

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Jan Šimon

ORODJE ZA UREJANJE DIGITALNIH
FOTOGRAFIJ

DIPLOMSKO DELO NA
VISOKOŠOLSKEM STROKOVNEM ŠTUDIJU

Ljubljana, 2011

Št. naloge: 00073/2011

Datum: 02.03.2011



Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **JAN ŠIMON**

Naslov: **ORODJE ZA UREJANJE DIGITALNIH FOTOGRAFIJ
A TOOL FOR DIGITAL PHOTO MANAGEMENT**

Vrsta naloge: Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija prve stopnje

Tematika naloge:

Računalniška orodja na področju urejanja digitalnih fotografij omogočajo veliko možnosti pri oblikovanju in urejanju digitalnih fotografij, vendar pogosto ne ponujajo tistega, kar bi uporabnik zares potreboval.

V diplomski nalogi določite specifične zahteve glede urejanja in problikovanja fotografij ter s tega vidika preučite in predstavite več znanih orodij. V osrednjem delu naloge predstavite razvoj in uporabo svojega orodja, ki omogoča spreminjanje metapodatkov o fotografijah ter preimenovanje in razvrščanje fotografij glede na čas nastanka. Orodje na koncu primerjajte s predstavljenimi orodji.

Mentor:

viš. pred. dr. Igor Rožanc

Dekan:

prof. dr. Nikolaj Zimic



UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Jan Šimon

ORODJE ZA UREJANJE DIGITALNIH
FOTOGRAFIJ

DIPLOMSKO DELO NA
VISOKOŠOLSKEM STROKOVNEM ŠTUDIJU

Mentor: dr. Igor Rožanc

Ljubljana, 2011

IZJAVA O AVTORSTVU
diplomskega dela

Spodaj podpisani/-a _____Jan Šimon_____,

z vpisno številko _____63000285_____,

sem avtor/-ica diplomskega dela z naslovom:

_____Urodje za urejanje digitalnih fotografij_____

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal/-a samostojno pod mentorstvom (naziv, ime in priimek)
_____viš. pred. dr. Igor Rožanc_____
- in somentorstvom (naziv, ime in priimek)

- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.)
ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki »Dela FRI«.

V Ljubljani, dne _____ Podpis avtorja/-ice: _____

ZAHVALA

V prvi vrsti gre zahvala družini, ki me je v času študija podpirala in potrpežljivo spodbujala in brez katere bi bila pot do dokončane študija veliko težja. Posebna zahvala pri izdelavi diplomske naloge gre očetu za nasvete s področja fotografije ter mami za spodbudo in tople besede, ko so bile te najbolj potrebne. Rad bi se zahvalil dr. Rožancu za strokovno pomoč pri vsebinskem in tehničnem delu diplomske naloge in za pripravljenost, saj je bil vedno na razpolago, ko sem potreboval njegov nasvet. Na koncu bi se zahvalil vsem prijateljem, sošolcem in bližnjim, ki so v času študija kakorkoli prispevali k izdelku, ki ga vidite pred sabo.

KAZALO

1	Uvod	1
2	Slikovne datoteke na računalniku.....	3
2.1	Računalniška grafika	4
2.1.1	Bitna grafika.....	4
2.1.2	Vektorska grafika.....	4
2.2	Stiskanje slik	4
2.2.1	JPEG format.....	5
2.2.2	Format metapodatkov	6
2.3	Aplikacije za urejanje slikovnih datotek	7
2.3.1	Predstavitev programa Nikon View NX2	9
2.3.2	Predstavitev programa Canon ZoomBrowser EX 6.....	13
2.3.3	Predstavitev programa Picasa 3	15
2.3.4	Predstavitev programa Adobe Photoshop Lightroom 3.....	18
2.3.5	Predstavitev programa Geosetter	20
2.4	Končna analiza izbranih aplikacij	22
3	Razvoj aplikacije za urejanje slikovnih datotek	23
3.1	Zajem zahtev	23
3.1.1	Uvod.....	23
3.1.2	Naloge aplikacije	23
3.1.3	Predpogoji	24
3.2	Izvedba rešitve.....	24
3.2.1	Opis.....	24
3.2.2	Prvi del – preimenovanje datotek v čas nastanka	24
3.2.2.1	Zajem fotografij in osnovna arhitektura programa	25
3.2.2.2	Jedro programa – procedura za računanje časa.....	26
3.2.2.3	Preimenovanje datotek in tvorba verzij	28
3.2.3	Drugi del – razvrščanje datotek v mape.....	29
3.2.3.1	Zajem fotografij in osnovna arhitektura programa	29
3.2.3.2	Izdelava map	30
3.2.3.3	Tvorba verzij in shranjevanje datotek.....	31
3.2.4	Tretji del – pregled in spreminjanje metapodatkov	32
3.2.4.1	Razred ExifWorks za delo z metapodatki.....	32
3.2.4.2	Prikaz in vpis izbranih metapodatkov.....	34
3.3	Uporaba aplikacije.....	37
3.3.1	Maska za preimenovanje fotografij glede na čas nastanka	37
3.3.2	Maska za razvrščanje fotografij po mapah glede na čas nastanka.....	39
3.3.3	Maska za spreminjanje metapodatkov	40
4	Analiza aplikacije	42
4.1	Težave pri izvedbi	42
4.2	Možneboljšave.....	43
4.3	Analiza uporabe v praksi.....	44
5	Sklepne ugotovitve.....	45
6	Viri	46

Seznam uporabljenih kratic in simbolov

CCD	Charge-Coupled Device
GPS	Global Positioning System
JIF	JPEG Interchange Format
JFIF	JPEG File Interchange Format
EXIF	Exchangeable Image File format
RLE	Run Length Encoding
IPTC	International Press Telecommunications Council
XMP	Extensible Metadata Platform
XML	Extensible Markup Language
JPEG	Joint Photographic Experts Group
LZW	Lempel-Ziv-Welch algoritem
RGB	Red Green Blue color model
DCT	Discrete Cosine Transform
HDR	High Dynamic Range
3D	3 Dimenzije
URL	Uniform Resource Locators

Povzetek

Rezultat diplomske naloge je delujoča aplikacija, ki je napisana v programskem jeziku Visual Basic. Aplikacija omogoča spreminjanje metapodatkov o digitalnih fotografijah, preimenovanje slikovnih datotek v obliko, ki vsebuje čas nastanka ter razvrščanje fotografij v mape na podlagi datuma nastanka fotografije.

Zapis digitalne fotografije bi bil zelo otežen in prostorsko potraten, če ne bi uporabljali metod stiskanja. Te nam omogočajo, da sliko opišemo z manj biti, kot sicer. Tako lahko zaradi manjše prostorske potratnosti v fotografijo poleg slike shranimo tudi ostale podatke, ki niso del le-te in jim pravimo metapodatki. V nalogi smo opisali metodo stiskanja podatkov v JPEG formatu ter našli še nekaj drugih metod. Predstavili smo format EXIF za zapis metapodatkov ter analizirali pet aplikacij za predelavo in urejanje fotografij na podlagi metapodatkov. Na podlagi ugotovitev smo izdelali lastno aplikacijo brez pomanjkljivosti, ki jih vsaka od analiziranih ima.

Uporabniku je za uporabo aplikacije na voljo preprost grafični vmesnik. Rešitve za enak ali podoben problem nismo zasledili, čeprav je na trgu nekaj aplikacij, ki delno omogočajo nekatere od v prejšnjem odstavku navedenih funkcionalnosti naše aplikacije.

Ključne besede:

- Fotografija
- EXIF
- Orodja za obdelavo fotografij
- Metapodatki o fotografiji
- Geolokacija

Abstract

The result of the thesis is a working application developed in Visual Basic programming language. The application offers the possibility of changing metadata in digital photographs, renaming image filenames in regard to the date the photo was taken and arranging the photographs in proper folders, using the capture time as basis.

Storing of digital images would be very space consuming if there was no compression available. This enables us to use less space to store our images and to insert the metadata into them. In the thesis we introduced the EXIF format of JPEG images and analysed five most commonly used applications for editing images in regard to the metadata. The result of the analysis has showed some limitations of these applications when handling with metadata. We developed our own application that does not have this limitations.

A simple graphical interface is provided to assist us with the use of this application. To date we have not found any similar solutions to this type of problem, even if there are some products on the market that offer some of the features our application does.

Keywords:

- Photograph
- EXIF
- Photo editing tool
- Metadata in photographs
- Geolocation

1 Uvod

Že v času, ko so slikarji poskušali obeležiti določen trenutek, bodisi na steno jame, zid, ali platno, je možnost hitrejšega prenosa tega trenutka na medij burila človeško domišljijo. Začetki fotografije segajo v dvajseta leta 19. stoletja, ko je bila vsaka fotografija črno-beli unikat izdelan v temnici (cameri obscuri) z zelo dolgim osvetljevalnim časom[1]. Leta 1839, ki velja za rojstno leto fotografije, je angleški astronom John Herschell prvič uporabil besedo fotografija, ki izhaja iz grških besed za svetlobo (foto) in pisanje (graphien) ter z razlago postopka negativ-pozitiv utrl pot svojim naslednikom. Nadaljni razvoj je bil zelo hiter in do konca 19. stoletja so že obstajali fotoaparati s filmom (Kodak), v tridesetih letih 20. stoletja pa tudi že prvi poskusi barvne fotografije (znova Kodak). Prvi koraki digitalne fotografije segajo v petdeseta, ko se je slike prenašalo preko kodiranega magnetnega signala. Koncept fotografije brez filma je bil izumljen leta 1973, ko je Kodak uporabil CCD senzor za pretvorbo optične slike v električni signal. To je bil prvi digitalni fotoaparat kot ga poznamo danes. Imel je le 0.1 milijona slikovnih točk in še zdaleč ni bil uporaben, a je bil prvi korak na pravi poti. Danes si fotografiranje zgolj na film ne moremo več predstavljati.

Z digitalno fotografijo se je spremenilo dožemanje koncepta fotografije. Fotografija ni več zgolj trenutek vtisnjen na medij, marveč vir cele kopice informacij, ki dopolnjujejo in opisujejo posamezno fotografijo. Pri pregledovanju fotografij nas je od nekdaj zanimalo, kdaj in kje je bila fotografija posneta, s kakšnimi nastavitvami zaslonke, s kolikšnim osvetljevalnim časom, kdo je posnel fotografijo in podobno. Vsi ti podatki (t.i metapodatki) so bili do časa digitalizacije na voljo le ob dobri volji fotografa, ki je podatke pisno ali ustno posređoval. Danes temu ni več tako. Vsaka fotografija v svojem zapisu poleg slike nosi tudi vse zgoraj navedene podatke in še mnogo več. Odprla se je možnost enostavnega pregledovanja fotografij na računalnikih in tudi kar preko zaslona na samem fotoaparatu. Zaradi cenovno ugodnih in prostorsko zmogljivih pomnilniških kartic, ki so zamenjale film, dobimo kaj hitro tudi desetkratno število fotografij v primerjavi s časi, ko smo posnetke delali na film. Pri tako velikem številu fotografij se občutno poveča potreba po smiselnem urejanju, z namenom olajšati pregledovanje ter iskanje določenih fotografij. Ena izmed možnosti je tudi urejanje na podlagi že omenjenih metapodatkov o avtorju, lokaciji ali, najpogosteje, po datumu.

Zaradi opisanega je razvoj programske opreme za urejanje digitalnih fotografij v zadnjem času skokovito narasel, vendar je aplikacij, ki bi fotografije na računalniku samodejno uredile po naših kriterijih malo in običajno nobena ne nudi natančno tistega kar si želimo.

V pričujoči nalogi bomo predstavili nekaj najbolj znanih aplikacij za urejanje fotografij glede na metapodatke. Prikazali bomo tako njihove dobre lastnosti, kot pomanjkljivosti ter razvili lastno aplikacijo, ki nam bo nudila možnost urejanja fotografij na računalniku na način, ki je za nas najbolj ustrezen in ki ga nobena od znanih aplikacij ne nudi. Naša aplikacija naj omogoča:

- Urediti izbrane fotografije po kronološkem vrstnem redu.
- Časovno uskladiti fotografije posnete z različnimi fotoaparati, čeprav imajo naekatrei lahko narobe nastavljeno uro

- Spremeniti, popraviti ali na novo vnesti metapodatke, ki so za nas pomembni, recimo avtorja, komentar, čas nastanka fotografije, proizvajalca in model fotoaparata, vnos geopozicijo (GPS koordinat), itn.
- Prenesti fotografije v ustrezne mape glede na čas nastanka fotografij ter s tem pridobiti na kronološki preglednosti vseh izbranih fotografij.

2 Slikovne datoteke na računalniku

S pojavom digitalne fotografije tudi predelava, popravki in posebni učinki niso več le domena fotografskih studijev, temveč so se ti preselili v vsak dom, ki premore osebni računalnik. Že najosnovnejša programska oprema za obdelavo fotografij, ki jo dobimo ob nakupu fotoaparata, omogoča osnovne popravke fotografij s katerimi občutno izboljšamo kakovost same fotografije.

Vrsta popravka	Osnovna programska oprema	Napredna programska oprema
<i>Osvetlitev</i>	✓	✓
<i>Osenčenost</i>	✓	✓
<i>Temperatura barve</i>	✓	✓
<i>Odprava rdečih oči</i>	✓	✓
<i>Popravek ostrine</i>	x	✓
<i>Panorama (sestavljanje fotografije iz več fotografij)</i>	x	✓
<i>HDR (združevanje dveh ali več fotografij z različno osvetlitvijo)</i>	x	✓
<i>3D fotografija</i>	x	✓

Tabela 1: Primerjava funkcionalnosti osnovne in napredne programske opreme

Ob resnejšem ukvarjanju s fotografijo pa so nam na voljo tudi zmogljivejše aplikacije, ki za svoje delovanje uporabljajo zapletene matematične algoritme in posledično potrebujejo zmoglivejšo strojno opremo, predvsem več pomnilnika. V tabeli 1 so prikazane nekatere izmed funkcionalnosti, ki nam jih ponujajo napredna in osnovna programska oprema za obdelavo fotografij. Poudariti je potrebno, da je za osnovne popravke smotrno uporabiti osnovno programsko opremo, saj omogoča hitrejši, enostavnejši in predvsem cenejši dostop do osnovnih funkcij.

2.1 Računalniška grafika

Pri predstavitvi fotografij v digitalni tehniki je potrebno poznati osnovne pojme in prijeme s katerimi fotografije prikazujemo na računalniškem monitorju in kasneje natisnemo na papir. *Računalniška grafika*, v širšem pomenu je vsaka informacija, ki jo dobimo preko računalnika in ni tekst ali zvok [16]. Dejansko se nanaša na:

- Predstavitev in spreminjanje slikovnih podatkov s strani računalnika,
- Tehnologije za ustvarjanje in spreminjanje slik ter
- Študije metod za sintetiziranje in prenos slike iz stvarnega sveta v digitalno podobo.

2.1.1 Bitna grafika

Bitna grafika je pojem, povezan z računalniško sliko, ki je sestavljena iz množice obarvanih točk (ang. pixel), ki so razporejene v mreži z določeno gostoto. Pravimo ji tudi *rasterska grafika*. Najpreprostejša slika je črno-bela ali enobarvna, če imamo opraviti z 1-bitno grafiko, saj so točke le črne ali bele barve. V praksi pa se srečujemo z barvnimi slikami, z določeno *barvno globino* (angl. color depth). Tako je slika v kateri imamo 256 barv 8-bitna (2^8), slika z 65.536 barvami 16-bitna, pri 24-bitnih slikah pa imamo na voljo kar 16,7 milijona barv oziroma barvnih odtenkov.

Besedica bitna grafika nas spomni na bit, ki ima lahko le dve vrednosti: 0 ali 1. S kombinacijo teh dveh vrednosti sestavimo sliko. Več kot imamo bitov, več barvnih odtenkov bomo zmožni prikazati, vendar bo zato enako velika slika zahtevala tudi več pomnilniškega prostora [7].

Točke so osnovni gradniki digitalne slike in najmanjša slikovna enota s katero lahko upravljamo. S sestavljanjem posameznih točk v mreži pridemo do rastrske slike. Vsaka točka ima enolični naslov, ki ga predstavljajo koordinate v dvodimenzionalni mreži [8].

2.1.2 Vektorska grafika

Vektorska (tudi objektna ali predmetna) grafika se bistveno razlikuje od rastrske grafike. Namesto z množico obarvanih točk imamo tukaj opraviti s predmeti ali objekti. Predmeti oziroma krivulje iz katerih so sestavljeni so predstavljeni s pomočjo geometričnih formul oziroma matematičnih izrazov. Čeprav deluje takšen opis težje razumljiv, je v določenih okoliščinah delo z vektorsko grafiko elegantnejše v primerjavi z rastrsko grafiko.

