

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET

MARINA VERAJA

UNAPREĐENJE METODE ZA
ISTRAŽIVANJE KORISNIČKOG
ISKUSTVA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2014



Sveučilište u Zagrebu
Grafički fakultet

MARINA VERAJA

UNAPREĐENJE METODE ZA ISTRAŽIVANJE KORISNIČKOG ISKUSTVA

DIPLOMSKI RAD

Mentor:
Prof.dr.sc.Lidija Mandić

Student:
Marina Veraja

Zagreb, 2014

Rješenje o odobrenju teme diplomskog rada

SAŽETAK

Kako bi korisnik prilikom interakcije sa „proizvodom“ (medij, uređaj....) stekao pozitivno iskustvo, korisnikove osnovne potrebe i emocije trebaju biti zadovoljene. Budući da su ljudske osnovne potrebe danas poznate, postoje i razne metode kojima se vrednuje učinak proizvoda na korisnika. Jedna od takvih metoda za vrednovanje korisničkog iskustva je i tzv. *Valence* metoda. Takva metoda provodi se u dva koraka, istraživački dio i retrospektivni intervju. Kroz istraživački dio uz pomoć zelenog (pozitivno) i crvenog (negativno) gumba, doznaje se u kojem je trenutku proizvod izazvao pozitivno odnosno negativno raspoloženje kod korisnika. Zatim, retrospektivnim intervjuom se saznaje zbog čega su izazvane određene emocije. Budući da se korisnik indirektno u prvoj fazi istraživačkog dijela ometa prilikom interakcije sa proizvodom, u ovom diplomskom radu je istraženo može li *FaceReader Noldus* program za automatsko prepoznavanje ekspresija lica vjerodostojno zamijeniti crveni i zeleni gumb.

Ključne riječi: Korisničko iskustvo, Osnovne potrebe i emocije, *Valence* metoda, *FaceReader Noldus* program

ABSTRACT

If we want to have a positive user experience with some kind of product (media, devices...) basic human needs and emotions, should be satisfied. Nowadays, we are familiar with human basic needs, and there are different user experience evaluation methods. One of the these methods is the Valence method. The method consists of two phases, exploration phase and retrospective interview phase. In an exploration phase, the user, by pressing the green (for positive) or red (for negative) button, gives us information how he feels at that exact moment during the interaction with the product. In the second retrospective interview phase, each valence is discussed in order of finding a reason for this emotional state caused by the interaction with the product. Since the user is indirectly interrupted using buttons in the first phase the best thing would be to find another solution. Concretely in my Master thesis I will find out, if we can replace the buttons with the FaceReader Noldus software for the automatic detection of facial expressions.

Keywords: User experience, Human basic needs and emotions, Valence method, FaceReader Noldus software

SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
1. TEORETSKI DIO.....	3
2.1. Korisničko iskustvo	3
2.1.1. Komponente koje utječu na korisničko iskustvo.....	3
2.1.2. Područja koja su povezana sa izgradnjom korisničkog iskustva	4
2.2. Oglašavanje	6
2.2.1. Vrste oglašavanja.....	7
2.3. Valence metoda	10
2.3.1. Istraživačka faza	11
2.3.2. Faza retrospektivnog intervjua	11
2.3.3. Analiza podataka.....	12
2.4. Emocije.....	14
2.4.1. Teorije o emocijama.....	15
2.4.2. Emocionalna inteligencija	16
2.4.3. Primarne emocije	17
2.4.4. Emocije i ekspresije lica u različitim kulturama	18
2.4.5. Mikroekspresije lica	19
2.5. Program za automatsko prepoznavanje ljudskih izraza lica te obradu podataka	21
2.5.1. FaceReader Noldus program	21
2.5.2. Način na koji radi FaceReader	22
2.5.3. FaceReader i Observer XT.....	24
3. EKSPERIMENTALNI DIO.....	26
3.1. FaceReader analiza	26
3.2. Ljudska analiza i usporedba podataka.....	31
3.3. Priručnik za dekodiranje izraza lica	31
3.4. Analiza	42
4. REZULTATI.....	50
5. ZAKLJUČAK	58
6. LITERATURA.....	60

1. UVOD

Korisničko iskustvo je temeljeno na subjektivnim čimbenicima samog korisnika, što se konkretno odnosi na njegov osobni doživljaj i emocionalnu reakciju. Svakom dizajneru je cilj postići što pozitivnije korisničko iskustvo prilikom interakcije s njegovim proizvodom. Aspekti dizajna proizvoda mogu biti klasificirani u slijedeće:

- 1) prezentacija (npr. oblik, forma, boja...),
- 2) interaktivnost (npr. kontrolno i navigacijsko sučelje),
- 3) funkcionalnost (npr. pretraživač, pohranjivanje),
- 4) sadržaj (npr. tekst, video, fotografije, ilustracije.).

Kako bi dizajner optimizirao dizajn proizvoda za što bolje korisničko iskustvo, važno je da razumije koji aspekti dizajna mogu izazvati pozitivno odnosno negativno iskustvo te zašto. Danas postoje razne metode uz pomoć kojih se vrednuje učinak proizvoda na korisnika, a jedna od njih je i *Valence* metoda. Kroz njene dvije faze, istraživačka i retrospektivni intervju, dolazi se do detaljnih informacija o korisnikovom iskustvu prilikom interakcije sa proizvodom. Korisnik u odnosu na trenutni doživljaj za vrijeme interakcije pritisne zeleni (odnosi se na pozitivnu emociju) odnosno crveni (odnosi se na negativnu emociju) gumb. U idućoj fazi uz pomoć valentnih oznaka i intervjua doznaje se koliko su zadovoljene korisnikove osnovne potrebe tijekom interakcije.

Budući da upotreba valencija u prvoj fazi *Valence* metode indirektno ometa korisnika tijekom interakcije, kroz ovo istraživanje se pokušala zamijeniti upotreba gumbova sa *FaceReader Noldus* programom za automatsko raspoznavanje ljudskih ekspresija lica odnosno emocija. U tom slučaju, korisniku bi bila omogućena neometana interakcija s proizvodom, konkretno u ovom slučaju medijem. Istraživanje je provedeno kroz tri faze:

- 1) snimanje ispitanika kamerom za vrijeme gledanja video materijala pozitivnog i negativnog sadržaja,
- 2) obrada video materijala ispitanika u *FaceReader* programu,

- 3) obrada ekspresija lica ispitanika od strane ljudi kako bi se ispitala vjerodostojnost *FaceReader* programa u metodu u koju ga želimo implementirati.

Prije početka istraživanja, bilo je potrebno istražiti osnove ljudskih emocije odnosno ekspresije lica izazvane točno određenim emocijama. Približiti se *Valence* metodi, kao i savladati *FaceReader Noldus* program. Obrazovati ispitanike te napraviti priručnik o ekspresijama lica pomoću kojeg će oni osobno identificirati emocionalna stanja tijekom interakcije s informacijskim medijem.

2. TEORETSKI DIO

2.1. Korisničko iskustvo

ISO 9241-210 definira korisničko iskustvo: „, korisnikov doživljaj i odgovor koji proizlazi iz upotrebe proizvoda, sustava ili usluga.“ Korisničko iskustvo uključuje sve emocije, uvjerenja, sklonosti, doživljaj(e), fizičke i psihičke reakcije, ponašanja i postignuća koja se pojavljuju prije, za vrijeme i nakon upotrebe. ISO također navodi tri faktora koja utječu na korisničko iskustvo:

- 1) sustav,
- 2) korisnika,
- 3) kontekst upotrebe.

Korisničko iskustvo je usmjereno na dublje razumijevanje korisnika, na njegove potrebe, životne vrijednosti, mogućnosti, kao i njegova ograničenja. Također, uzima u obzir poslovne ciljeve grupe koja upravlja projektom.

2.1.1. Komponente koje utječu na korisničko iskustvo

U cilju korisničkog iskustva potrebno je osigurati korisnicima da pronađu vrijednosti u tome što im se prezentira. Peter Morville predstavlja te čimbenike kroz *User Experience Honeycomb* (slika 1).



Slika 1: *User Experience Honeycomb* http://semanticstudios.com/user_experience_design/

Prema njemu, kako bi korisničko iskustvo bilo značajno i vrijedno, informacije koje korisnik dobiva tijekom interakcije s proizvodom, moraju biti:

- 1) Korisne – sadržaj treba biti originalan te zadovoljavati potrebe.
- 2) Iskoristive – jednostavne za korištenje.
- 3) Poželjne – slika, identitet, brend, kao i ostali elementi dizajna moraju dočarati emociju.
- 4) Jednostavne za pronalaženje – sadržaj treba biti lociran na istom mjestu.
- 5) Dostupne – sadržaj treba biti dostupan i osobama s invaliditetom.
- 6) Vjerodostojne – korisnici moraju imati povjerenja i vjerovati u dobivene informacije.

2.1.2. Područja koja su povezana sa izgradnjom korisničkog iskustva

Korisničko iskustvo je područje koje se brzo razvija te još uvijek definira. Stvaranje uspješnog korisničkog dizajna obuhvaća načela interakcije čovjeka i računala (*Human Computer Interaction – HCI*) te uključuje i slijedeće discipline:

- 1) *Project Management* fokusira se na planiranje i organizaciju projekta te njegove resurse. To uključuje identifikaciju i upravljanje životnim ciklusom koji će se koristiti, primjenjujući ga na sam dizajn, formuliranje projektnog tima kao i njegovo učinkovito vođenje kroz sve faze do završetka projekta.
- 2) Korisničko istraživanje se usredotočuje na razumijevanje ponašanja korisnika, potreba i motivacije kroz tehnike promatranja, analizu zadataka, te ostalih metoda pomoću kojih se dobivaju povratne informacije.
- 3) Ocjenjivanje upotrebljivosti fokusira se na to koliko dobro korisnici mogu naučiti i koristiti proizvod kako bi postigli svoje ciljeve. Također se odnosi na to kako su korisnici zadovoljni tim procesom.
- 4) Upravljanje informacijama (*Information Architecture – IA*) usredotočuje se na način organizacije informacija, kako se one strukturiraju te prezentiraju korisniku.

- 5) Dizajn korisničkog sučelja u cilju ima saznati što bi korisnik možda trebao učiniti prilikom interakcije, te na koji način mu osigurati da sučelje ima elemente koji su lako dostupni, jednostavni za razumjeti i koristiti, kako bi se te radnje olakšale.
- 6) Interakcijski dizajn (*Interaction design – IxD*) se fokusira na stvaranje što zanimljivijih interaktivnih sustava.
- 7) Vizualni dizajn ima u cilju osigurati estetski ugodno sučelje koje je u skladu sa ciljevima brenda.
- 8) Internet analiza je usredotočena na prikupljanje, izvještavanje i analizu podataka internet stranica.

2.2. Oglašavanje

Budući da većina ljudi svakodnevno ima korisničku interakciju sa određenim medijem (svjesno ili nesvjesno), te da se na oglašavanje posvećuje posebna pozornost jer marketinški gledano, u konačnici reklama je ono što prodaje proizvod, obrađeno je poglavlje o oglašavanju pri čemu je dana definicija i vrste oglašavanja.

Oglašavanje je oblik marketinške komunikacije koji se koristi u svrhu poticanja, nagovaranja te manipuliranja publike (gledatelja, čitatelja odnosno slušatelja), kako bi se poduzele ili nastavile poduzimati neke akcije. Najčešće, željeni rezultat je upravljati ponašanjem potrošača u odnosu na komercijalne ponude, iako, političko i ideološko oglašavanje je isto često. Između ostalog, svrha oglašavanja može biti i kako bi se umirili radnici odnosno dioničari čime ih se uvjerava da je tvrtka uspješna i profitabilna.

Oglašavanje obično financiraju sponzori te se mogu vidjeti kroz razne medije: novine, televizijske reklame, radio reklame, vanjsko oglašavanje ili direktna komunikacija e mail poštom, novi mediji poput blogova, internet stranica ili SMS poruka. Komercijalni oglašivači često traže generiranje povećane potrošnje njihovih proizvoda ili usluga kroz tzv. „branding“, koji uključuje povezivanje naziva proizvoda sa njegovom slikom u svijesti potrošača. Nekomercijalni oglašivači ulažu novac za oglašavanje proizvoda ili usluge kako bi osim potrošača, doprijeli i do političkih odnosno interesnih skupina, vjerskih organizacija ili vladinih agencija.

Prvi medij koji je bio dostupan čovječanstvu za prijenos informacija je glas. Tek sredinom petnaestog stoljeća događaju se neke promjene i napredak nakon što je Johannes Gutenberg izumio tiskarski stroj. Idući korak s početka devetnaestog stoljeća je bio stup za oglašavanje Ernsta Litfaßa. Na prijelazu u dvadeseto stoljeće, javljaju se prvi elektronički mediji, radio odnosno kino. No, moderno oglašavanje je stvoreno s inovativnim tehnikama uvedenih reklamiranjem duhana u 1920-toj. Nakon njihove pojave, razvoj novih elektronskih medija se ubrzao.

Postoje različiti konkurentni modeli hijerarhije učinaka na kojima se temelji oglašavanje. Na primjer: *Clow and Baack* model objašnjava ciljeve reklamne kampanje

za svaki pojedini oglas. Model pretpostavlja šest koraka kroz koje kupac prolazi prilikom kupnje:

- 1) Svijest
- 2) Znanje
- 3) Naklonost
- 4) Prednost
- 5) Uvjerenje
- 6) Kupnja

Zatim, *Means-End Theory* sugerira da oglas treba sadržavati poruku ili sredstvo koje dovodi potrošača u željeno krajnje stanje. *Leverage Points* je teorija koja za cilj ima za zadaću potaknuti potrošača od razumijevanja prednosti proizvoda do povezivanja tih istih prednosti sa osobnim vrijednostima.

2.2.1. Vrste oglašavanja

Gotovo bilo koji medij se može koristiti za oglašavanje. Komercijalni mediji za oglašavanje mogu uključivati zidne slike, plakate, tiskane letke, radio, film i televizijske oglase, internet *bannere*, klupe na autobusnim postajama, autobuse, glazbene pozornice, svako mjesto koje određeni sponzor plaća kako bi prikazao svoje poruke preko medija kao reklamu.

1) Televizijsko oglašavanje / Glazba u oglašavanjima

Televizijske reklame se općenito smatraju najučinkovitijim masovnim oglašavanjem, što se odražava u visokim cijenama televizijskih mreža zaduženih za komercijalno emitiranje tijekom popularnih događanja. Godišnja *Super Bowl* nogometna igra u Sjedinjenim Američkim Državama je poznata kao najistaknutiji događaj godine za oglašavanje. Virtualne reklame mogu se umetnuti u redoviti program kroz računalnu grafiku.

2) Inforeklame

Inforeklame su televizijske reklame dužeg trajanja, obično pet minuta ili duže. Osnovni cilj inforeklama je stvoriti impuls za kupnju, tako da potencijalni kupac vidi reklamu a zatim odmah kupi proizvod preko reklamnog besplatnog telefonskog broja ili internet stranice. Takve reklame opisuju, prikazuju a često i demonstriraju proizvode i svoje mogućnosti, a najčešće su to preporuke prijašnjih kupaca i profesionalaca.

3) Radio oglašavanje

Radio oglašavanje je oblik oglašavanja putem radija. U današnje vrijeme radio je dostupan i putem interneta a ne samo preko radio uređaja. Prema Arbitronu, radio ima oko 241.600.000 slušatelja tjedno, ili više od 93 posto američkog stanovništva.

4) *Online* oglašavanje

Online oglašavanje je oblik promocije koji koristi Internet i *World Wide Web* u svrhu pružanja marketinških poruka kako bi privukli kupce. Primjeri *online* oglašavanja uključuju kontekstualne oglase koji se pojavljuju na stranicama s rezultatima tražilice, *banner* oglase, tekstualne oglase, društvene mreže, e-mail marketing.

5) Skriveno oglašavanje

Kada je proizvod ili *brand* ugrađen u svijet zabave ili medija to se naziva skriveno oglašavanje. Najčešći primjeri se pronalaze u filmovima kada glavni glumac koristi neki proizvod nekog određenog *branda* te pri tome nije pažnja usmjerena na taj proizvod.

6) Tiskana oglašavanja

Odnosi se na oglašavanje kroz tiskani medij kao što su novine, časopis ili stručni časopisi. To obuhvaća sve, od medija za šire ciljane grupe, na primjer velike nacionalne novine ili časopis, te kao i za uže ciljane medije (lokalne novine, časopisi o stručnim temama...). Oblik tiskanog oglašavanja je raznovrstan, omogućava kupnju malih, usko ciljanih oglasa za nisku naknadu, te se također mogu prikazati i veći oglasi smješteni u samom članku u novinama.

7) *Billboard* oglašavanje

Jumbo plakati su velike konstrukcije koje se nalaze na javnim mjestima u kojima se prikazuju reklame. Najčešće su smješteni na glavnim cestama s velikim prometom. Međutim mogu biti postavljeni na bilo kojem mjestu gdje ima puno promatrača, kao što su trgovački centri, uredske zgrade, stadioni i sl.

8) Oglašavanje unutar trgovine

Odnosi se na bilo koju reklamu koja je stavljena unutar trgovine. To uključuje i plasman proizvoda na vidljivim mjestima u trgovini u razini očiju, blizu prolaza te na naplatnim šalterima, na lako uočljivim zaslonima te u blizini kolica.

