

Obrambeni sustavi i tehnologije

Seminarski rad: Tema ID-XY

<Upisati naslov teme>

<Ime i prezime voditelja>

<Ime i prezime drugog člana grupe>

<Ime i prezime trećeg člana grupe>

Seminarski rad: Tema P00

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

<Ime i prezime voditelja>
<Ime i prezime drugog člana grupe>
<Ime i prezime trećeg člana grupe>

Sadržaj

1. Cilj
2. Prikaz paradigme
 - a) Prikaz laboratorijske paradigme (za seminarske radove nije relevantno)
 - b) Prikaz zadatka na simulatoru leta
3. Vizualizacija odabranih signala
4. Odabir i izračun značajki
5. Statistička i korelacijska analiza
6. Razvoj modela
 - a) Prikaz izabrane metode i odgovarajućih specifikacija
 - b) Selekcija značajki za razvoj modela
7. Rezultati

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Cilj

- Cilj ovog pristupa je pomoću fizioloških signala snimljenih tijekom relativno generičke laboratorijske paradigme predvidjeti performanse pilota na simulatoru kojemu je pristupio tjedan dana nakon toga.
- Kako bi ispitali potencijal fizioloških značajki u predikciji performansi pilota na simulatoru tjedan dana nakon generičkih laboratorijskih mjerenja, sljedeći koraci su poduzeti:
 1. Vizualna verifikacija korektnosti vremenskih podataka i događaja (vremenski dijagram)
 2. Vizualna i statistička verifikacija utjecaja događaja na pojedine značajke (boxplot, scatter plot, ...)
 3. Unakrsna korelacija različitih značajki i mjera performansi na simulatoru
 4. Razvoj prediktivnog modela koji uključuje selekciju metode te značajki

Na ovom slide-u je bitno navesti cilj seminarskog rada – što je bio plan, te po mogućnosti koji su koraci koji su napravljeni kako bi se taj plan ostvario. Tu je cilj seminarskih radova na temelju izabranih fizioloških signala estimirati/predvidjeti performanse na simulatoru. U vašem slučaju fiziološki signali su također snimljeni na simulatoru, a u ovom predlošku prikazan je jedan naš primjer koji koristi fiziološke signale snimljene primjenom generičke laboratorijske paradigme tjedan dana prije simulatora.

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Prikaz laboratorijske paradigme

STARTLE ELICITING PARADIGM

1st block: 3 minute resting block

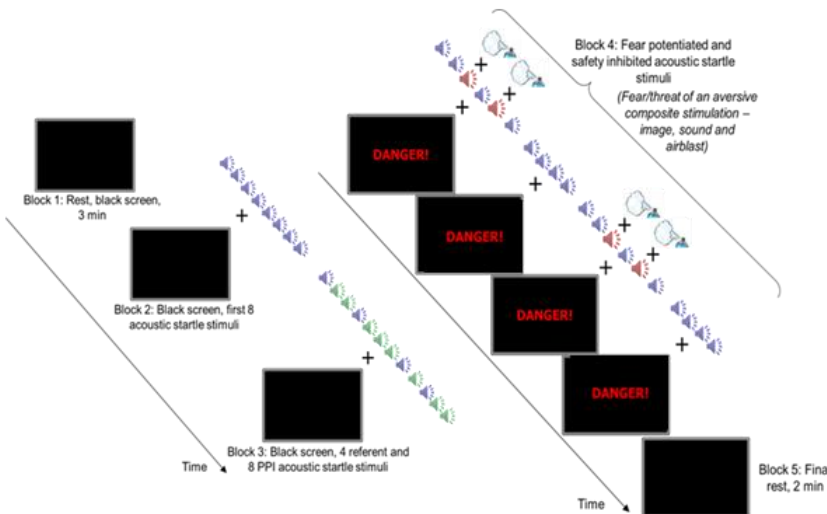
2nd block: 10 loud auditory startle (AS) stimuli

3rd block: the prepulse inhibition (PPI) block

4th block: the fear-potentiated startle (FPS) block

5th block: 2 min recovery

Total duration: ~13 min

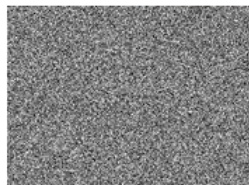


AUDIO STIMULI



broadband white noise
lasting 40 ms at 108 dB

VISUAL STIMULI



TACTILE STIMULI (airblast)



