal vpliv chakra majice na človekovo bioenergetsko polje. Ostale majice smo uporabili kot nekaj različnih tipov kontrole. Začetna hipoteza je bila naslednja: chakra in Vitalis majica sta obe zdravilni in izboljšata bioenergetsko polje, medtem ko ostale tri (črna, bela in kontrola brez preoblačenja) nimajo pozitivnega vpliva. Za črno majico je morda ta vpliv celo negativen.

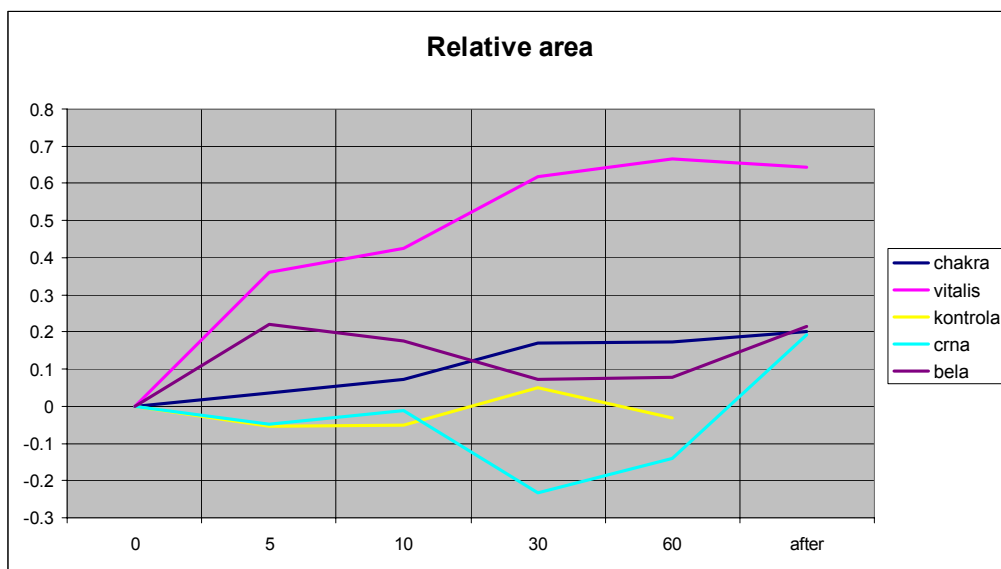
Problem tukaj je, kako definirati izboljšanje ali poslabšanje bioenergetskega polja. Pri tem sem se opiral na dosedanje izkušnje prof. Korotkova, ki pravijo, da je boljša korona, s tem pa tudi bioenergetsko polje, tista, ki ima večjo ploščino, je manj razgibana – manjši fraktalni koeficienti ter je svetlejša (zaradi definicije svetlosti, kjer najsvetlejšo stanje predstavlja vrednost 0, je to manjši koeficient svetlosti).

Vpliv različnih majic sem preverjal statistično. Za vsako skupino sem izračunal povprečno vrednost vseh 15-tih osnovnih GDV parametrov za vsako merjenje (0, 5, 10, 30, 60 minut od začetka nošenja majice in po preoblačenju) posebej. Tako sem dobil sliko, kako se GDV parametri spreminjajo med nošenjem majic v okviru ene ure. Parametrov iz skupine koeficienti sektorjev nisem upošteval zaradi razlogov, ki so navedeni v podpoglavju 4.6.

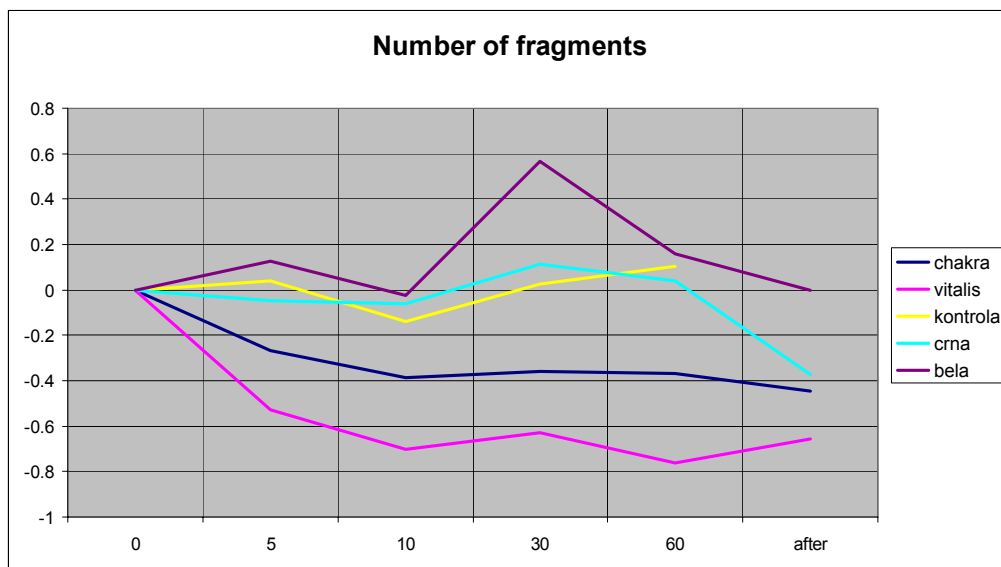
Opozoril bi rad, da sem pri vsaki osebi vzel povprečne vrednosti osnovnih GDV parametrov, torej povprečje vseh desetih prstov.

Če dana majica nima nobenega vpliva, bi pričakovali, da se povprečeni parametri ne spreminjajo po času ali pa se naključno spreminjajo v omejenem območju. Na grafih 4.1. in

4.2. sta prikazani spremembi dveh parametrov, na katera so majice najbolj vplivale. Grafa sta izračunana na podlagi oseb, ki so se merile tudi po eni uri od začetka nošenja dane majice, to je na 80 osebah od 115 pri skupini s chakra majico. Grafi vseh parametrov pa so priloženi kot dodatek B (prav tako izračunani na 80 osebah pri skupini s chakra majico).



Slika 4.1. Spreminjanje parametra *Relative area* po času



Slika 4.2. Spreminjanje parametra *Number of fragments* po času

Grafa prikazujeta, kako se parametra spreminjata med nošenjem majic. Prikazane so relativne spremembe od začetnega stanja in ne absolutne vrednosti parametrov in sicer zato, ker na začetku parametri seveda niso imeli istih absolutnih vrednosti. Oznaka 0 pomeni prvo snemanje, še pred preoblačenjem, oznaka *after* pa zadnje snemanje po preoblačenju nazaj v prvotna oblačila.

Vpliv majic so zaznali parametri iz skupin porazdelitev korone in fraktalni koeficienti. To se popolnoma ujema s pričakovanji z izjemo, da ni bilo opaznih sprememb pri spektralnih koeficientih. Znotraj skupine porazdelitev korone je pomembno, da se je spremenil glavni parameter, to je ploščina korone. Za našo analizo pa je večjega pomena relativna ploščina (*relative area*), kot je to razvidno iz podpoglavja 4.6. Znotraj skupine fraktalnih koeficientov pa so se spremenili parametri *number of fragments*, *average area per fragment* in *deviation of fragments' areas*. Pri zadnjih dveh je to povezano s spremembo ploščine, ker sta od nje neposredno odvisna. Zanimiva pa je sprememba števila drobcev (*number of fragments*).

Kaj nam zgornja grafa povesta? Relativna ploščina se je pri obeh zdravilnih majicah neprestano povečevala, pri ostalih pa je nihala in bila po eni uri nižja kot pri zdravilnih majicah. Povečanje ploščine pa pomeni izboljšanje korone in s tem izboljšanje bioenergetskega polja.

Iz drugega grafa pa je razvidno, da se je število drobcev pri zdravilnih majicah stalno zmanjševalo, medtem ko je pri ostalih nihalo ali naraščalo in bilo po eni uri skoraj enako kot na začetku. Zmanjševanje števila drobcev pa pomeni manjšo razdrobljenost (razgibanost) in s tem bolj pravilno obliko korone, kar tudi pomeni izboljšanje.

Zanimivi pa sta sunkoviti spremembi obeh parametrov med meritvijo po 60-tih minutah in meritvijo po preoblačenju nazaj v prvotna oblačila pri črni majici. Tega v naših začetnih hipotezah nismo predvideli. Zato se poraja nova hipoteza, da odstranitev črne majice zelo pozitivno vpliva na telo. Zanimivo pa bi bilo raziskati, kaj se zgodi, ko se telo spet privadi na svoja prvotna oblačila.