9) Ulično oglašavanje

Ovakva vrsta oglašavanja po prvi put se istaknula u Velikoj Britaniji na ulicama oglašavajući se tako na urbanu opremu i pločnik. Rad s proizvodima kao što su obrnuti grafiti, 3D kolnik oglašavanje, medij postaje pristupačno i učinkovito sredstvo za dobivanje poruke *branda* u javnim prostorima.

10) Natkriveno vanjsko oglašavanje

Ovakva vrsta oglašavanja otvara mogućnost kombiniranja vanjskih s unutrašnjim oglasima stavljanjem velikih pokretljivih struktura na javnim mjestima. Veliki vanjski reklamni prostor može imati snažan utjecaj na promatrača.

2.3. Valence metoda

Osnovni temelj za razvijanje *Valence* metode je Marc Hassenzahl [1] model za korisničko iskustvo. On je razlikovao tri vrste ciljeva *be-goals*, *do-goals*, *motor-goals*. *Be-goals* su usko povezani sa osobnim ljudskim motivima, npr. kada je korisniku dosadno i postoji potreba za stimulacijom. Istovremeno kada je motiv očit, *do-goals* su ostvareni i postaju instrument za ispunjavanje motiva, npr. ako je potaknut, korisnik može otvoriti svoj omiljeni portal kako bi provjerio jesu li određene novosti dostupne. Dok su *motor-goals* neophodni kako bi se ostvarili *do-goals*, npr. korisnik otvara pretraživač kako bi došao do svog omiljenog portala. *Be-goals* mogu biti poistovječene sa osnovnim ljudskim potrebama. Oni predstavljaju odgovore na pitanja o razlozima koji se kriju iza nečijeg ponašanja. Postoji nekoliko istraživača koji su dali svoju teoriju čovjekovih osnovnih potreba. Među njima je i Sheldon [2] sa svojim listom:

- 1) samopouzdanje
- 2) autonomija
- 3) kompetencija
- 4) povezanost
- 5) zadovoljstvo
- 6) fizička spremnost
- 7) osobno razumijevanje
- 8) sigurnost
- 9) utjecaj
- 10) potreba za luksuzom.

Ljudi imaju potrebe koje su izazvane iskustvom. Ako dizajn produkta zadovoljava osobne potrebe, korisnik će iskusiti pozitivno korisničko iskustvo, ako pak ne zadovoljava, korisnik će imati negativno iskustvo. Ova tvrdnja potvrđuje *means-ends* Gutmanovu teoriju, pri čemu ističe da aspekti dizajna nekog proizvoda kao posljedicu mogu imati povezanost sa osnovnim korisnikovim vrijednostima. Korisnik je u svako vrijeme spreman prijaviti kvalitetu svojih osjećaja prilikom interakcije sa proizvodom (odnosi se na pozitivan odnosno negativan osjećaj). Ono što je korisniku teže je izraziti

se o značenjima tih osjećaja i koje su ih osnovne potrebe izazvale. Povedeni tom teorijom Gutman i Reynolds [3] su razvili takozvanu *laddering* tehniku. Osnova ove tehnike je konstantno postavljati pitanje zašto je proizvod u točno određenom dijelu interakcije izazvao pozitivan odnosno negativan osjećaj sve dok nivo osobnih potreba bude zadovoljen.

U konačnici, *Valence* metoda je razvijena zbog:

- 1) da zabilježi korisnikovo iskustvo tijekom interakcije sa proizvodom kako ne bi promakao niti jedan detalj
- 2) za dobivanje informacija o osnovnim i „skrivenim“ razlozima sa strane psihološkog gledišta.

2.3.1. Istraživačka faza

U istraživačkoj fazi korisnik dobije upute da istraži proizvod na koji on način želi. Ono na što treba obratiti pozornost su njegovi osjećaji tijekom interakcije. Cilj je da zabilježi pozitivne ili negativne osjećaje bez obzira na njihov intenzitet. Bilježi ih pomoću gumba za pozitivan osjećaj (plus znak zelene boje) odnosno gumba za negativan osjećaj (crveni minus znak). Pritiskanje gumba je snimljeno kao valentne oznaka također sa zabilježenim vremenom kroz video materijal. Istraživačka faza bi trebala trajati poprilično kratko kako se pamćenje ne bi smanjilo u retrospektivnoj fazi.

2.3.2. Faza retrospektivnog intervjua

Kroz ovu fazu potrebno je istražiti dva aspekta posebno za svaku valentnu oznaku:

- 1) Koji aspekti dizajna proizvoda su izazvali određenu valentnu oznaku
- 2) Koje su povezane osobne potrebe.

Korisnik pregledava video materijal na kojemu on pritiska oznake u točno određeno vrijeme. Upute su da gleda video i komentira što je u tom trenutku osjetio. Posao

ispitivača je istražiti koji aspekti dizajna proizvoda su izazvali takav osjećaj, pri čemu je prije svega potrebno identificirati sve povezane aspekte. Na primjer, korisnik može komentirati pozitivnu valentnu oznaku „Ova slika ovdje je također lijepa, sviđa mi se“. U ovom trenutku elementi dizajna su identificirani, te je idući korak odrediti aspekte dizajna tih elemenata. Ispitivač na primjer može pitati „Što je tako lijepo na ovoj slici“ pri čemu korisnik može odgovoriti „Pa to je slika nemirne rijeke“. U tom trenutku je točno određeni aspekt slike definiran.

Zatim, ispitivač određuje značenje i korisnikove osnovne potrebe koristeći *laddering* tehniku. Osnovno pitanje ove tehnike bi bilo „Zašto su ove osobine pozitivne odnosno negativne?“ odnosno u ovom kontekstu „Zašto je nemirna rijeka za tebe pozitivan?“. Ovo pitanje „Zašto?“ se ponavlja sve dok osnovna potreba (prema Sheldonu) nije povezana sa valentnom oznakom koja je identificirana. Čim ispitivač definira jednu oznaku, premotava video do iduće i postupak se ponavlja.

2.3.3. *Analiza podataka*

Ishod faze retrospektivnog intervjua je video materijal koji je sinkroniziran sa valentnim oznakama. Iz video materijala proizveden je i verbalni protokol. Za svaku valentnu oznaku su definirane osobine:

- 1) broj ispitanika
- 2) redoslijed oznaka
- 3) vrijeme
- 4) pozitivna ili negativna oznaka
- 5) aspekti dizajna proizvoda
- 6) njihovo značenje za korisnika
- 7) definiranje korisnikovih osnovnih potreba.

U idućem koraku, terminologija koja se koristila za aspekt dizajna proizvoda te osnovne potrebe su usklađene kroz dobivene podatke. Ovo omogućuje sortiranje i filtriranje. Na primjer, najboljih deset aspekata dizajna jednog proizvoda mogu biti izdvojeni, te se može pretpostaviti da oni imaju najveći utjecaj na korisnikovo iskustvo.

Kada se dizajn proizvoda optimizira, značenja valentnih oznaka pokazuju kako korisnici doživljavaju aspekt dizajna. Za svakog korisnika broj pozitivnih i negativnih oznaka je odvojen. Rezultat je podijeljen sa zbrojem svih oznaka. Rezultat služi kao indikator između -1 (loše iskustvo) i +1 (dobro iskustvo) za sveukupno korisničko iskustvo prilikom interakcije sa proizvodom.

2.4. Emocije

U filozofiji i psihologiji, emocija je subjektivno, svjesno iskustvo karakterizirano prvenstveno psihofiziološkim izrazima, biološkim reakcijama i mentalnim stanjima. Emocije su često povezane s raspoloženjem, temperamentom, osobnosti i motivacijom, te se smatraju recipročno utjecajne s njima. Također, pod utjecajem su hormona i neurotransmitera kao što su dopamin, noradrenalin, serotonin, oksitocin, itd. One su ne rijetko pokretač motivacije, pozitivne odnosno negativne.

Emocije su složeno stanje osjećaja koje rezultira fizičke i psihičke promjene koje utječu na naše ponašanje. Jako važan aspekt emocije je spoznaja i interpretacija događaja. Na primjer, iskustvo straha se obično javlja kao odgovor na neku prijetnju. Spoznaja opasnosti i naknadno uzbuđenje živčanog sustava (ubrzan rad srca, ubrzano disanje, znojenje, napetost mišića, itd.) je sastavni dio interpretacije i obilježavanja tog uzbuđenja kao emocionalnog stanja. Emocije su također povezane sa tendencijom ponašanja. Više je vjerojatno da će ekstrovertirani tip ljudi izraziti svoje emocije, dok su introvertirani ljudi socijalno povučeni te najčešće skrivaju svoje emocije.

Klaus Scherer [4] je u svom modelu za obradu emocija, obradio pet ključnih elemenata emocija. Iz perspektive obrade komponenti, emocionalno iskustvo treba sadržavati sve te elemente te oni moraju biti sinkronizirani i koordinirani za neko vrijeme. Ti elementi su:

- 1) Kognitivna procjena – daje procjenu događaja i objekata
- 2) Tjelesni simptomi – fiziološka komponenta emocionalnog iskustva
- 3) Akcijske tendencije – motivacijska komponenta za pripremu i direktan motorički odgovor
- 4) Izraz – lice i vokalno izražavanje gotovo uvijek prati emocionalno stanje za komunikaciju i namjeru akcije
- 5) Osjećaji – subjektivan doživljaj emocionalnog stanja

2.4.1. Teorije o emocijama

Postoje različite teorije o emocijama, kao i one koje opisuju način na koji djeluju. Emocije mogu biti analizirane iz više gledišta. U jednom smislu, emocije su sofisticirani i suptilni simbol onoga što nas čini ljudima, dok iz druge perspektive, emocije koje ljudi ispoljavaju su vrlo slične (ako ne i iste) onima koje životinje prikazuju. Naime, emocije koje imamo i način na kojih ih izražavamo, reflektiraju se na naš socijalni život, ali povijest nam je pokazala da su emocije oblikovane prirodnom selekcijom tijekom vremena.

Teorije o emocijama mogu se kategorizirati u smislu konteksta unutar kojeg se razvilo objašnjenje. Standardni konteksti su evolucijski, socijalni i unutarnji.

- 1) Evolucijske teorije pokušavaju pružiti povijesnu analizu emocija. Ovaj pristup se fokusira na povijesne okolnosti u kojima su se razvile emocije. Glavni cilj je objasniti zašto su emocije prisutne kod ljudi danas, pozivajući se na prirodne selekcije koje su se dogodile u prošlosti.
Postoje tri različita pristupa na kojima ja zasnovana ova evolucijska teorija. Prvi se temelji na tvrdnji da su emocije rezultat prirodne selekcije koja se dogodila u ranim hominidima. Druga također tvrdi da su emocije adaptacije, ali sugerira da se selekcija dogodila mnogo ranije. Konačno, treći stav sugerira da su emocije povijesne, ali se ne oslanja na emocije kao adaptacije kroz povijesna razdoblja.
- 2) Društvene teorije objašnjavaju da su emocije proizvod društvene konstrukcije. Konkretno se oslanjaju na tvrdnje da su emocije proizašle iz društva i različitih kultura, te da ih pojedinac može steći ili naučiti kroz iskustvo. Gotovo svatko tko zastupa ovu teoriju, priznaje da su emocije u određenoj mjeri prirodno urođene.
- 3) Treća, unutarnja teorija, pokušava opisati unutarnji proces doživljavanja emocija. Općenito govoreći, da sam proces počinje percepcijom stimulatora, što u nekim slučajevima može biti na primjer misao na određenu uspomenu. Nakon što su izazvane od strane nekog stimulatora, emocije se javljaju. U kasnijoj fazi dolazi i do tjelesnog odgovora: promjene u otkucajima srca i krvnom tlaku, izraz lica, pretjerano znojenje i sl.

2.4.2. Emocionalna inteligencija

Sposobnost izražavanja i kontroliranja vlastitih emocija je važna, ali također i naša mogućnost za razumijevanje, tumačenje i reagiranje na tuđe emocije. Svijet u kojem se ne bi moglo razumjeti je li naš prijatelj tužan ili je sugovornik bijesan, bio bi vrlo otežan za život. Psiholozi ove sposobnosti nazivaju emocionalnom inteligencijom, a neki stručnjaci čak sugeriraju da može biti važnija od kvocijenta inteligencije.

Emocionalna inteligencija (EI) se konkretno odnosi na sposobnost da percipiramo, kontroliramo i vrednujemo emocije. Dio znanstvenika tvrdi da je EI urođena, dok drugi dio sugerira na sposobnost učenja i ojačavanja EI.

Još od 1990, Peter Salovey i John D. Mayer [5] su vodeći znanstvenici na istraživanjima emocionalne inteligencije. U svom članku su definirali EI kao „*The subset of social intelligence that involves the ability to monitor one's own and others' feelings and emotions, to discriminate among them and to use this information to guide one's thinking and actions*“ (hrv. Podskup socijalne inteligencije koji uključuje sposobnost za uočavanja vlastitih i tuđih osjećaja i emocija, razlikuje ih, te koristi informacije kao vodič za nečija razmišljanja i ponašanje.)

Dvojica znanstvenika također predlažu model prema kojem se identificiraju četiri različita čimbenika emocionalne inteligencije:

- 1) Uviđanje emocija – Prvi korak u razumijevanju emocija ja njihovo točno percipiranje. U mnogim slučajevima to podrazumijeva razumijevanje neverbalnih signala kao što su govor tijela i izrazi lica.
- 2) Rasuđivanje emocijama – Slijedeći korak uključuje korištenje emocije za promicanje razmišljanja i kognitivne aktivnosti. Emocije pomažu u postavljanju prioriteta na što obratiti pozornost i reagirati.
- 3) Razumijevanje emocija – Emocije koje mi vidimo mogu imati široku paletu značenja. Ako netko na primjer izražava bijes, promatrač mora interpretirati uzrok njegovog bijesa i što bi to moglo značiti.

- 4) Upravljanje emocijama – Sposobnost upravljanja emocija učinkovito je ključni dio EI. Reguliranje emocija, reagirati na odgovarajući način i reagirati na tuđe emocije, važni su aspekti emocionalnog menadžmenta.

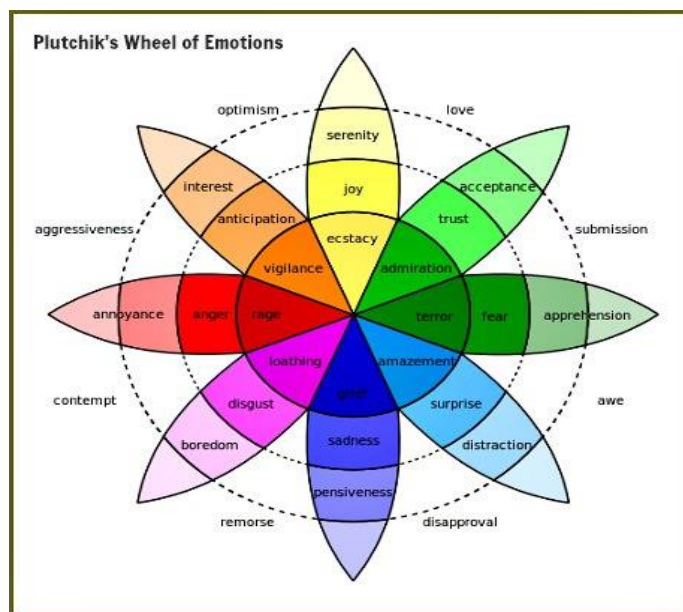
2.4.3. Primarne emocije

Već četrdeset godina Paul Ekman [6] podržava stav da su emocije diskretne, mjerljive i fiziološki različite. Njegov najutjecajniji rad vrti se oko tvrdnje da osnovne ljudske emocije i izrazi lica kojima su one popraćene, su univerzalne za sve svjetske kulture, čak i one koji nisu mogli naučiti izraze putem medija. U istraživanju je dokazao kako su ispitanici koji su izobličili mišiće lica kako bi dobili različite izraze (npr. gađenje), doživjeli subjektivno i fiziološko iskustvo konkretno te ekspresije lica. Rezultati njegovih istraživanja, doveli su ga do klasifikacije šest osnovnih emocionalnih stanja: ljutnja, gađenje, strah, radost, tuga i iznenađenje.

Robert Plutchik [7] se složio sa Ekmanovom biološkom perspektivom, ali je razvio svoj „kotač emocija“ (slika 2), što upućuje na osam primarnih emocija grupiranih na pozitivnoj odnosno negativnoj osnovi:

- 1) veselje nasuprot tuge
- 2) bijes naspram straha
- 3) povjerenje u odnosu na nepovjerenje
- 4) iznenađenje u odnosu na očekivanja.

Neke osnovne emocije mogu se mijenjati u obliku složenih emocija. Složena emocija može nastati iz kulturnog uvjetovanja ili okruženja u kombinaciji sa osnovnim emocijama. Po principu kako se i primarne boje kombiniraju, tako se i primarne emocije mogu sklopiti u puni spektar emocionalnih iskustava (npr. međuljudski bijes i gađenje izazivaju prezir).



Slika 2: Plutchikov kotač emocija

<http://mornarius.wordpress.com/2013/11/07/dvodimenzionalnost-emocija/>

2.4.4. Emocije i ekspresije lica u različitim kulturama

Prvi koji je upućivao na to da su izrazi lica, izazvani određenim emocijama, univerzalni, bio je Darwin [8] (*The Expression of the Emotions in Man and Animals* 1872.). Njegove ideje o emocijama su u središtu njegove teorije evolucije, što sugerira da su emocije i izrazi lica, urođeni biološki i evolucijski prilagodljivi, te da se sličnost u njima može vidjeti filogenetski.