DATA COLLECTED: ECG, EDA, EMG, RESP, EYE ACTIVITY

- Signali odabrani iz ove paradigme uključuju **fiziološke signale** kao što su vodljivost kože (EDA), srčanu aktivnost (ECG), elektromiografiju očnog mišića (EMG), i disanje (RESP)

Ovaj dio sa prikazom laboratorijske paradigme je samo iskorišten za primjer praktične seminarske teme. U seminarskim radovima nema laboratorijske paradigme iz koje se koriste fiziološki signali, već je samo **jedan zadatak na simulatoru** iz kojeg se onda uzimaju fiziološki signali ali i performanse.

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

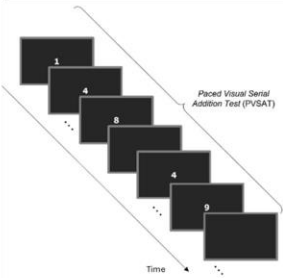
Prikaz laboratorijske paradigme

Paced Visual Serial Addition Task (PVSAT)

Visual version of PASAT. Participants are presented with a series of single-digit numbers in rapid succession.

- 4 blocks, total of 40 single-digit numbers per block
- In later blocks, single-digit numbers are displayed faster than in the beginning

Total duration: 7 min



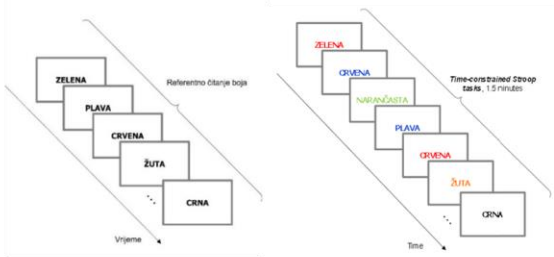
DATA COLLECTED: ECG, EDA, EMG, RESP, EYE ACTIVITY, FNIRS, PERFORMANCE

STROOP test

1st block: reference reading of colours which are printed in a congruent colour lasting 1 minute (e.g., the word "red" printed in red).

2nd block: incongruent timed Stroop test where participants must identify the colour of the ink of words displayed on a screen (e.g., the word "blue" printed in green)

Total duration: ~4 min



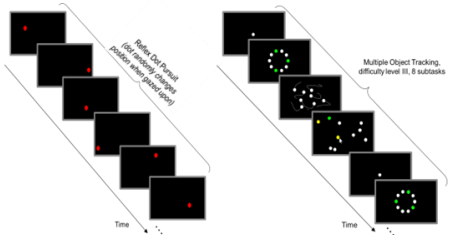
DATA COLLECTED: ECG, EDA, EMG, RESP, EYE ACTIVITY, FNIRS, PERFORMANCE

OCULOMETRIC PARADIGM

Paradigm that alternates between reflexive dot pursuit (RDP) task and multiple object tracking (MOT) task across seven segments (Čosić et al., 2019):

- 4 segments of RDP in duration of 1 min
- 3 segments of MOT in duration of 2 min

Total duration: 10 min



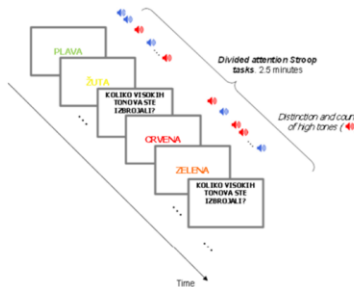
DATA COLLECTED: EYE ACTIVITY, PERFORMANCE

DUAL TASK

Stroop task and a concurrent task of monitoring and counting high-pitched auditory stimuli

- 6 blocks of 20 congruent and incongruent Stroop tasks and a series of low and high-pitched auditory stimuli
- After each block participants were required to say the number of high tones

Total duration: ~3 min




DATA COLLECTED: ECG, EDA, EMG, RESP, EYE ACTIVITY, FNIRS, PERFORMANCE

N-BACK

The subjects underwent a total of 150 trials of the n-back task that were evenly distributed into two difficulty levels (n = 1 or 3) and six task blocks. The total duration of the protocol was 590 s. Additionally, the order of tasks was also randomised among participants.