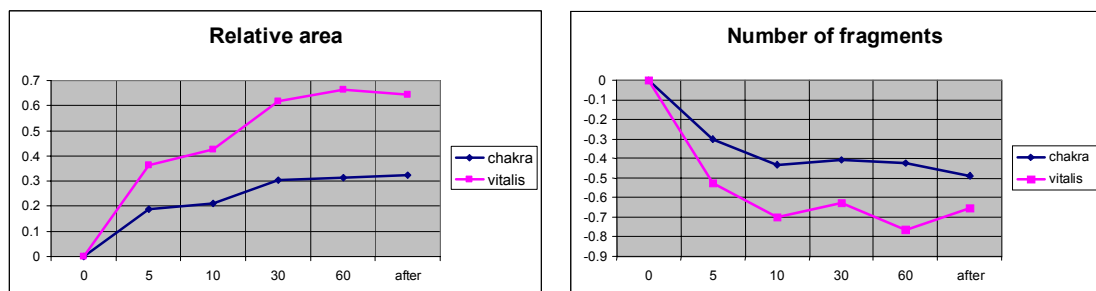
Na podlagi zgornjih opažanj bi zaključil, da zdravilni majici res pozitivno vplivata na človekovo bioenergetsko polje. Za črno majico pa bi postavil hipotezo, da ima celo negativen vpliv. Primerjava obeh zdravilnih majic pa sledi v naslednjem podpoglavju.

#### 4.2. Primerjava majic Vitalis in chakra

Iz grafov 4.1. in 4.2. zgleđa, da je Vitalis majica veliko učinkovitejša kot chakra majica. Toda upoštevati je potrebno naslednje: prvič, vzorec pri Vitalis majici je zelo majhen – le 13 ljudi in drugič, pri tej majici sem si privoščil nepravilnost, da sem v vzorec selektivno postavil nekaj (5) ljudi, ki so imeli na začetku slabe korone. To je lepo razvidno iz grafov v dodatku B, kjer je štartna pozicija parametra relativna ploščina pri Vitalis majici veliko nižja kot pri chakra majici. S tem je imela Vitalis majica občutno prednost, saj že iz omejitve snemalnega področja kamere sledi, da se dobre korone težko še izboljšajo (kar seveda ne velja za slabe). Tako pri povprečenju izpade, kot da ima chakra majica veliko slabši učinek.

Zato sem za potrebe bolj pošteno primerjave med obema majicama naredil še selekcijo nad vzorcem chakra majice. To sem naredil preprosto tako, da sem izločil nekaj (okoli 15) ljudi, ki so imeli že na začetku dobre korone in s tem približno izenačil štartno točko za najpomembnejši parameter primerjave, relativno ploščino.

Rezultati tako prirejene primerjave so podani v obliki grafov na sliki 4.3.



Slika 4.3. Primerjava med majicama Vitalis in chakra na spremembi dveh najpomembnejših parametrov



Tudi pri takšni primerjavi je videti Vitalis majica bolj učinkovita, čeprav se je razlika zmanjšala. Lahko bi postavili hipotezo, da je Vitalis majica bolj učinkovita od chakra majice, toda resnično le hipotezo, saj nam postavitev trdnejšega zaključka preprečuje premajhen vzorec pri Vitalis majici.

### **4.3. Klasifikacija majic s pomočjo strojnega učenja**

Za poskus klasifikacije majic je bil uporabljen program za gradnjo odločitvenih dreves See-5, ki je podrobneje opisan v [12]. Dobra stran odločitvenih dreves je namreč, da je rezultat razumljiv. Zanimalo nas je, ali bo program na podlagi razlik med GDV posnetki uspel vsaj kolikor toliko uspešno klasificirati, kateri posnetki pripadajo tej ali oni vrsti majice.

Vhodni podatki programa so bili osnovni GDV parametri za vsak prst posebej in pa podatek, katera majica pripada danemu posnetku. Skupno torej 150 parametrov za vsak primer in še podatek o majici, ki je določal razred primera.

Vsako meritev (5, 10, 30, 60 in after) sem obravnaval posebej. Število učnih primerov je bilo od 187 do 105, odvisno od meritve.

Osnovni GDV parametri so bili izračunani kot difference med časom meritve, ki je bila v obravnavi, in začetnim stanjem (meritev 0).

Klasifikacija je bila kljub najrazličnejšim nastavitvam programa See-5 neuspešna za vse meritve.

Najverjetnejši razlog za to je, da ima program na voljo največ 187 učnih primerov in pa kar 150 parametrov, na podlagi katerih mora zgraditi svojo odločitev. Še dodatno ga ovira dejstvo, da je večinski razred "chakra majica" okoli 60%.

#### 4.4. Diagnostična klasifikacija

Pri tej vrsti klasifikacije nas je predvsem zanimalo, ali je možno na osnovi podatkov o ploščini sektorjev sklepati o kandidatovih morebitnih zdravstvenih težavah, kot jih je navedel v vprašalniku. Vsakršen uspeh takšne klasifikacije, pa čeprav le nekoliko boljši od slepega ugibanja, bi namreč pomenil, da GDV posnetki vsebujejo informacijo, ki je koristna za medicinsko diagnostiko.

Tudi pri tej vrsti klasifikacije je bil uporabljen program za gradnjo odločitvenih dreves See-5. Podlaga za izbiro je bilo spet dejstvo, da odločitvena drevesa svoj rezultat obrazložijo.

Vhodni podatki programa so bile ploščine vseh sektorjev, torej 75 parametrov. Razred je bil definiran kot predel telesa, kjer so prisotne zdravstvene težave. Kot poseben razred so bili obravnavani primeri brez kakršnihkoli težav. Število učnih primerov je bilo 200. Teh 200 učnih primerov sem dobil tako, da sem upošteval vseh 991 meritev, ne glede na to, da se iste osebe ponavljajo, saj se ne ponavljajo meritve. Namesto vseh 991 primerov pa sem jih vzel le naključno izbranih 200 zaradi omejitev demonstracijske verzije programa See-5, ki mi je bila na voljo.

Možne vrednosti razredov so bile naslednje: roke, noge, urogenitalni predel, trebušni predel, prsni koš, vrat in grlo, glava, hrbtenica ter razred bp (brez zdravstvenih težav).

Primere ljudi, ki so na vprašalniku navedli več kot en predel telesa z težavami, smo uvrstili v vsak razred posebej tako, da smo jih preprosto razmnožili. Takšna obravnava ni najbolj korektna, vendar pa naš cilj ni bila natančna diagnostika, temveč le ugotoviti morebitno prisotnost za diagnostiko koristnih informacij v GDV posnetkih.

Klasifikacija na tako definiranem razredu je bila neuspešna. Verjetni razlog za to je premalo učnih primerov za obdelavo 75 parametrov in še posebej prevelika razdrobljenost podatkov na 9 razredov.

Zaradi neuspeha takšne klasifikacije sem poskusil samo z dvema največjima razredoma. Zanimalo me je, ali lahko program loči vsaj med razredom bp in razredom, ki opisuje

probleme v vratu in grlu. Vhodni podatki so bili enaki kot prej le, da sem se omejil na primere, ki so pripadali obravnavanima razredoma.

Tudi poskus klasifikacije z le dvema razredoma in 200 učnimi primeri je bil neuspešen. Razlog za le 200 primerov je spet omejitev demonstracijske verzije programa See-5. Edina svetla točka, zaradi katere sem delo na klasifikaciji sploh še nadaljeval, je bila, da je pri klasifikaciji nad samo 96 učnimi primeri iz začetne meritve program See-5 kot najpomembnejši sektor med vsemi izbral prav sektor povezan z grlom.

To pa je že precej resen rezultat. Ali GDV posnetki res ne vsebujejo koristnih informacij? Podrobna analiza pa je razkrila pomembno napako, ki je bila zagrešena pri klasifikaciji. Poskusi so potekali na vseh posnetkih, ki so spadali v obravnavana razreda. To pa ni pošteno, ker so za diagnostiko na podlagi sektorjev uporabni le koronski tipi K, L in R. Ostali tipi so program samo zavajali in povsem jasno je, da se ni nič naučil.

Zato sem se odločil še za poskus klasifikacije z istima dvema razredoma, grlo in bp, ki pa se je učil le iz primerov, ki so imeli korone prej naštetih tipov. Te tipe sem dobil na zelo poenostavljen način, tako, da sem vzel za korone teh tipov kar tiste, ki so imele vrednost GDV parametra Relativna ploščina večjo od 4. Vrednost 4 je bila privzeta samo na podlagi mojih izkušenj.

Učnih primerov je bilo spet 200, razreda 2, večinski razred pa je obsegal 53,5% vseh učnih primerov. Rezultat klasifikacije je prikazan kot izpisek programa See-5.

Fold ----	Decision Tree -----	
	Size	Errors
0	20	35.0%
1	15	40.0%
2	14	30.0%
3	19	25.0%
4	17	30.0%
5	17	20.0%
6	18	15.0%
7	19	35.0%
8	17	40.0%
9	21	50.0%
Mean	17.7	32.0%
SE	0.7	3.3%

(a)	(b)	<-classified as
62	31	(a): class 5
33	74	(b): class bp

Rezultat klasifikacije je bil preverjen z 10-kratnim prečnim preverjanjem. Iz izpiska je razvidno, da je povprečna klasifikacijska napaka 32%. To ni posebej dobro, ampak pomembna je razlika med slepim ugibanjem in rezultatom klasifikacije. Glede na to, da je večinski razred 53,5%, bi bila pri slepem ugibanju klasifikacijska napaka 47,5%. Izboljšanje je približno 15%-no, na podlagi česar lahko sklepamo, da GDV posnetki vendarle vsebujejo koristne podatke o zdravstvenem stanju človeka in niso le naključne številke.