Če narišimo daljico, bo ta pri rastrski grafiki opisana z množico točk, v vektorski grafiki pa zadošča le nekaj osnovnih podatkov; koordinati obeh krajišč in debelina črte. [7]

2.2 Stiskanje slik

Fotoaparati fotografirajo v rastrskem načinu, zato je poraba prostora veliko večja in nujno je podatke o sliki stisniti [2]. Takšna fotografija je kljub stiskanju prostorsko potratnejša od vektorske, poleg tega pa druga ob povečavi ali pomanjšavi ne izgubi na kvaliteti. Za zmanjšanje velikosti slikovne datoteke (angl. image file) se uporabljajo različni načini stiskanja [3]:

- Brezizgubno, kjer ne pride do izgube na kvaliteti fotografije oziroma je ta zanemarljiva ter
- Izgubno, kjer pride do izgube na kvaliteti.

Datoteke fotografij brez stiskanja so lahko velike od nekaj 10MB do 100MB ali celo več, zato je stiskanje nujno. Pri tem se poslužujemo različnih *kodekov* (angl. codec). Kodek je programska oprema za stiskanje ali obnovitev digitalne datoteke, kot je na primer fotografija, skladba ali video posnetek [5].

V tabeli 2 je prikazana primerjava različnih formatov slikovnih datotek

Format	Stiskanje: izgubno/neizgubno	Vrsta stiskanja
<i>JPEG/JFIF</i>	<i>Izgubno</i>	<i>JPEG codec</i>
<i>TIFF</i>	<i>Izgubno/neizgubno</i>	<i>LZW algoritem</i>
<i>RAW</i>	<i>Neizgubno</i>	<i>LZW algoritem</i>
<i>BMP</i>	<i>ne uporablja stiskanja</i>	<i>RLE zapis</i>
<i>PNG</i>	<i>Neizgubno</i>	<i>DEFLATE</i>
<i>GIF</i>	<i>Neizgubno</i>	<i>LZW algoritem</i>

Tabela 2: Primerjava stiskanja pri najpogostejših slikovnih formatih

2.2.1 JPEG format

Pri izgubnem stiskanju gre za izgubo dela podatkov oziroma program zanemari tiste podatke, ki za človeško oko niso bistvenega pomena[4].

Na ta način deluje tudi stiskanje najpogosteje uporabljanega formata JPEG (Joint Photographic Experts Group). Stiskanje datotek takšnega formata poteka v petih korakih:

- Predstavitev barv v sliki se preslika iz načina RGB (red,green,blue) v $Y'C_B C_R$. Y predstavlja svetlost, C pa kromatičnost oziroma barvno nasičenost. Črki B in R predstavljata modro (Blue) in rdečo (Red) barvo.
- Zmanjšanje kromatičnih resolucij za faktor 2. Človeško oko na intenzivnost barve namreč ni tako občutljivo, kot na svetlost slike.
- Slika se razdeli na odseke velike 8x8 točk. Vsak odsek se potem transformira z DCT (diskretno kosinusno) transformacijo, ki je podobna Fourierjevi transformaciji.
- S procesom kvantizacije (matričnega preračunavanja) se barve sosednjih točk združi in pripiše enak barvni odtenek. Na ta način se poenostavi predstavitev slike.

- Dobljene podatke odseka velikosti 8x8 točk se nato dodatno stisne z neizgubnim *Huffmanovim kodiranjem*. To kodiranje uporablja spremenljivo dolžino kode v dvojiškem zapisu. Znake, ki se v datoteki pogosteje pojavljajo se zakodira s krajšim zapisom, redkeje zastopane znake pa z daljšim. V obeh primerih se zagotovi enoličnost zapisa s pomočjo polnega dvojiškega drevesa s katerim se izvaja tudi dekodiranje. Podobno deluje tudi neizgubni LZW algoritem, ki ga uporabljajo drugi formati (TIFF,GIF,RAW itn.) in prepozna določene vzorce v bitni sliki za katere sestavi preslikovalno tabelo.

JPEG stiskanje je del osnovnega standarda slikovnih datotek JIF (JPEG Interchange Format). Zaradi zapletenosti se ga redkeje uporablja kot format JFIF (JPEG File Interchange Format), ki pa ga je v zadnjih letih nadomestila uporaba formata EXIF (Exchangeable Image File format). Oba v slikovne datoteke, za razliko od formata JIF dodajata metapodatke, vendar ob tem JFIF format omogoča le metapodatek o barvni shemi (angl colorspace) oziroma o metodi barvnega kodiranja pri določeni sliki.

2.2.2 Format metapodatkov

Metapodatki [6] vsebujejo podatke o podatkih; ti se nanašajo na vsebino, strukturo, kvaliteto, lastništvo, distribucijo, tehnologijo, namen, uporabnost in druge elemente, ki so pomembni za pravilno interpretacijo ali uporabo podatkov. Pri fotografiji je ključen metapodatek podatek o velikosti fotografije, ki pa sam po sebi seveda ni del slike.

Trije najpogostejši formati metapodatkov v slikovnih datotekah so:

- EXIF - Exchangeable Image File Format je najpogosteje uporabljan format za zapis metapodatkov, čeprav ni standariziran. Uporablja ga večina proizvajalcev fotoaparatorov, zato ga bere večina aplikacij namenjenih pregledovanju fotografij.
- IPTC - International Press Telecommunications Council je standariziran format, ki izhaja še iz časov, ko ni bilo digitalne fotografije. Uporabljal pa se je za izmenjavo informacij v novinarstvu. Leta 1992 je Adobe omogočil vpis tovrstnih metapodatkov tudi v digitalne slike.
- XMP - Extensible Metadata Platform je leta 2005 razvil Adobe in je odprtokodni (angl. open source) standard na osnovi jezika XML (Extensible Markup Language).

Format EXIF se uporablja pri slikovnih datotekah formatov JPEG, TIFF, RIFF in WAV.

Tabela 3 prikazuje nekaj osnovnih podatkov zapisa EXIF-a.

Oznaka	Ime	Primer vsebine
<i>Make</i>	<i>Proizvajalec</i>	<i>CANON</i>
<i>Model</i>	<i>Model</i>	<i>POWERSHOT SX210IS</i>
<i>ExposureTime</i>	<i>Osvetljevalni čas</i>	<i>1/250s</i>
<i>DateCreated</i>	<i>Datum izdelave fotografije</i>	<i>2011:02:04 01:29:51</i>
<i>GPSLatitude</i>	<i>Zemljepisna širina</i>	<i>N 42° 30' 46.6589"</i>
<i>GPSLongitude</i>	<i>Zemljepisna dolžina</i>	<i>E 12° 57' 3"</i>
...

Tabela 3: Vsebina EXIF-a

Vsaka oznaka zapisa EXIF ima svoje enolično šestnajstiško številko s katero dostopamo do ustrezne vrednosti. Primer: 0x829a je oznaka za osvetljevalni čas, ki je zapisan v 64. bitih. Pri dostopanju do določene vrednosti je torej potrebno poznati:

- Oznako oziroma pozicijo v binarnem zapisu slikovne datoteke,
- Velikost v bitih ter
- Tip podatka (realno število, celo število ali znakovni niz).

2.3 Aplikacije za urejanje slikovnih datotek

Z razvojem digitalne fotografije se razvija tudi programska oprema oziroma aplikacije, ki so namenjene pregledovanju, popravljanju in urejanju fotografij. Te običajno omogočajo izvajanje naslednjih posegov:

- Spreminjanje velikosti (št. točk) fotografije ali slikovne datoteke
- Odpravljanje nepravilnosti na fotografiji kot so rdeče oči, popravek ostrine, kontrasta oziroma osenčenosti itn.
- Povezovanje več fotografij v eno bodisi z lepljenjem (panorama) bodisi prekrivanjem fotografij (HDR)
- Obrezovanje in poravnavanje fotografije
- Dodajanje efektov, kot je efekt sepia (staromodni prikaz s poudarkom na rjavi barvi), otoplitev barv, pretvorba v črno-belo fotografijo, zameglitev dela fotografije itn.

Namenskih aplikacij je čedalje več in večina izmed njih nudi poleg naštetih posegov tudi urejanje datotek na trdem disku našega osebnega računalnika. Datoteke lahko uredimo v mape na podlagi datuma, dogodka, ali kakšnega drugega metapodatka. Pomembno je tudi, če na

enem mestu shranimo slikovne datoteke, ki smo jih spreminjali z določenimi posegi. Slikovne datoteke lahko na podlagi metapodatkov tudi preimenujemo in včasih nekatere metapodatke spreminjamo.

Kljub velikemu številu tovrstnih aplikacij na trgu, pa nam ob pogostem fotografiranju in pri rednem rokovanju s fotografijami v veliko primerih ne nudijo dovolj možnosti.

V našem primeru nas zanima predvsem preimenovanje datotek fotografij iz več virov glede na čas nastanka. S tem bi lahko fotografije pregledovali po kronološkem vrstnem redu, torej v istem zaporedju, kot so bile posnete. Za to izvedbo je potrebno fotografije, ki so bile posnete z različnimi fotoaparati najprej časovno uskladiti, zato potrebujemo tudi možnost popravka podatka o času nastanka, zelo zaželjena pa bi bila tudi možnost razporeditve datotek v ustrezne mape glede na čas nastanka. Pri posegu v metapodatke bi nam prav prišla tudi možnost spreminjanja podatka o geolokaciji oziroma vnosa geolokacije v fotografije, ki tega podatka nimajo. To je običajno za cenejše fotoaparate brez GPS sprejemnika.

Odločili smo se, da poiščemo (eno ali več) aplikacijo, ki bi nam nudila te storitve. V tabeli 4 so opisane želene zahteve.

Akcija	Kaj nas zanima glede aplikacije
<i>Dostop do fotografij</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ali poišče sama fotografije? - ali lahko sami izberemo mapo? - ali pregleduje podmape? - ali naredi svoje podmape?
<i>Vpogled v metapodatke</i>	<ul style="list-style-type: none"> - kateri metapodatki so na voljo? - kakšen je način prikaza metapodatkov (npr. ali se geopozicija izriše na zemljevidu)?
<i>Sprememba metapodatkov</i>	<ul style="list-style-type: none"> - katere metapodatke lahko spreminjamo? - ali lahko spremenimo datum nastanka fotografije? - ali lahko tega na več datotekah spremenimo z zamikom? - ali obstaja možnost vnosa GPS koordinat?
<i>Preimenovanje datotek</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ali obstaja možnost preimenovanja datotek v čas nastanka - ali je možnost popravljanja časa - ali obstaja možnost razvrščanja datotek v ustrezne mape glede na čas nastanka
<i>Način shranjevanja sprememb</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ali je možno, da preimenuje, ali naredi kopijo? - ali lahko več datotek hkrati obdelamo/shranimo? - kam shrani spremembe, v katero mapo?
<i>Splošni vtis/ intuitivnost aplikacije</i>	-preglednost in št. potrebnih korakov za izvedbo

Tabela 4: Zastavljeni kriteriji, ki jih mora aplikacija doseči

Za analizo smo na podlagi priljubljenosti, razširjenosti in specifikacij izbrali pet aplikacij. Aplikacije so vsaj glede na specifikacije ustrezale našim kriterijem. Pri izbiri smo se omejili na brezplačne oziroma poskusne različice aplikacij, ki so na voljo na spletu, saj so ostale predrage za naš nivo uporabe. Poudariti je treba tudi, da se pri analizi nismo ozirali na razne

uradne ocene, spletne forume in ostala mnenja uporabnikov. Omejili smo se le na lastnosti izv tabele 4 in ostale zanemarili, zato naša ocena ni odraz vrednosti aplikacije kot celote.

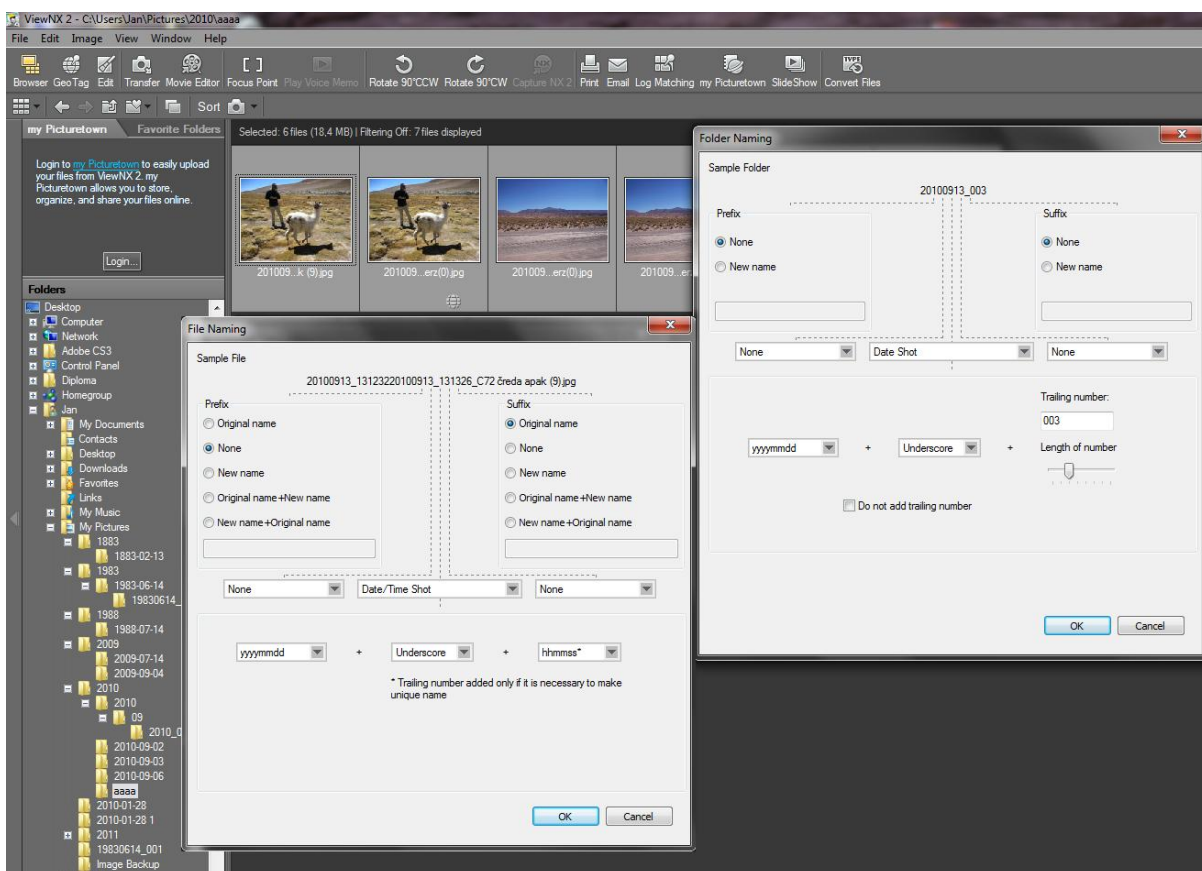
Izbrane aplikacije so:

- Nikon View NX2,
- Canon ZoomBrowser EX 6,
- Picasa 3,
- Adobe Photoshop Lightroom 3 in
- GeoSetter

2.3.1 Predstavitev programa Nikon View NX2

Programski paket Nikon View NX2 je priložen ob nakupu digitalnega fotoaparata Nikon. Možno ga je tudi brezplačno prenesti iz njihovega spletnega mesta [9]. Ob tem nakup fotoaparata Nikon ni pogoj za dostop do programskega paketa.

Z zadnjo različico programa, ki je izšla februarja 2011 je postal Nikon View NX2 močno orodje tako za obdelavo kot tudi urejanje fotografij. S svojimi storitvami se je močno približal do sedaj vodilni aplikaciji Adobe Photoshop Lightroom, ki je do sedaj veljala za najbolj priljubljeno med amaterskimi in profesionalnimi ljubitelji fotografije.