Total duration: ~10 min



DATA COLLECTED: ECG, EDA, EMG, RESP, EYE ACTIVITY, FNIRS, PERFORMANCE

- Iz ovih kognitivnih zadataka uzimaju se samo metrike performansi kandidata.

Ovaj dio sa prikazom laboratorijske paradigme je samo iskorišten za primjer praktične seminarske teme. U seminarskim radovima nema laboratorijske paradigme iz koje se koriste performanse na drugim kognitivnim zadacima.

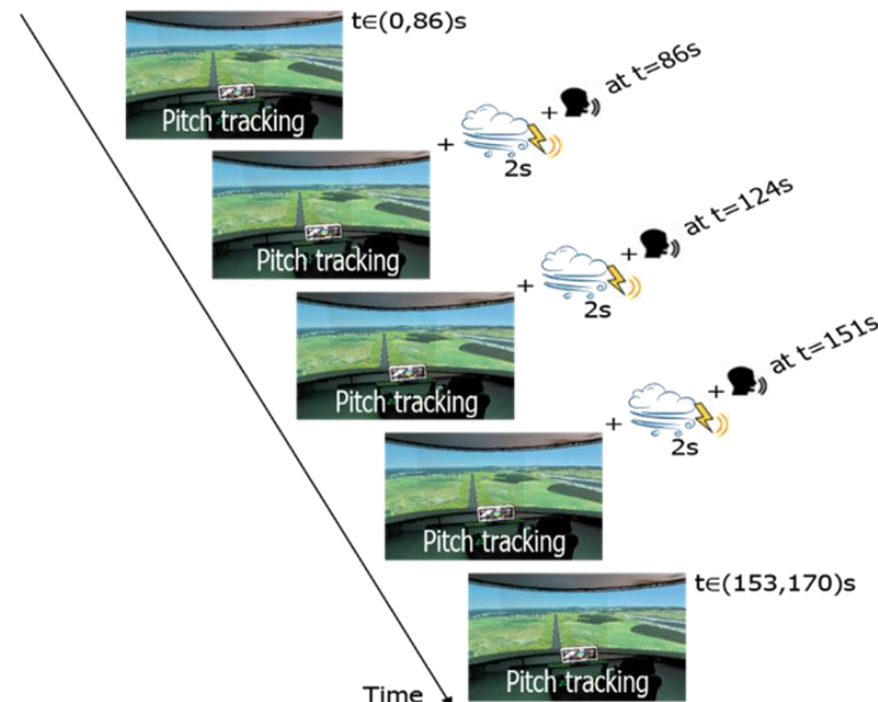
Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Prikaz simulatorске paradigme

PITCH TRACKING USE CASE

1. Pitch tracking task with startle stimuli (wind, thunder) and callouts

- Task lasted 170 seconds
- The candidates were instructed that the airspeed should be kept constant during both tasks