Iz rezultata programa See-5, torej iz zgrajenega odločitvenega drevesa, je moč razbrati, kateri izmed 75-tih sektorjev so se programu zdeli najbolj pomembni pri klasifikaciji. Če si pogledamo prve tri najbolj pomembne, vidimo, da so to po vrsti: sektor, povezan s čeljustjo, sektor, povezan z ledvicami in sektor, povezan z grlom. Pričakovali bi, da bi sektorja za čeljust in grlo bila ravno zamenjana med seboj. Morda je razlog za to, da nista, v tem, da oba ta sektorja ležita eden ob drugem na palcu in je možno, da je zaradi nepravilne orientacije prsta med snemanjem prišlo do zamenjave. Palec je namreč ravno tisti prst, ki ga je zaradi ergonomskih razlogov najtežje postaviti v povsem pravilno lego na podlago elektrode. Druga možnost pa je, da pod sektor čeljusti spada tudi ustno nebo, ki je pri problemih z grlom večinoma vneto in je takšen razpored pravilen.

Celotno odločitveno drevo je priloženo kot dodatek D. Bralec ga lahko s pomočjo preglednice na sliki 2.4. sam analizira. Oznake pred sektorji pomenijo: 1-5 je oznaka prsta (1 je palec, 2 je kazalec, 3 je sredinec, 4 je prstanec in 5 je meziniec), L/R pa pomeni levo ali desno roko po vrsti.

#### 4.5. Vpliv nekaterih dejavnikov na GDV parametre

S ciljem olajšanja in pospešitve nadaljnjih raziskav na tem področju, sem preveril vpliv nekaterih dejavnikov, ki sem jih beležil na vprašalnikih. Zelo koristno je namreč pred

raziskavo vedeti, kaj lahko vpliva na meritve in se temu izogniti ali pa to ustrezno upoštevati. Za ilustracijo: če vemo, da spol ne vpliva na rezultate, potem si lahko privoščimo raziskavo samo (ali večinoma) na moški populaciji – ker je ta pač veliko večja na naši fakulteti.

Zaradi pomanjkanja časa in po drugi strani zadostne izrazne moči sem korelacije med dejavniki in GDV parametri analiziral izključno grafično. Za to sem uporabil statistični programski paket S-PLUS 2000, podrobno opisan v [13,14,15].

Izkazalo se je, da naslednji dejavniki nimajo nobenega resnejšega vpliva na katerega izmed 15-tih osnovnih GDV parametrov:

- spol,
- fizično in psihično počutje,
- ali oseba nosi uro oziroma zapestnico med merjenjem,
- čas od zadnjega obroka – zanesljivo v področju do pet ur, kjer je bilo na voljo zadosti podatkov,
- ali je oseba prvič na snemanju.

Za nadaljnje raziskave je velikega pomena, da meritve ne ovira dejstvo, da je nekdo na snemanju prvič in kdaj je nazadnje jedel.

Morda preseneča dejstvo, da počutje nima nobenega vpliva. Počutje so ocenjevali kandidati sami, kar pomeni, da je ta ocena subjektivna. Zakaj pa ni nobenega vpliva na (relativno) ploščino pa dobro ilustrira naslednji primer. Vzemimo osebo, ki jo na snemanju močno boli glava. Svoje počutje seveda označi kot slabo. Ploščino korone pa ima zelo veliko, razen v sektorju, ki je povezan z glavo. Ta sektor (ali dva, tri) pa predstavlja le majhen delež skupne ploščine, zato vpliva ni zaznati. Morda bi kaj več povedala analiza posameznih sektorjev, to pa je zelo kompliciran postopek in zanj bi bila potrebna kar ločena raziskava.

Paziti pa je potrebno na naslednje dejavnike:

- starost, vpliva na površino in razgibanost korone;
- ali oseba nosi prstane med merjenjem, vpliva na razgibanost in svetlost korone, obenem pa tudi na količino šuma;
- ali ima oseba nekoliko daljše nohte (ne zares dolgih, ker takšnih nismo snemali), vpliva na razgibanost korone;
- ali se osebi znojijo roke, precejšen vpliv je opazen pri površini, razgibanosti in svetlosti korone.

Nepričakovan je vpliv starosti. Kot kaže, so pri večji starosti korone bolj umirjene in tudi večje.

Pri nadaljnjih raziskavah predlagam, da se kandidati snemajo brez prstanov na roki. Tudi za nohte je zaželeno, da so čim krajši, a na to imamo le omejen vpliv. Na znojenje rok pa smo žal sploh brez vpliva.

Grafi korelacij so podobni kot v naslednjem podpoglavju, a precej težje berljivi, zato sem jih postavil v prilogo kot dodatek C.

#### **4.6. Pomen GDV parametrov pri različnih vrstah analize**

V tem razdelku bi rad dokumentiral svoje mnenje o uporabnosti GDV parametrov pri različnih vrstah analize posnetkov. Glede na neraziskanost področja zna to priti prav pri nadaljnjem delu.

Kot najpomembnejši parameter stanja bioenergetskega polja večina avtorjev navaja ploščino korone. To je tudi po mojih izkušnjah res, toda problem nastopi, če med seboj primerjamo

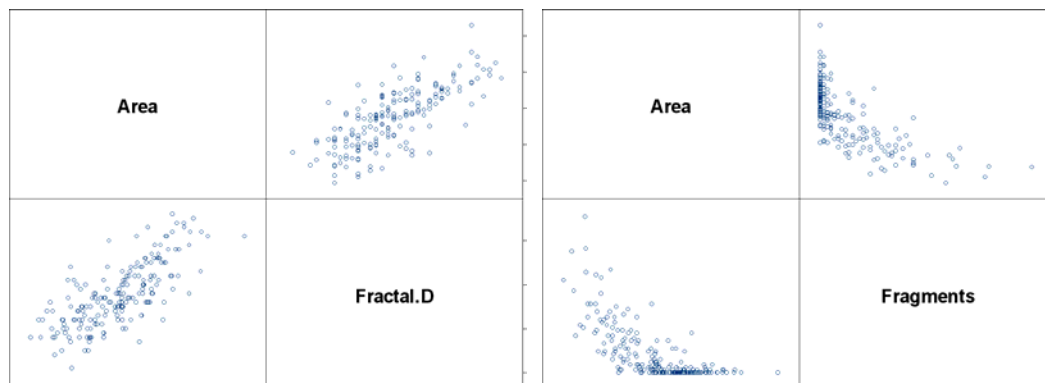
korone različnih oseb. Ljudje imajo namreč različno velike prste. To pa pomeni, da imajo tisti z večjimi prstmi tudi večjo absolutno ploščino!

Kot ustrezno rešitev zato predlagam, da se pri analizi, kjer gre za primerjavo različnih oseb med seboj ali pa za povprečenje različnih oseb, uporablja relativna ploščina. Relativnost v tem primeru pomeni, da vzamemo razmerje med ploščino korone in ploščino odtisa prsta. Pri analizi, kjer primerjamo med seboj različne posnetke iste osebe, pa uporabljamo absolutno ploščino.

Pri diagnostični raziskavi se žarišče analize osredotoči na koeficiente sektorjev. V skladu z zgoraj povedanim bi tudi tukaj poleg ploščine morali v primerjavah med različnimi ljudmi upoštevati relativne ploščine. Recimo pri avtomatski klasifikaciji, kot je opisana v podpoglavjih 4.3. in 4.4. Gre namreč za klasifikacijo različnih ljudi. Mislim, da je to vredno upoštevanja v naslednji raziskavi o diagnostiki s Kirlianovo kamero.

Naslednje vprašanje, ki se postavlja je, ali je potrebno v enakem smislu relativizirati še kakšen drug parameter? Kot že ime pove, tega ne potrebujejo parametri *relative coefficient of glow inside the inner oval, relative coefficients of glow for 25%, 50%, 75% and 100% area*. Mislim, da so od velikosti prsta neodvisni še spektralni koeficienti, verjetno pa tudi šum, medtem ko je pri fraktalnih koeficientih potrebno biti previden. Iz definicije (enačbe) parametrov *form coefficient I, average area per fragment in deviation of fragments' areas* sledi, da so neposredno odvisni od ploščine in s tem tudi od velikosti prsta.

Grafa na sliki 4.4., narejena s pomočjo orodja S-PLUS 2000, pa pokažeta, da sta od ploščine odvisna tudi parametra *fractal dimension* in celo *number of fragments*.



Slika 4.4. Korelacija med ploščino in fraktalno dimenzijo ter številom fragmentov

Ob naraščanju ploščine narašča tudi fraktalna dimenzija, medtem ko se število fragmentov zmanjšuje.

Na koncu tega razdelka bi rad opisal še en problem in poskus njegove rešitve. Ko nas zanima, kako se določen parameter spreminja po času, nas dostikrat muči vprašanje, ali so vse spremembe enakovredne. Ali naj nekatere upoštevamo bolj kot druge?