Slika 1: Razvrščanje slik v mape in preimenovanje let v čas nastanka v programu Nikon View NX2

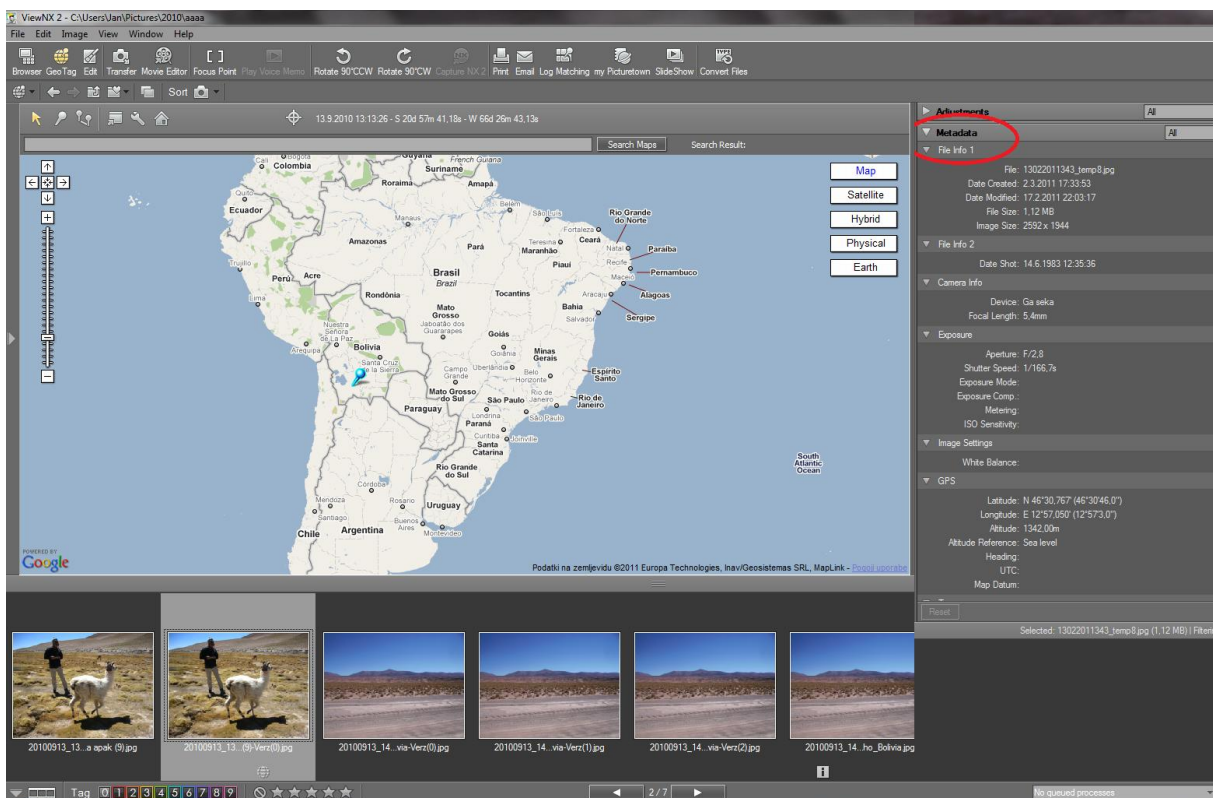
Že prvi koraki nam dajo slutiti, da gre za zelo pregledno aplikacijo s hitro dostopnimi gumbi orodne vrstice, s katerimi hitro izberemo med več možnostmi obdelave. Koraki, ki jih lahko izvajamo so (sliki 1 in 2):

- **Browser:** Izbiramo mape v katerih so fotografije, ki jih želimo urediti. Po privzetem nam ponudi mapo *Moje Slike* (leva stran slike 1).
- **Geo Tag:** Prikaz lokacije izbrane fotografije na zemljevidu Google Maps [15], če vsebuje za to potreben metapodatek (slika 2). Po želji lahko točko lokacije na zemljevidu tudi premaknemo na drugo lokacijo. V tem primeru se nepovratno v metapodatek fotografije vpiše nova lokacija. V primeru, da fotografija nima vnešene geolokacije lahko le-to po istem postopku vnesemo.
- **Edit:** možnost nekaterih popravkov na fotografiji: popravek ostrine, barvnega odtenka, osenčenosti itn. V tem razdelku lahko vidimo tudi metapodatke ter znakovne tudi spremenimo. (desna stran slike 2). Spreminjamo lahko le podatke: avtor, opis, komentar, itn. Te spremembe lahko uveljavljamo tudi na več fotografijah hkrati. Zgolj pregledujemo pa lahko najosnovnejše metapodatke: proizvajalec fotoaparata, model, čas nastanka, velikost, resolucija, goriščna razdalja, osvetlitveni čas, odprtost zaslone in občutljivost ISO.
- **Convert files:** V tem razdelku lahko fotografije razvrstimo v mape ter jih po želji preimenujemo v čas nastanka (osrednji del slike 1). To lahko storimo na preprost način; v odprtem oknu izberemo **predpono datoteke** (neobvezno), nato izberemo **format korena**, ki je lahko določen glede na datum (na dan natančno) ali glede na čas. Sledi izbira datumskega formata. Po želji pa lahko izberemo še ločila (podčrtaj, pomišljaj) ter **pripono datoteke**. Pripona je lahko izvorno ime datoteke, novo ime datoteke, kombinacija obojega ali prazna. V tem primeru se izpiše le datum. Podobno se datoteke razvrsti v mape; določimo predpono, koren in pripono ter določimo v kateri mapi naj bodo nove datumske mape. Primer rezultata takšne razvrstitve po mapah je na levi strani slike 1.

Primer shranjene datoteke: `DMC001_2011_02_28_143321_dopust.jpg`

Kjer je:

- `DMC001` je izvorno ime fotografije in izbrano kot predpona pri preimenovanju
- `2011_02_28_143321` je koren in predstavlja datum in uro posnetka (28.2.2011 ob 14:33:21)
- `Dopust` je novo ime
- Za ločnico smo uporabili podčrtaj



Slika 2: geolokacija in prikaz metapodatkov

Program Nikon View NX2 glede na naše kriterije iz tabele 4 izpolnil večji del zahtev. Ob podrobnejši analizi pa je opaziti še nekaj pomanjkljivosti:

- Prva in glavna pomanjkljivost je ta, da ni mogoče popraviti metapodatkov o datumu in času nastanka. V primeru, da smo ob potovanju v drugi časovni pas pozabili ponastaviti uro v fotoaparatu, le-te ne moremo več popraviti. Onemogočanje popravka časa je neugodno, saj na ta način ne moremo časovno uskladiti fotografij, ki so bile posnete z različnimi fotoaparati, ki so imeli različno nastavljeno uro.
- Nekatere spremembe se shranijo takoj, ko jih naredimo, medtem ko je ostale spremembe potrebno izvoziti. S to dvojnostjo pri uveljavljanju sprememb se lahko hitro zmotimo in tako naredimo spremembo, ki je nismo hoteli in tako izgubimo izvirne nastavitve fotografije ali pozabimo izvoziti spremembe, ki smo jih hoteli.

Akcija	Kaj nas zanima
<i>Dostop do fotografij</i>	+sam poišče fotografije, lahko tudi sami izberemo mapo - ne pregleduje podmap + svoje podmape naredi po želji
<i>Vpogled v metapodatke</i>	• vsi osnovni: proizvajalec in model, čas nastanka, itn. + Geopozicija se prikaže na zemljevidu Google Maps
<i>Sprememba metapodatkov</i>	- spreminjamo lahko le tekstovne, razen proizvajalca in modela - ne moremo spremeniti datuma nastanka +možnost vnosa GPS koordinat
<i>Preimenovanje datotek</i>	+možnost preimenovanja datotek v čas nastanka, vendar ni možnosti popravljanja časa +možnost razvrščanja datotek v ustrezne mape glede na čas nastanka s poljubnim formatom
<i>Način shranjevanja sprememb</i>	+shrani tako, da preimenuje, lahko tudi naredi dvojnik + lahko obdelamo/shranimo več datotek hkrati + spremembe shrani v poljubno mapo, lahko tudi le prepíše izvorno datoteko
<i>Splošni vtis/ intuitivnost aplikacije</i>	+program je zelo enostaven za uporabo in pregleden

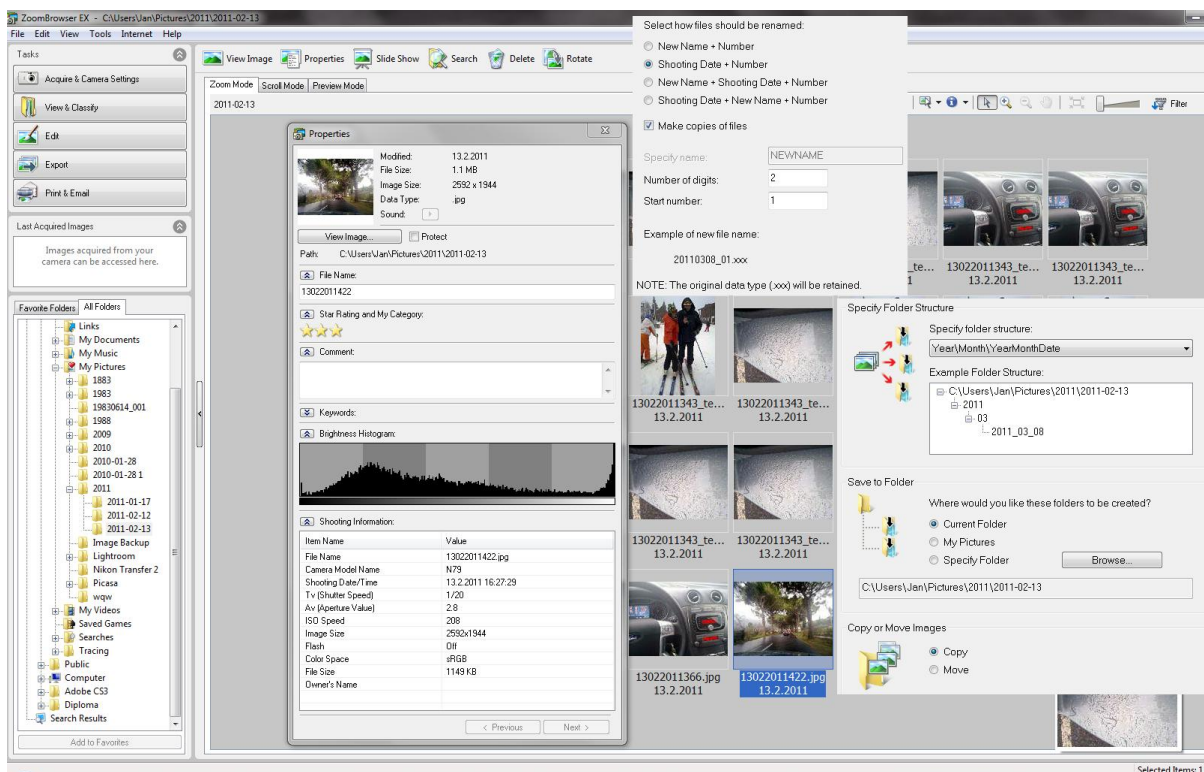
Tabela 5: Ocena funkcionalnosti programa Nikon View NX2

V tabeli 5 je kratka analiza programa glede na naše zahteve iz tabele 4. Pomen predznakov v tabeli:

- + pomeni, da je to dobra lastnost programa, ki se ujema z našimi zahtevami ali jih celo presega
- - pomeni slabost programa
- • pomeni brez posebnosti

2.3.2 Predstavitev programa Canon ZoomBrowser EX 6

Podobno kot Nikon View NX2, je tudi Canonov ZoomBrowser program za urejanje fotografij, ki je priložen ob nakupu Canonovega fotoaparata, lahko pa se ga brezplačno dobi na Canonovi spletni strani [17].



Slika 3: Prikaz programa Canon ZoomBrowser

Takoj ob odprtju programa opazimo nekoliko okrnjen nabor gumbov, ki obetajo zgolj nekaj osnovnih popravkov. Po celovitem pregledu ponujenih možnosti opazimo, da se nismo zmotili, saj niti v menijski vrstici ne najdemo pričakovanih funkcionalnosti.

Na levi strani nam samodejno prikaže fotografije iz mape Moje Slike, lahko pa tudi sami izberemo začetno mapo. V osrednjem delu so prikazane fotografije iz mape in podmap, če le-te obstajajo. Na voljo imamo le dve možnosti, ki približno ustrezata našim zahtevam:

- **View & classify:** Odpre možnost shranjevanja datotek in razvrščanja teh v mape. Na voljo sta tudi načina »Pregled fotografij« in »Poišči«, ki pa nas trenutno ne zanimata. Razvrščanje datotek v mape (slika 3, desno) deluje na zelo podoben način kot pri programu Nikon View NX2, je zelo pregledna ter nam nudi vse, kar smo podali v zahtevah. Izbiramo lahko predpono, koren in pripono datoteke. Prav tako lahko datoteke razdelimo v mape glede na leto, mesec ali dan. Pri preimenovanju datotek v

čas nastanka je dobrodošlo, da ta možnost obstaja, vendar je ta možnost manj uporabna, saj lahko fotografije preimenujemo le na dan natančno (slika 3, zgoraj).

- **Edit:** V tem razdelku smo pričakovali večino možnosti urejanja in popravljanja, ki smo jih zahtevali na začetku razdelka, vendar nam ta nudi le možnost popravka fotografije ali video posnetka, pa še to le za osnovne popravke kot so odpravljanje rdečih oči, nastavitve ostrine fotografije ter popravek osenčenosti in osvetlitve fotografije.

Med možnostmi pogrešamo predvsem pregled in popravek metapodatkov. Prikaz metapodatkov je sicer možen z desnim pritiskom na gumb miške na izbrani fotografiji ter izbiro lastnosti. Vendar nam ta nudi zgolj pregled peščice osnovnih metapodatkov brez možnosti popravljanja (slika 3 levo). Nimamo niti možnosti pregleda koordinat geopozicije, niti popravka datuma. Zaradi teh slabosti program Canon ZoomBrowser (po naših kriterijih) ni primeren in bi potreboval izboljšave, da bi ustrezal našim zahtevam.

V tabeli 6 je analiza programa glede na naše zahteve.

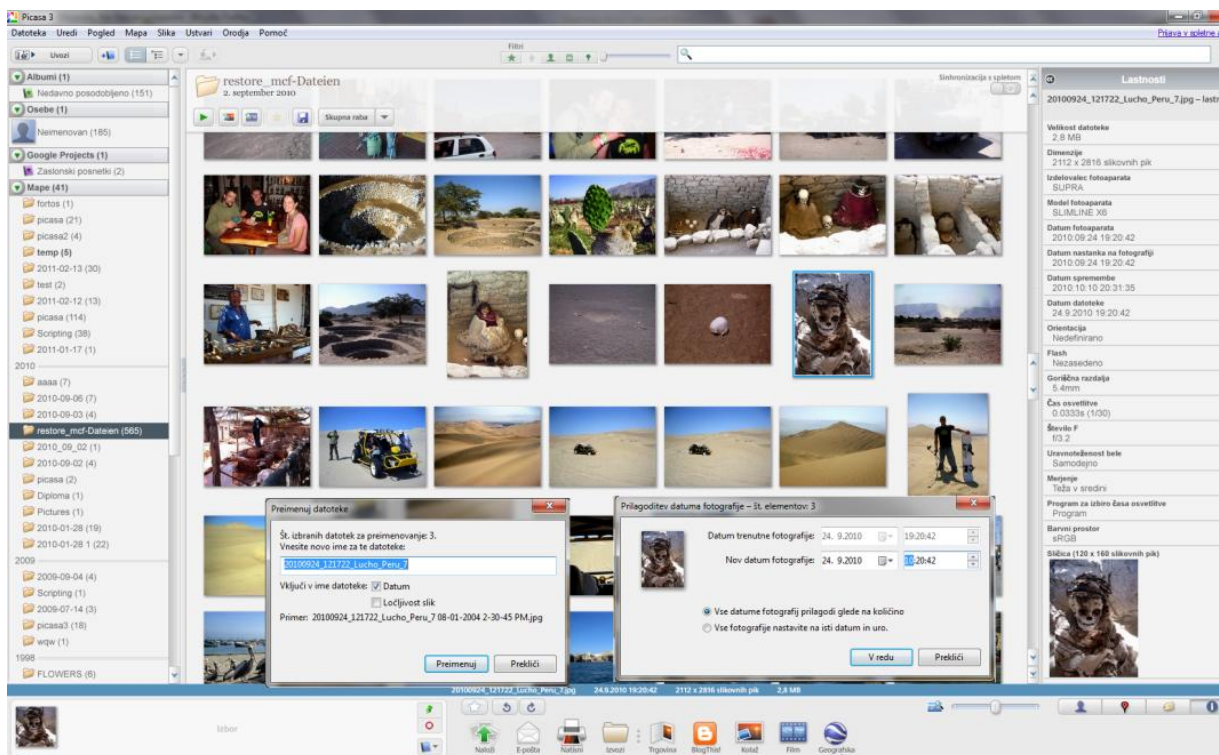
Akcija	Kaj nas zanima
<i>Dostop do fotografij</i>	+ sam poišče fotografije, lahko tudi sami izberemo mapo + pregleduje podmape + svoje podmape naredi po želji
<i>Vpogled v metapodatke</i>	- prikaže se le peščica osnovnih metapodatkov -ni geopozicije
<i>Sprememba metapodatkov</i>	- ne moremo spreminjati nobenega metapodatka - ne moremo spremeniti datuma nastanka - ni možnosti vnosa GPS koordinat
<i>Preimenovanje datotek</i>	-možnost preimenovanja datotek v čas nastanka, vendar le na dan natančno in ne čas natančno +možnost razvrščanja datotek v ustrezne mape glede na čas nastanka s poljubnim formatom
<i>Način shranjevanja sprememb</i>	+shrani tako, da preimenuje, lahko pa tudi naredi dvojnik + lahko obdelamo/shranimo več datotek hkrati + spremembe shrani v poljubno mapo, lahko tudi le prepíše izvorno datoteko
<i>Splošni vtis/ intuitivnost aplikacije</i>	-program ima malo koristnih funkcionalnosti in ne ustreza našim zahtevam