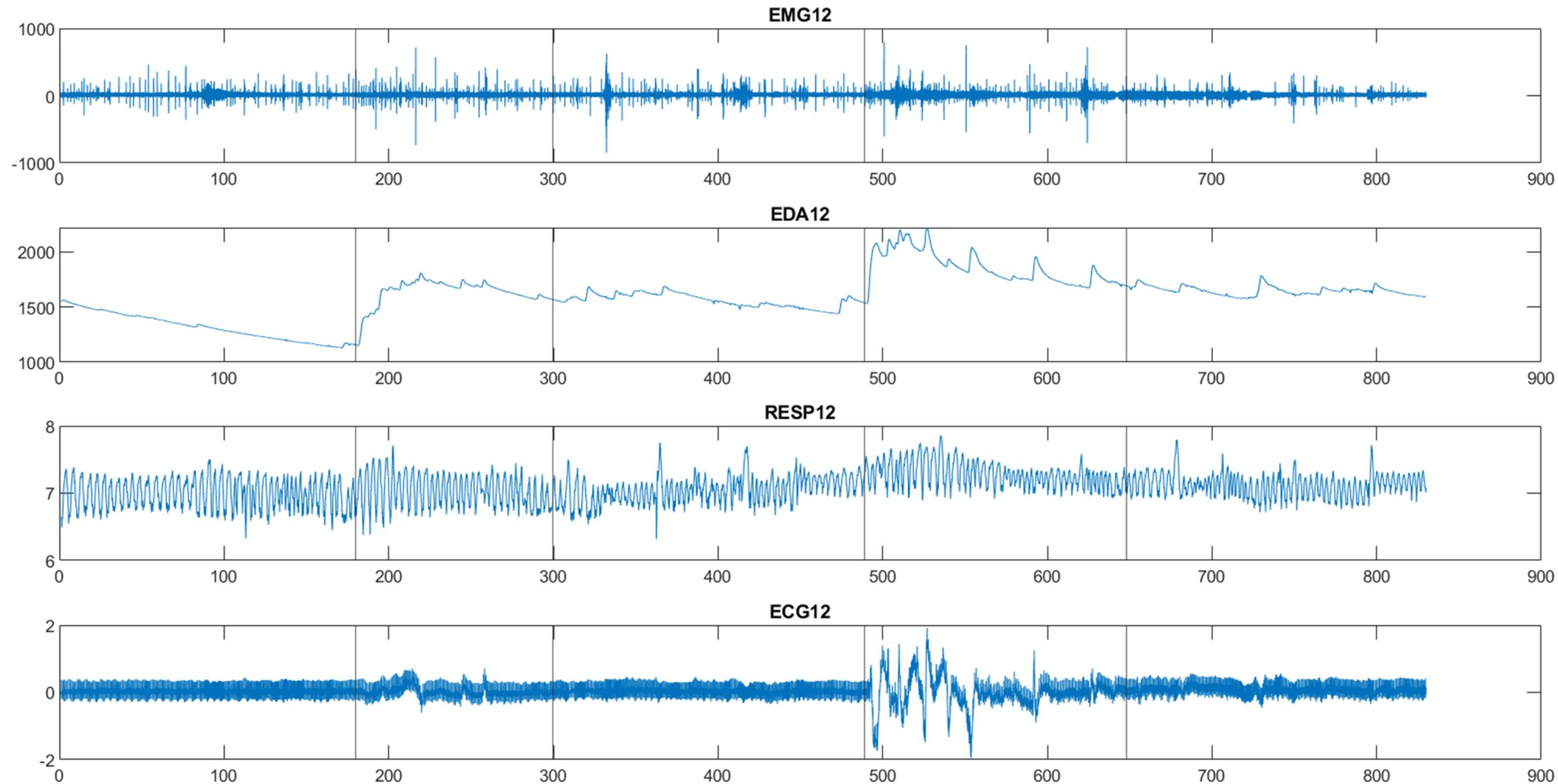
- Iz simulatorskog zadatka uzima se samo metrika performansi.

Simulatorski zadatak je izvor svih signala za performanse i fiziologiju, te će se u seminarskim radovima trebati samo prikazati simulatorski zadatak i navesti signale/podatke koji se koriste (fiziologija, performanse).