Poveden Darwinovim teorijama, Paul Ekman je pronašao veliku povezanost između članova različitih zapadnih i istočnih kultura. Dokazao je da su izrazi lica izazvani emocijama univerzalni za različite kulture, pri čemu je naglasak stavio na ljutnju, gađenje, strah, sreću, tugu i iznenađenje. Neke od studija provodio je u suradnji sa W.V. Friesenom [9], sa domorocima u Novoj Gvineji (slika 3). Članovi domorodačkih skupina nisu imali priliku načiti značenje izraza lica, budući da nisu bili izloženi medijskim prikazima emocija.



Slika 3: Izrazi lica

<http://www.inspectorinsight.com/consumer-psychology/the-anatomy-of-emotion-consumer-understanding-2/>

2.4.5. Mikroekspresije lica

Haggard i Isaacs [10] su bili prvi koji su opisali izraz mikroekspresije (nazivajući ih trenutačnim mikro izrazima lica) u svojoj studiji o psihoterapijskim intervjuima. Objasnili su pojavu „mikro“ kao rezultat represije; pacijent ne zna kako se osjeća. Haggard i Isaacs također impliciraju da su ti izrazi kratkotrajni te se ne mogu prepoznati u kratkom vremenu. Ekman i Frieser su kasnije dokazali da uz adekvatan trening svatko može uočiti mikroekspresije.

Prema Ekmanu one su vjerojatno znakovi skrivenih emocija. Tvrdi da se pojavljuju na licu u stresnim situacijama kada ljudi pokušavaju sakriti svoje osjećaje od samoga sebe (represijom) ili namjerno od drugih osoba. Važno je naglasiti da u oba slučaja izgledaju isto, ali ne može se utvrditi jesu li proizvod prešućivanja / namjernog skrivanja) odnosno represije (nesvjesnog skrivanja).



Slika 4: Mikroekspresije lica

<http://www.happinessworks.com/blog/2013/11/11/humans-of-organizations/>

Za razliku od jezika, mimika lica je univerzalni sustav signala kroz sva emocionalna stanja. Emocije čine ključnu ulogu u ljudskim odnosima. Ako ste u stanju prepoznati ove kratkotrajne mikro izraze lica, možete postati osjetljiviji na raspon emocija koji druga osoba nesvjesno želi da znate. Ekman stoga preporučuje svima trening pomoću kojeg će lakše uočiti mikroekspresije lica te time poboljšati svoju emocionalnu inteligenciju.

2.5. Program za automatsko prepoznavanje ljudskih izraza lica te obradu podataka

2.5.1. FaceReader Noldus program

FaceReader [11] je program za analizu izraza lica, tj. On je program koji otkriva emocionalne izraze lica. Može prepoznati šest osnovnih emocija: radost, tugu, ljutnju, gađenje, strah, iznenađenje te neutralno stanje. Osim toga može detektirati i stanja lica, na primjer: jeli je lijevo ili desno oko otvoreno odnosno zatvoreno, u kojem su položaju usta, jesu li obrve spuštene, podignute odnosno neutralne, kao i smjer pokreta glave.

Prije analize program može detektirati spol osobe, dob, nacionalnost, količinu dlaka na licu, ima li ispitanik naočale ili ne (najčešće ispravno detektira ove varijante), ali ispitivač ih može i manualno podesiti.

FaceReader se može koristiti u raznim istraživačkim granama:

- 1) Psihologiji – Ispitivanje reagiranja na određene stimulacije, npr. kognitivno istraživanje.
- 2) Edukacija – Promatranje facijalnih ekspresija studenata može pomoći u razvoju novih edukativnih alata.
- 3) Interakcija ljudi i računala – Izrazi lica mogu osigurati dragocijene informacije o korisničkom iskustvu.
- 4) Korisničko testiranje – Emocionalni izrazi mogu ukazati na jednostavnost korištenja i učinkovitost korisničkog sučelja.
- 5) Istraživanje tržišta – Kako ljudi reagiraju na dizajn novih reklama.
- 6) Ponašanje korisnika – Kako korisnici reagiraju na prezentaciju na senzornoj ploči.

2.5.2. Način na koji radi FaceReader

FaceReader program može analizirati ekspresije lica iz video materijala, slika te uživo pomoću web kamere. U slučaju da postoji dosta materijala te duge epizode događaja, moguće je direktno preskočiti na dio koji se treba analizirati. Izrazi lica su predstavljeni kao grafovi ali i kao kontinuirani signali. Ispitivač može odlučiti na koji način će pregledavati rezultate.

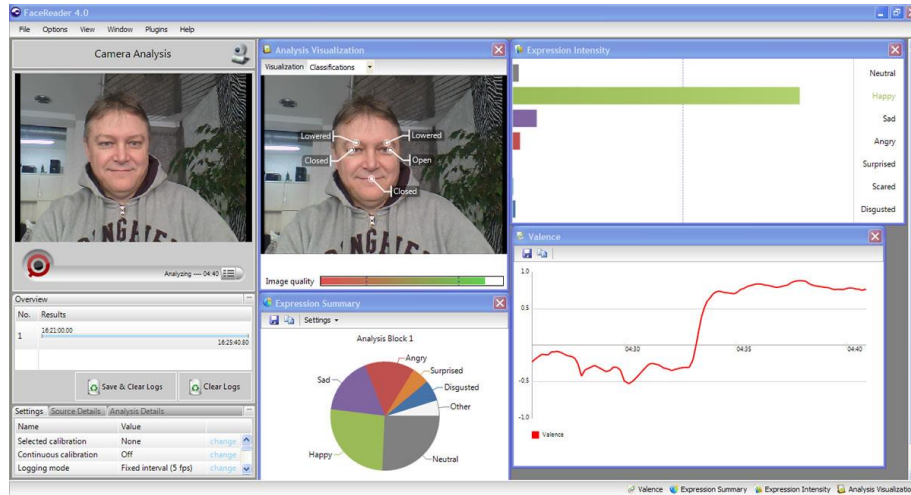
Najveći izazov tijekom analize facijalnih ekspresija, je na koji način riješiti promjene poza tj. orijentacije i osvjetljenje na licu. Riješenje koje koristi ovaj program je da klasificira lica kroz tri stupnja:

- 1) Pronalaženje lica – Položaj lica u slici se pronalazi uz pomoć *Viola Jones cascade classifier algorithm-a*, koji je razvijen za pronalaženje lica.
- 2) Modeliranje lica – U ovom koraku se sintetizira virtualni model lica na kojemu se nalazi petsto ključnih točaka lica, te teksturu lica na području tih točki. Metoda na kojoj je ovaj model zasnovan je *Active Appearance Model (AAM)*, te on koristi bazu podataka o bilješkama slike i prikazuje glavne izvore varijaci pronađenih na slici.
- 3) Klasifikacija lica – Stvarna klasifikacija izraza lica se vrši pomoću unaprijed isprogramirane neuronske mreže. Kao materijal za obuku je korišteno više od deset tisuća ručno obilježenih slika. Mreža je obučena kako bi mogla klasificirati šest osnovnih i univerzalnih izraza lica koje je opisao Ekman: sreća, tuga, ljutnja, iznenađenje, strah, gađenje i neutralno stanje.

FaceReader je u mogućnosti prepoznati facijalne ekspresije sa vjerojatnošću od 90%. Za neke emocije vjerojatnost je veća, za druge manja (slike 6 i 7).

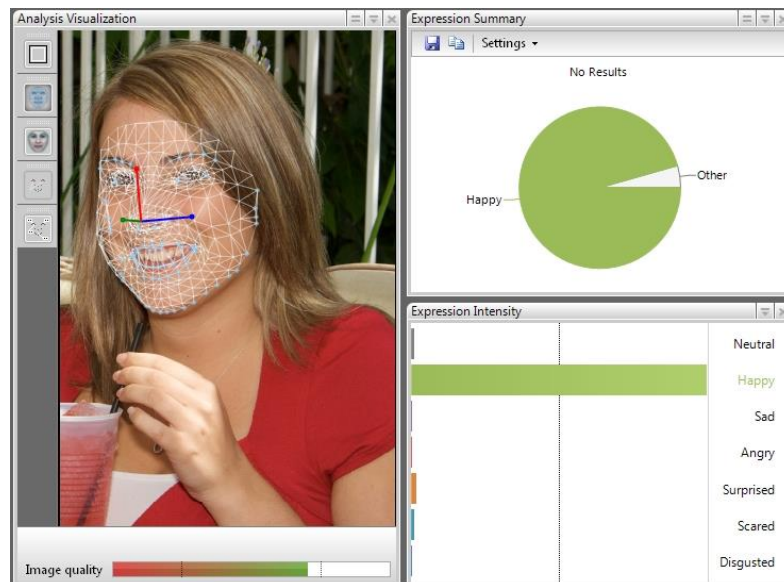
No veoma je bitno naglasiti da posljednja verzija *FaceReader* ima i nekoliko ograničenja koja je dobro imati na umu prilikom korištenja kako bi rezultati bili što bolji. Između ostalog, program još nije programiran za rad sa djecom ispod tri godine, kao ni s Azijskom djecom (istočna i sjeveroistočna Azija). Također, veoma je bitno osvjetljenje na licu ispitanika, te naočale mogu umanjiti vjerodostojnost klasifikacije.

Ispitanik ne bi smio konzumirati hranu tijekom ispitivanja, niti ikakvi objekti smiju djelomično zaklanjati njegovo lice.



Slika 5: FaceReader analiza

<http://www.noldus.com/human-behavior-research/products/facereader>



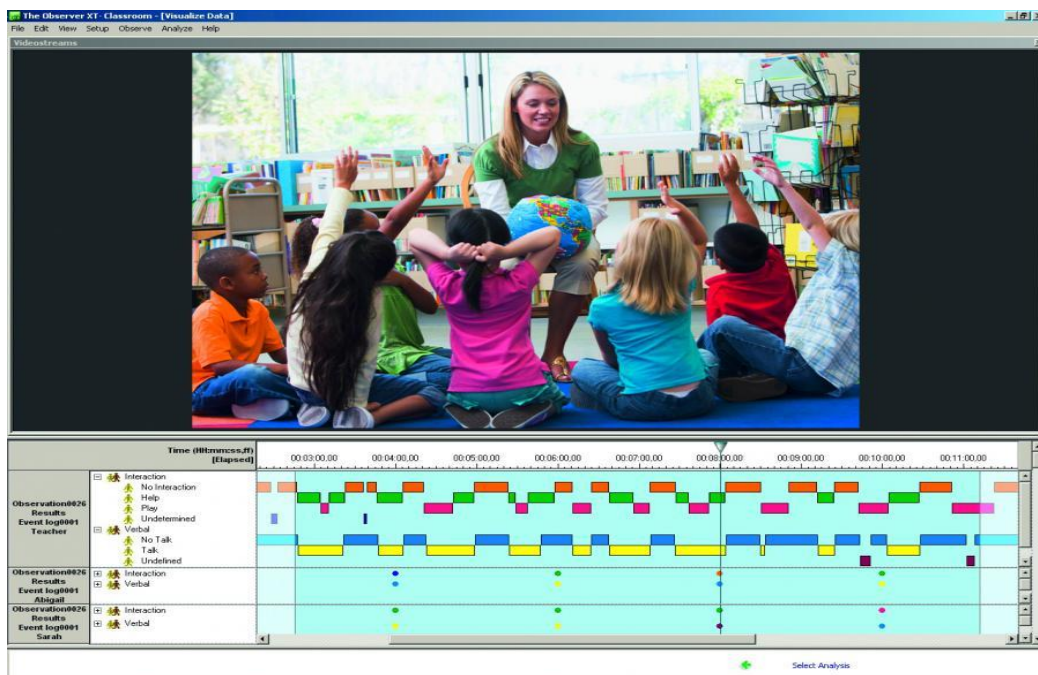
Slika 6: FaceReader modeliranje lica

<http://www.noldus.com/human-behavior-research/products/facereader>

2.5.3. FaceReader i Observer XT

Observer XT [12] (slika 7 i 8) je profesionalni i *user-friendly* program za prikupljanje, analizu i prezentaciju podataka. On je programiran najviše zbog analize ponašanja korisnika prilikom interakcije sa proizvodom. Budući da ima istog proizvođača kao i *FaceReader*, postoji mogućnost kombinacije ovih programa u svrhu što boljih rezultata.

Integracijom *FaceReader* podataka sa drugim podacima, može se dobiti potpunija slika fenomena koji se proučava. Na primjer, kada se testira novonastala internet stranica, zanimljivo je znati koje emocije kod korisnika izaziva prilikom interakcije, ali još zanimljivije je znati u koji dio internet stanice korisnik gleda prilikom doživljavanja ove emocije. Manualnom prijavom korisnikovih verbalnih reakcija ili mjerenja njegovih psiholoških reakcija, čini sliku potpunom.

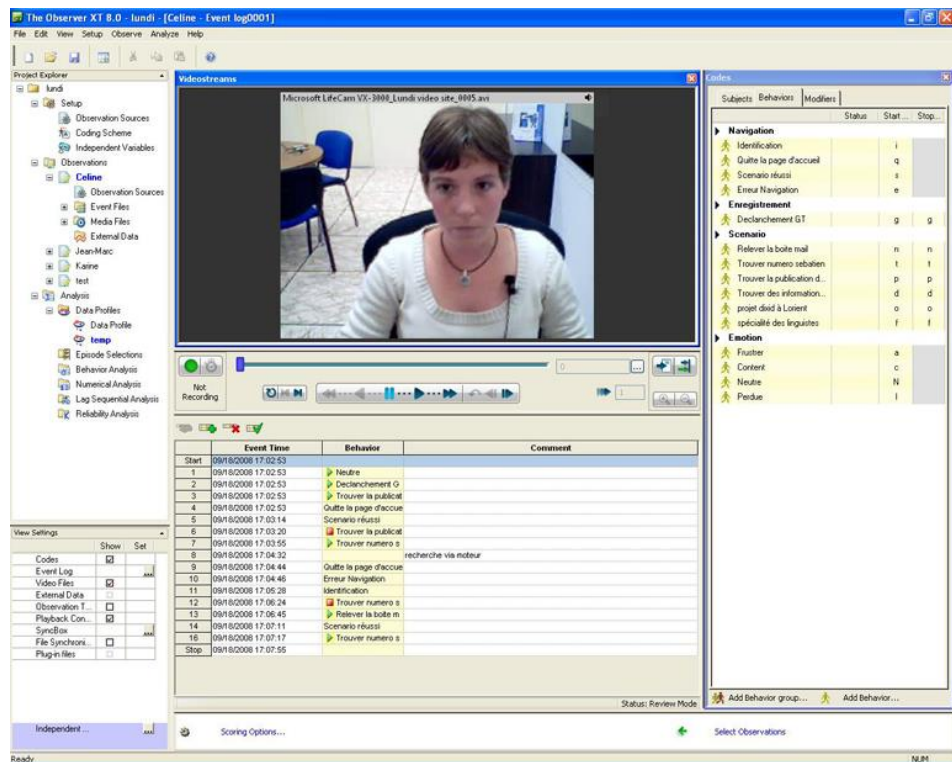


Slika 7: Observer XT analiza

<http://www.trendconsortium.nl/news/new-version-the-observer-xt>

Najpovoljniji način da se *FaceReader* i *Observer XT* integriraju, je da se video materijal na kom je korisnik, analizira u oba programa. Moguće je napraviti video zapis u *FaceReaderu* ili koristiti program digitalnog aparata. Rad s već postojećim video zapisom ima određene prednosti u odnosu na analizu uživo. Neki od njih su:

- 1) Moguća je analiza slika po slika. Kada se radi analiza uživo, moguće je da *FaceReader* preskoči neku od slika.
- 2) Kod analize uživo u *Observeru XT*, uvijek postoji mogućnost da promakne neki važan događaj. Kada se analizira iz video zapisa, moguće ga je pustiti više puta te na taj način zabilježiti što više detalja kada je potrebno.



Slika 8: Observer XT analiza br.2

<http://recherche.telecom-bretagne.eu/loustic/outils/software>

3. EKSPERIMENTALNI DIO

3.1. *FaceReader* analiza

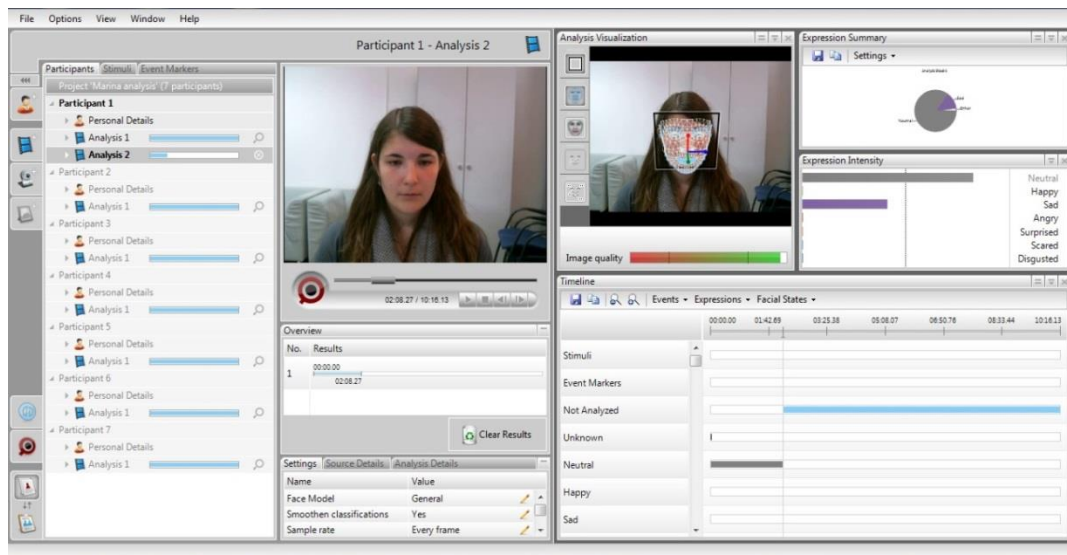
Proučavanje ekspresija lica je u interesu različitih istaživanja, te se mogu povezati sa ostalim aspektima ponašanja, kao što su emocionalno iskustvo, psihološko uzbuđenje, te komunikacije.