Tabela 6: Ocena funkcionalnosti programa Canon ZoomBrowser EX 6

2.3.3 Predstavitev programa Picasa 3

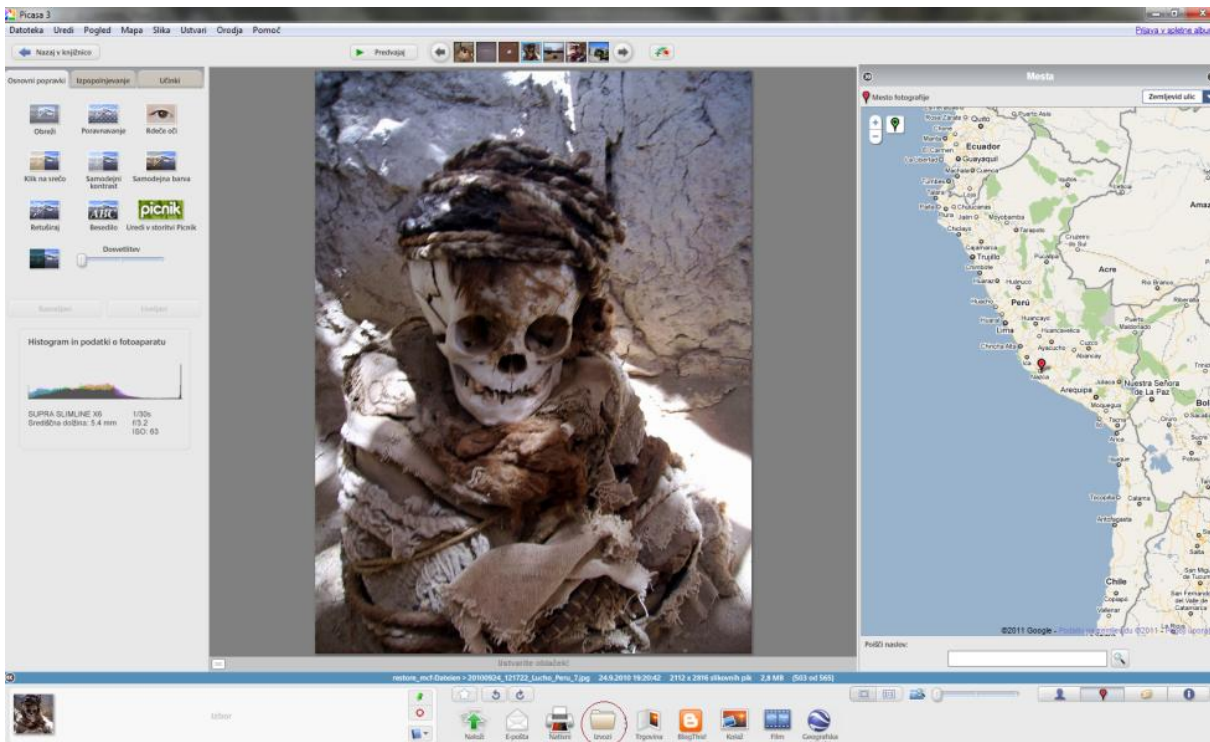
Picasa je v zadnjem času ena izmed najbolj priljubljenih aplikacij tega področja. Krasi jo privlačen vmesnik, ki nudi pregleden način za osnovne popravke na fotografijah. Nudi tudi precej možnosti za urejanje slikovnih datotek. Aplikacijo je razvilo podjetje Idealab. Ime izhaja iz kombinacije besed in besednih zvez kot so: Picasso (po slikarju Pablu), besedni zvezi »mi casa« (v španščini za moj dom) ter picture (angl. slika). Odkar jo je leta 2004 odkupil Google in jo brezplačno ponudil na spletu je njena priljubljenost skokovito narasla [10].

- Program nas ob prvem zagonu vpraša, če želimo da **poišče fotografije** po zunanjih pomnilnikih računalnika. Izberemo tudi katere zunanje pomnilnike in mape naj sproti preverja za posodobitve med fotografijami ob kasnejših zagonih programa. Najdene fotografije razporedi v t.i knjižnico slik po mapah, ki služijo tudi kot varnostna kopija (ang. backup).
- V osrednjem delu programa lahko vidimo fotografije iz knjižnice slik razdeljene po mapah (slika 4), lahko pa tudi naredimo novo mapo s pritiskom na gumb **Uvozi**.
- Z izbiro fotografije lahko v spodnjem delu izberemo možnost **i**, ki služi za **prikaz metapodatkov** (slika 4 desno) oziroma informacij o fotografiji. Na voljo so vsi ključni metapodatki. Na istem mestu lahko izberemo rdeč oblaček, ki nam prikaže zemljevid, kjer je označena točka na zemljevidu sveta, kjer je bila fotografija posneta (slika 5 desno). Za to mora fotografija vsebovati metapodatek o geolokaciji. Na tem mestu lahko tudi ponastavimo ali na novo dodamo lokacijo fotografije na zelo enostaven način, zgolj s premikom oblačka na drugo lokacijo.



Slika 4: Primer vmesnika aplikacije Picasa

- Ob dvokliku na eno izmed fotografij v knjižnici vstopimo v osrednji del programa Picasa, kjer imamo 3 možnosti za popravke fotografije. Med **osnovne popravke** sodi poravnava, obrezovanje, odprava rdečih oči ter nekaj gumbov za samodejne popravke. Pri rubriki **izpopolnjevanje** lahko ročno nastavimo osvetlitev, osenčenost in nasičenost barv. Zadnja rubrika **učinki** pa služi dodajanju učinkov kot je sepia, dodajanje ostrine, zrnatosti ali zameglitve. Za shranjevanje in izvoz sprememb je potrebno izbrati **Izvozi** (slika 5, spodaj).
- Picasa nam nudi tudi možnost **preimenovanja fotografij** v čas nastanka, a žal se čas doda na konec imena datoteke zato si s preimenovano datoteko ne moremo pomagati pri kronološkem razvrščanju datotek (levo okno spodaj na sliki 4). Možnosti, da bi sami izbrali način preimenovanja pa nimamo.
- Med metapodatki lahko ponastavimo le **geopozicijo** in **čas nastanka**. Pri času nastanka lahko izberemo nov čas za izbrano fotografijo, v primeru več fotografij pa lahko izberemo možnost, da pri ostalih fotografijah čas ponastavimo na podlagi razmerja časa pri trenutni fotografiji (slika 4, desno okno spodaj).



Slika 5: Picasa-obdelava fotografije

Splošni vtis. Picasa je zelo močno orodje kljub temu, da je brezplačna in na videz enostavna. Z njo lahko hitro in učinkovito opravimo osnovne in bolj napredne popravke na fotografijah. Poleg običajnih možnosti obdelave in urejanja fotografij ponuja še vrsto dodatnih možnosti kot sta recimo Picasa Web Albums za spletne albume in možnost označevanja oseb na fotografijah. Glede na naše zahteve, pa vseeno najdemo nekaj pomanjkljivosti:

- Nimamo možnosti razvrščanja fotografij v mape glede na čas nastanka.

- Fotografij ne moremo preimenovati v čas nastanka na način, da bi rezultat ustrezal našim zahtevam.
- Problem je tudi samodejno preimenovanje in oštevilčenje, ko pride do primera, ko imata dve fotografiji isto ime in če je to ime številsko. V tem primeru spremeni številko imena namesto dodajanje številke verzije fotografije.
- Izmed metapodatkov spremenimo le datum nastanka in geopozicijo, ostalih pa ne.
- Med slabosti lahko štejemo tudi pretirano število varnostnih kopij in delovnih map. S tem se namreč izgubi pregled nad fotografijami, ki se jim težko sledi na zunanjih pomnilnikih. Izbrane fotografije namreč Picasa iz lokacije A prepíše še v svojo mapo na lokacijo B. Vse te fotografije potem doda v izbrano delovno mapo C v kateri se kasneje naredi še mapa D, ki vsebuje fotografije s shranjenimi spremembami, ki so se izvedle s pritiskom na gumb **Izvozi**. Shranjevanje lahko sicer zmanjšamo za eno iteracijo v primeru, ko onemogočimo varnostno kopijo, a je še vedno občutno preveč verzij iste mape in s tem ponavljajočih se fotografij na zunanjem pomnilniku računalnika, ki po nepotrebnem zasedajo prostor.

V tabeli 7 je analiza aplikacije glede na naše zahteve.

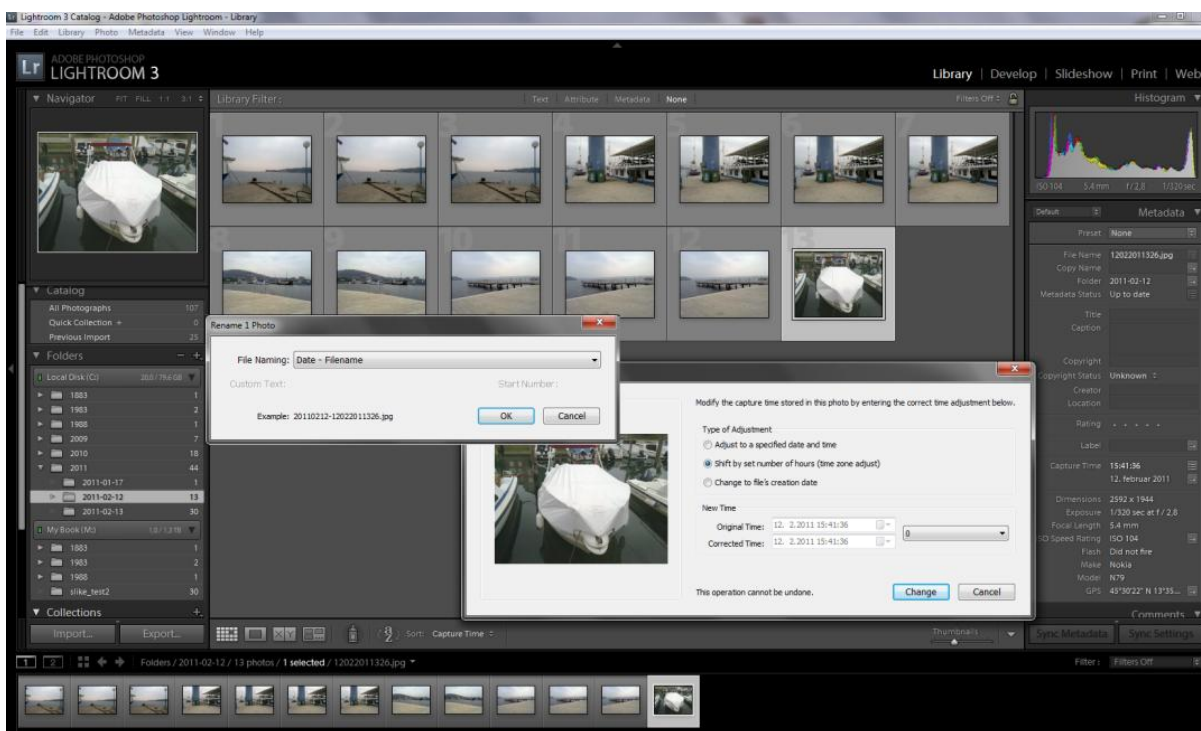
Akcija	Kaj nas zanima
<i>Dostop do fotografij</i>	+ sam poišče fotografije, lahko tudi sami izberemo mape, ki jih pregleduje + pregleduje podmape + svoje podmape naredi po želji
<i>Vpogled v metapodatke</i>	• Prikažejo se vsi najpomembnejši metapodatki + Geopozicija se prikaže na zemljevidu Google Maps
<i>Sprememba metapodatkov</i>	- ne moremo spreminjati nobenega metapodatka razen datuma in geopozicije + Lahko spremenimo datum nastanka + Možnost popravka ali novega vnosa geopozicije
<i>Preimenovanje datotek</i>	- možnost preimenovanja datotek v čas nastanka, vendar se datum izpiše za imenom tako, da ne moremo datotek uporabiti za sortiranje po kronološkem vrstnem redu - Ni možnosti razvrstitve fotografij v mape glede na čas nastanka
<i>Način shranjevanja sprememb</i>	- Shrani v novo mapo, zato se izgubi na preglednosti + lahko obdelamo/shranimo več datotek hkrati + spremembe shrani v poljubno mapo
<i>Splošni vtis/ intuitivnost aplikacije</i>	+ Kljub rahli zmedi s ponavljajočimi mapami je program zelo intuitiven in enostaven za uporabo. Obenem pa nam nudi precej svobode pri popravkih in obdelavi fotografij

Tabela 7: Ocena funkcionalnosti aplikacije Picasa 3

2.3.4 Predstavitev programa Adobe Photoshop Lightroom 3

Adobe Photoshop Lightroom 3 je plačljiva aplikacija, ki jo uporablja veliko profesionalnih in amaterskih fotografov. Za potrebe pisanja diplome smo iz spletne strani Adobe sneli 30-dnevno poskusno različico programa [11], ki nudi zelo veliko tako na področju obdelave fotografij, kot tudi na področju preurejanja.

- Ob prvem zagonu nam program ponudi fotografije iz mape Moje slike, lahko pa izberemo tudi fotografije iz poljubne lokacije. Na izbiro imamo tudi možnost pregleda podmap. Fotografije program po izbiri kopira ali izreže v svojo delovno mapo. Pri izbiri fotografij, ki jih želimo vnesti v delovno mapo nam ob dvojniku že vnesene fotografije ne dovoli te vnesti znova. To je občasno nekoliko moteče, saj včasih želimo isto fotografijo obdelati večkrat in s tem narediti več različic, med katerimi kasneje izberemo najboljšo.



Slika 6: Prikaz programa Adobe Photoshop Lightroom 3

- Na osnovni strani programa imamo na levi strani možnost **izbire mape**, v kateri so fotografije, ki jih želimo pregledati (slika 6 levo). V kolikor želimo pregled fotografij dodatno omejiti, imamo možnost izbire naslednjih kriterijev: datum nastanka, model fotoaparata, občutljivost ISO itn. Ob izbiri fotografije se nam na desni strani izpišejo podrobnosti (slika 6 desno), vključno s histogramom in vsemi najpomembnejšimi metapodatki. Teh žal ne moremo spreminjati z izjemo tekstovnih, kot so: avtor, komentar, opis, naslov itn. Podatki o geopoziciji so na voljo, vendar jih ne moremo vnesti ali spremeniti. Lahko pa nam program prikaže lokacijo s pomočjo aplikacije Google Maps[15], če seveda zapis o geolokaciji v fotografiji obstaja.

- Naslednja točka je popravek ali sprememba časa nastanka fotografije, preimenovanje le-te v čas nastanka in porazdelitev fotografij v mape. **Čas fotografije** lahko popravimo, a le do ure natančno, kar za naše zahteve ni primerno (slika 6 večje okno v osrednjem delu). Imamo pa možnost popravka časa eni ali več fotografijam na točno določen datum. Na pomanjkljivost naletimo tudi pri **preimenovanju datoteke** v čas nastanka, saj lahko preimenujemo le na dan natančno (slika 6 levo okno v osrednjem delu), kar znova pomeni pomanjkljivost glede na naše zahteve. Imamo pa možnost **razporeditve fotografij v nove mape** glede na čas nastanka, vendar moramo to storiti že takrat, ko fotografije uvažamo (gumb **import**). Na izbiro imamo več možnih formatov datumskega poimenovanja map, med drugim tudi možnost razvrstitve na dan ali mesec natančno.

V tabeli 8 je prikazana analiza aplikacije glede na naše zahteve.

Akcija	Kaj nas zanima
<i>Dostop do fotografij</i>	+ sam poišče fotografije, lahko tudi sami izberemo mape, ki jih pregleduje + po želji pregleduje podmape + lahko naredi podmape in razvrsti fotografije glede na datum nastanka
<i>Vpogled v metapodatke</i>	• Prikažejo se le osnovni metapodatki + Geopozicija se prikaže na zemljevidu Google Maps
<i>Sprememba metapodatkov</i>	- ne moremo spreminjati nobenega metapodatka razen datuma in nekaj tekstovnih, kot sta opis in avtor - Lahko spremenimo datum nastanka, a le na uro natančno -Nimamo možnosti vnosa geopozicije
<i>Preimenovanje datotek</i>	-možnost preimenovanja datotek v čas nastanka, vendar le na dan natančno +Možno je razvrstiti fotografije v mape glede na čas nastanka (na dan, ali mesec natančno)
<i>Način shranjevanja sprememb</i>	+ lahko obdelamo/shranimo več datotek hkrati + spremembe shrani v poljubno mapo
<i>Splošni vtis/intuitivnost aplikacije</i>	-Program je pregleden, vendar je še vedno preveč vmesnih korakov za izvedbo določene akcije. Potrebno je uvažati, izvažati, izbirati delovne mape in nato še mapo za shranjevanje itn.