Ovaj slide trebate preuzeti u svoju prezentaciju

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

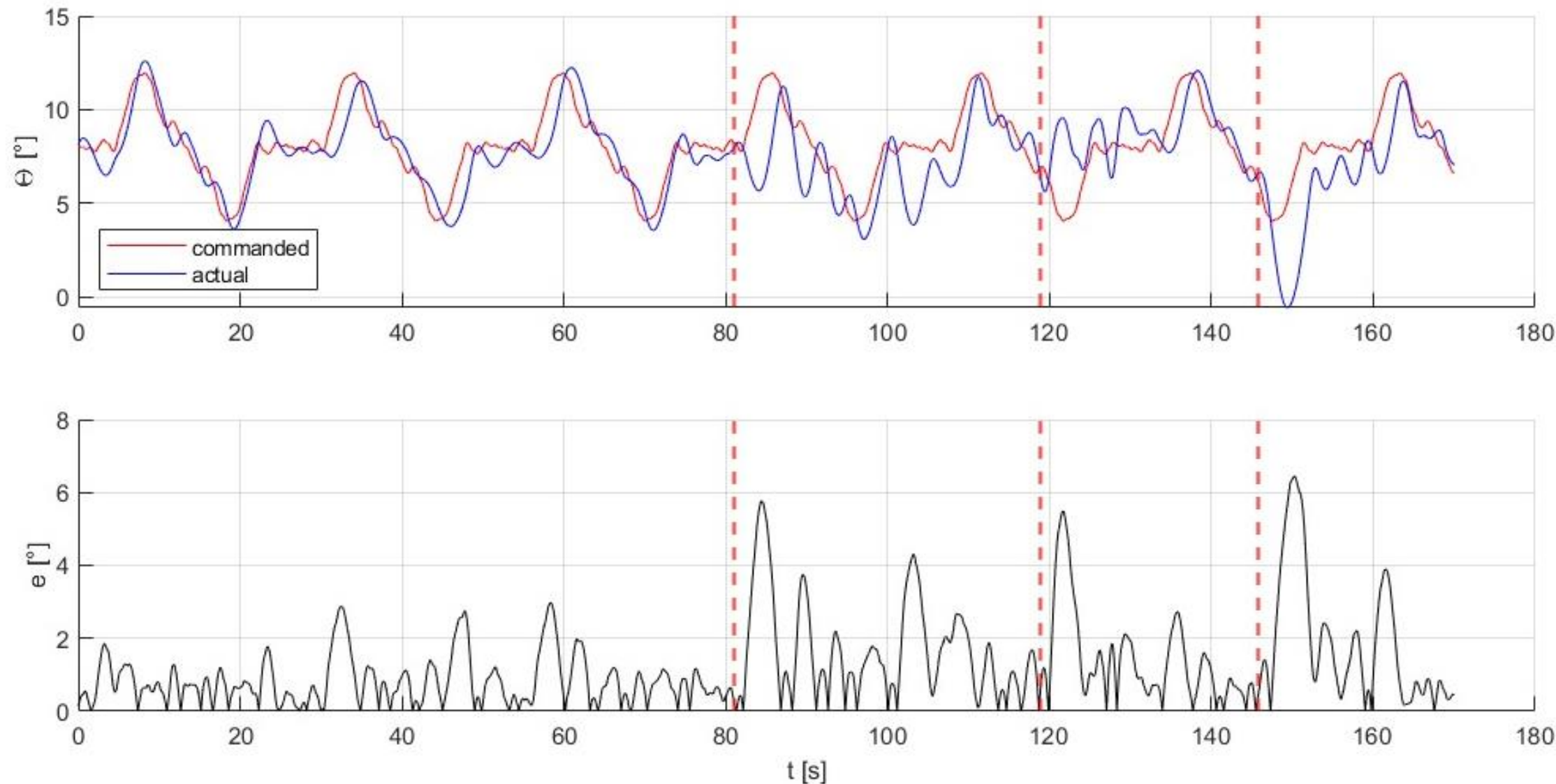
Vizualizacija izabranih signala



- Prikaz sirovih izabranih fizioloških signala na generičkoj laboratorijskoj paradigmi za kandidata 12.
- Performanse na generičkim kognitivnim zadacima su samo jedan broj po ispitaniku te neće biti prikazane.