FaceReader je jedan od nekoliko javno dostupnih sredstava za automatsko prepoznavanje ekspresija lica koje ujedno posjeduje naprednu funkciju analize kao i izvješća. Iako se program ima popriličnu točnost u raspoznavanju izraza lica, potrebno je istražiti njegovu vjerodostojnost u odnosu na ljudsko promatranje i procjenu istih izraza lica.

Budući da *FaceReader* posjeduje razne funkcije za analizu, prije svega je bilo potrebno odlučiti se za metodu. Između ponuđenog izbora (slike ili video) oko stimulativnog materijala koje bi izazvale određene ekspresije lica, izabran je video materijal. No, on je trebao zaista izazvati neke emocije te samim time i facijalne ekspresije, pa su se koristila četiri kratka seta videa između kojih su bile postavljene slike. Odabran je slijedeći slijed: video izrazito negativnog sadržaja, neutralne slike, video izrazito pozitivnog sadržaja, neutralne slike, zatim negativan video, neutralne slike te na posljetku još jedan pozitivan video. Negativni dio stimulativnog materijala je trebao izazvati negativne emocije kao što su tuga, gađenje, strah, dok je pozitivni dio bio zadužen za osjećaj radosti, iznenađenja i sl. Neutralne slike između svakog seta predstavljaju zonu koja sprječava preslikavanje emocija te ostavlja dovoljno vremena između za povratak na neutralno stanje. U istraživanju je sudjelovalo sedam ispitanika koji su gledali stimulativni video, a istovremeno je *FaceReader* program radio analizu uživo. Ispitanici do završetka nisu znali da se radi o istraživanju emocija, odnosno facijalnih ekspresija. Njihov zadatak je bio da koncentrirano gledaju video materijal u trajanju od 10 minuta, te su bili upozoreni na video negativnog sadržaja i mogli su u bilo kojem trenutku prekinuti istraživanje. Budući da nisu imali informacije o razlozima istaživanja, mogli su se opustiti i neometano gledati video. U slučaju da su znali cilj

istraživanja, rezultati ne bi bili vjerodostojni. Učesnici su životne dobi od devetnaest do 27 godina (slike 9,10,11,12,13,14 i 15).

1. Ispitanik: osoba ženskog roda; 23 godine; europeid, studentica



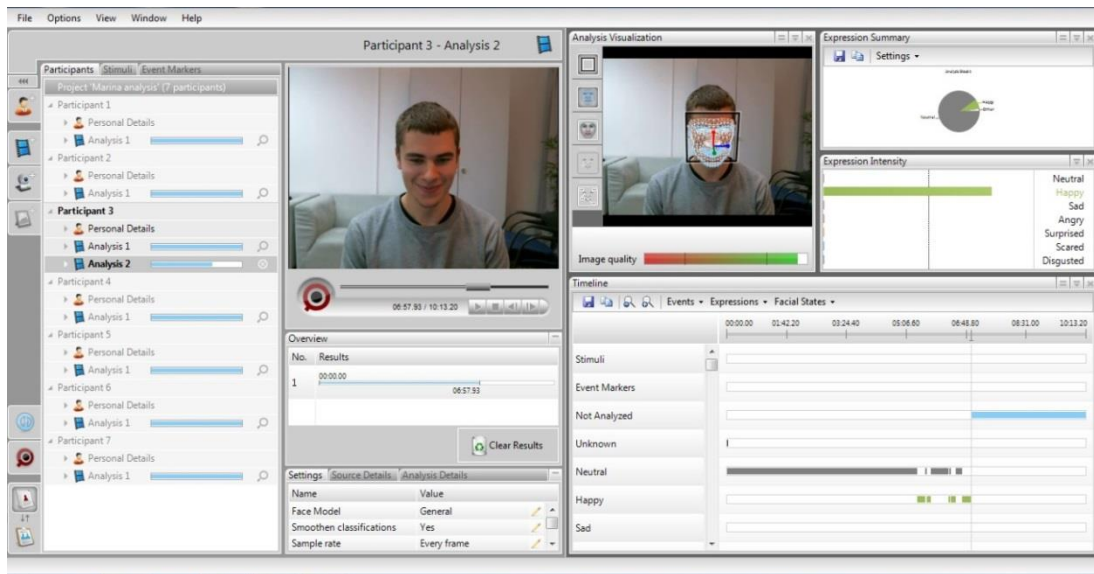
Slika 9. FaceReader analiza, ispitanik 1

2. Ispitanik: osoba ženskog roda; 23 godine; europeid; studentica



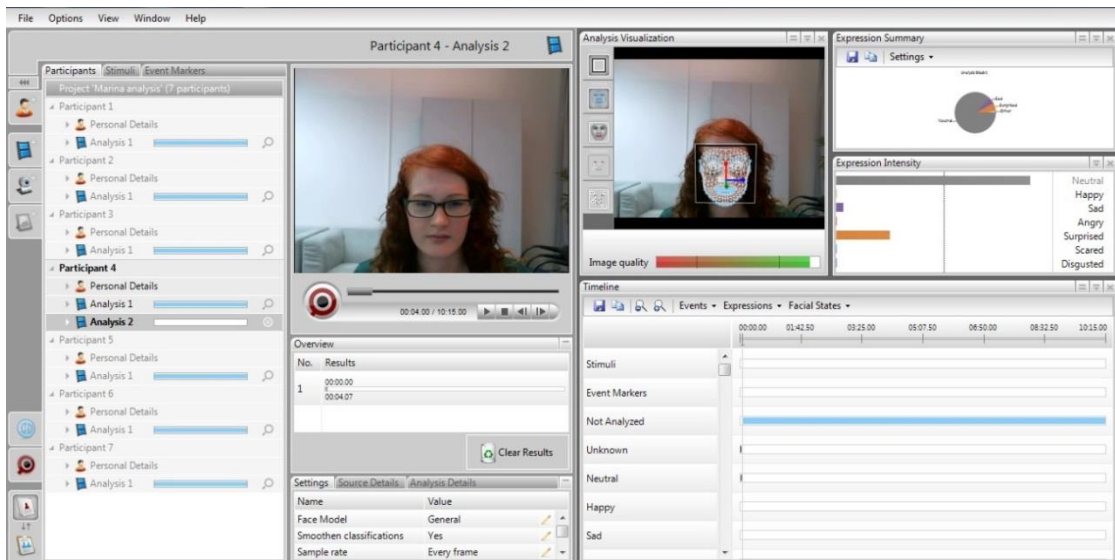
Slika 10. FaceReader analiza, ispitanik 2

3. Ispitanik: osoba muškog roda; 19 godina; europeid; student



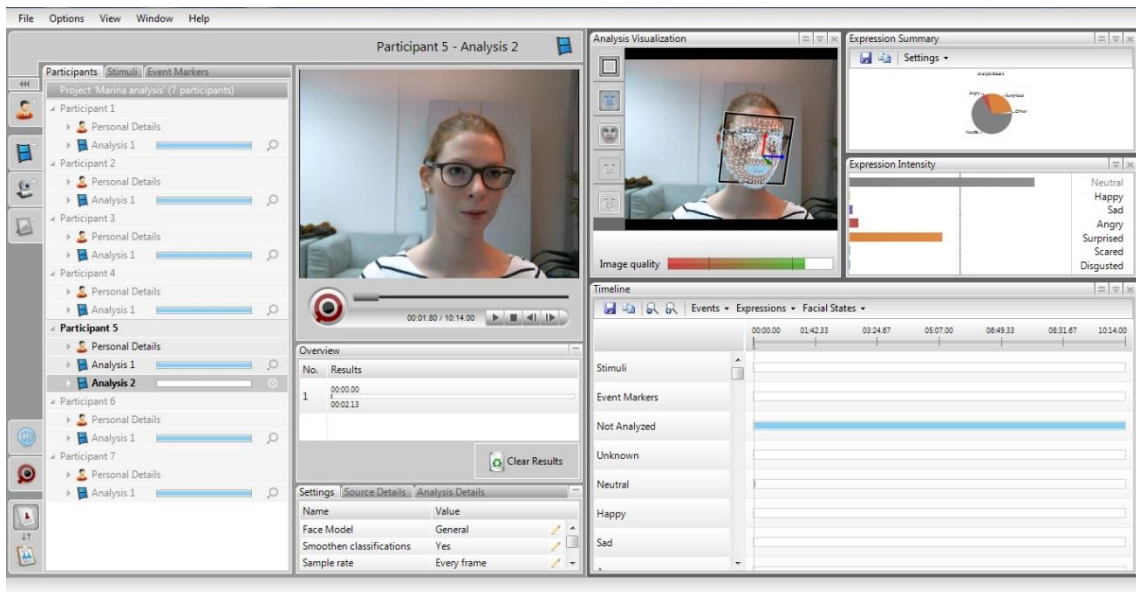
Slika 11. FaceReader analiza, ispitanik 3

4. Ispitanik: osoba ženskog roda; 23 godine; europeid; studentica



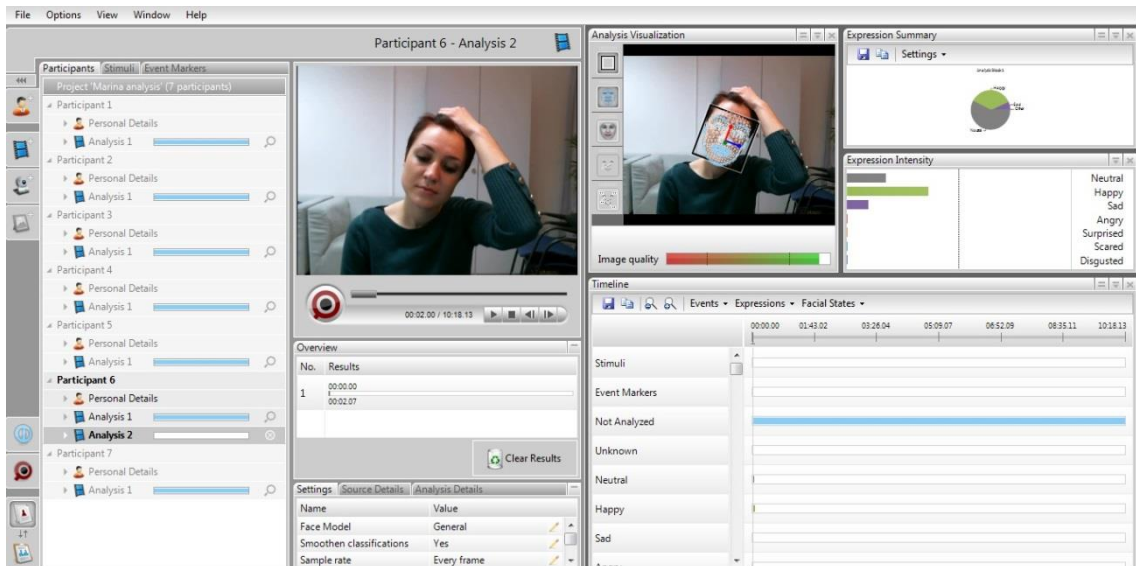
Slika 12. FaceReader analiza, ispitanik 4

5. Ispitanik: osoba ženskog roda; 27 godina; europeid; studentica



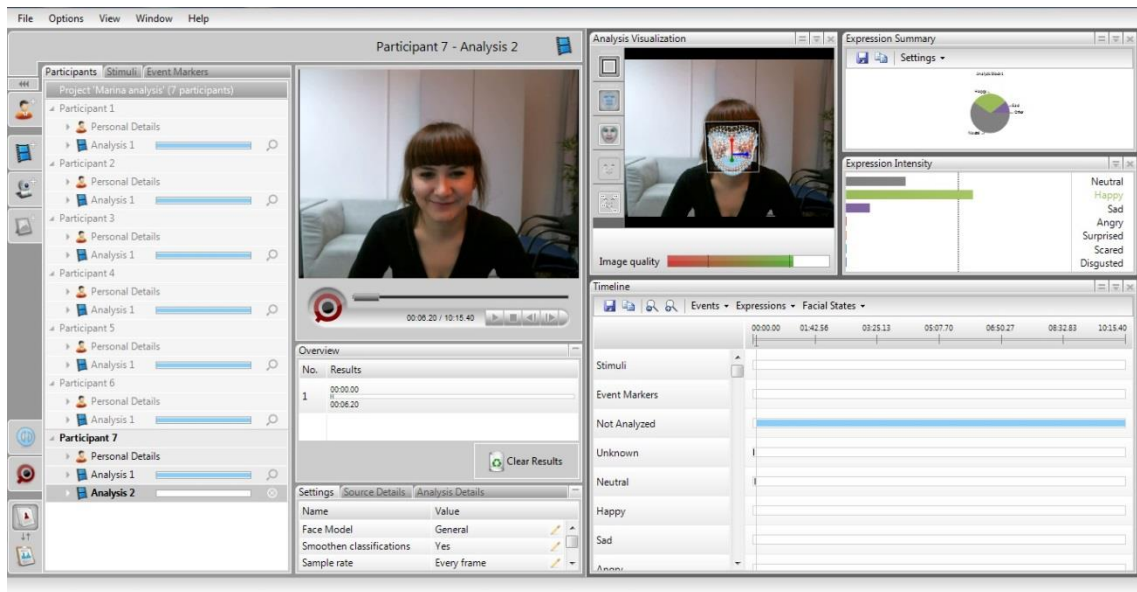
Slika 13. FaceReader analiza, ispitanik 5

6. Ispitanik: osoba ženskog roda; 25 godina; europeid; studentica



Slika 14. FaceReader analiza, ispitanik 6

7. Ispitanik: osoba ženskog roda; 25 godina; europeid; studentica



Slika 15. FaceReader analiza, ispitanik 7

3.2. Ljudska analiza i usporedba podataka

Uspješno obavljen prvi dio istraživanja bio je baza za idući korak. Potrebno je napraviti analizu istih videa (facijalne ekspresije i emocije sedam ispitanika dok su gledali video) od strane ljudi, a koje je *FaceReader* prethodno izanalizirao. Podatke je trebalo usporediti i vidjeti podudaranost. No, budući da *FaceReader*, program za automatsko raspoznavanje facijalnih ekspresija, analizu radi prema kodovima koje je dao Ekman, također je bilo potrebno pripremiti materijale koji će educirati i pomoći ispitanicima u idućoj fazi istraživanja da naprave analizu. Nakon intenzivnog proučavanja facijalnih ekspresija i određene obuke, sastavljen je priručnik za detekciju izraza lica.

3.3. Priručnik za dekodiranje izraza lica

Postoje razne teorije i definicije na temu emocija, kao što su *James-Lange* teorija prema kojoj su emocije sekundarni osjećaji koji su pokrenuti od strane primarnih osjećaja što je psihološki induciran odgovor izazvan nekim podražajima (na primjer napetost mišića, znojenje, povećan broj otkucaja srca...). Zatim, *Cannon-Brad* teorija prema kojoj osjećamo emocionalne i fizičke reakcije u isto vrijeme. Teorija Schachter-Singer tvrdi da se fizičko uzbuđenje pojavljuje prvo, nakon čega je potrebno odrediti razlog zbog kojeg se javilo uzbuđenje te ga označiti kao emociju.

Uspoređujući sve teorije o emocijama, jedno zapažanje posebno dolazi od izražaja, ljudska bića često donose odluke na temelju prisutnih osjećaja u tom određenom trenutku. Još jedna zanimljiva činjenica je da se svaki dan pokušavaju registrirati tuđe emocije u odnosu na njihove izraze lica. Emocije i facijalne ekspresije su usko povezane, moglo bi se reći da su mimike lica vidljivi rezultat trenutnog emocionalnog stanja.

1972. godine, američki psiholog Paul Ekman je došao do zaključka o šest osnovnih emocija te odgovarajućih izraza lica koje su univerzalne i prisutne u svim ljudskim kulturama, a to su: strah, ljutnja, radost, tuga, iznenađenje i gađenje. Nakon nekog vremena, Ekman proširuje svoj popis osnovnih emocija na još neke: prezir, sram, stid,

uzbuđenje, zadovoljstvo, ponos i zabava. Prema Ekmanu, facijalne ekspresije su oblik neverbalne komunikacije. To su pokreti i položaji mišića koji se pomiču u odnosu na određena emocionalna stanja.