Tabela 8: Ocena aplikacije Adobe Photoshop Lightroom 3

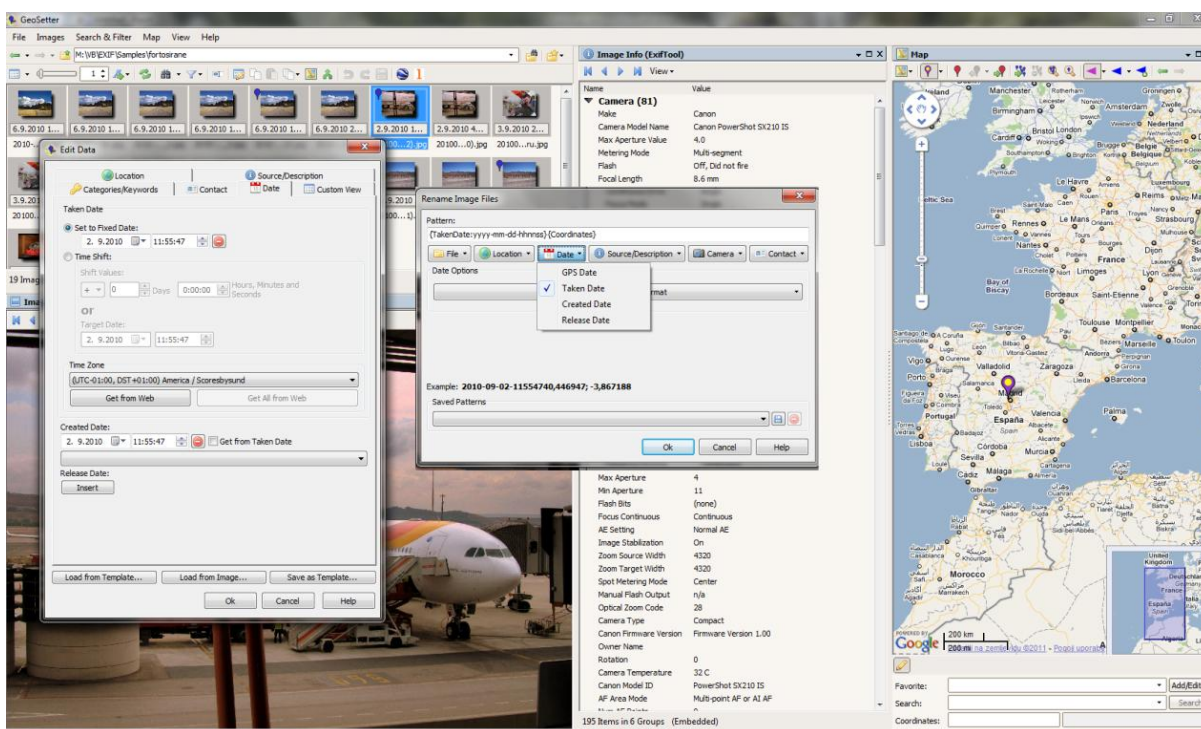
Splošni vtis; Adobe Photoshop Lightroom 3 nam nudi veliko, predvsem na področju obdelave posameznih fotografij. Omogoča nam tudi urejanje in razvrščanje fotografij, ki do določene mere ustrezajo našim zahtevam iz začetka razdelka.

Vseeno pa se težko znebimo občutka, da bi lahko nudil še več. Pomanjkljivosti kot so omejenost pri preimenovanju datotek v datum nastanka le na dan natančno ali nezmožnost popravka časa za zamik na minute in sekunde natančno se zdita kot nepotrebna površnost pri izdelavi programa in se zaradi tega nekoliko pokvari splošni vtis. Če temu dodamo še to, da ne moremo spremeniti večine metapodatkov (vključno z geopozicijo) ugotovimo, da so vsaj na tem področju nadgraditve nujno potrebne.

2.3.5 Predstavitev programa Geosetter

Geosetter je manjši neprofitni brezplačni program, ki ga je naredil posameznik ter ga brezplačno ponudil na spletu [12]. Program nudi širok nabor ukazov in možnosti za spreminjanje in urejanje fotografij na podlagi metapodatkov. Na zelo enostaven in pregleden način dostopamo do vseh pomebnejših funkcionalnosti in ponuja skoraj vse kar za pregled in razvrščanje fotografij potrebujemo glede na zahteve iz začetka razdelka.

- Za **pregled fotografij** izberemo mapo s fotografijami, ki jih želimo razvrstiti oziroma jim spremeniti metapodatke, ali jih preimenovati. Pregled je zelo enostaven: v levem delu se prikažejo vse fotografije iz izbrane mape, v spodnjem izbrana fotografija nekoliko večje, na desni strani pa po želji zemljevid z označenim krajem, kjer je bila fotografija posneta ali podatki formata EXIF (slika 7). Za pregled lokacije mora fotografija vsebovati podatke o geolokaciji. Ob shranjevanju sprememb prepíše staro datoteko, poleg pa naredi tudi varnostno kopijo.



Slika 7: Prikaz aplikacije Geosetter

- Možnost imamo pregledati približno 200 metapodatkov, med katerimi je tudi geopozicija. Koordinate geopozicije lahko vnesemo v fotografijo na novo, ali pa popravimo obstoječo na zelo enostaven način; s preprostim premikom označevalnika (slika 7 desno) na željeno točko na zemljevidu. Ob spremembi lokacije nam program takoj ponudi možnost shranjevanja izbrane lokacije. Spreminjamo lahko tudi nekaj ostalih metapodatkov. Predvsem tekstovnih, kot je recimo avtor, proizvajalec, model, komentar, opis itn. Žal pa ne moremo spremeniti metapodatkov, ki opisujejo tehnične značilnosti fotografije, kot so občutljivost ISO, goriščna razdalja, osvetlitveni čas itn.
- Imamo tudi možnost spreminjanja metapodatka o času nastanka in sicer, ne zgolj na izbrani datum, temveč tudi za časovni zamik do sekunde natančno, vendar le na eni fotografiji hkrati (slika 7 levo okno).
- Tudi pri preimenovanju fotografij imamo precej svobode. Preimenujemo lahko glede na datum nastanka, glede na lokacijo, glede na proizvajalca in še na celo vrsto ostalih metapodatkov. Preimenovanje lahko, za razliko od spreminjanja metapodatkov, izvedemo tudi na več fotografijah hkrati. Žal pa ne moremo fotografij prenesti v mape glede na datum nastanka.

Akcija	Kaj nas zanima
<i>Dostop do fotografij</i>	+ sami izberemo mapo s fotografijami, ki jih želimo obdelati - Ne pregleda podmap + Ne naredi svojih delovnih map
<i>Vpogled v metapodatke</i>	+ Pregledamo lahko približno 200 metapodatkov + Geopozicija se prikaže na zemljevidu Google Maps
<i>Sprememba metapodatkov</i>	+ Lahko spremenimo metapodatke, vendar ne tistih, ki opisujejo tehnične lastnosti fotografije - Lahko spremenimo datum nastanka, vendar le na eni fotografiji hkrati + Enostavna možnost vnosa ali popravka geopozicije
<i>Preimenovanje datotek</i>	+ Možnost preimenovanja datotek v čas nastanka in po želji še glede na nekaj ostalih metapodatkov - Ni možno razvrstiti fotografije v mape glede na čas nastanka
<i>Način shranjevanja sprememb</i>	+ lahko shranimo več datotek hkrati, ne moremo pa jih obdelati več hkrati + spremembe shrani v poljubno mapo, naredi dvojnike
<i>Splošni vtis/intuitivnost aplikacije</i>	+ Program je pregleden in enostaven za uporabo. Nudi večino zahtevanih funkcionalnosti.

Tabela 9: Ocena programa Geosetter

Splošni vtis. Kljub temu, da program ustreza večini kriterijev, ki so bili postavljeni na začetku razdelka vseeno najdemo nekaj pomanjkljivosti, ki bi jih bilo dobro odpraviti. Zelo dobrodošla je možnost vnosa geopozicije na enostaven način preko zemljevida. Preimenovanje, na podlagi različnih metapodatkov je več kot dobrodošlo, saj včasih želimo preimenovati in s tem sortirati fotografije tudi na podlagi datuma satelita, geopozicije, nadmorske višine, avtorja, proizvajalca fotoaparata itn. Uporabnost se nekoliko zmanjša zaradi nezmožnosti sprememb na več fotografijah hkrati. Tudi to, da ni možnosti razvrstitve fotografij v mape glede na čas nastanka, je velika pomanjkljivost programa Geosetter.

2.4 Končna analiza izbranih aplikacij

Vsi analizirani programi so do neke mere ustrezali našim zahtevam pri razvrščanju, urejanju in dopolnjevanju slikovnih datotek. Vendar so prav tako vsi programi imeli določene pomanjkljivosti, zaradi katerih med njimi ne moremo izbrati programa, ki bi bil »zmagovalec«. Sicer ima vsak program svoje prednosti in slabosti, vendar bi bila lestvica glede na zadovoljevanje naših zahtev naslednja:

- 1) **Geosetter;** zaradi preprostosti in števila funkcionalnosti, ki jih nudi. Nenazadnje je bil med izbranimi programi tudi edini katerega edini namen je urejanje datotek in metapodatkov. Glavni namen vseh ostalih programov je popravljanje fotografij, ostalo so pa le dopolnilne funkcionalnosti.
- 2) **Nikon View NX2;** podobno kot Geosetter ustreza večini našim zahtevam. Edina omemba vredna pomanjkljivost je, da se ne more popraviti časa nastanka fotografije in ostalih metapodatkov.
- 3) **Picasa 3;** splošno gledano je verjetno najbolj vsestranska aplikacija med analiziranimi. Na nobenem področju ni med najboljšimi, a tudi med najslabšimi ne. Pomanjkljivost je preimenovanje slikovnih datotek v čas nastanka v formatu, ki bi bil za nas ustrezen, in razporejanje fotografij v mape glede na čas nastanka. Ima pa zelo enostaven in pregleden sistem za pregled metapodatkov, predvsem geolokacije in možnost spreminjanja ravno tistih metapodatkov, ki zanimajo tudi nas, torej geopozicije in datuma nastanka fotografije (ostalih pa žal ne).
- 4) **Adobe Photoshop Lightroom 3;** obeta veliko, vendar je bolj primeren za obdelavo fotografije kot pa za razvrščanje, preimenovanje in popravljanje metapodatkov. Formati preimenovanih datotek niso ustrezni, prav tako ne format popravljenega časa. Če temu dodamo še pomanjkanje možnosti vnosa ali spremembe geopozicije ta aplikacija na lestvici ne more višje.
- 5) **Canon ZoomBrowser;** razen nekaj možnosti pri preimenovanju datotek in razvrščanju datotek glede na datum nastanka nam praktično ne nudi ničesar glede na zahtevano.

3 Razvoj aplikacije za urejanje slikovnih datotek

3.1 Zajem zahtev

3.1.1 Uvod

Z uporabo fotoaparata se število fotografij na trdem disku poveča. Pri urejanju fotografij v pregledno celoto so nam v pomoč številne aplikacije, ki so zaradi spleta lahko dosegljive in v nekaterih primerih tudi brezplačne. Ob tem pridobimo tudi nekaj osnovnih izkušenj z urejanjem fotografij s čemer naraste tudi potreba po urejanju na podlagi specifičnih želja, ki jim programska orodja ne morejo vedno ustreči.

Po krajšem raziskovanju in analizi izbranih aplikacij smo ugotovili, da nobena od njih ne ponuja rešitve, kot jo potrebujemo. Zaradi pomanjkljivosti aplikacij iz prejšnjega razdelka smo se odločili, da naredimo svojo aplikacijo, s katero bomo lahko slikovne datoteke uredili, spremenili in razvrstili tako, kot smo sami zahtevali na začetku diplomskega.

3.1.2 Naloge aplikacije

Zahteve, ki jim mora naša aplikacija ustreči so:

- Urediti izbrane fotografije po kronološkem vrstnem redu.
- Časovno uskladiti fotografije, ki so posnete z različnimi fotoaparati in imajo med seboj neuskklajeno nastavljeno uro.
- Spremeniti, popraviti ali na novo vnesti metapodatke, ki so za nas pomembni: avtor, komentar, čas nastanka fotografije, proizvajalec in model fotoaparata, vnos geopozicije (GPS koordinat), itn.
- Prenesti fotografije v ustrezne mape glede na čas nastanka fotografij ter s tem pridobiti na kronološki preglednosti fotografij iz izbora.
- Intuitiven grafični vmesnik.

Pri omenjenih zahtevah je potrebno poudariti, da pri uporabi končnega izdelka ne bomo vsebinsko spreminjali fotografij, temveč le metapodatke in imena fotografij ter njihovo lokacijo na trdem disku.

3.1.3 Predpogoji

Za uporabo aplikacije za urejanje fotografij so naslednji predpogoji:

- osnovno poznavanje uporabe računalnika,
- osnovno poznavanje geografskih pojmov ter
- osnovno poznavanje fotografij in pomena določenih metapodatkov.

3.2 Izvedba rešitve

3.2.1 Opis

Rešitev je aplikacija, ki bo sestavljena iz treh delov, saj smo problem oziroma naše zahteve zaradi preglednosti razdelili na tri razdelke:

- V prvem razdelku bomo izvajali preimenovanje datotek glede na čas nastanka fotografij. V tem razdelku bo tudi popravljanje časa.
- Drugi del aplikacije bo nudil možnost razvrščanja fotografij v mape glede na čas nastanka. Aplikacija bo za ta namen naredila ustrezne mape, če le-te še ne obstajajo.
- V tretjem razdelku bomo vpisovali ali spreminjali metapodatke posameznim ali več fotografijam hkrati.

Za izvedbo rešitve smo izbrali programski jezik Visual Basic, saj izpolnjuje vse pogoje, ki jih problem predstavlja. Razvijali bomo v okolju Visual Studio 2008.

3.2.2 Prvi del – preimenovanje datotek v čas nastanka

V prvem delu bomo izvedli preimenovanje datotek v čas nastanka. Na ta način bomo lahko po opravljeni akciji fotografije pregledovali po kronološkem (časovno urejenem) vrstnem redu. Pregledovali bomo bodisi neposredno iz mape bodisi z osnovnim pregledovalnikom fotografij, ki ga običajno dobimo v paketu z operacijskim sistemom (na primer Windows Photo Viewer).

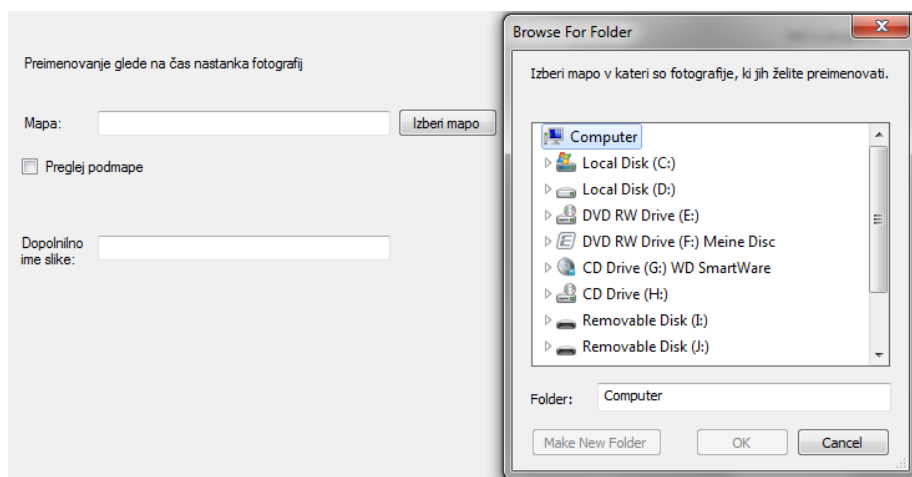
Potreba po preimenovanju datotek izhaja iz dejstva, da fotoaparati različno poimenujejo posnete fotografije. Običajno fotoaparat poimenuje fotografije po formuli: Ime + zaporedna številka.

Primer: IMG_0001.JPG predstavlja prvo fotografijo. Naslednja fotografija se imenuje IMG_0002.JPG, šestnajsta fotografija pa IMG_0016.JPG. Dokler fotografiramo zaporedoma na isto pomnilniško kartico in fotografij ne brišemo je poimenovanje ustrezno tudi za pregledovanje fotografij po kronološkem vrstnem redu. Problem nastane v naslednjih primerih:

- **Brisanje fotografije, ki ni zadnja.** Če bi v zgornjem primeru pobrisali deseto fotografijo IMG_0010.JPG bi se naslednja fotografija (torej IMG0017.JPG), poimenovala IMG_0010.JPG. Tovrstno poimenovanje bi že pomenilo, da fotografij ne moremo več pregledovati po kronološkem vrstnem redu. Pri večini fotoaparatav lahko sicer nastavimo, da zmeraj številči z naslednjo zaporedno številko, a te možnosti pogosto ne uporabimo.
- **Menjava pomnilniške kartice.** V tem primeru se zgodi podobno kot zgoraj, le da imamo tokrat »imenske dvojnike« fotografij, torej pride do situacije, da imamo naslednje zaporedje: najprej prva iz prve kartice, nato prva iz druge kartice, itn. Tudi v tem primeru lahko številčenje ponastavimo na samem fotoaparatu.
- **Združitev fotografij iz različnih fotoaparatav.** V primeru, ko isti dogodek fotografiramo različnimi fotoaparati se lahko zgodi, da fotoaparata ne poimenujeta fotografij po isti formuli (recimo drugi fotoaparati imenuje po formuli DMC_0001.JPG, DMC_0002.JPG itn). V tem primeru bomo najprej videli fotografije iz drugega fotoaparata (ker je »D« pred »I« v abecedi) ne glede na čas nastanka.
- **Različna nastavitve ure na fotoaparatih.** Tudi, pri orodju, ki omogoča pregledovanje fotografij glede na čas nastanka, nam to ne koristi, če imata fotoaparata različno nastavljeni uri. Potreben je popravek na enem izmed njiju.