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

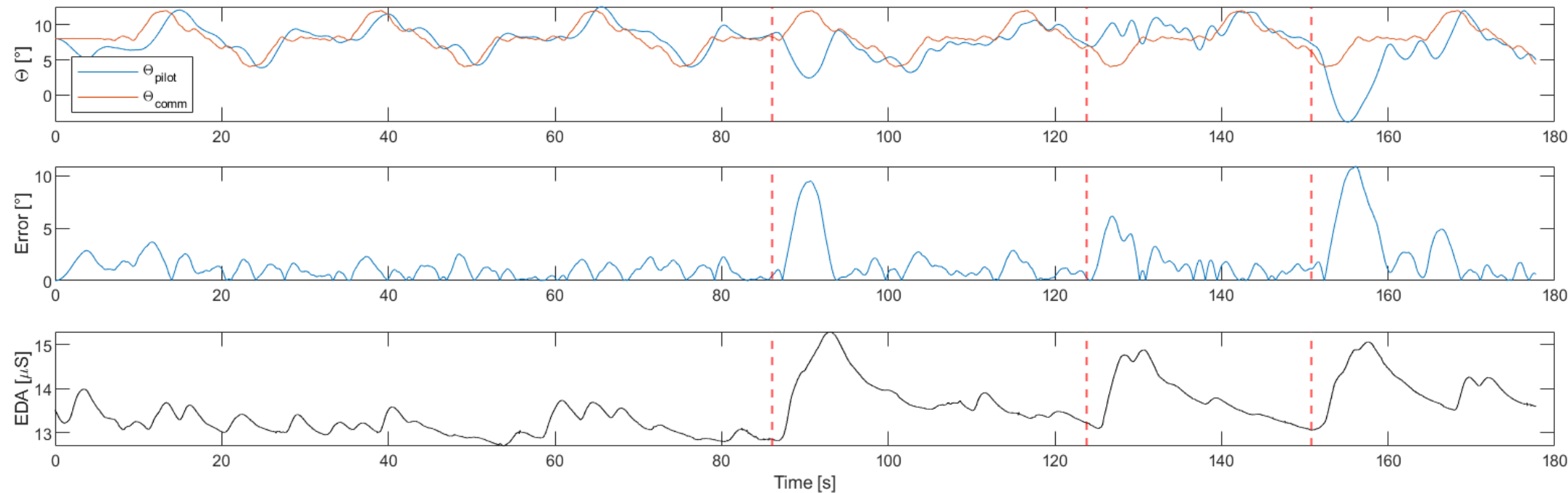
Vizualizacija izabranih signala



- Prikaz zadanog i ostvarenog signala praćenja pokazivača (gore) za kandidata 12
- Apsolutna razlika između zadanog i ostvarenog signala praćenja pokazivača (dolje) → **metrika performansi bitna za seminarske radove**

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Vizualizacija izabranih signala – SEMINARSKI RADOVI

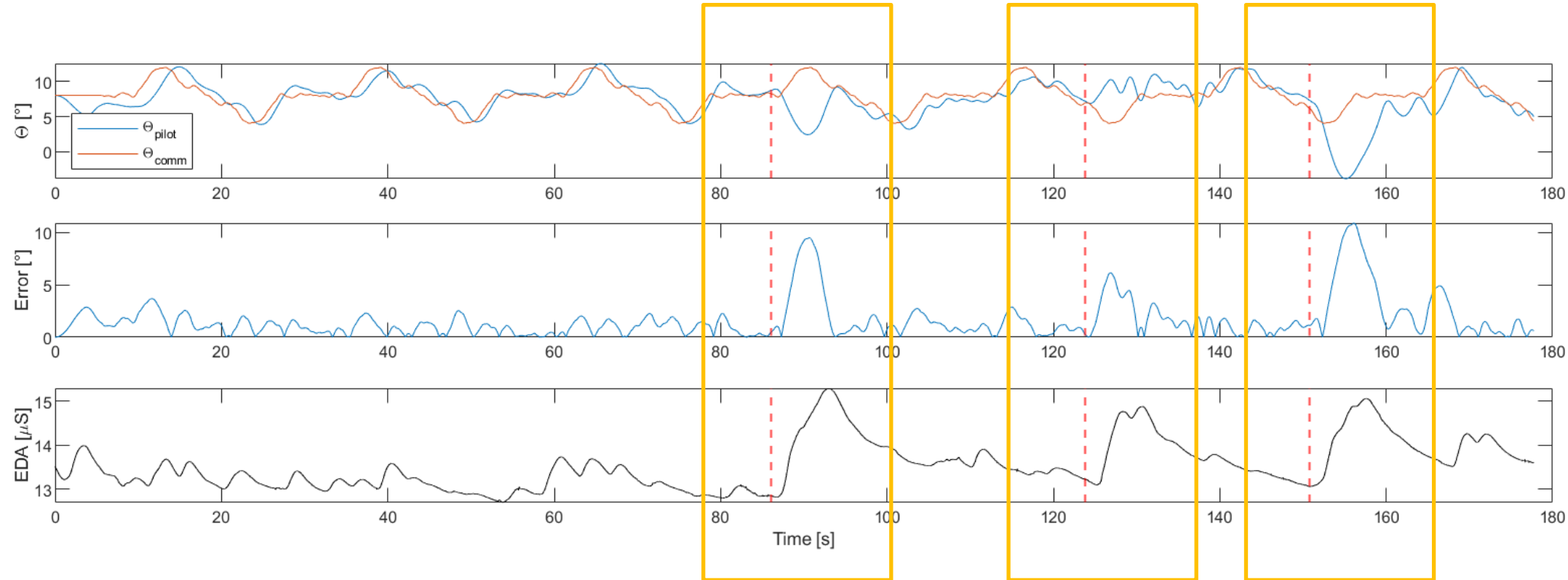


- Prikaz signala performansi i fiziologije za kandidata XY s označenim trenucima pojave startle podražaja (- - -)

Simulatorski zadatak je izvor svih signala za performanse i fiziologiju, te će se u seminarskim radovima trebati samo prikazati simulatorski zadatak i navesti signale/podatke koji se koriste (fiziologija, performanse) kao što je to napravljeno tu. Svatko je izabrao 2 fiziološka signala te ih treba pokazati na ovaj način (uočite da tu nedostaje još jedan signal fiziologije).