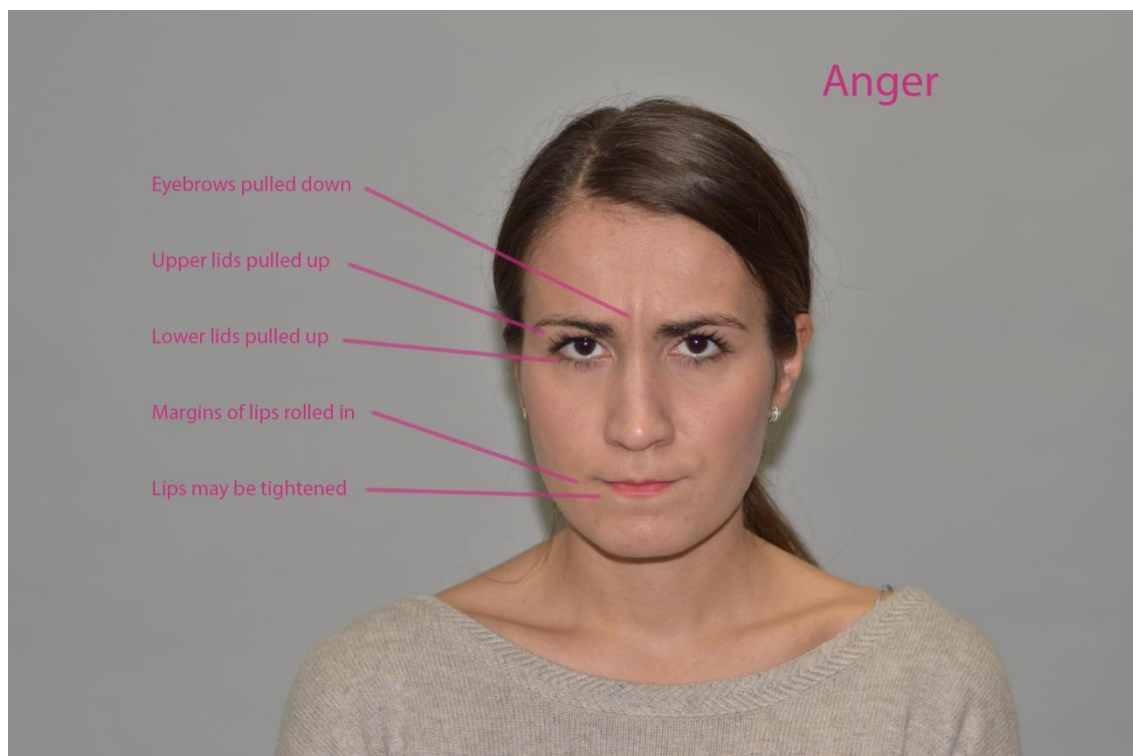
Također, postoje i mikro ekspresije koje traju manje od sekunde te mogu prikazati pravo emocionalno stanje. Mikro izrazi nam govore da je u našoj komunikaciji emocija na neki način prisutna, ali prikrivena. Moramo biti svjesni da nam otkriveni mikro izraz neće reći kako i zašto je isti prikriven. Emocije mogu biti prikrivene zbog svjesne odluke, kada osoba koja zna kako se osjeća, ali ne želi da drugi to znaju, i zbog toga želi prikriti osjećaje (npr. muž vara ženu, ne želi da se to zna, pri slučajnom susretu u troje, sa ljubavnicom, skriva osjećaj radosti) ili nesvjesne prikrivene emocije, kada osoba ne zna kako se osjeća (netko tko ima homoseksualne sklonosti, ali zbog dugogodišnjeg prihvaćanja istine pod utjecajem okoline, podsvjesno skriva seksualnu privlačnost prema prijatelju). Kroz prepoznavanje izraza lica odgovor na pitanje zašto su neke emocije skrivene ne mogu dobiti, no bitno je da se može prepoznati emocija u pozadini, a svaki mikro izraz precizno pokazuje neku drugu emociju. Odnosno emociju koja je prikrivena.

Mikro izrazi lica svakom od nas su urođeni. To znači da se općenito ne mogu kontrolirati, u isto vrijeme njima se ne može upravljati. Mikro izrazi lica su univerzalni. Bez obzira da li ste u Zagrebu, New Yorku ili Indiji – kad ste ljuti, vaše lice pokazuje isti izraz.

Ekman tvrdi da je relativno lako svakom naučiti čitati mikro izraze. Čitanje desetak mikro izraza kroz jednu dvadesetpetinku sekunde brzo donosi status stručnjaka. U daljnjem tekstu, slijede objašnjenja uz pomoću kojih je lakše naučiti izraze lica.

1) **Ljutnja** – je emocionalna reakcija koja može biti izazvana objektivnim događajima, ali i iracionalna, nerazumna izazvana autosugestijom. Kada je prikladno izražavamo, radi se o zdravom osjećaju. Relativno je stabilna i trajna osobina koja usmjerava ponašanje u različitim društvenim situacijama, a očituje se u doživljaju srdžbe ili gnjeva, u nasilnom ponašanju, negativizmu prema autoritetu, namjeri da se nekoga prihički ili fizički povrijedi. Ljutnja je emocionalna frustriranost kada je osoba spriječena u postizanju ciljeva, onemogućena u onome što pokušava raditi, onemogućava ili prikazuje premalo obzira u onome što osoba pokušava postići.

Kada je prisutan osjećaj ljutnje, frustracije ili prijetnje, tada dolazi do pokretanja mišića u području usana, očiju i obrva. Obrve su povučene prema dolje, gornje vjeđe su podignute kao i donje. Rubovi usana su stisnuti a usne su zategnute (slika 16).



Slika 16. Izraz lica prilikom emocije ljutnje

2) **Strah** – definira se kao intenzivan i neugodan osjećaj u vezi s postojećom ili očekivanom opasnošću. Fiziološke promjene koje prate strah su: suha usta, lupanje srca, znojenje, drhtanje, potreba za uriniranjem. Neki strahovi povezani sa predmetima ili situacijama psihički su poremećaji – psihoneuroze, i nazivaju se fobijama. Strah je, dakle, neugodna emocija izazvana sviješću o određenoj opasnosti.

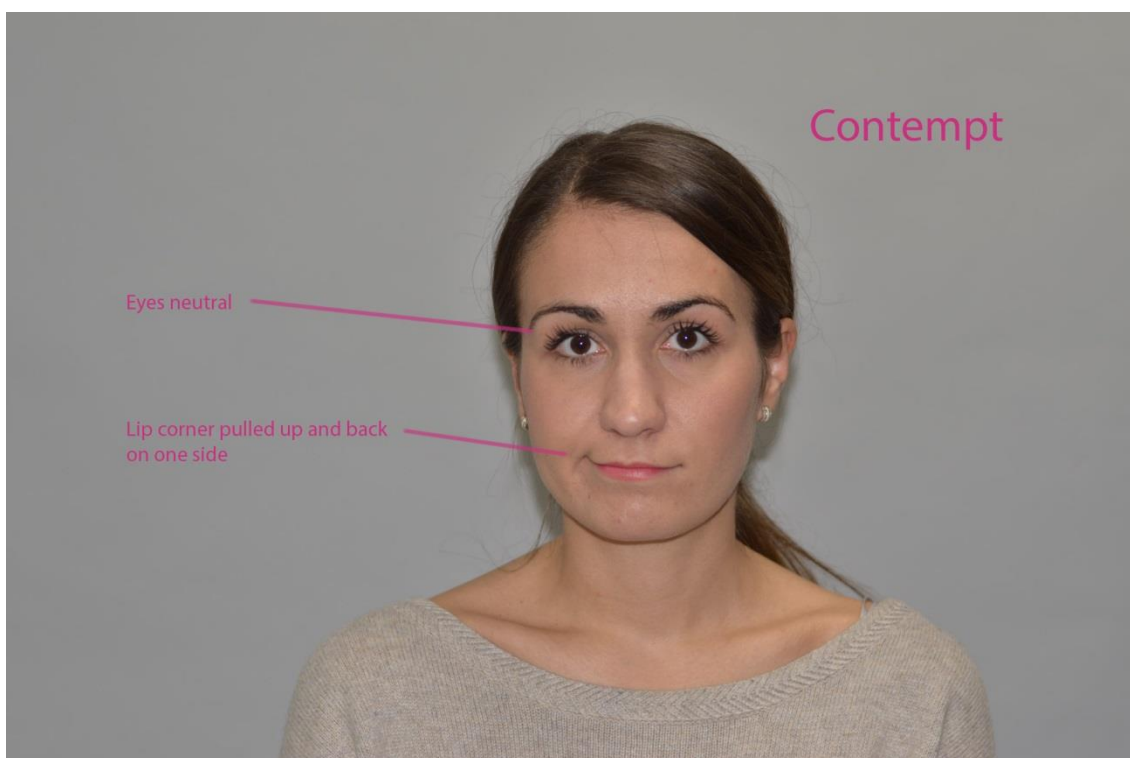
Facijalna ekspresija straha se često miješa sa ekspresijom iznenađenja, ali za razliku od ove emocije, kod straha su unutrašnji kutovi obrva povučeni zajedno te su ista razvučena (uz to i otvorena) (slika 17).



Slika 17. Izraz lica prilikom emocije straha

3) **Prijezir** – je socijalni osjećaj koji netko doživljava prema drugoj osobi, odnosno krajnje omalovažavanje koje se osjeća ili pokazuje. Prijezir je emocija međuljudskog odbacivanja, posebno članova skupina kojima ne pripadamo, najčešće na temelju predrasude. Ishodište prijezira nalazi se u vrijednosnom sustavu određene kulture, obitelji ili pojedinca i ne bi bio moguć bez vrijednosnih standarda. Suvremena društva jesu heterogena i sastoje se od raznih skupina sa suprotstavljenim vrijednosnim sistemima. Prijezir je jedno od osnovnih sredstava socijalizacije, budući da u sebi sadrži prijetnju da će pojedinac koji ne usvoji minimum vrijednosti koje pripadaju željenoj skupini biti odbačen, isključen ili neće biti ni primljen u tu skupinu.

Ono što je specifično za prijezir je podizanje jedne strane usne u odnosu na drugu, kako bi se dobio asimetričan izraz (slika 18).



Slika 18. Izraz lica prilikom emocije prijezira

4) **Tuga** – je emocija okarakterizirana osjećajem gubitka. Za razliku od straha koji je usmjeren prema budućnosti, tuga je usmjerena prema prošlosti. Tužne osobe mogu postati tihe ili povučene te manje aktivne. Tuga je suprotna sreći, a slična je osjećaju melankolije, jada, žaljenja.

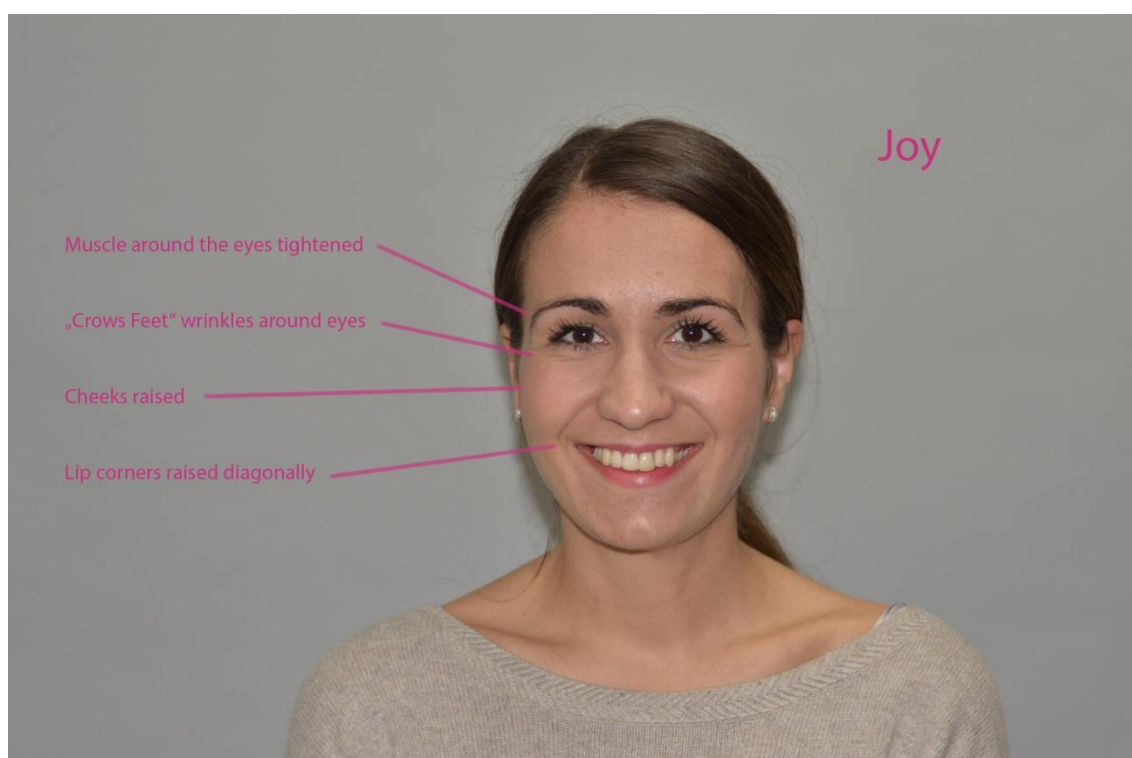
Kada se pojavi izraz tuge na licu, unutrašnji dio obrva se povuče prema gore, dok ostali mišići vuku vanjski dio obrva prema dolje. Za vrijeme tih pokreta, u donjem dijelu našeg čela se pojavi mala brazda. Također, usne imaju zakrivljeni oblik (slika 19).



Slika 19. Izraz lica prilikom emocije tuge

5) **Radost** – je jedna od osnovnih emocija i može se prepoznati vrlo rano u djetinjstvu. Ona označava ugodno emocionalno stanje koje se često veže uz osjećaj slobode, zadovoljstva, sigurnosti, unutarnjeg mira, a može se javiti zbog brojnih razloga (na primjer ostvarenja nečega što smo jako željeli ili planirali, zbog dobrog odnosa neke osobe prema nama i slično).

Izraz lica koji izaziva radost, prikazuje se pokretima mišića očiju i usana. Usne su zakrivljene prema gore, ali pravi osmjeh je otkriven zatezanjem mišića očiju sa strane, pri čemu se stvaraju bore. Osoba koja ima ovaj izraz na licu je istinski sretna. Ovo se također naziva i Duchenne smile (slika 20).



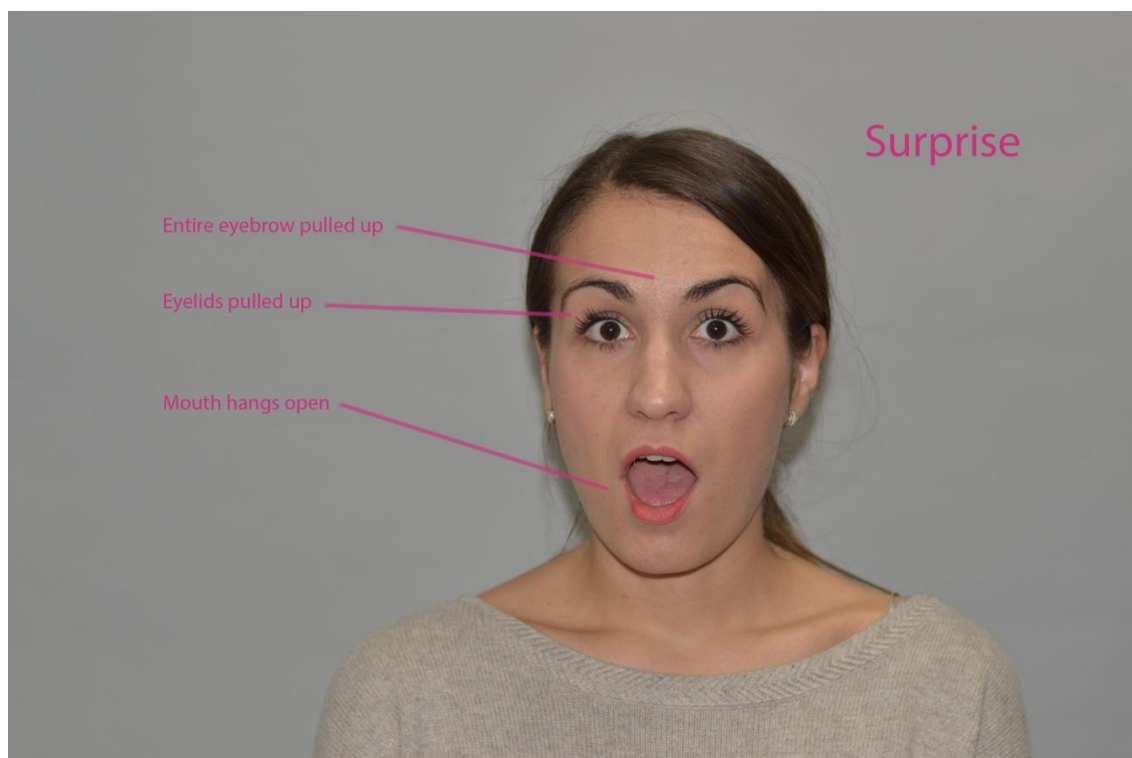
Slika 20. Izraz lica prilikom emocije radosti

6) **Gađenje** – je emocionalna reakcija odbojnosti na nešto što se smatra uvredljivim ili neugodnim. U „*The Expression of the Emotions in Man and Animals*“, Charles Darwin je opisao gađenje kao osjećaj koji se odnosi na nešto izrazito odbojno. On ga je prije svega, doživio u odnosu na osjećaj okusa (bilo percipirano ili samo zamišljeno) a sekundarno na sve što uzrokuje sličan osjećaj po osjetu njuha, dodira ili vizije. Glazbeno osjetljivi ljudi mogu čak biti zgroženi neskladnim zvucima. Istraživanja su dokazala da postoji veza između gađenja i anksioznih poremećaja, kao što su arahnofobija, fobija od ozljeda nastalih ubrizgavanjem krvne grupe, i kontaminacijski strah povezan s opsesivno-kompluzivnim poremećajem. Za razliku od emocija straha, ljutnje i tuge, emocija gađenja je povezana sa smanjenjem broja otkucaja srca. Kada osjećamo gađenje, mišići iznad gornje usne se podižu, stvaraju se bore na nosu i oči se sužavaju (slika 21).