3.2.2.1 Zajem fotografij in osnovna arhitektura programa

Do fotografij dostopamo preko brskalnega okna, kjer izberemo mapo s fotografijami, ki jih želimo preimenovati v čas nastanka. Po želji lahko izberemo, da program pregleda tudi fotografije v podmapah (slika 8).



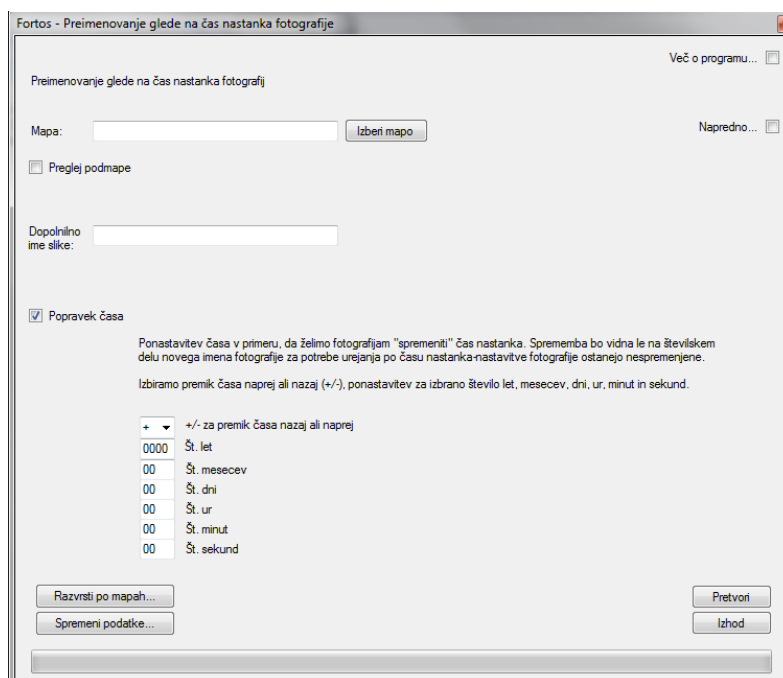
Slika 8: Začetni vhodni parametri

V spodnji kodi programa je prikazana izbira procedure za preimenovanje datotek v odvisnosti od vhodnega parametra **Preglej podmape**:

Med temi tridesetimi vrsticami poiščemo znakovni niz, ki ustreza datumu na način:

```
For jr = 1900 To 2099
  ofst = InStrRev(jpg, jr & ":")
  If ofst = 0 Or Mid(jpg, ofst + 4, 1) <> ":"
  Or Mid(jpg, ofst + 7, 1) <> ":" Or Mid(jpg, ofst + 10, 1) <> " "
  Or Mid(jpg, ofst + 13, 1) <> ":" Or Mid(jpg, ofst + 16, 1) <> ":"
  Then
    ofst = 0
  End If
Next
```

V `for` zanki poiščemo letnico v spremenljivki `jpg` ter zapišemo začetno pozicijo tega niza v spremenljivko `ofst`. V pogojnem stavku `if` v naslednji iteraciji preverimo še, ali so na pravem mestu ločila, ki v tekstovni obliki slikovne datoteke pomenijo datum. V primeru iz slike 9 razberemo datum `2010:09:03 02:28:44`. Na tem mestu bi lahko s preimenovanjem zaključili, vendar nas v primeru izbire popravka časa čaka še preračunavanje datuma.



Slika 10: Osnovno okno programa z izbranim popravkom časa

V spodnji kodi poiščemo v nizu `datum` zadnji dve števili, ki predstavljata sekunde ter jim prištejemo število, ki smo ga vpisali v polje **Št. sekund** v osnovnem oknu iz slike 10. Program omogoča, da čas pomaknemo tudi za število sekund (ali ostalih časovnih komponent), ki je večje od 60, kar pomeni, da lahko s sekundami postavimo datum tudi za več minut ali celo ur. To naredimo s pomočjo pomožne spremenljivke `prenos`.

```

sprememba_sek = sprememba_sek + Int(Mid(datum, 14, 2))
While sprememba_sek > 59
    sprememba_sek = sprememba_sek - 60
    prenos = prenos + 1
End While
sprememba_min = sprememba_min + Int(Mid(datum, 12, 2)) + prenos
...

```

Po podobnem principu nadaljujemo s preračunavanjem minut in ur. Na koncu sestavimo nov datumski niz v kombinaciji z zamikom leta, meseca in dneva, ki ga dobimo s funkcijami:

```

DateAdd("d", sprememba_dan + prenos, sprememba_datum)
DateAdd("m", sprememba_mesec, sprememba_datum)
DateAdd("yyyy", sprememba_leto, sprememba_datum)

```

Funkcija `DateAdd` preračuna dan (d), mesec (m) in leto (yyyy) na podlagi zapisanega zamika. Na koncu sestavimo nov niz, ki bo hkrati služil kot novo ime datoteke:

```

sn = leto&mesec&dan&"_"&sprememba_ura&sprememba_min&sprememba_sek&"_"

```

V zgornjem primeru smo predpostavili, da želimo izvesti popravek časa naprej, torej smo izbrali predznak plus. Podobno bi datum preračunali, če bi izbrali minus in bi želeli čas odšteti.

3.2.2.3 Preimenovanje datotek in tvorba verzij

Pri shranjevanju datoteke z novim imenom se lahko zgodi, da datoteka s tem imenom že obstaja. V ta namen smo dodali možnost tvorbe verzij in sicer tako, da na koncu imena datoteke dodamo besedo »Verz()«, v oklepaj pa ustrezno zaporedno številko za primer, ko imamo več istoimenskih datotek. V spodnji ukazni vrstici smo v nizu `path_novi` pred končnico, ki označuje tip datoteke dodali niz `-Verz` nato pa `i`, ki označuje število iteracij v zanki. Na koncu smo nizu dodali končnico `ext`, ki predstavlja končnico dotične datoteke.

```

Microsoft.VisualBasic.Left(path_novi, Len(path_novi) - 4) & "-Verz("&i-1&")"&ext

```

Tako dobljeni niz je ustrezen za zapis datoteke, a še prej na koncu niza dodamo znakovni opis datoteke, ki je bodisi izvorno ime fotografije ali ime, ki smo ga vpisali v polje **Dopolnilno ime slike** v osnovnem oknu na sliki 10.

```

My.Computer.FileSystem.MoveFile(original_file, path_novi)

```

Zgornja ukazna vrstica preimenuje datoteko iz spremenljivke `original_file` v datoteko z novim imenom v spremenljivki `path_novi`.

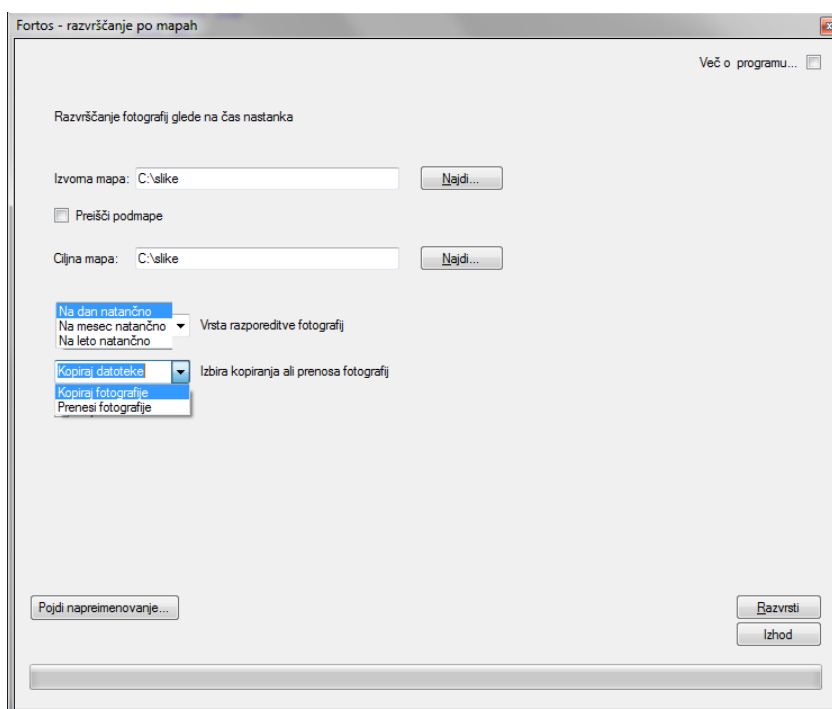
V tabeli 10 je primer, v katerem smo izbrali fotografijo, ji spremenili čas in jo preimenovali glede na nov čas nastanka. Prikazan je tudi primer, ko smo izbrali dopolnilno ime.

Izvorno ime fotografije	C:\SLIKE\IMG_0004.JPG
Čas nastanka fotografije	2011:03:13 14:22:47
Časovni zamik	+ 6 ur
Dopolnilno ime	dopust
Novo ime fotografije	C:\SLIKE\20110313_202237_IMG_004.JPG
Novo ime fotografije z dopolnilnim imenom	C:\SLIKE\20110313_202237_dopust.JPG

Tabela 10: rezultat po opravljenem preimenovanju

3.2.3 Drugi del – razvrščanje datotek v mape

V tem delu programa bomo uporabili skoraj nespremenjeno kodo iz razdelkov 3.2.2.1 in 3.2.2.2. Tukaj ne bomo popravljali časa, bo pa nekoliko več dela, ko bomo slikovne datoteke prepisali v ustrezne mape. V kolikor ustreznna mapa ne obstaja, bo treba narediti novo.



Slika 11: Razvrščanje po mapah glede na čas nastanka

3.2.3.1 Zajem fotografij in osnovna arhitektura programa

Spodaj je opisana procedura `renameInFolder2`, ki pregleda vse datoteke v mapi `f`.

```

Sub renameInFolder2 (ByVal f)
    For Each file As String In My.Computer.FileSystem.GetFiles(f)
        timestampname(file)
    Next

    Dim Root As New System.IO.DirectoryInfo(f)
    Dim Dirs As System.IO.DirectoryInfo() = Root.GetDirectories("*.*")
    Dim DirectoryName As System.IO.DirectoryInfo
    For Each DirectoryName In Dirs
        Dim novi_path = DirectoryName.FullName
        renameInFolder2(novi_path)
    Next
End Sub

```

Če program pregleduje tudi podmape se ista procedura kliče rekurzivno, kot je razvidno iz spodnje kode:

```

For Each DirectoryName In Dirs
    Dim novi_path = DirectoryName.FullName
    renameInFolder2(novi_path)
Next

```

Na ta način program pregleda vse datoteke znotraj vsake mape, ki je v drevesni strukturi pod izbrano mapo v polju **Izbrana mapa** iz osnovnega okna slike 11.

3.2.3.2 Izdelava map

Kot je napisano se sam pregled datumov izvaja na isti način kot v prvem delu programa, zato bomo podrobnejši opis tega dela na tem mestu izpustili.

Program nudi dodatni možnosti (slika 11) v primerjavi s prvim delom in sicer:

- razdelitev fotografij po času nastanka na dan, mesec ali leto natančno ter
- izbira, če bomo fotografije prepisali ali kopirali.

V odvisnosti od tega, ali smo izbrali na dan, mesec ali leto natančno razporeditev, bo program naredil ustrezne mape v drevesni strukturi, znotraj mape v polju **Ciljna mapa** na sliki 11. Torej C:\slike. Na začetku to vrednost zapišemo v spremenljivko `path_posnemi`. Nato datum datoteke razdelimo na leto, mesec in dan ter vrednosti vpišemo v ustrezne spremenljivke.

```

path_novi = path_posnemi & "\" & leto
If Dir(path_novi) = "" Then
    My.Computer.FileSystem.CreateDirectory(path_novi)
End If

```

V zgornji kodi smo zapisali v `path_novi` nov naslov datoteke z dodankom letnice (`leto`). Predpostavimo, da imamo v izbrani mapi eno fotografijo (tisto iz tabele 10), ki ima letnico 2011. V naslednjem koraku smo preverili, če ta mapa že obstaja, in v kolikor ne obstaja, naredili novo. Ta korak se izvede zmeraj, saj je letnica najpomembnejša pri razporejanju datotek v mape glede na datum. V tem trenutku imamo v spremenljivki `path_novi` vrednost C:\slike\2011

V naslednjem koraku preverimo še, če smo izbrali razvrščanje na mesec ali na dan natančno (tudi v primeru »**Na dan natančno**« moramo narediti mapo za mesec) in ustrezno naredimo nov `path_novi` z dodatkom meseca:

```
If ComboBox1.Text = "Na dan natančno"  
    Or ComboBox1.Text = "Na mesec natančno"  
Then  
    path_novi = path_novi & "\" & mesec  
    If Dir(path_novi) = "" Then  
        My.Computer.FileSystem.CreateDirectory(path_novi)  
    End If  
End If
```

Tako smo dobili v spremenljivki `path_novi` vrednost `C:\slike\2011\03`. Nazadnje dodamo še mapo za dan v mesecu:

```
If ComboBox1.Text = "Na dan natančno" Then  
    path_novi = path_novi & "\" & dan  
    If Dir(path_novi) = "" Then  
        My.Computer.FileSystem.CreateDirectory(path_novi)  
    End If  
End If
```

3.2.3.3 Tvorba verzij in shranjevanje datotek

Nadalje izvedemo enak korak kot v razdelku 3.2.2.3, kjer smo datoteke preimenovali, ko je prišlo do podvajanja imena, torej z uporabo pripone `-Verz`.

V odvisnosti od parametra (kopiranje ali prepis datotek) se kot zadnje izvede ukazna vrstica:

```
My.Computer.FileSystem.MoveFile(path_startni, path_novi)
```

za prepis datotek in

```
My.Computer.FileSystem.CopyFile(path_startni, path_novi)
```

za kopiranje datotek, kjer je `path_startni` vrednost v polju **Ciljna mapa** v kateri se bodo slikovne datoteke razporedile v ustrezne mape. Vrednost `path_novi` je nov naslov fotografije, ki smo ga sestavili v prejšnjem razdelku (3.2.3.2), torej mapa, v katero shranimo fotografijo.

Za primer iz tabele 10, kjer bi izbrali urejanje fotografije na dan natančno in kot ciljno mapo postavili naslov `C:\slike`, bi se fotografija zapisala v mapo tako:

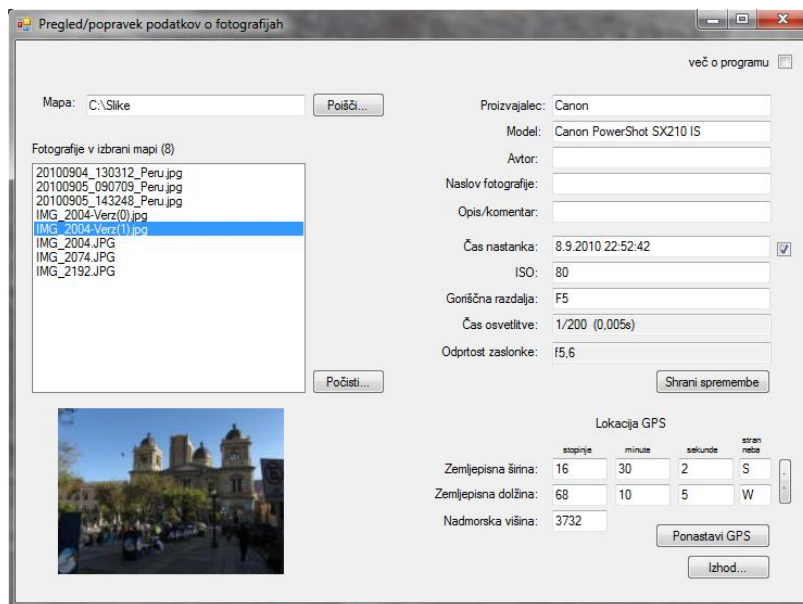
```
C:\slike\2011\03\13-marec\20110313_202237_img_004-Verz(1).jpg.
```

Format pri zapisu meseca, »03-marec« smo sestavili, ko smo vrednosti leta, meseca in dneva zapisali v ustrezne spremenljivke. V zgornjem primeru smo tudi predpostavili, da fotografija s tem imenom na tej lokaciji že obstaja, torej smo tvorili novo verzijo.

3.2.4 Tretji del – pregled in spreminjanje metapodatkov

V tretjem delu pregledujemo metapodatke posamezne fotografije, ki jo izberemo v seznamu fotografij iz izbrane mape (slika 12). Podatke lahko po želji tudi spremenimo. Tovrstni posegi v metapodatke so dobrodošli v naslednjih primerih:

- ko želimo fotografijo dodatno obogatiti s podatki o avtorju, komentarju, lokaciji itn.,
- ko želimo popraviti oziroma spremeniti netočne podatke, ki opisujejo fotografijo ali
- ko želimo določene podatke prikriti.