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

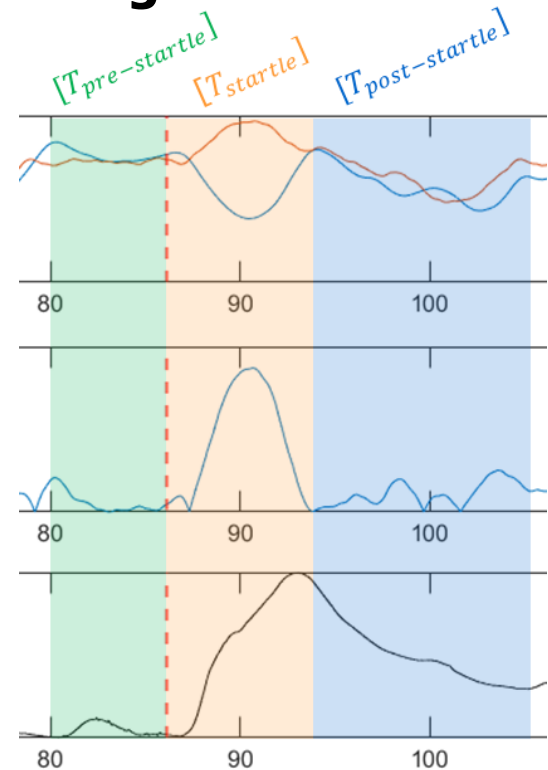
Vizualizacija izabranih signala – SEMINARSKI RADOVI



U fokusu je trenutak u kojem se dogodio startle, te nam je važan period koji je tome prethodio jednako kao i onaj koji je uslijedio nakon.

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Vizualizacija izabranih signala – SEMINARSKI RADOVI



$(-10, 0)$, $[0, 10]$, $(10, 20)$

U fokusu je trenutak u kojem se dogodio startle, te nam je važan period koji je tome prethodio jednako kao i onaj koji je uslijedio nakon. Intervali koji su nam od interesa su:

- **Pre-startle:** 10s prije početka startle do pojave startle podražaja
- **Startle:** 10s od trenutka pojave startle podražaja
- **Post-startle:** od 10s do 20s nakon pojave startle podražaja

Ovaj pristup se radi za sva 3 startle podražaja te se na ovim intervalima računaju značajke koje se kasnije koriste za razvoj modela!

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Odabir i izračun značajki (kako smo mi radili)

WEEK 1								WEEK 2
STARTLE ELICITING PARADIGM			MOT	PVSAT	DUAL TASK		N-BACK	SIMULATOR
RESTING FEATURES	STARTLE RESPONSE FEATURES	ALLOSTATIC FEATURES	PERFORMANCE FEATURES					
HR, IBI, RMSSD, RMSnSD, RSA, BR, BA	SRemg, SReda, SHemg, SHeda, PPleng, PPleda, FPSemg, FPSeda	IBlreact, IBlrecov, RSAreact, RSArecov, SMNA react, SMNArecov, BRreact, BRrecov, BRVreact, BRVrecov	% of correctly detected object	% of correct answers	sum of differences between given answers and correct ones	answer response time	% of correct answers	error between the dynamic reference input pitch and the real airframe pitch resulting from the pilot's handling
Ćosić et al., 2019; Šarlija et al., 2020			Ćosić et al., 2019					Kurtak et al., 2024

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Odabir i izračun značajki (**kako vi konkretno trebate raditi**)

FIZIOLOŠKI SIGNALI			METRIKA PERFORMANSI
SRČANA AKTIVNOST (ECG)	ZNOJENJE (EDA)	DISANJE (RESP)	
IBImean, IBlstd, IBIslope, HRV(sdn, rmssd)	EDAmean, EDAstd, EDAslope, EDArange	RESPrate, RESPamplitude, RESPstd, RESPrange	Apsolutna pogreška između dinamičkog referentnog ulaznog nagiba i stvarnog nagiba konstrukcije zrakoplova koja proizlazi iz rukovanja pilota.