Slika 21. Izraz lica prilikom emocije gađenja

- 7) **Iznenadenje** – je najkraća od svih emocija, traje najviše nekoliko sekundi. Trenutak iznenadenja prolazi kada shvatimo što se događa, a zatim iznenadenje prelazi u strah, zabavu, ljutnju, gađenje i tako dalje, ovisno o tome što nas je iznenadilo.
- Mnogi su zbunjeni s razlikovanjem ekspresije straha i iznenadenja. Oni mogu izgledati vrlo slično, ali za razliku od straha, kod iznenadenja cijele obrve su podignute kao i vjeđe, dok usta vise otvorena (slika 22).



Slika 22. Izraz lica prilikom emocije iznenadenja

Kako mjeriti facijalne ekspresije

Facijalne ekspresije kod ljudi možemo promatrati svakodnevno u raznim situacijama. Na primjer, u vlaku, na ulici, dok čekamo red u banci, u noćnom klubu, ali za vježbu, je najbolje promatrati video materijal. Na takav način kontroliramo promatranje te istu ekspresiju pogledati više puta te se tako uvjeriti da ništa neće promaknuti. Također, na ovakav način je lakše uočiti mikroekspresije, budući da se video materijal može usporiti te tako detaljno pregledati. Tijekom tog procesa, potrebno je imati određene smjernice uz pomoć kojih se brže i jednostavnije doći do rezultata.

1) Uočavanje ekspresije

Ako se izraz lica iz neutralnog stanja promjeni u određenu ekspresiju te nakon toga vrati u neutralno stanje, tada je to potrebno zabilježiti. U slučaju da se nakon ekspresije lice ne vrati u neutralno stanje već se pojavi druga ekspresija, to također treba zabilježiti.

2) Vrijeme uočavanja

Potrebno je zabilježiti početak promjena iz neutralnog stanja u izrazu lica

3) Intenzitet

Individualni izraz lica se javlja intenzitetom u rasponu od jedan do četiri, pri čemu jedan stoji za nizak intenzitet, dva za srednji, tri za visok, te četiri za vrlo visok intenzitet. Nizak intenzitet odnosi se na blage izraze, kada pokreti mišića lica nisu toliko očiti, dok je visoki intenzitet dan izrazima lica koji obuhvaćaju sve pokrete mišića lica određenih za taj izraz.

4) Sigurnost

Na skali od jedan do četiri, potrebno je odrediti razinu sigurnosti u prosudbu otkrivanja izraza lica. Jedan se odnosi na malu sigurnost da se uspješno detektira izraz, dva stoji za veće šanse, tri znači da ste poprilično sigurni u svoju prosudbu, dok se četiri odnosi na stopostotnu sigurnost.

Tablica 1. Komponente pri mjerenju facijalnih ekspresija

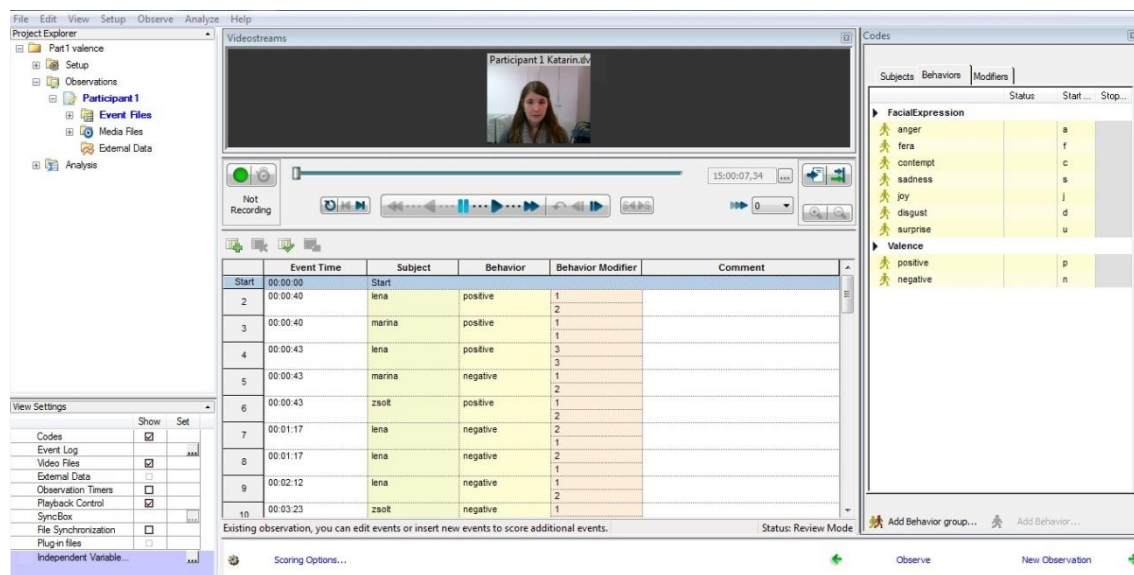
Vrijeme											
Ljutnja											
Strah											
Prijezir											
Tuga											
Radost											
Gađenje											
Iznenadenje											
Intenzitet 1,2,3,4											
Sigurnost 1,2,3,4											

3.4. Analiza

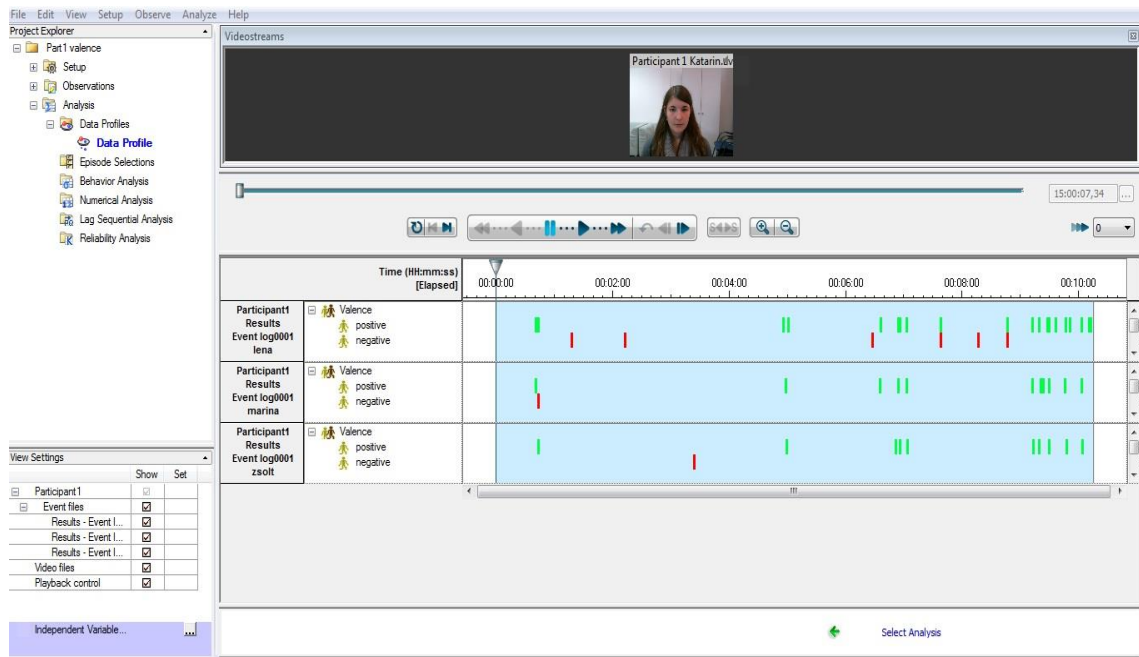
Osim priručnika u tiskanom obliku, edukativni materijal za lakše raspoznavanje izraza lica, bio je dostupan i u video materijalu. Kroz ovakav oblik, učesnici koji su sudjelovali u idućoj fazi istraživanja su dobili odgovarajući trening te su bili sposobni izvršiti analizu facijalnih ekspresija. Svaki video obrađen je od strane četiri ispitanika. Nakon detaljnog analiziranja, je bilo potrebno usporediti njihove podatke, a tek nakon toga usporediti ih sa *FaceReader* analizom.

Nakon što je svaki video detaljno obrađen, svi su podaci unešeni u *Observer Noldus* program za analizu podataka pri čemu se dobije vizualno bolja preglednost rezultata analize (slike 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 i 35).