Slika 12: Pregled in vnos metapodatkov

3.2.4.1 Razred `ExifWorks` za delo z metapodatki

Za prikaz EXIF metapodatkov smo uporabili razred (ang. class), ki vsebuje nekatere osnovne procedure in metode za branje in pisanje metapodatkov [13]. Kot je opisano v razdelku 2.2.2 ima vsak EXIF podatek svoje enolično šestnajstično število, ki predstavlja pozicijo podatka v datoteki.

Pri dostopanju do določenega podatka je torej potrebno poznati:

- njegovo oznako oziroma pozicijo v binarnem zapisu slikovne datoteke,
- njegovo velikost v bitih ter
- tip podatka, torej ali gre za realno število, celo število ali znakovni niz.

V razredu `ExifWorks` imamo funkcije in procedure, ki so namenjene pridobivanju EXIF metapodatkov. Z nekaterimi lahko tudi vpisujemo in ne zgolj beremo podatke. V tabeli 11 so našete nekatere izmed njih.

<code>EquipmentMaker()</code>	Ime proizvajalca fotoaparata
<code>EquipmentModel()</code>	Model fotoaparata
<code>DateTimeOriginal()</code>	Datum posnetka
<code>UserComment()</code>	Uporabnikov komentar
<code>Description()</code>	Opis fotografije
<code>Artist()</code>	Avtor
<code>Aperture()</code>	Odprtost zaslonke
<code>ExposureTime()</code>	Osvetlitveni čas
<code>ISO()</code>	Ločljivost ISO
<code>FocalLength()</code>	Goriščna razdalja
<code>Altitude()</code>	Višina (GPS)
<code>Longitude()</code>	Zemljepisna dolžina (GPS)
<code>Latitude()</code>	Zemljepisna širina (GPS)
<code>Speed()</code>	Hitrost (GPS)
...	

Tabela 11: Osnovne funkcije za pridobitev podatkov EXIF

Primer funkcije za pridobitev imena proizvajalca fotoaparata, je sledeč:

```
Public Property EquipmentMaker() As String
    Get
        Return Me.GetPropertyString(TagNames.EquipMake)
    End Get
    Set(ByVal Value As String)
        Try
            Me.SetPropertyString(TagNames.EquipMake, Value.ToString())
        Catch ex As Exception
        End Try
    End Set
End Property
```

Klic te metode v naši kodi izgleda tako:

```
Dim ew As New ExifWorks(file_path)
TextBox1.Text = ew.EquipmentMaker
```

Najprej smo naredili nov objekt tipa `ExifWorks`, ki kot parameter dobi slikovno datoteko iz našega trdega diska (ali prenosnega medija), torej lokacije `file_path`. V naslednji vrstici smo poiskali lastnost (ang. property) tega objekta, torej podatek o proizvajalcu in ga zapisali

v polje »Proizvajalec« na maski našega programa (slika 12) oziroma v polje `TextBox1.Text`.

Za pretvorbo podatkov iz binarnih in šestnajstiških v decimalne in znakovne, smo naredili pomožne metode s katerimi pretvarjamo formate.

V tabeli 12 je prikazanih nekaj takšnih metod:

<code>GetPropertyString</code>	Pretvori v znakovni niz, pri tem uporabi metodo <code>GetString</code>
<code>GetPropertyRational</code>	Pretvori v racionalno število, pri tem uporabi metodo <code>GetRational</code>
<code>GetPropertyInt32</code>	Pretvori v 32 bitno celo število, pri tem uporabi metodo <code>GetInt32</code>
<code>GetPropertyInt16</code>	Pretvori v 16 bitno celo število, pri tem uporabi metodo <code>GetInt16</code>
<code>GetString</code>	Pretvori iz bajtov v znakovni niz
<code>GetRational</code>	Pretvori iz bajtov v racionalno število
<code>GetInt16</code>	Pretvori iz bajtov v 16 bitno celo število
<code>GetInt32</code>	Pretvori iz bajtov v 32 bitno celo število

Tabela 12. Pomožne metode za pretvorbo podatkov

Pri pomožnih metodah se, kot je razvidno tudi iz primera kode za pridobitev proizvajalca na prejšni strani, klicu funkcije doda parameter, ki predstavlja oznako (začetno točko) določene lastnosti. V našem primeru je to `TagNames.EquipMake`. Ta oznaka predstavlja šestnajstiški naslov omenjene lastnosti.

`TagNames` je zbirka, v kateri smo ročno nastavili vsaki lastnosti ustrezno šestnajstiško oznako. Na ta način se lahko med pisanjem procedur in metod sklicujemo na določeno lastnost z razumljivejšo besedo (kot je na primer `EquipMake`) namesto s težje razumljivimi šestnajstiškimi števili.

Primer funkcije `GetInt16`, ki dobi kot parameter naslov podatka ter vrne 16 bitno celo število:

```
Function GetInt16(ByVal B As Byte()) As Int16
    Return System.BitConverter.ToInt16(B, 0)
End Function
```

3.2.4.2 Prikaz in vpis izbranih metapodatkov

Za prikaz smo izbrali za nas najpomembnejše metapodatke:

- proizvajalec fotoaparata,
- model fotoaparata,
- avtor,
- naslov fotografije,
- opis oziroma komentar fotografije,
- čas nastanka,

- občutljivost ISO,
- goriščna razdalja,
- čas osvetlitve,
- odprtost zaslone in
- Podatki o geolokaciji (zemljepisna širina in dolžina ter nadmorska višina).

Med temi podatki lahko tudi vse spremenimo ali na novo vnesemo v kolikor tega podatka v slikovni datoteki še ni. Izjema sta le podatka o času osvetlitve in odprtosti zaslone, saj vnos ali sprememba tega podatka za nas ni bistvenega pomena.

Branje podatkov je bilo s pomočjo razreda `ExifWorks` v večini primerov trivialno, kot že opisano v razdelku 3.2.4.1. Zapisovanje le-teh pa je zahtevalo nekaj več spretnosti in dela, za kar je bilo potrebno narediti nekaj novih procedur, predvsem za vnos koordinat geopozicije in ostalih podatkov racionalnega številskega tipa.

Spodaj je primer kode za vpis zemljepisne širine, ki se izvede v proceduri `writeGPS`. Vhodni parametri so koordinate zemljepisne širine in dolžine ter stran neba.

```
Dim pi As System.Drawing.Imaging.PropertyItem
    pi.Type = 5
    pi.Len = 24
    pi.Id = TagNames.GpsLatitude
    pi.Value = New Byte(23) {}
    Dim n As Byte() = New Byte(3) {}
    Dim d As Byte() = New Byte(3) {}
    n = BitConverter.GetBytes(degrees_lat)
    d = BitConverter.GetBytes(1)
    Array.Copy(n, 0, pi.Value, 0, 4)
    Array.Copy(d, 0, pi.Value, 4, 4)
    n = BitConverter.GetBytes(minutes_lat)
    Array.Copy(n, 0, pi.Value, 8, 4)
    Array.Copy(d, 0, pi.Value, 12, 4)
    n = BitConverter.GetBytes(secs_lat)
    d = BitConverter.GetBytes(18)
    Array.Copy(n, 0, pi.Value, 16, 4)
    Array.Copy(d, 0, pi.Value, 20, 4)

Me._Image.SetPropertyItem(pi)
```

Metoda `PropertyItem` se uporablja za prikaz in vpis metapodatkov slikovne datoteke in je del razreda `Imaging` programskega jezika `Visual Basic`. V zgornji kodi smo uporabili attribute:

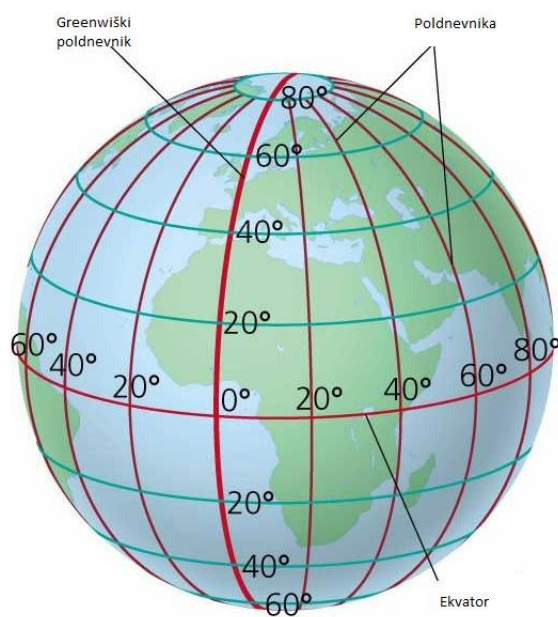
- `Type` - pomeni tip podatka (tip 5 je racionalno število).
- `Len` - pomeni dolžino podatka (za naš primer je dolžina 24 bajtov).
- `Id` - je šestnajstiški naslov izbranega podatka. V našem primeru je to naslov podatka o zemljepisni širini (`GpsLatitude`).
- `Value` - vrednost izbranega podatka v slikovni datoteki.

Po opravljenih inicializacijah smo pripravljeni na vnos podatkov o stopinjah, minutah in sekundah, ki jih procedura dobi preko parametrov in nastavi s pomočjo metode `BitConverter.GetBytes`. Na ta način smo vnesli geografsko širino. Za končni rezultat pa je potreben še vnos podatka o strani neba. To storimo na enak način kot smo vnesli koordinate:

```
ppii.Id = TagNames.GpsLongitudeRef
ppii.Len = 2
ppii.Type = 2
cref = System.Text.Encoding.ASCII.GetBytes(ref_long & "\0")
```

Objekt `ppii` je deklariran podobno kot objekt `pi` iz zgornjega primera, le da je tokrat podatek znakovnega tipa (`Type = 2`) in dolžine dveh bajtov ter se nahaja na šestnajstiškem naslovu podatka o strani neba (`Id = GpsLongitudeRef`). Vrednost `ref_long`, ki predstavlja stran neba, vnesemo preko parametra klicne procedure za vnos geolokacije (`writeGPS`).

Na sliki 12 je prikazan geografski koordinatni sistem Zemlje. Greenwiški poldnevnik je meja za zemljepisno dolžino in razdeli stran neba na vzhodno in zahodno. Zemljepisna dolžina se meri od 0° do 180° vzhodno in od 0° do 180° zahodno od greenwiškega ali ničelnega poldnevnika.



Slika 13: Geografski koordinatni sistem

Podobno kot z zemljepisno dolžino je tudi z zemljepisno širino. Izhodiščna točka je tukaj vzporednik ekvator, ki predstavlja središče razdalje med zemeljskima poloma [14] in s tem ničelno zemljepisno širino. Geografska širina se razteza na območju od 0° do 90° severno in 0° do 90° južno od ekvatorja.

Lokacija GPS

	stopinje	minute	sekunde	stran neba
Zemljepisna širina:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Zemljepisna dolžina:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nadmorska višina:	<input type="text"/>			

Ponastavi GPS

Slika 14: Vnos geolokacije v našem programu

Pri vnašanju in prebiranju podatkov o geolokaciji v našem programu (slika 14) je potrebno biti pozoren, da poleg natančne lokacije pravilno vnesemo tudi koordinatno območje, lokacijo vzhodno ali zahodno od greenwiškega poldnevnika in ali je lokacija severno ali južno od ekvatorja. Sicer pa nas na napačen vnos opozori tudi aplikacija sama. S pritiskom na označen gumb na sliki 14 se lokacija fotografije prikaže na zemljevidu GoogleMaps [15]. To storimo z ukazno vrstico: `Process.Start(webAddress)`

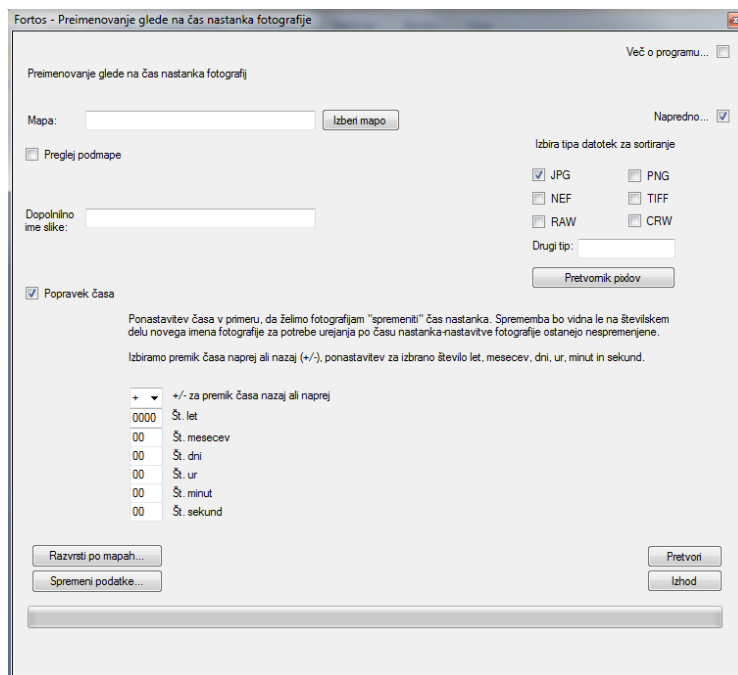
Parameter `webAddress` je niz, v katerega smo vpisali sestavljen URL naslov za klic spletne aplikacije Google Maps.

3.3 Uporaba aplikacije

Že med opisom sestave programa (razdelek 2.2) smo za lažjo predstavo priložili nekaj primerov, da smo se z delovanjem programa dobro seznanili. Sedaj pogledjmo še nekoliko podrobneje, na kakšen način lahko rokujemo s programom.

3.3.1 Maska za preimenovanje fotografij glede na čas nastanka

Ob zagonu se odpre prvi del programa (razdelek 3.2.1), v katerem lahko preimenujemo slikovno datoteko v čas nastanka fotografije. Ime fotografije lahko tudi spremenimo z določenim časovnim zamikom, če seveda želimo popraviti ali ponastaviti čas nastanka fotografije. Ob tem je treba poudariti, da podatka o času nastanka pri tem ne spreminjamo, temveč le preimenujemo datoteke.



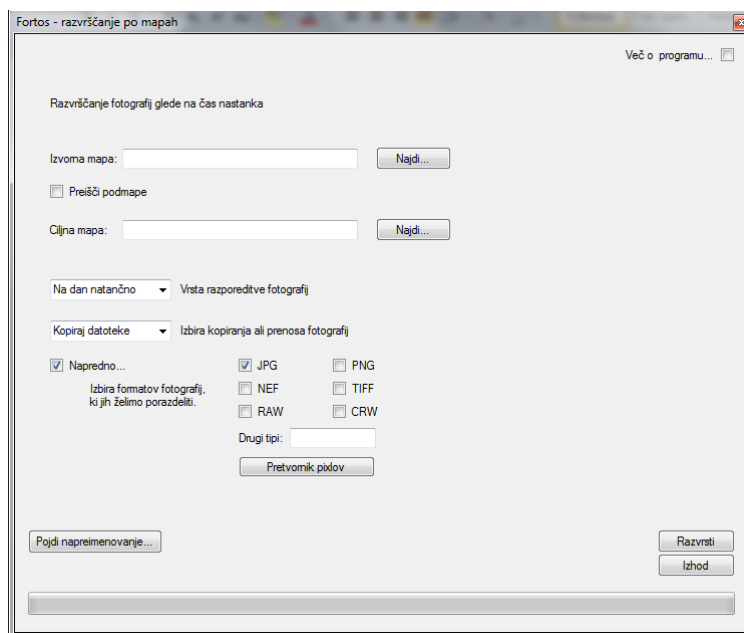
Slika 15: preimenovanje fotografij glede na čas nastanka

- S pritiskom na gumb **Izberi mapo** izberemo mapo, v kateri so fotografije za preimenovanje (slika 15). V polje lahko tudi ročno vnesemo pot do fotografij.
- Z izbiro polja **Preglej podmapo** izberemo, da želimo preimenovati tudi fotografije v podmapah znotraj izbrane osnovne mape.
- V polje **Dopolnilno ime slike** vpišemo ime, ki ga želimo dodati novemu datumskemu imenu. Če polje pustimo prazno bo dopolnilno ime izhodiščno ime fotografije. Ob tem je treba poudariti, da se bo novo ime določene fotografije glasilo »yyyymmdd_hhMMss_dopolnilno_ime«, kjer y pomeni leto, m mesec, d dan in h uro, M minuto in s sekundo datuma in časa, ko je bila fotografija posneta.
- Z izbranim poljem **Popravek časa** lahko izberemo, za koliko bomo pomaknili čas izbranim fotografijam. Ob tem izberemo, ali čas pomikamo naprej ali nazaj ter vnesemo za koliko let, mesecev, dnevov, ur, minut in sekund želimo pomakniti čas nastanka.
- Možnost **napredno** odpre seznam najpogosteje uporabljenih formatov slikovnih datotek, lahko pa dodamo tudi tiste, ki niso na seznamu ter jih vnesemo v polje **Drugi tip**. Izberemo lahko tudi več formatov hkrati. V tem predelu imamo tudi pretvornik točk, ki nam na podlagi resolucije fotografije določa velikost, s katero lahko fotografijo natisnemo.
- V spodnjem delu maske je vrstica napredka (ang. progress bar), ki kaže napredek preimenovanja in nam pove koliko časa mora še preteči, da bo preimenovanje datotek v izbrani mapi končano.
- Na voljo imamo tudi 4 gumb: gumba **Izhod** in **Pretvori** sta poznana, na voljo pa sta še možnosti **Razvrsti po mapah**, ki odpre masko za razvrščanje (razdelek

3.2.2) in gumb **Spremeni podatke**, ki odpre masko za spreminjanje metapodatkov (razdelek 3.2.3).