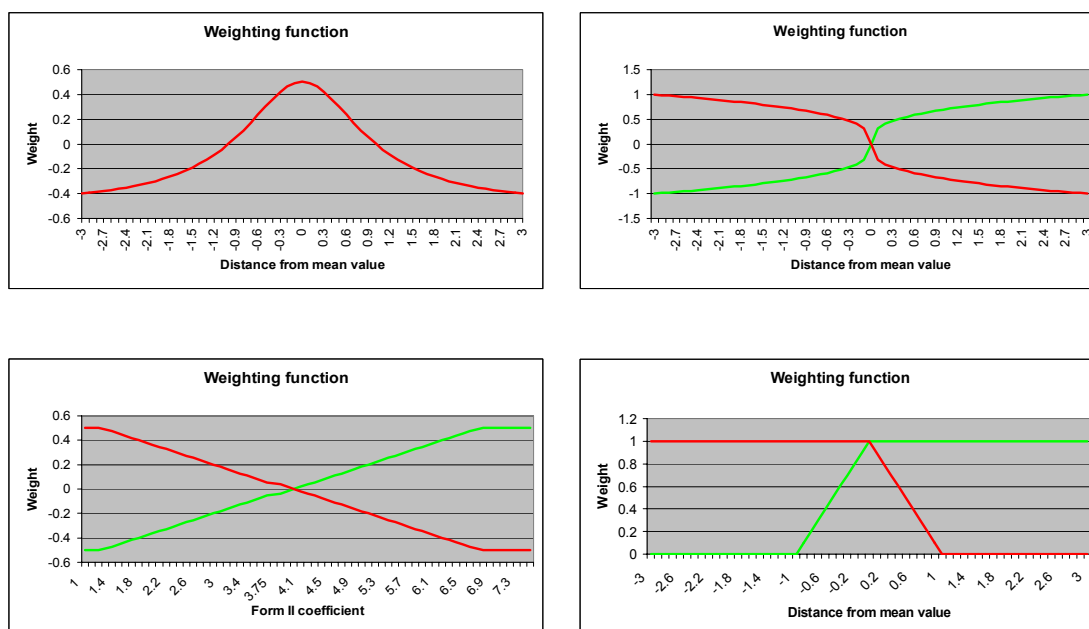
Oglejmo si to na primeru za nas najpomembnejšega GDV parametra – relativni ploščini. Ta parameter ima teoretično spodnjo mejo pri vrednosti 1, navzgor pa teoretično ni omejen. V praksi je nekoliko drugače: spodnji meji se lahko precej približa, obstaja pa tudi neka zgornja meja, ki je posledica dejstva, da kamera lahko meri ploščino le do neke zgornje meje. Sklepamo lahko, da ima sprememba na slabše manjši pomen pri zelo visoki vrednosti relativne ploščine. Razlog je v tem, da spremembe na boljše praktično ne more biti in je (rahlo) poslabšanje bolj verjetno. Isto razmišljanje velja za spremembe na boljše pri zelo nizki vrednosti relativne ploščine.

To razliko v pomembnosti sprememb sem poskusil izničiti s pomočjo utežnostne funkcije. Ideja je v tem, da izračunamo utež, ki predstavlja pomembnost dane spremembe, glede na to, kakšna je vrednost parametra pred spremembo v odnosu do neke središčne točke. Ta točka predstavlja mejo med dobro in slabo korono – nekakšno zlato sredino, kjer sta pozitivna in negativna sprememba enako verjetni. Za bolj natančno iskanje takšne meje mi je



primanjkovalo časa, zato sem vzel kar povprečno vrednost relativne ploščine na vseh 187 primerih, a se to ni preveč izkazalo v praksi.

Utežnostne funkcije, ki bi jih predlagal v preizkus, so predstavljene grafično na sliki 4.5.



Slika 4.5. Utežnostne funkcije za premaganje različne pomembnosti sprememb

Logika za prvim grafom (zgoraj levo) je, da takšna funkcija pripiše največji pomen srednje dobrim koronam, ker imajo te največ prostosti pri spremembi tako na boljše, kot na slabše. Čim bolj se kvaliteta korone bliža spodnji ali zgornji meji, tem manjši bo njen pomen.

Drugi in tretji graf (zgoraj desno, spodaj levo) sta sestavljena iz dveh funkcij. Zelena utežnostna funkcija se uporablja pri pozitivni spremembi parametra, rdeča pa pri negativni spremembi. Za oba velja isto razmišljanje: za negativne spremembe ploščine je treba kaznovati spremembe pri dobrih koronah (ker tam spremembe na boljše praktično ne more biti) in nagraditi pri slabih koronah. Pri pozitivnih spremembah pa se nagrade in kazni ravno obrnejo. Razlika med njima je v tem, da se pri tretjem grafu nagrade in kazni spreminjajo linearno.

Četrti graf (spodaj desno) se razlikuje od drugega in tretjega samo v tem, da ne uporablja nagrad, temveč samo kazni.

## ZAKLJUČKI IN NADALJNJE DELO

Pomembnejša rezultata diplomske naloge sta bila potrditev hipoteze o vplivu zdravilnih majic na človekovo bioenergetsko polje in potrditev hipoteze, da GDV posnetki vsebujejo pomembno informacijo o zdravstvenem stanju človeka.

Poleg tega je bila ustvarjena dokaj obsežna podatkovna baza, ki bo koristna pri nadaljnjih raziskavah. Na njej bo mogoče dokaj hitro zavreči nekatere nepravilne hipoteze in se tako osredotočiti na raziskovanje morda pravih hipotez. Statistično zelo natančno je recimo potrebno preveriti vpliv ure dneva na vse parametre korone prstov, kako in zakaj starost vpliva na posnetke, kako vpliva količina in prebavljivost zadnjega obroka na snemalne rezultate, kako je z vplivom mobilnih telefonov ali kajenja na korone prstov in še in še. Posebej je še potrebno preveriti ali na rezultate snemanj vpliva, če je kandidat v premoru med zaporednimi snemanji odšel na potep izven snemalnega laboratorija.

Prav tako je bilo pridobljenih veliko izkušenj pri delu s samo kamero, GDV parametri, o vplivu zunanjih dejavnikov na postopek in rezultate snemanj in o delu z ljudmi. Vse to bo prav tako koristno pri nadaljnjih raziskavah, ki jih bomo izvajali na tem področju.

V nadaljevanju raziskav na področju kirlianografije bi bilo najprej zelo koristno dokončati v tej diplomski nalogi začeto analizo o vplivu zunanjih dejavnikov na GDV posnetke in raziskavo o medsebojni povezanosti GDV parametrov. To dvoje namreč omogoča bolj natančno postavitve zahtev, ki naj bodo izpolnjene pri nadaljnjih meritvah. Poleg tega bi to prihranilo veliko časa, ker bi pri nadaljnjih raziskavah točno vedeli, na kaj se je potrebno osredotočiti in kaj se lahko zanemari. To analizo bi lahko vključili v načrtovano študijo stabilnosti snemanja s Kirlianovo kamero Crown TV.

Po nadaljevanju začetega dela kliče tudi problem, kako upoštevati različne pomembnosti sprememb pri GDV parametrih, ki je opisan na koncu podpoglavja 4.6.

Eno najpomembnejših področij uporabe Kirlianove kamere se mi zdi vsekakor medicinska diagnostika. Klasifikacija, opisana v podpoglavju 4.4., potrjuje, da GDV posnetki vsebujejo koristno informacijo o zdravstvenem stanju človeka. Podobni zaključki so opisani v člankih [5,6]. To bi bilo dobro preveriti in morda klasifikacijo celo izboljšati še z drugimi metodami in programi za strojno učenje. Tako bi imeli v rokah trden dokaz o smiselnosti nadaljevanja z delom na tem področju – morda najprej z raziskavo na krvnih vzorcih in kasneje še na pacientih.

Poseben problem, ki se je pokazal med delom na diplomski nalogi, je, kako avtomatsko ločevati različne tipe (ali vsaj skupine) koron. Potrebno bi bilo razviti algoritem, katerega minimalna naloga bi bila razločevati med koronami iz skupine I in koronami iz preostalih dveh skupin.

## LITERATURA

- [1] K. Korotkov (1998) *Aura and Consciousness: New Stage of Scientific Understanding*, St. Petersburg division of Russian Ministry of Culture, State Editing & Publishing Unit “Kultura”.
- [2] T. Zrimec, I. Kononenko (1998) Feasibility analysis of machine learning in medical diagnosis from aura images, *Proc. Int. Conf. KIRLIONICS-98 (Abstracts)*, St. Petersburg, June 1998, pp. 10-11.
- [3] T. Zrimec, I. Kononenko, B. Prihavec (1999) Current research in machine learning from BEO-grams, *Proc. Science, Information and Spirit 99*, St. Petersburg, May 29 – June 1 1999, pp. 40-42.
- [4] I. Kononenko, T. Zrimec, A. Doganoc, M. Krebelj, M. Simčič (1999) Machine learning and GDV images: A case study, *Proc. Life Electric 99*, Edmonton, May 14 – 16 1999, pp. 40-44.
- [5] I. Kononenko, T. Zrimec, B. Prihavec, M. Bevk, S. Stanojević (1999) Machine learning and GDV images: Diagnosis and therapy verification, *Proc. Biology and Cognitive Science*, Ljubljana, October 1999.
- [6] I. Kononenko, T. Zrimec, A. Sadikov, K. Mele, T. Milharčič (1999) Machine learning and GDV images: Current research and results, *Proc. Biology and Cognitive Science*, Ljubljana, October 1999.
- [7] A. Trampuž, I. Kononenko, V. Rus (1999) Doživljajske in biofizikalne posledice vpliva programa Umetnost življenja na njegove udeležence (v angleščini), *Proc. Biology and Cognitive Science*, Ljubljana, October 1999.
- [8] I. Kononenko (1997) *Strojno učenje*, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Ljubljana.