1) Analiza u *Observer XT Noldus* programu

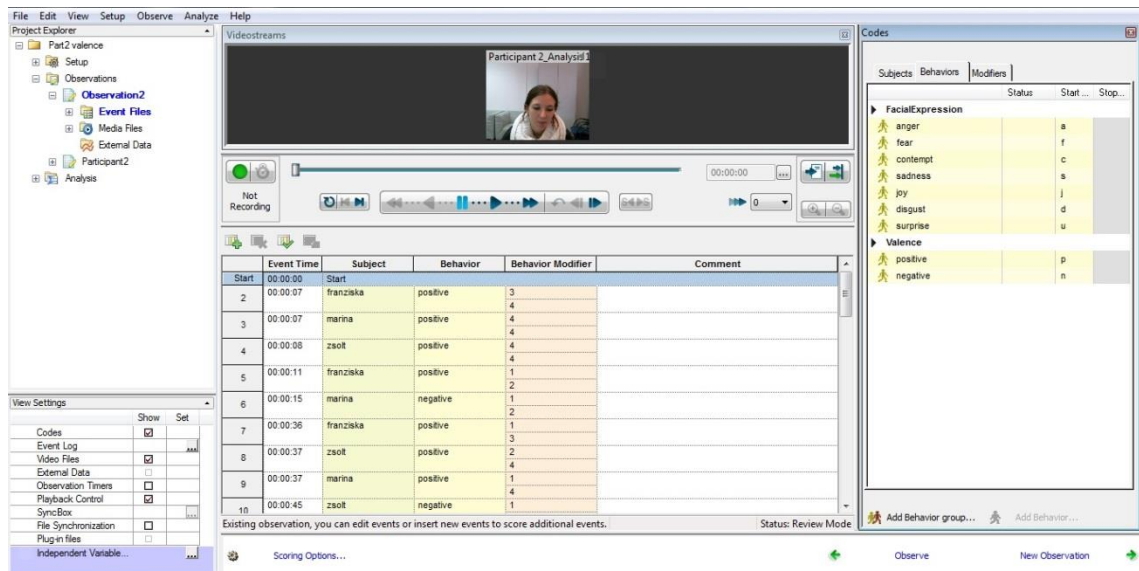


Slika 23: Unošenje podataka u *Observer XT*, ispitanik 1

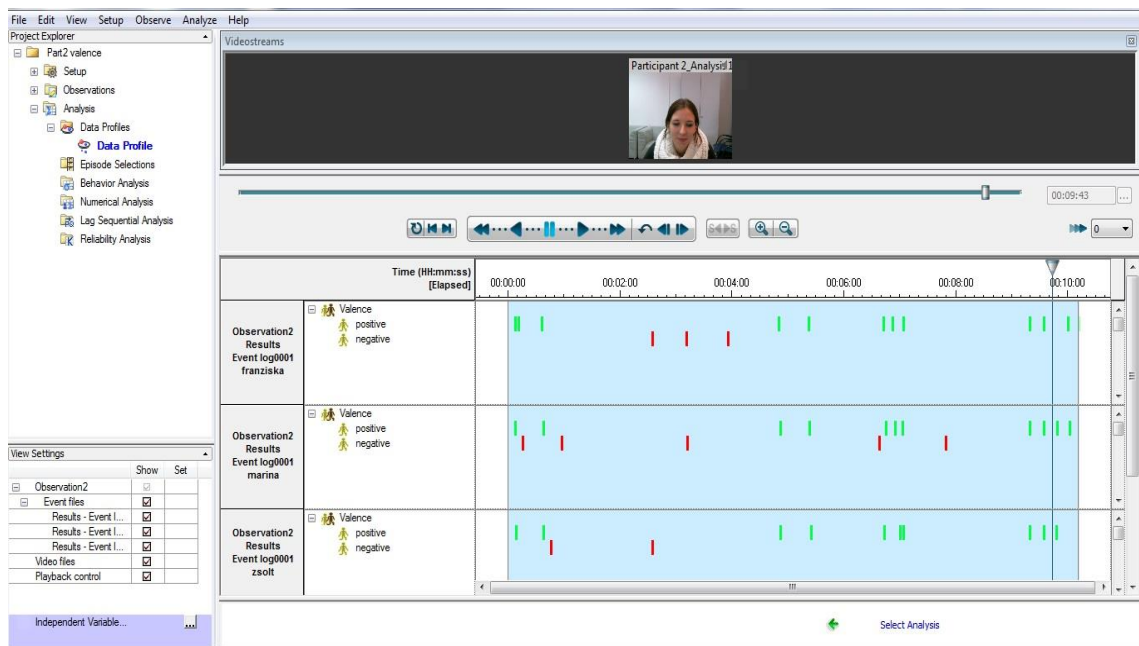


Slika 24: Vizualni prikaz analize u Observer XT, ispitanik 1

2) Analiza u Observer Noldus programu

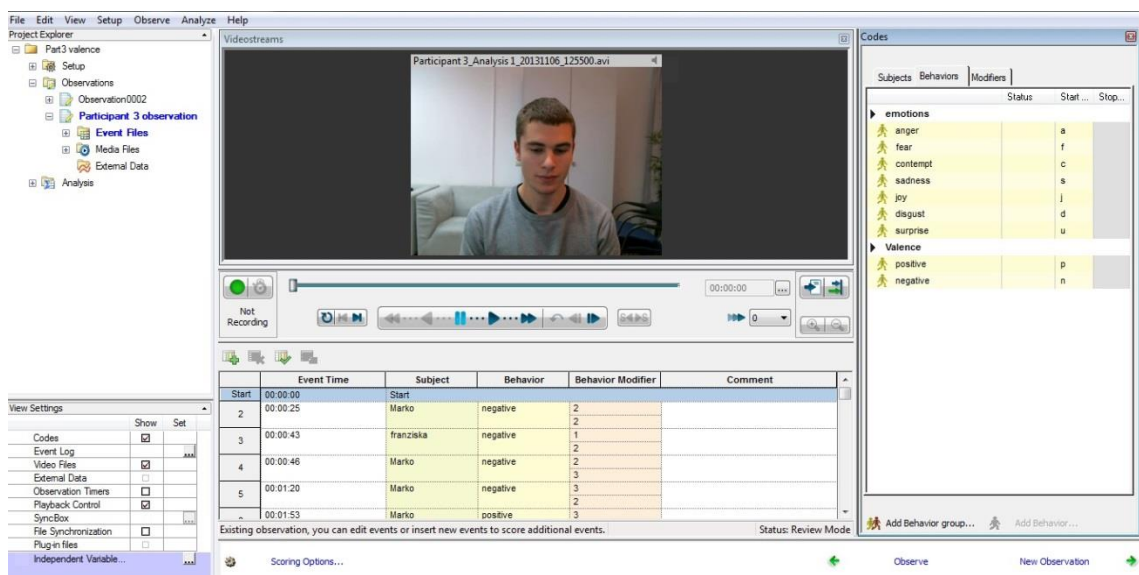


Slika 25: Unošenje podataka u Observer XT, ispitanik 2

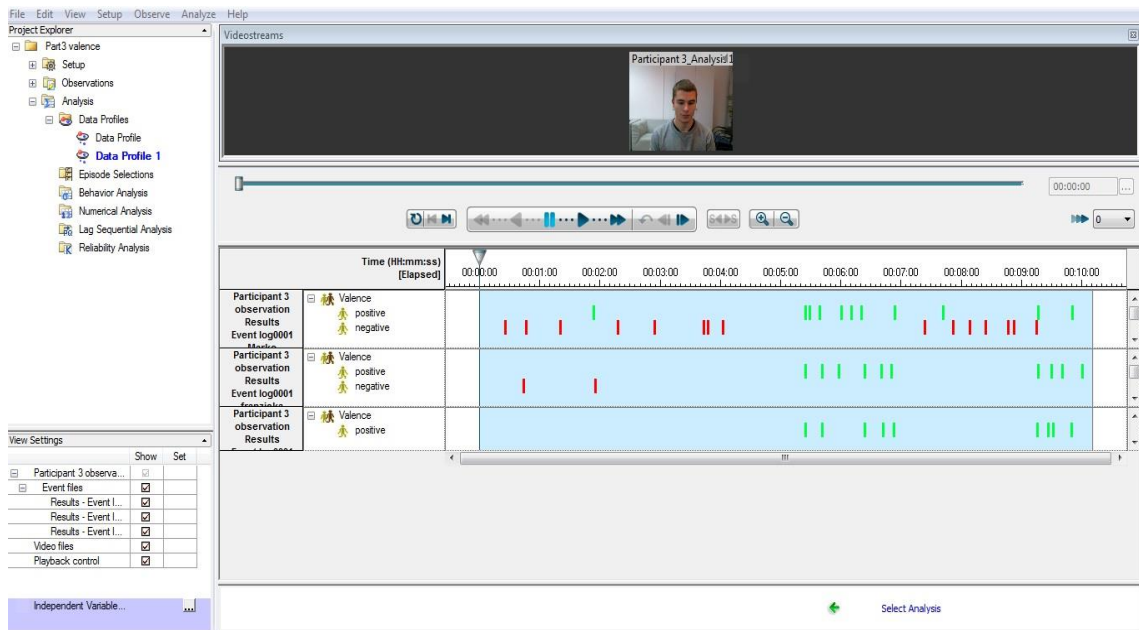


Slika 26: Vizualni prikaz analize u Observer XT, ispitanik 2

3) Analiza u Observer Noldus programu

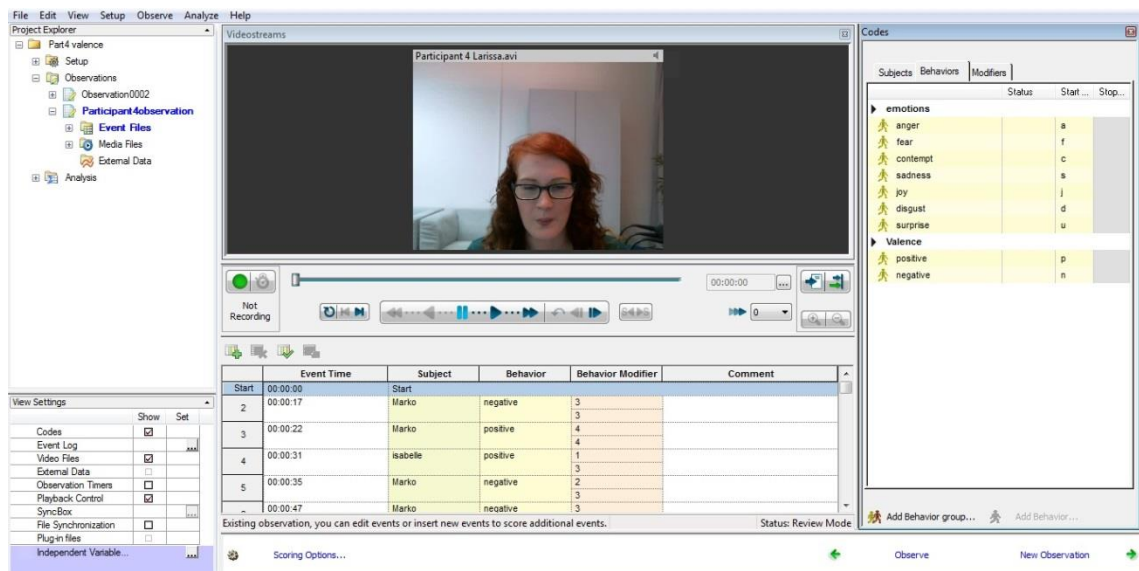


Slika 27: Unošenje podataka u Observer XT, ispitanik 3

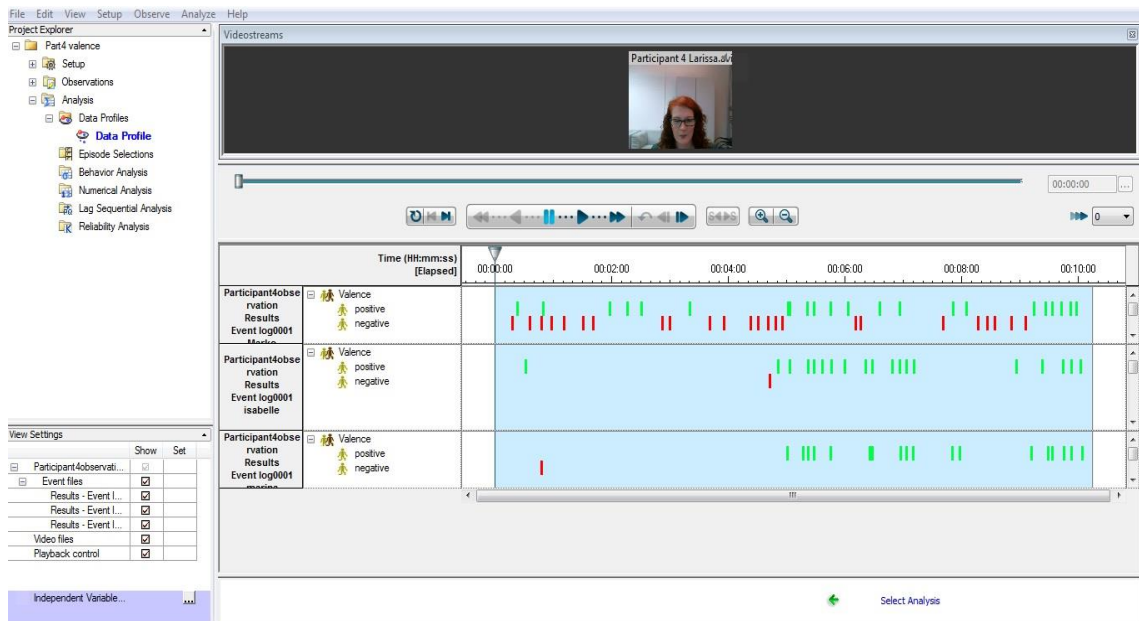


Slika 28: Vizualni prikaz analize u Observer XT, ispitanik 3

4) Analiza u Observer Noldus programu

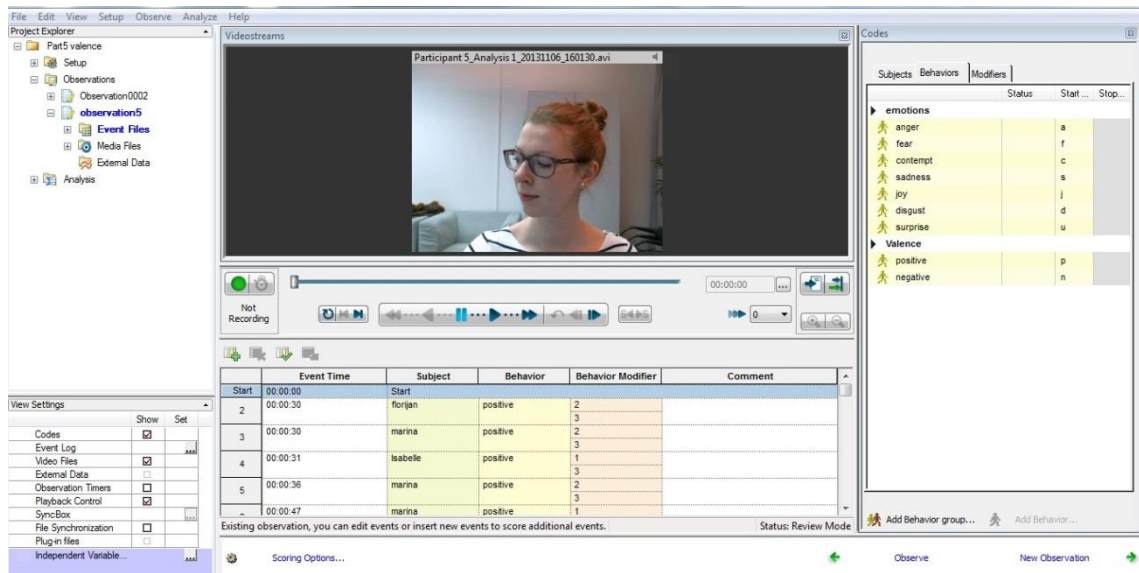


Slika 28: Unošenje podataka u Observer XT, ispitanik 4

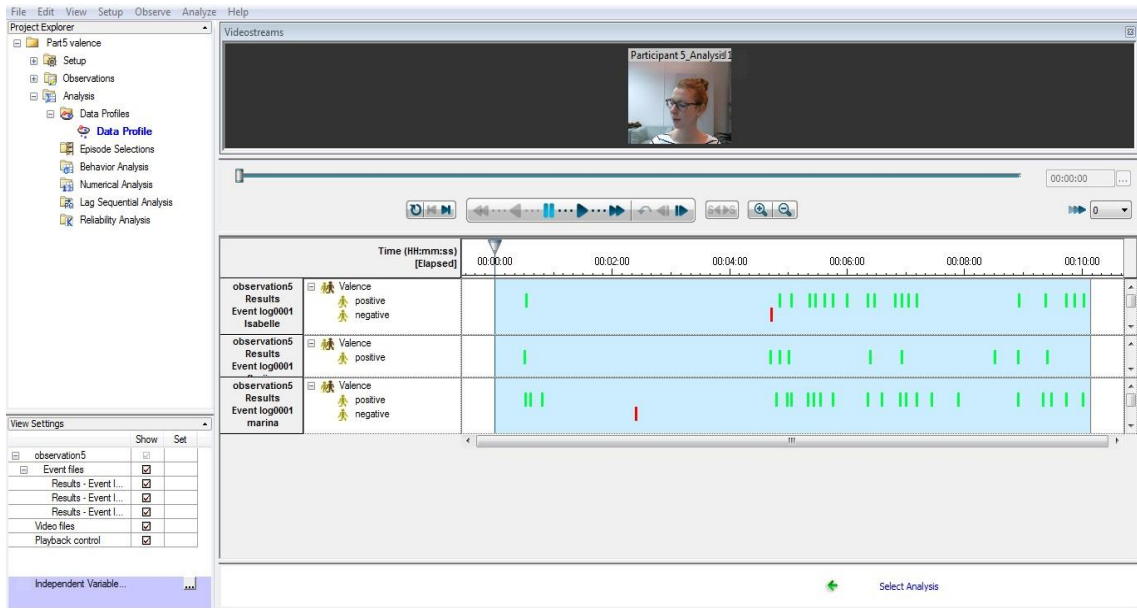


Slika 29: Vizualni prikaz analize u Observer XT, ispitanik 4

5) Analiza u Observer Noldus programu

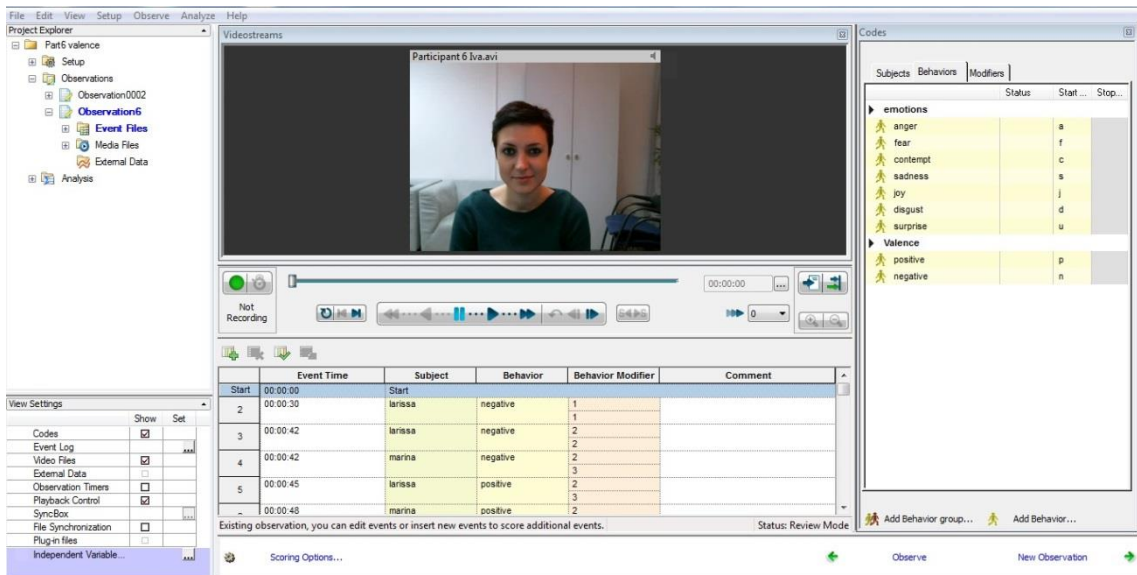


Slika 30: Unošenje podataka u Observer XT, ispitanik 5

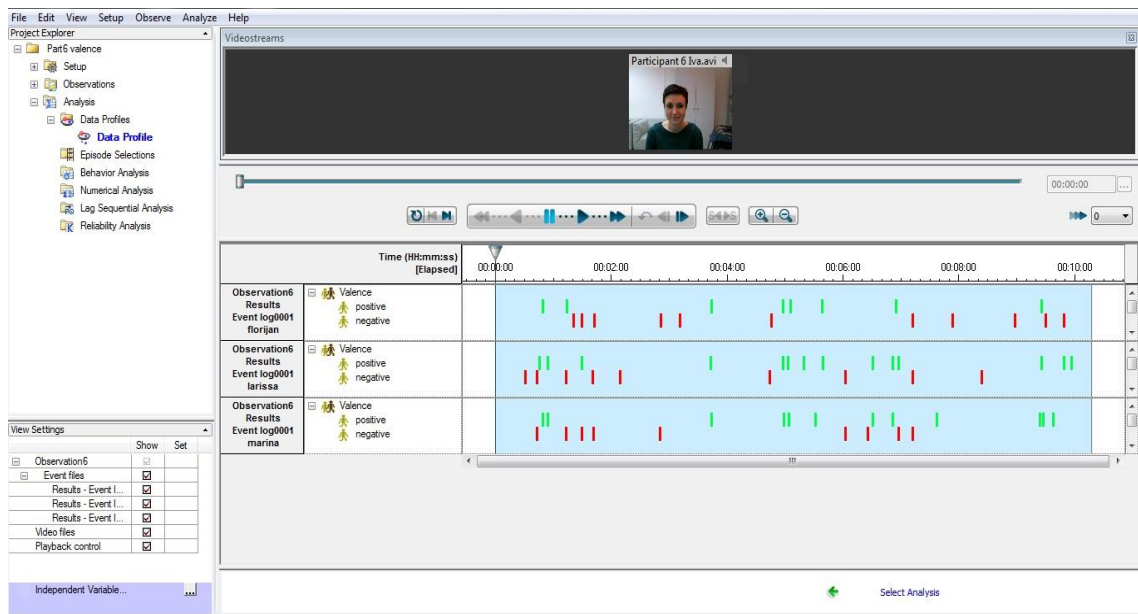


Slika 31: Vizualni prikaz analize u Observer XT, ispitanik 5

6) Analiza u Observer Noldus programu

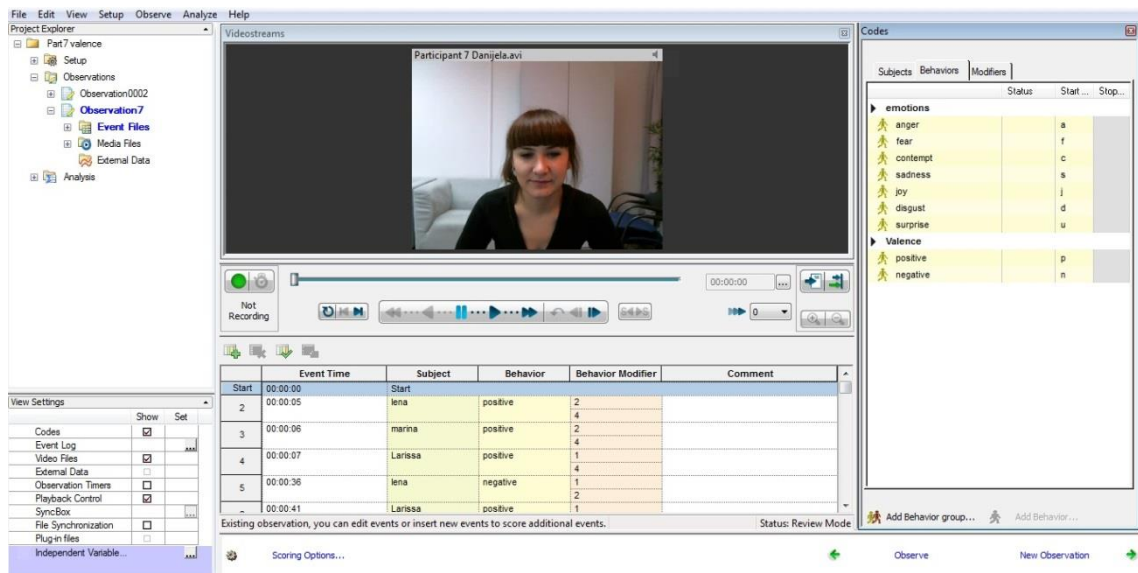


Slika 32: Unošenje podataka u Observer XT, ispitanik 6

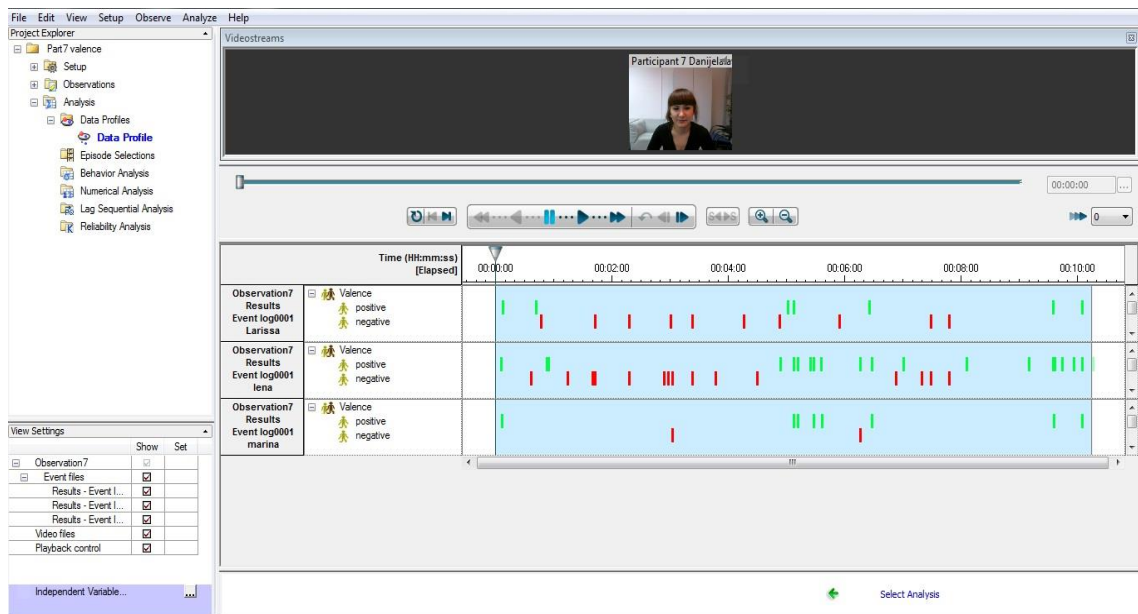


Slika 33: Vizualni prikaz analize u Observer XT, ispitanik 6

7) Analiza u Observer Noldus programu



Slika 34: Unošenje podataka u Observer XT, ispitanik 7



Slika 35: Vizualni prikaz analize u Observer XT, ispitanik 7

Iz priloženih slika je lako uočljivo da su u *Observer Noldus* program unešeni određeni podaci kao što su:

- 1) Osoba koja je vršila analizu
- 2) Vrijeme kada je uočena facijalna ekspresija
- 3) Je li facijalna ekspresija pozitivna odnosno negativna
- 4) Sigurnost u odluku ispitivača












Nakon toga program je napravio vizualni prikaz rezultata, pri čemu su sve pozitivne emocije u svim analizama, obojene zelenom bojom, dok su negativne obojene crvenom. Također je prikazana i vremenska crta kako bi se lakše orjenirali u odnosu na video materijal.