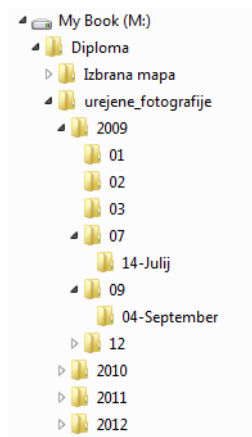
3.3.2 Maska za razvrščanje fotografij po mapah glede na čas nastanka

Ob pritisku na gumb **Razvrsti po mapah** v osnovni maski programa se odpre program za razvrščanje po mapah, kot je opisano v razdelku 3.2.2. Fotografije se bodo prenesle v izbrano mapo tako, da se bodo tu naredile mape glede na datum nastanka posamezne fotografije. Če ustreznna mapa že obstaja se bo fotografija vanjo le prenesla.



Slika 16: Razvrščanje fotografij v mape glede na čas nastanka

- Na izbiro imamo dve vnosni polji: *Izvorna mapa*, kjer so fotografije, ki jih želimo razvrstiti, in *Ciljna mapa*, v katero želimo razvrstiti fotografije glede na čas nastanka. Če imamo fotografije v mapi *M:\diploma\izbrana_mapa* in jih želimo prenesti v mapo *M:\diploma\urejene_fotografije*, se bodo v slednji naredile mape v formatu *letnica\mesec\dan* kot je razvidno iz slike 17.



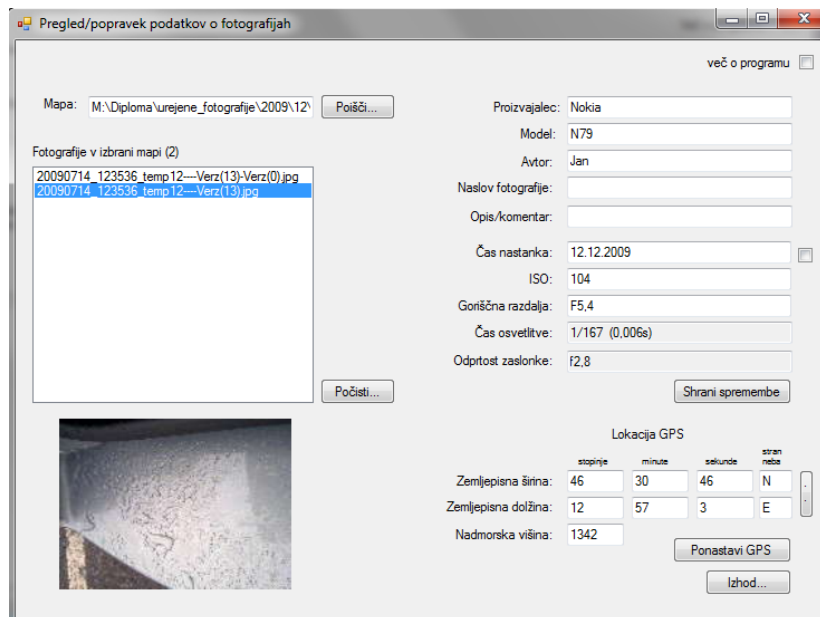
Slika 17: Drevesna struktura urejenih fotografij

- Podobno kot pri preimenovanju tudi tu lahko izberemo rekurzivni pregled podmap. To je še posebej koristno v primeru, ko želimo vse fotografije iz zunanega pomnilnika prenesti v določeno mapo v drevesni strukturi prikazani na sliki 17.
- Izbiramo lahko tudi, če želimo fotografije prenesti na leto, mesec ali dan natančno. V primeru izbire na mesec natančno se ne bo naredila zadnja iteracija map, torej map po dnevih. Lahko pa se izpusti že mesec, če izberemo na leto natančno, torej ne bo map po mesecih.
- Na izbiro imamo tudi možnost prenosa ali kopiranja (izvirniki ostanejo na svoji lokaciji) fotografij.
- Možnost `Dodatno` deluje enako kot opisano v razdelku 3.3.1.
- Tudi na tej maski imamo vrstico napredka, ki služi sledenju napredka pri prenosu datotek.
- Med gumbi imamo poleg gumbov **Izvedi** in **Izhod** na voljo še gumb **Pojdi na preimenovanje**, ki nas vrne na prvo masko programa.

3.3.3 Maska za spreminjanje metapodatkov

Ob pritisku na gumb **Spremeni podatke** v osnovni maski programa se odpre program za ponastavitev metapodatkov izbrane fotografije iz seznama.

- Podobno kot pri prejšnjih maskah tudi tu izberemo mapo, ki vsebuje fotografije. Na levi strani se prikaže seznam vseh fotografij v izbrani mapi (slika 18). Ko izberemo fotografijo, se spodaj ta tudi prikaže, na desni strani pa se izpišejo pomembnejši metapodatki fotografije, kot opisano v razdelku 3.2.3.



Slika 18: Spreminjanje in vnos metapodatkov

- Če želimo spremeniti ali vnesti določen podatek moramo spremembo izvoziti, kar storimo s pritiskom na gumb **Shrani spremembe**. Spremembe se lahko izvajajo na več fotografijah hkrati tako, da v seznamu izberemo več fotografij.
- Izbirno okno ob podatku o času nastanka fotografije pomeni, da želimo čas ponastaviti na podlagi imena fotografije. V tem primeru potrebujemo fotografije, ki so bile preimenovane z našim programom, saj se vnese datum na podlagi imena fotografij. V kolikor pustimo izbirno okno prazno, se vsem izbranim fotografijam vnese datum vpisan v polju Čas nastanka.
- Gumb **Ponastavitev GPS** vnese geolokacijo v fotografijo. Pri tem moramo pravilno vnesti podatke o geolokaciji.
- Gumb desno od podatka o strani neba odpre zemljevid z označeno lokacijo fotografije.
- Gumb **Počisti** izprazni vsa polja, gumb **Izhod** pa zapre program.

4 Analiza aplikacije

4.1 Težave pri izvedbi

- Če pogledamo razdelka 2.2.1 in 2.2.2 vidimo, da smo pri pridobivanju datuma fotografije prebrali prvih 30 vrstic fotografije v tekstovni obliki, čeprav je podatek o času nastanka fotografije v prvi ali kvečjemu v prvih nekaj vrsticah datoteke. To smo storili, ker so v zapisu fotografije tudi znaki, ki pomenijo vstop v novo vrstico.
- V kodi, kjer iščemo letnico, smo izbrali le letnice med 1900 in 2099, saj smo želeli zmanjšati število izvajanj zanke, v kateri iščemo čas nastanka fotografije v slikovni datoteki.
- Pri iskanju letnice smo uporabili funkcijo `InStrRev`, ki pregleduje niz od zadaj. Torej smo iskali zadnji zapis letnice in datuma v datoteki. To smo storili, ker aplikacije (kot je denimo Picasa) v fotografijo vpišejo datum spremembe in ga postavijo na prvo mesto. Torej bi bil datum, ki ga naš program zajame lahko napačen. Prav tako pride do problema pri preprostem pregledovanju fotografij (denimo s programom Windows Photo Viewer), ko pokončno sliko postavimo pokonci in s tem spremenimo metapodatek o orientaciji fotografije. Datum te spremembe se znova zapiše na prvo mesto in naš program bi zajel napačen datum.
- Pri iskanju pozicije datuma smo naleteli na težavo pri starejših modelih določenih proizvajalcev fotoaparátov, saj imajo drugačen zapis. Tako smo morali za te proizvajalce ročno nastaviti pozicijo na kateri se nahaja podatek o času nastanka:

```
If InStr(jpg, "FUJIFILM") Then ofst = 241
If InStr(jpg, "KODAK") Then ofst = 449
If InStr(jpg, "CYBERSHOT") Then ofst = 211
If InStr(jpg, "PC100") Then ofst = 169
If InStr(jpg, "MINOLTA") Then ofst = 277
```

- Pri časovnem zamiku smo morali upoštevati prehode iz sekund v minute, ure, dneve, mesece in leta, saj smo v primeru ponastavljanja datuma fotografije, ki je nastala 31.12.2010 ob 23:59:59 za eno sekundo naprej, prešli v naslednjo minuto, uro, dan, mesec in leto.
- Pri vnosu metapodatkov smo naleteli na nekaj težav pri pretvorbi iz desetiških, racionalnih in celoštevilskih števil v binarna oziroma šestnajstiška števila in s tem tudi do težav pri zapisovanju določenega bajta. Zaradi teh težav smo se morali v nekaterih primerih omejiti na uporabo celoštevilskih vrednosti.

- Zanimiv problem se je pojavil tudi pri izgubi kvalitete slike. V nekaterih primerih se ob spremembi metapodatkov spremeni velikost slikovne datoteke. To se zgodi zaradi ponovnega formatiranja fotografije. Kot smo zapisali v razdelku 2.2 gre pri formatu JPEG za izgubno stiskanje. To težavo se odpravi s kodiranjem in dekodiranjem zgolj tistega dela fotografije, ki vsebuje metapodatke in ne fotografije kot celote. S tem opravimo brezizgubno stiskanje. Zaradi zapletenosti in časovne zahtevnosti tega koraka, smo pri izvedbi programa ta del izpustili. Sicer pa do izgube ne pride zmeraj (odvisno od tega kateri metapodatek spreminjamo) in tudi ko pride je ta minimalna in brez podrobnejše analize ni opazna (v rangu 1kB).

4.2 Možne izboljšave

Zaradi sprotnega razvoja naše aplikacije so se nam med delom porodile nove ideje za izboljšave, ki bi prinesle več funkcionalnosti in manjšo časovno zahtevnost. Zaradi narave diplomskega dela in časovne omejitve pri izdelavi le-tega, smo tovrstne izboljšave prihranili za prihodnost.

- Pri preimenovanju slikovnih datotek v čas nastanka bi lahko že od začetka uporabili razred `ExifWorks` ter podatke brali neposredno iz zapisa EXIF. S tem bi se izognili odpiranju datoteke kot besedila in iskanju niza, ki ustreza času nastanka fotografije. S tem bi lahko tudi vnos popravljenega časa nastanka fotografije vnesli že v tem delu programa.
- Pri pregledu metapodatkov bi lahko dodali možnost izbire metapodatka iz razširjenega nabora, saj je koristnih metapodatkov preko 200 in ne zgolj deseterica, ki jih prikazujemo v našem programu. Dogradili bi lahko tudi vnos in pregled geografske lokacije tako, da bi sproti videli izpis lokacije na zamljevidu. Dodali bi lahko tudi vnos geografske lokacije s preprosto izbiro točke na zamljevidu in prenosu koordinat v naš program.
- Naredili bi lahko tudi nov razred z metodami za neizgubno stiskanje fotografij s spremenjenimi metapodatki.
- Nenazadnje bi tudi grafični vmesnik lahko naredili uporabniku bolj prijazen, saj je prehod iz enega dela programa v drugega nekoliko nerodno izveden. To je posledica sprotnega razvoja in nenehnega razširjanja nabora funkcij programa.

4.3 Analiza uporabe v praksi

Program smo uporabili za preimenovanje približno 6000 fotografij za kar je potreboval 3 minute in 11 sekund. Pri manjšem številu datotek (500) je čas izvedbe bistveno manjši in je znašal 22 sekund.

Pri razvrščanju v mape traja približno enako dolgo, pri zapisovanju metapodatkov pa je odvisno od tega, koliko metapodatkov hkrati spreminjamo. Pri spremembi štirih metapodatkov naenkrat na petnajstih fotografijah je program potreboval 15 sekund. Čas izvajanja je seveda odvisen od strojne opreme, operacijskega sistema, števila procesov, ki se trenutno izvajajo ter hitrosti trdega diska oziroma hitrosti povezave s prenosnim medijem.

Naša analiza je potekala na osebem računalniku z 32 bitnim operacijskim sistemom Windows 7 in procesorjem Intel Pentium Dual 1,8 GHz ter 2GB delovnega pomnilnika (RAM)

V tabeli 13 je prikazana analiza našega programa z enakimi kriteriji kot smo analizirali aplikacije v razdelku 2.3.

Akcija	Kaj nas zanima
<i>Dostop do fotografij</i>	+ sami izberemo mapo s fotografijami, ki jih želimo obdelati + na željo pregleda podmape + ne naredi svojih delovnih map
<i>Vpogled v metapodatke</i>	+ Pregled metapodatkov + Geopozicija se prikaže na zemljevidu Google Maps
<i>Sprememba metapodatkov</i>	+ Lahko spremenimo metapodatke + Lahko spremenimo datum nastanka + Lahko vnesemo geopozicijo
<i>Preimenovanje datotek</i>	+ možnost preimenovanja datotek v čas nastanka + Omogoča razvrstitev fotografij v mape glede na čas nastanka
<i>Način shranjevanja sprememb</i>	+ lahko shranimo in obdelamo več datotek hkrati + spremembe shrani v poljubno mapo
<i>Splošni vtis/intuitivnost aplikacije</i>	+ Program je pregleden, hiter in enostaven za uporabo.

Tabela 13: Analiza našega programa

5 Sklepne ugotovitve

V okviru diplomske naloge smo razvili aplikacijo za urejanje, preimenovanje in dopolnitev metapodatkov fotografij, ki jih imamo bodisi na trdem disku našega računalnika alina prenosnem mediju. Aplikacijo smo preizkusili na fotografijah različnih proizvajalcev fotoaparatorov in z različnimi resolucijami. Pri izvedbi izbira programskega jezika ni predstavljala ovire saj v nobenem koraku izdelave aplikacije nismo pogrešali funkcionalnosti kakšnega drugega programskega jezika.

Čeprav se je v zadnjem letu pojavilo precej aplikacij, ki prav tako omogočajo vpogled in spremembo metapodatkov ter urejanje fotografij glede na čas nastanka menimo, da smo problem uspešno rešili in da je naša aplikacija s tega vidika zelo dobra. Glede na analizo obstoječih aplikacij na trgu smo namreč mnenja, da nobena od njih ne nudi enake funkcionalnosti kot je bila zahtevana v začetnem delu diplomskega dela. Grafični prikaz te trditve je v tabeli 14.

	Izbira pod-mape	Pregled meta-podatkov	Prikaz GPS	Sprem. meta-podatkov	Spr. dat.	Vnos GPS	Preimovanje	Naredi mape	Obdelava več hkrati
Nikon View NX2	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Canon Zoom Browser	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓
Photoshop Lightroom 3	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓
Picasa 3	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
GeoSetter		✓	✓	✓/✗		✓	✓	✗	✗
Naša aplikacija	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabela 14: Primerjava analize aplikacij

Če bi problem reševali še enkrat, bi bila rešitev verjetno nekoliko drugačna in učinkovitejša, saj smo veliko idej za izboljšavo dobili med samim reševanjem naloge. Žal nam je zmanjkalo časa, da bi ponovno reševali problem od začetka.

V kolikor bi želeli aplikacijo nadgraditi menimo, da to ne bi bil večji problem saj smo se držali pravil in standardov kodiranja. Koda pregledna in lahko razumljiva. Ob razvoju aplikacije smo utrdili znanje programiranja, ki smo ga pridobili na fakulteti. Prav tako smo pridobili nekaj novega znanja na področju stiskanja in sestave slikovnih datotek.

6 Viri

[1] http://www.digital-photography-tips.net/history_of_digital_photography.html#history

[2] <http://www.techterms.com/definition/rastergraphic>

[3] <http://www.wfu.edu/~matthews/misc/graphics/formats/formats.html>

[4] http://www.fileformat.info/mirror/egff/ch09_06.htm

[5] <http://windows.microsoft.com/sl-SI/windows-vista/Codecs-frequently-asked-questions>

[6] <http://www.techterms.com/definition/metadata>

[7] <http://www.scribd.com/doc/40506464/Rastrska-in-Vektorska-Grafika>

[8] http://www.pcmag.com/encyclopedia_term/0,2542,t=pixel&i=49317,00.aspl

[9] http://www.nikon.si/sl_SI/product/software/viewnx2

[10] <http://picasa.google.com/features.html>

[11] <http://www.adobe.com/products/photoshoplightroom/>

[12] <http://www.geosetter.de/en/>

[13] http://www.codeproject.com/KB/vb/exif_reader.aspx

[14] <http://geography.about.com/cs/latitudelongitude/a/latlong.htm>

[15] <http://maps.google.com/>

[16] <http://www.cgw.com/>

[17] <http://software.canon-europe.com/>