- [9] T. Chalko (1999) Light and consciousness: Effects of multi-wavelength interference patterns on human state, *Proc. Science, Information and Spirit 99*, St. Petersburg, May 29 – June 1 1999, pp. 51-52.
- [10] P. Mandel (1986) *Energy Emission Analysis*, Synthesis Publ. Comp.
- [11] J. W. Park (1993) *Su Jok acupuncture*, O-Heng, Seul.
- [12] J. R. Quinlan (1993) *C4.5 programs for machine learning*, Morgan Kaufmann.
- [13] *S-PLUS 2000 User's Guide* (1999) Data Analysis Products Division, MathSoft, Seattle, WA.
- [14] *S-PLUS 4 Guide to Statistics* (1997) Data Analysis Products Division, MathSoft, Seattle, WA.
- [15] *S-PLUS Programmer's Guide* (1997) Data Analysis Products Division, MathSoft, Seattle, WA.

## ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju prof. dr. Igorju Kononenku za nenehno pomoč pri vseh detaljih izdelave diplomske naloge, za spodbudo in za snemanje kontrolne skupine.

Zahvaljujem se prof. dr. Tatjani Zrimec za hitro in nebolečo ureditev vseh stvari (od katerih, na srečo, za mnoge niti ne vem), ki so bile potrebne za pravočasen zagovor diplomske naloge.

Zahvaljujem se prof. dr. Ivanu Bratku za opozorilo, da bi bilo koristno standardizirati vrstni red snemanja prstov, in doc. dr. Nadi Lavrač, ki me je opozorila na to, da je potrebno vprašalnike šifrirati.

Zahvaljujem se vsem članom Laboratorija za umetno inteligenco na Fakulteti za računalništvo in informatiko za pomoč in nasvete pri delu in ker so prenašali hrup, ki so ga povzročala večmesečna snemanja.

Zahvaljujem se vsem udeležencem snemanja in se toplo priporočam za pomoč tudi pri nadaljnjih snemanjih.

Posebna zahvala gre kolektivu osnovne šole OŠ Vide Pregarc, kjer sem opravil dve snemanji, ki sta prispevali okoli 30 meritev.

Prav tako gre posebna zahvala kolektivu Urada za makroekonomske raziskave in razvoj, katerega člani so pridno hodili na snemanja, še posebej pa kontaktni osebi Rotiji Kmet, ki je pogumno prišla prva in je potem prepričala še vse ostale.

Rad bi se zahvalil še Alešu Novaku, Maji Rožac in seveda Tanji Kos, ki so bili na rekordnem številu snemanj.

Hvaležen sem Viktorju Kotolupovu, zaradi njegove energije sem zadnjo noč uspel ostati buden in zbran.

Srčna zahvala gre Larisi Aleksandrovni Tilikini – ona že ve zakaj.

Največjo zahvalo pa sem dolžan staršem, ki so prenašali mojo tečnobo pred izpiti, me spodbujali, se skupaj z menoj (in vsemi, ki so jih poslušali) veselili uspehov pri študiju in so mi pomagali tudi pri pravočasni (upam) izdelavi diplomske naloge.



## IZJAVA

Izjavljam, da sem diplomsko nalogo samostojno izdelal pod vodstvom mentorja prof. dr. Igorja Kononenka. Izkazano pomoč drugih sodelavcev sem v celoti navedel v zahvali.

*Aleksander Sadikov*

## SEZNAM DODATKOV

Dodatek A: GDV parametri .....	i
Dodatek B: Grafi osnovnih GDV parametrov .....	ii
Dodatek C: Grafa vpliva zunanjih dejavnikov .....	vii
Dodatek D: Izpisek programa See-5 (klasifikacija grla) .....	viii
Dodatek E: Uporabljeni vprašalnik pred snemanjem .....	ix

## DODATEK A: GDV PARAMETRI

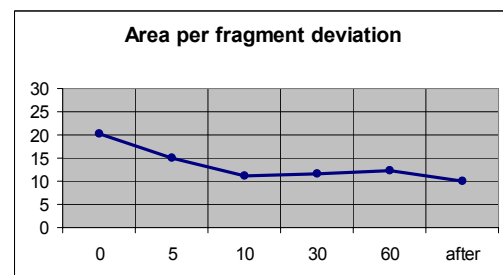
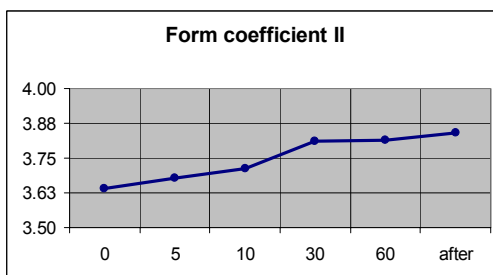
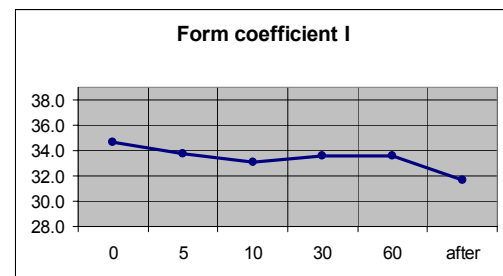
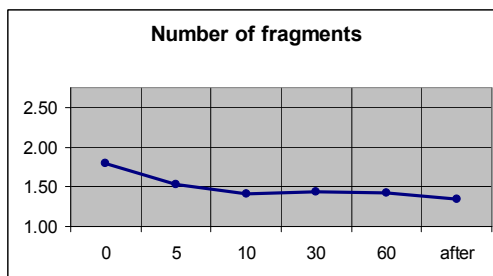
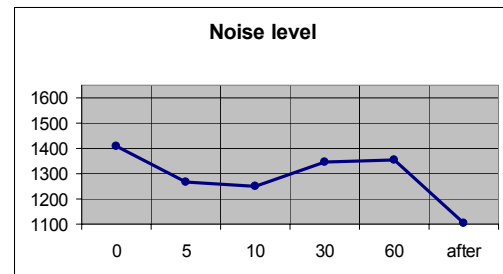
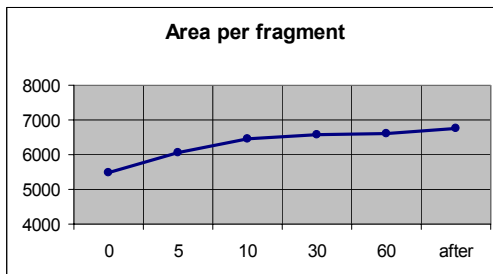
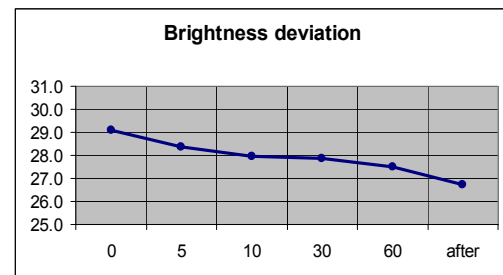
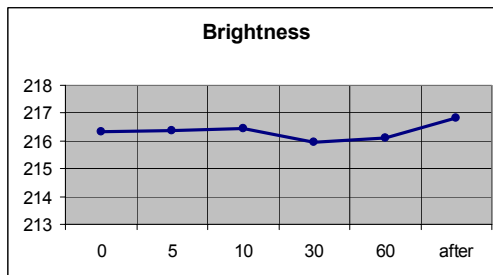
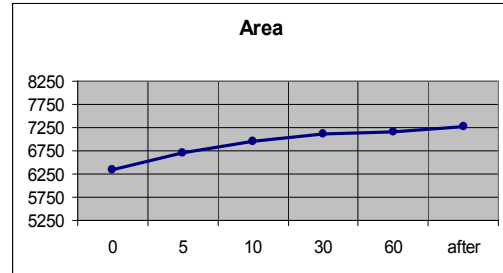
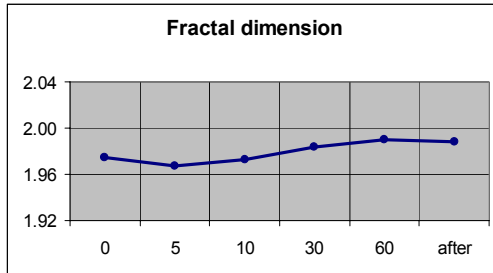
Seznam parametrov, kot jih izpiše program za obdelavo GDV posnetkov GDV Analysis:

1. Area of GDV-gram
2. Noise, deleted from the picture
3. Form coefficient I
4. Fractal dimension
5. Brightness coefficient
6. Brightness deviation
7. Number of separated fragments in the image
8. Average area per fragment
9. Deviation of fragments' areas
10. Form coefficient II = Relative area
11. Relative coefficient of glow inside the inner oval
12. Relative coefficient of glow for 25% area
13. Relative coefficient of glow for 50% area
14. Relative coefficient of glow for 75% area
15. Relative coefficient of glow for 100% area
16. Number of sectors
17. Areas in the sectors (17.1, 17.2, ..., 17.9)
18. Quantile coefficients for the sectors

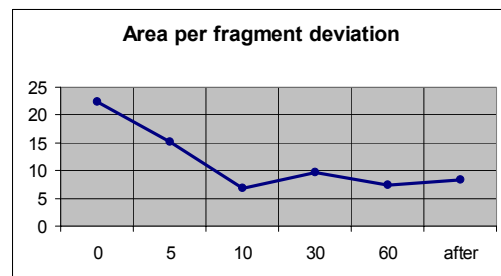
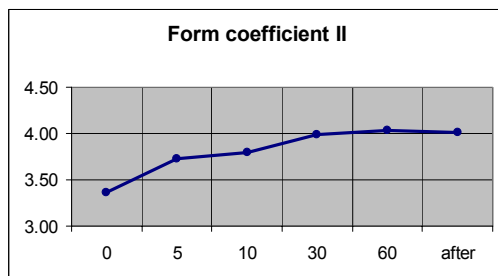
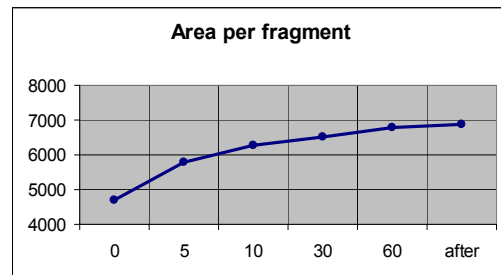
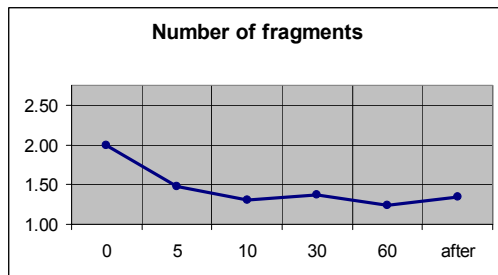
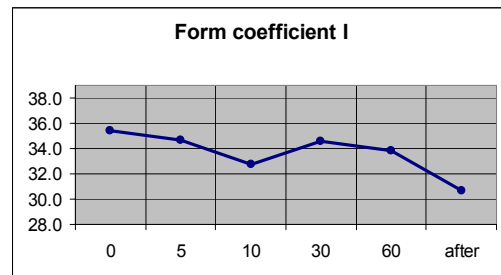
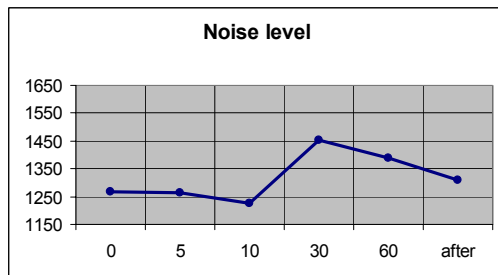
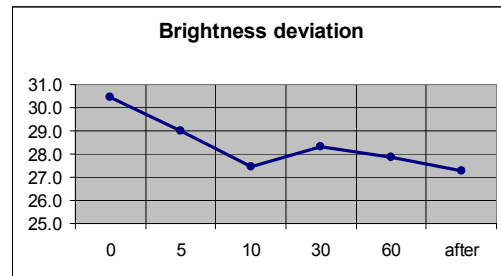
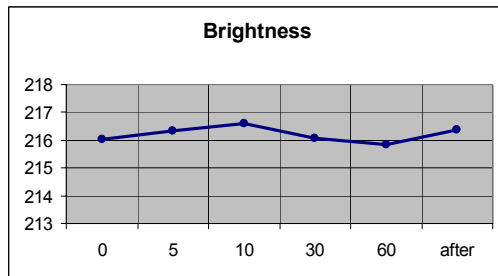
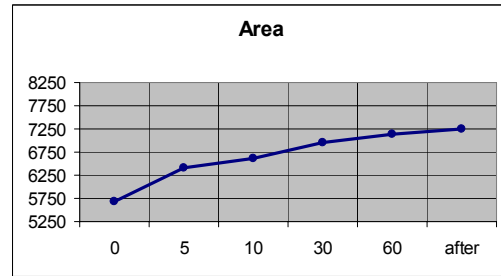
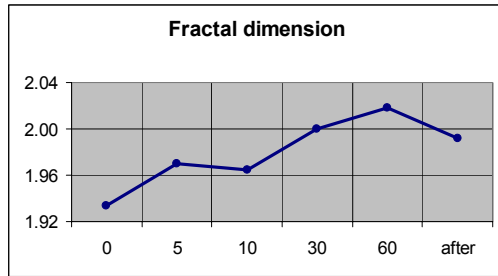
Našteti parametri pripadajo vsakemu posameznemu posnetku korone (torej za vsak prst posebej).

DODATEK B: GRAFI OSNOVNIH GDV PARAMETROV ZA VSEH PET SKUPIN

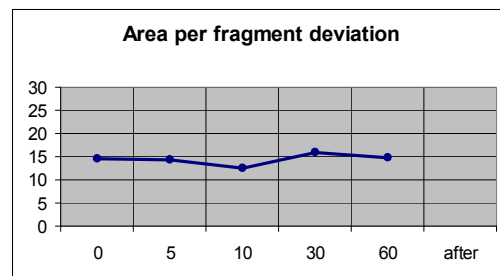
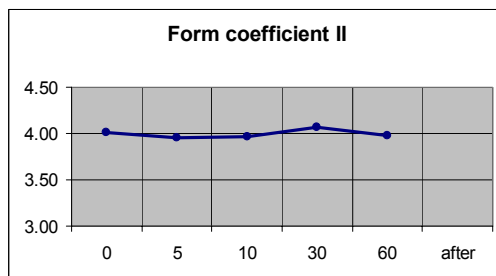
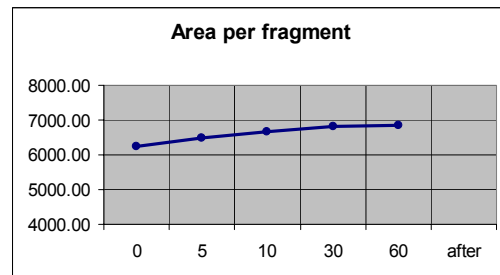
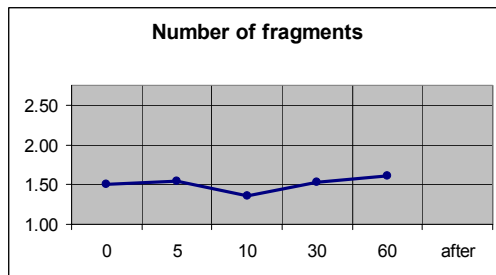
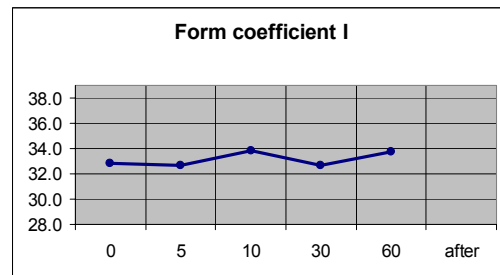
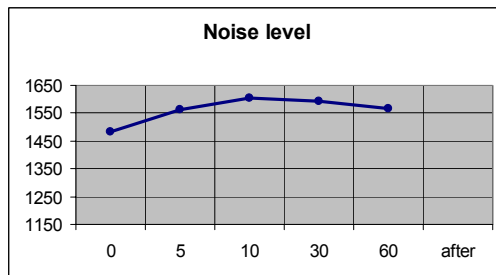
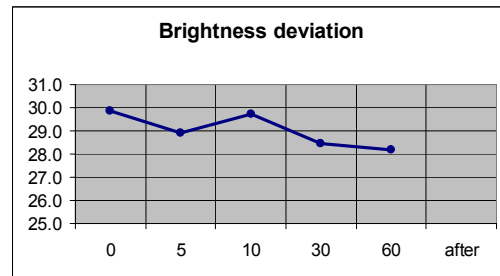
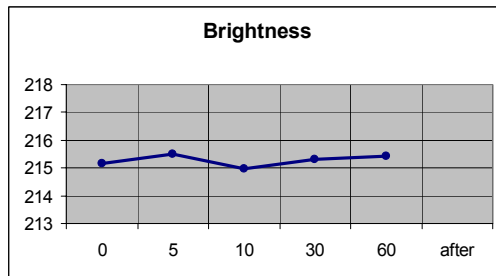
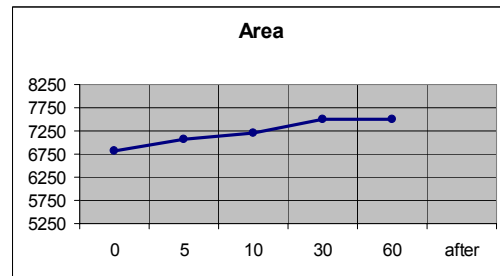
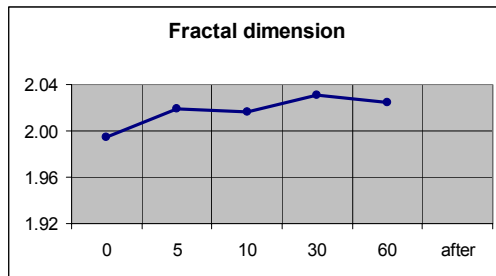
Skupina chakra:



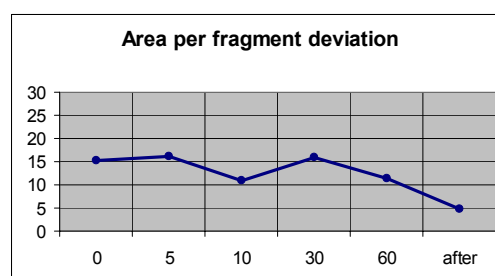
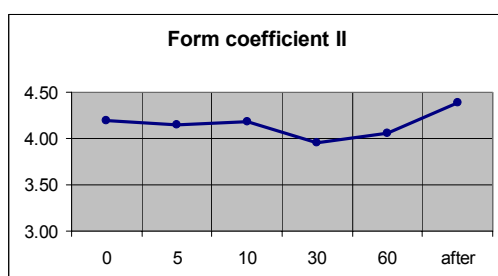
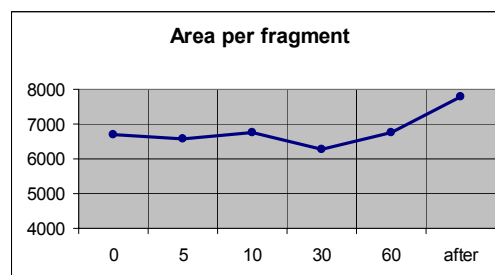
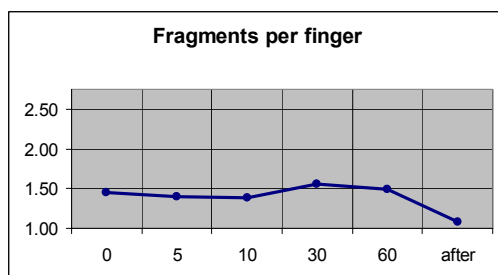
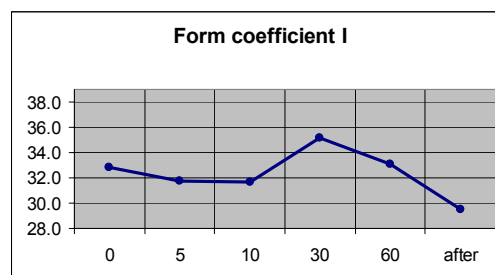
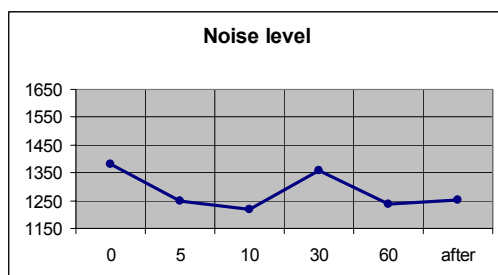
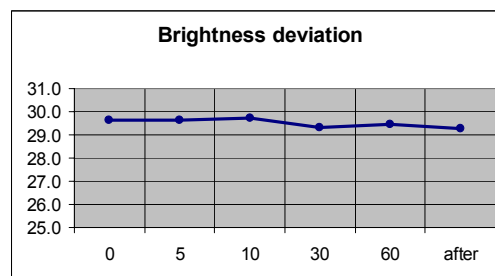
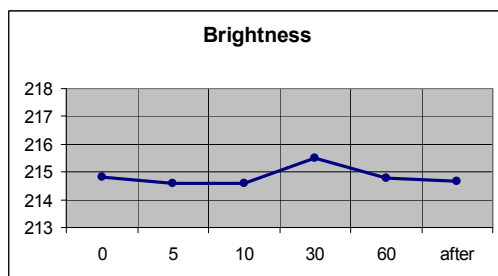
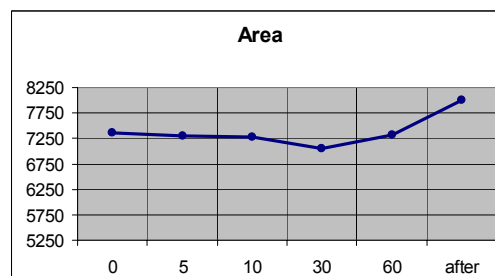
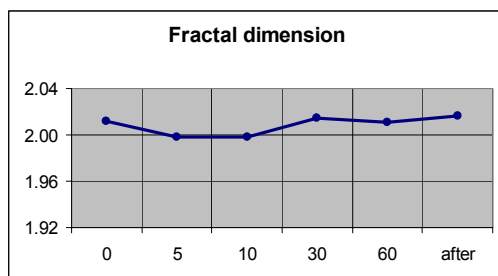
## Skupina Vitalis:



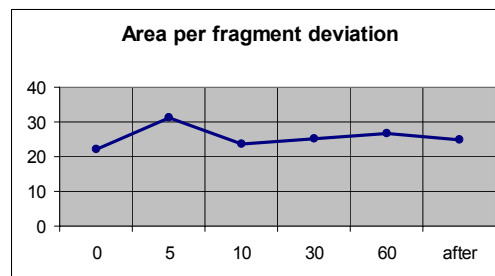
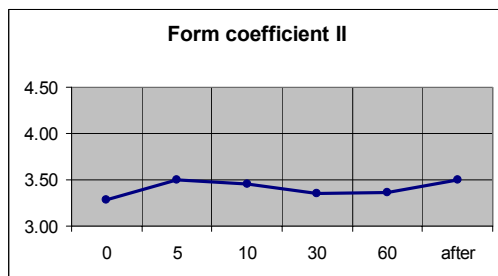
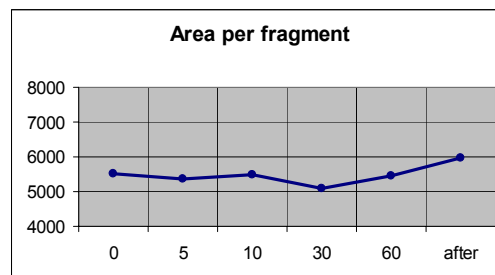
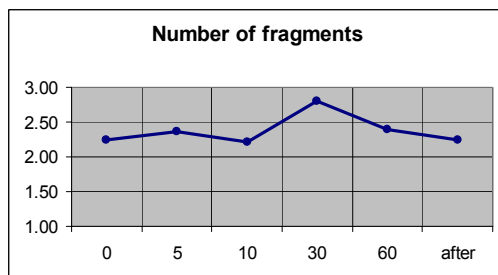
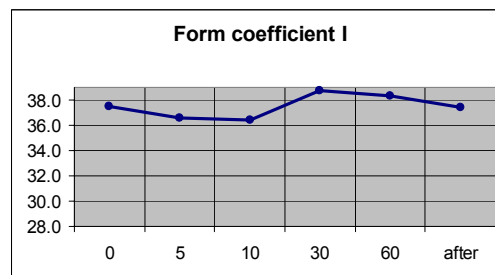
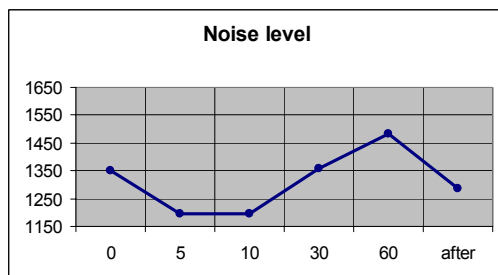
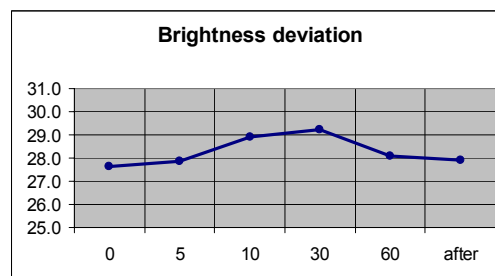
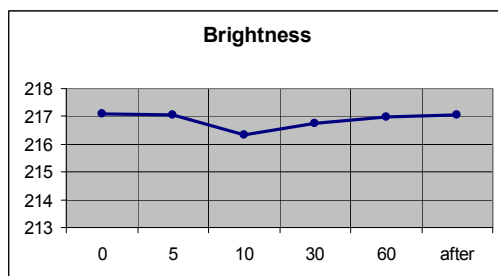
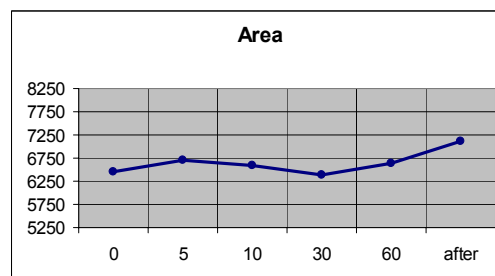
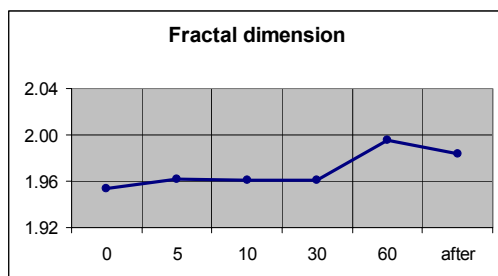
Kontrolna skupina:



Skupina s črno majico:



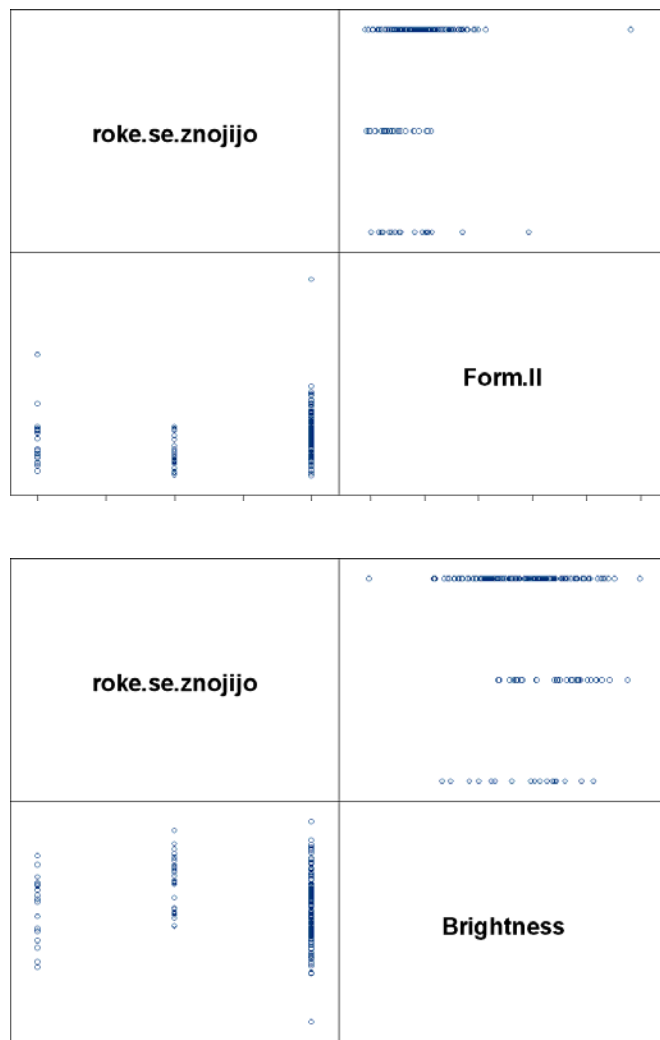
Skupina z belo majico:





## DODATEK C: PRIMER GRAFA ODVISNOSTI GDV PARAMETROV OD ZUNANJEGA DEJAVNIKA

Grafa prikazujeta odvisnost relativne ploščine (Form II) in svetlosti GDV posnetka od znojenja rok. Prvi stolpec (vrstica) ustreza neznanemu podatku o znojenju, drugi stolpec predstavlja prisotnost znojenja in tretji odsotnost znojenja.



## DODATEK D: IZPISEK DIAGNOSTIČNE KLASIFIKACIJE PROGRAMA SEE-5:

See5 [Release 1.11] Sat Sep 11 11:40:59 1999

Class specified by attribute `diagnoza'

Read 200 cases (114 attributes) from grlo ra4.data

Decision tree:

```

1L sector 5 (area) > 943:
...3L sector 3 (area) <= 570:
:   ...3L sector 7 (area) <= 1306: 5 (7/1)
:   :   3L sector 7 (area) > 1306: bp (5)
:   :   3L sector 3 (area) > 570:
:   :   ...4L sector 4 (area) > 1651: 5 (30)
:   :   :   4L sector 4 (area) <= 1651:
:   :   :   ...1L sector 1 (area) <= 786: 5 (2)
:   :   :   :   1L sector 1 (area) > 786: bp (2)
1L sector 5 (area) <= 943:
...3R sector 3 (area) > 1347: bp (15)
   3R sector 3 (area) <= 1347:
   ...1R sector 4 (area) > 2247: 5 (12/1)
   1R sector 4 (area) <= 2247:
   ...4R sector 3 (area) <= 944:
   :   ...2R sector 9 (area) <= 3243: 5 (14/1)
   :   :   2R sector 9 (area) > 3243: bp (3)
   :   4R sector 3 (area) > 944:
   :   ...5R sector 2 (area) > 1423: 5 (6)
   :   :   5R sector 2 (area) <= 1423:
   :   :   ...5L sector 5 (area) <= 924:
   :   :   :   ...4L sector 2 (area) <= 538: bp (39)
   :   :   :   :   4L sector 2 (area) > 538: 5 (3/1)
   :   :   :   5L sector 5 (area) > 924:
   :   :   :   ...4L sector 3 (area) > 882:
   :   :   :   :   ...1R sector 7 (area) > 791: 5 (8)
   :   :   :   :   :   1R sector 7 (area) <= 791:
   :   :   :   :   :   :   ...2L sector 2 (area) <= 984: 5 (2)
   :   :   :   :   :   :   :   2L sector 2 (area) > 984: bp (2)
   :   :   :   :   4L sector 3 (area) <= 882:
   :   :   :   :   ...5L sector 5 (area) > 1306:
   :   :   :   :   :   ...5R sector 3 (area) <= 1711: bp (2)
   :   :   :   :   :   :   5R sector 3 (area) > 1711: 5 (5)
   :   :   :   :   5L sector 5 (area) <= 1306:
   :   :   :   :   ...4L sector 4 (area) <= 1369:
   :   :   :   :   :   ...4R sector 1 (area) <= 860: 5 (6)
   :   :   :   :   :   :   4R sector 1 (area) > 860: bp (5)
   :   :   :   :   4L sector 4 (area) > 1369:
   :   :   :   :   :   ...1L sector 5 (area) <= 885: bp (28)
   :   :   :   :   :   :   1L sector 5 (area) > 885:
   :   :   :   :   :   :   :   ...1L sector 3 (area) <= 857: bp (2)
   :   :   :   :   :   :   :   :   1L sector 3 (area) > 857: 5 (2)

```

Evaluation on training data (200 cases):

```

Decision Tree
-----
Size      Errors
22      4 ( 2.0%)  <<

(a)  (b)  <-classified as
----  ----
93      (a): class 5
4      103 (b): class bp

```

## DODATEK E: VPRAŠALNIK

## Vprašalnik pred snemanjem s Kirlianovo kamero

Ime in priimek:  
Datum rojstva:  
E-mail ali telefon:

Datum snemanja:  
Ura snemanja:

Ste že kdaj obiskali bioenergetika ali kraj z bioenergetskim delovanjem? da / ne  
Ste že kdaj uporabili kakšna sredstva za izboljšanje vaše bioenergije (kristali, obeski, piramide, homeopatična sredstva, itd)? da / ne

Če ste, kaj in kdaj ste uporabili / obiskali nazadnje?

Kje pričakujete morebitne probleme (zaradi trenutnih bolečin, kroničnih obolenj, starih diagnoz)? Označite na sliki.

Kako stara je predhodna diagnoza?

Kakšno je bilo vaše fizično počutje pred snemanjem z ozirom na utrujenost, neprespanost, pritisk zraka, temperaturo sobe, itd?  
odlično / dobro / srednje / slabo / zelo slabo

Kakšne volje ste bili pred snemanjem?  
odlične / dobre / srednje / slabe / zelo slabe

Ali verjamete v bioenergijo?  
da / nekoliko / ne / ne vem

Ali verjamete v delovanje barvnih majic?  
da / nekoliko / ne / ne vem

Kako bi opisali svoj stil oblačenja glede na barvo in glede na razgibanost vzorcev (predvsem majice in / ali srajce)?  
svetlo / srednje / temno  
monotono / razgibano / zelo razgibano

Kakšno majico ali srajco ste imeli oblečeno pred snemanjem?  
svetlo / srednje / temno  
monotono / razgibano / zelo razgibano

Kdaj, koliko in kakšno vrsto hrane ste nazadnje jedli?  
malo / srednje / veliko  
lahko / srednje / težko prebavljivo Ob \_\_\_\_\_ uri.

Vaše pripombe in predlogi glede projekta:

Splošne opombe



Izpolni snemalec:

- nosi prstane
- nosi uro / zapestnico
- daljši nohti
- nosi na golo kožo
- roke se znojijo