4. REZULTATI

Na idućim stranicama nalaze se rezultati podudaranja tj. korespondencije između četiri analize obavljene za svakog pojedinog ispitanika. Budući da su različite osobe analizirale video, potrebno je uzeti u obzir da ne reagiraju svi jednakom brzinom te je dozvoljeno određeno vremensko odstupanje, te ako je ista emocija (od strane različitih ispitanika) uočena unutar +/- 3 minute, rezultat je valjan. Također, prihvaćeni su i izrazi lica koji se preklapaju kod 2 ili više ispitanika koji su vršili analizu. Nakon toga, korespondencije su uspoređene sa *FaceReader* analizom.

1) ispitanik














Tablica 2: Korespondencije sa *FaceReaderom*, ispitanik 1

Vrijeme	Valencija	Dvije korespondencije	Tri korespondencije	FaceReader korespondencija
00:40	Pozitivno	+		
00:43	Pozitivno	+		
04:58	Pozitivno		+	
06:35	Pozitivno	+		
06:54	Pozitivno		+	
07:02	Pozitivno		+	
09:12	Pozitivno		+	
09:19	Pozitivno		+	
09:29	Pozitivno		+	
09:45	Pozitivno		+	
10:02	Pozitivno		+	

Iz Tablice 2 koja se odnosi na prvog ispitanika, tj. na analizu videa prvog ispitanika, može se uočiti ukupno 11 korespodencija, od čega 3 pripadaju stupcu sa dvije korespodencije a 8 stupcu sa tri. Podudaranje sa *FaceReader* podacima je 45%.

2) Ispitanik











Tablica 3: Korespondencije sa *FaceReaderom*, ispitanik 2

Vrijeme	Valencija	Dvije korespodencije	Tri korespodencije	FaceReader korespodencija
00:07	Pozitivno		+	
00:36	Pozitivno		+	
02:34	Negativno	+		
03:11	Negativno	+		
04:50	Pozitivno		+	
05:22	Pozitivno		+	
06:42	Pozitivno		+	
06:52	Pozitivno	+		
07:02	Pozitivno		+	
09:19	Pozitivno		+	
09:34	Pozitivno		+	
09:47	Pozitivno	+		
10:00	Pozitivno	+		

Iz Tablice 3 koja se odnosi na drugog ispitanika, tj. na analizu videa drugog ispitanika, može se uočiti ukupno 13 korespodencija, od čega 5 pripadaju stupcu sa dvije korespodencije a ostatak (8) stupcu sa tri. Podudaranje sa *FaceReader* podacima je 69%.

3) Ispitanik



















Tablica 4: Korespondencije sa FaceReaderom, ispitanik 3

Vrijeme	Valencija	Dvije korespodencije	Tri korespodencije	FaceReader korespodencija
00:43	Negativno	+		
05:24	Pozitivno		+	
05:38	Pozitivno		+	
05:57	Pozitivno	+		
06:20	Pozitivno		+	
06:40	Pozitivno	+		
06:50	Pozitivno		+	
09:16	Pozitivno		+	
09:29	Pozitivno	+		
09:49	Pozitivno	+		

Iz Tablice 4 koja se odnosi na trećeg ispitanika, tj. na analizu videa trećeg ispitanika, može se uočiti ukupno 10 korespodencija, od čega 5 pripadaju stupcu sa dvije korespodencije a 5 stupcu sa tri. Podudaranje sa *FaceReader* podacima je svega 20%.

4) Ispitanik















Tablica 5: Korespondencije sa FaceReaderom, ispitanik 4

Vrijeme	Valencija	Dvije korespodencije	Tri korespodencije	FaceReader korespodencija
00:47	Negativno	+		
04:40	Negativno	+		
05:00	Pozitivno		+	
05:20	Pozitivno		+	
05:27	Pozitivno		+	
05:44	Pozitivno		+	
05:59	Pozitivno	+		
06:27	Pozitivno	+		
06:55	Pozitivno		+	
07:02	Pozitivno	+		
07:09	Pozitivno	+		
07:49	Pozitivno	+		
09:11	Pozitivno	+		
09:22	Pozitivno	+		
09:32	Pozitivno	+		
09:42	Pozitivno		+	
09:51	Pozitivno		+	
10:01	Pozitivno	+		

Iz Tablice 5 koja se odnosi na četvrtog ispitanika, tj. na analizu videa četvrtog ispitanika, može se uočiti ukupno 18 korespodencija, od čega 11 pripadaju stupcu sa dvije korespodencije a 7 stupcu sa tri. Podudaranje sa *FaceReader* podacima iznosi 55%.

5) Ispitanik


















Tablica 6: Korespondencije sa FaceReaderom, ispitanik 5

Vrijeme	Valencija	Dvije korespodencije	Tri korespodencije	FaceReader korespodencija
00:30	Pozitivno		+	
04:47	Pozitivno		+	
05:00	Pozitivno		+	
05:19	Pozitivno	+		
05:25	Pozitivno	+		
05:44	Pozitivno	+		
06:20	Pozitivno		+	
06:53	Pozitivno		+	
06:59	Pozitivno	+		
07:10	Pozitivno	+		
08:54	Pozitivno		+	
09:22	Pozitivno	+		
09:43	Pozitivno	+		
10:00	Pozitivno	+		

Iz Tablice 6 koja se odnosi na petog ispitanika, tj. na analizu videa petog ispitanika, može se uočiti ukupno 14 korespodencija, od čega 8 pripadaju stupcu sa dvije korespodencije a 6 stupcu sa tri. Podudaranje sa *FaceReader* podacima iznosi 64%.

6) Ispitanik
















Tablica 7: Korespondencije sa FaceReaderom, ispitanik 6

Vrijeme	Valencija	Dvije korespodencije	Tri korespodencije	FaceReader korespodencija
00:42	Negativno	+		
00:45	Pozitivno		+	
00:53	Pozitivno	+		
01:12	Negativno	+		
01:29	Negativno	+		
01:40	Negativno		+	
02:50	Negativno	+		
03:42	Pozitivno		+	
04:43	Negativno	+		
04:57	Pozitivno		+	
05:02	Pozitivno	+		
05:37	Pozitivno	+		
06:02	Negativno	+		
06:30	Pozitivno	+		
06:51	Pozitivno	+		
07:11	Negativno		+	
09:23	Pozitivno		+	

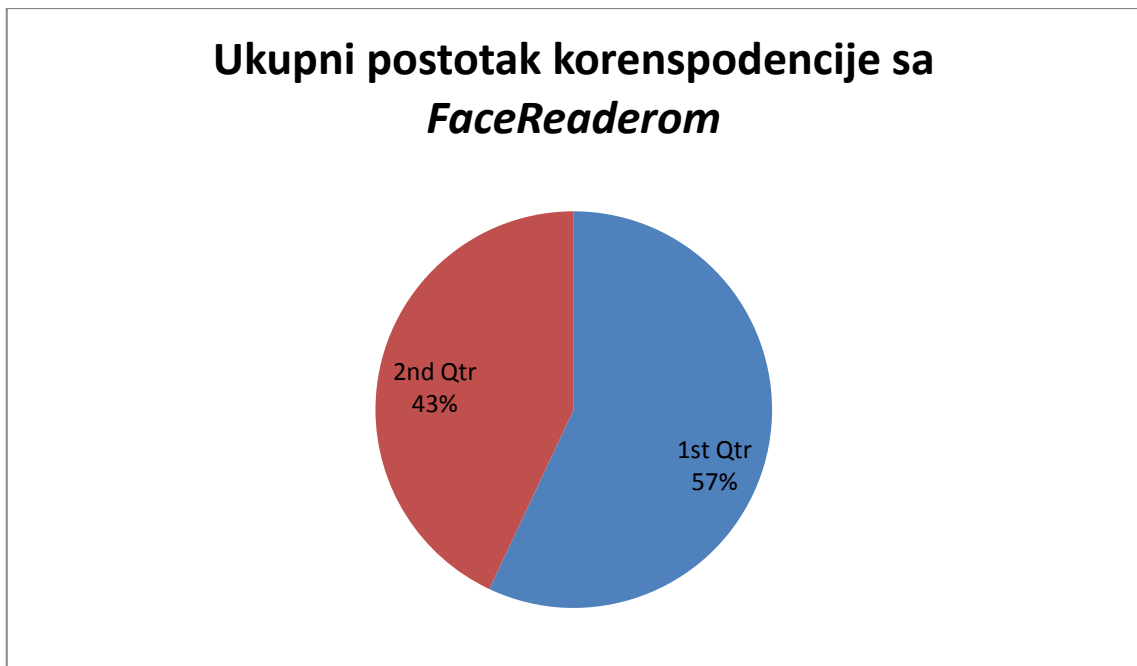
Iz Tablice 7 koja se odnosi na šestog ispitanika, tj. na analizu videa šestog ispitanika, može se uočiti ukupno 17 korespodencija, od čega 11 pripadaju stupcu sa dvije korespodencije a 6 stupcu sa tri. Podudaranje sa *FaceReader* podacima iznosi svega 23%.

7) Ispitanik

Tablica 8: Korespondencije sa FaceReaderom, ispitanik 7

Vrijeme	Valencija	Dvije korespodencije	Tri korespodencije	FaceReader korespodencija
00:05	Pozitivno		+	
00:52	Pozitivno	+		
01:39	Negativno		+	
02:17	Negativno	+		
03:00	Negativno		+	
03:22	Negativno	+		
05:07	Pozitivno		+	
05:11	Pozitivno	+		
05:27	Pozitivno	+		
05:35	Pozitivno	+		
06:25	Pozitivno		+	
07:28	Negativno	+		
07:47	Negativno	+		
09:34	Pozitivno		+	
10:04	Pozitivno		+	

Iz Tablice 8 koja se odnosi na sedmog ispitanika, tj. na analizu videa sedmog ispitanika, može se uočiti ukupno 15 korespodencija, od čega 8 pripadaju stupcu sa dvije korespodencije a 7 stupcu sa tri. Podudaranje sa *FaceReader* podacima iznosi 46%.



Slika 36 . Postotak korespodencija ljudske analize sa FaceReader analizom

Ako se uzmu ukupni postoci korespodencija kod svih sedam ispitanika odnosno ne korespodencija sa *FaceReaderom*, dolazi se do rezultata da se 57% ljudskih analiza ekspresija lica ne preklapa sa rezultatima analize *FaceReadera*, a njih 43% se preklapa (slika 36). Nažalost, takav rezultat nije zadovoljavajući te ne ide u prilog integracije *FaceReader Noldus* programa u *Valence* metodu.

Valence metoda je pouzdana metoda za ispitivanje korisničkog iskustva, te se uspješno upotrebljava već neko vrijeme. U idealnom slučaju, *FaceReader* bi se mogao koristiti tj. integrirati u metodu, te bi na takav način korisnik imao neometanu interakciju sa medijem koji se želi istražiti. No, još uvijek, ljudi imaju najrazvijeniju intuiciju kada su u pitanju facijalne ekspresije, odnosno neverbalni govor tijela. Zahvaljujući našoj emocionalnoj inteligenciji sposobni smo donositi razumne zaključke i reagirati u odnosu s njima. Prema tome, u ovom istraživanju ne samo da je dokazano da se *FaceReader* ne može koristiti u ovim situacijama, nego se dovodi u pitanje i njegova vjerodostojnost.

5. ZAKLJUČAK

Korisničko iskustvo je subjektivni zbroj svih utisaka koje korisnik doživi tijekom interakcije s proizvodom. Ono daje sveukupnu sliku o proizvodu kao i o proizvođaču. Kako bi osoba koja je u interakciji s nekim proizvodom, uređajem, medijem, itd., imala pozitivno sveobuhvatno iskustvo koje doživljava prilikom korištenja, potrebno je mnogo truda. Počevši od samog koncepta, pri čemu dobro formuliranje strategije, koja ima za cilj kreiranje pozitivnog korisničkog iskustva, uzima u obzir jedinstvene potrebe svakog potrošača te na takav način pokušava od njih u svakom trenutku pružiti pozitivno korisničko iskustvo sa proizvodom. Nakon toga je potrebno obaviti korisničko istraživanje, zatim ocjenjivanje upotrebljivosti proizvoda te je naposljetku potrebno znati upravljati informacijama. Vrlo važnu ulogu ima dizajn proizvoda, što se odnosi na dizajn korisničkog sučelja, interakcijski dizajn kao i vizualni.

U današnje vrijeme, jako puno pažnje se posvećuje istraživanju korisničkog iskustva pomoću raznih metoda. Konkretno u ovom diplomskom radu je obrađena *Valence* metode. Osnovni cilj je bilo unapređenje prethodno spomenute metode, pri čemu bi kao rezultat korisnik mogao neometano biti u interakciji s proizvodom. Kao sredstvo kojim za ostvarivanje cilja, korišten je paket *Noldus* programa, konkretno služeći se sa *FaceReader* programom za automatsko prepoznavanje facijalnih ekspresija, odnosno samih korisnika.

Pomno osmišljeno i provedeno istraživanje na sveučilištu za Informacijsku psihologiju u Stuttgartu, provedeno je uz najnoviju tehnologiju kao i mentorstvo vodećih znanstvenika tog područja. Jedno od osnovnih pitanja bilo je podudaranje analize koje je obavio program, sa rezultatima ljudske analize. Nažalost, iako je istraživanje do samog kraja bilo neizvjesno, rezultati nisu išli u prilog integracije *FaceReader* programa u *Valence* metodu. Sa postotkom od 57% nepodudaranja ovih dviju analiza, u konačnici se dovodi u pitanje ispravnost i vjerodostojnost samog programa. No budući da je ovo već peta verzija *FaceReader* programa, pri čemu je svaka slijedeća bolja od prethodne, ne treba odustati od daljnjih istraživanja ukoliko buduće verzije budu dostupne. Ako bi se program doveo na visok nivo vjerodostojnosti, ne samo da bi

unaprijedio *Valence* metodu, već bi se mogao integrirati u *Human - Computer Interaction* pri čemu bi najveću korist imale osobe s invaliditetom.

6. LITERATURA

1. Hassenzahl, M. (2008) User Experience (UX): *Towards an experiential perspective on product quality*, in Proc. of IHM'08
2. Sheldon, K.M., Elliot, A.J., Kim, Y & Kasser, T.(2001): *What is satisfying about satisfying events? Testing 10 candidate psychological needs*, Journal of Personality and Social Psychology
3. Reynolds, Thomas J. and Jonathan Gutman (1984): *Leddering Extending the Repertory Grid Methodology to Construct Attribute-Consequence-Value Hierarchies*, Lexington Books
4. Scherer K. (2005): *What are emotions? And how can they be measured?*, Social Science Information
5. Salovey P. , Mayer J.D. (1990): *Emotional Inteligence*, Baywood Publishing Co
6. Ekman P. (1970) *Universal facial ekspressions of emotion*, California Mental Health Researcheh Digest
7. ***<http://homepage.univie.ac.at/michael.trimmel/proseminar/emotion/texte/dieemotionstheorievonrobertplutchik.html> preuzeto 18.05.2014.
8. Darwin C. (1872) : *The Expression of the Emotions in Man and Animals*,
9. Ekman, P., & Friesen, W. V. (1971): *Constants across cultures in the face and emotion.*, Journal of Personality and Social Psychology
10. Haggard E.A & Isaacs K. S. (1966): *Micromomentary facial expressions as indicators of ego mechanisms in psychotherapy*, Meredith Publishing Company
11. Noldus FaceReader. Dostupno na: <http://www.noldus.com/human-behavior-research/products/facereader> , 2010.
12. Noldus Observer XT. Dostupno na: <http://www.noldus.com/human-behavior-research/products/the-observer-xt> , 2010.