Potencijalno dodati još neku značajku, ovisno o alatima koji se koriste (npr. Neurokit u okviru Pythona). Primjer takvih značajki može biti driver komponenta znojenja za koju se računa mean, std, ...

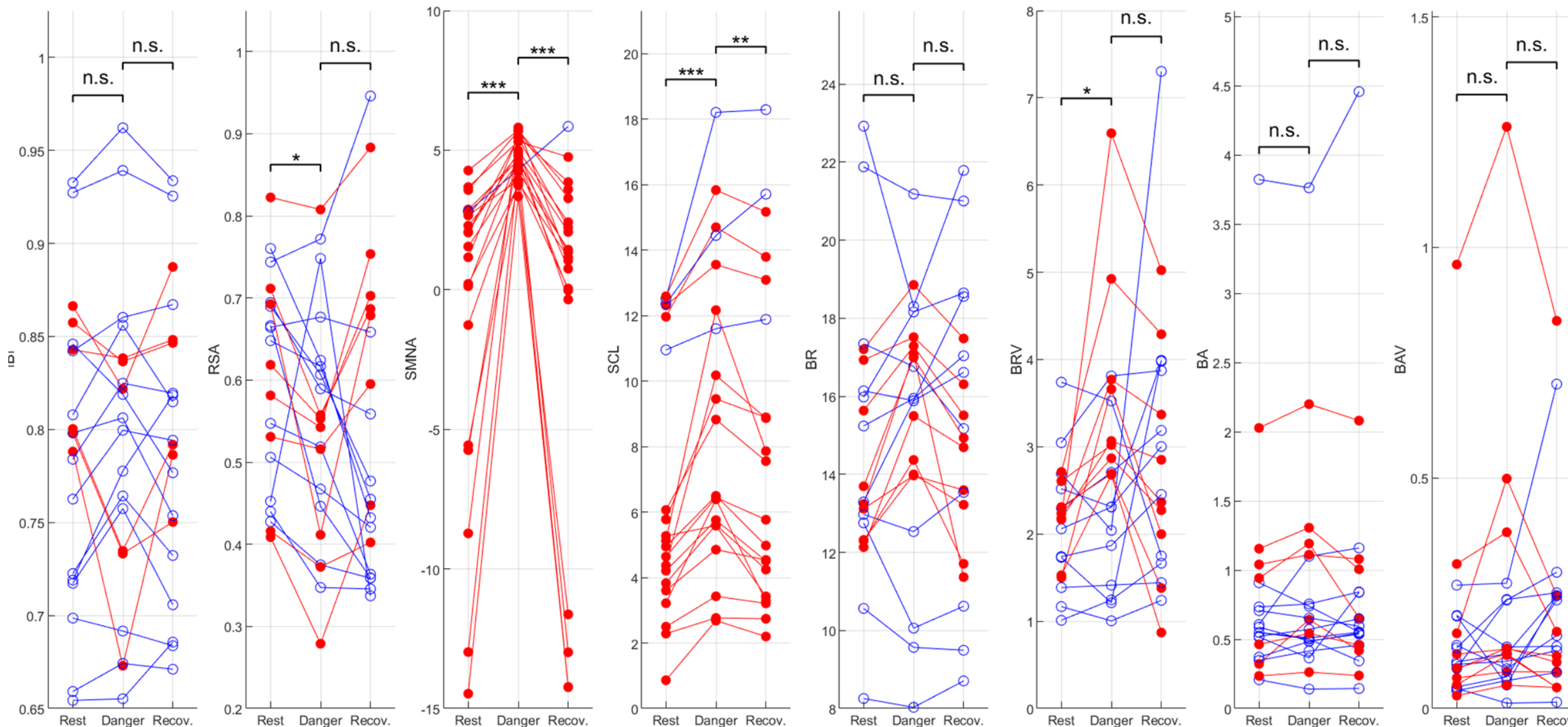
Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Odabir i izračun značajki

- Prikaz promjene određenih značajki kroz faze paradigme
- Svake tri spojene točke predstavljaju jednog ispitanika

U seminarskim radovima tu prikazati promjenu fizioloških značajki i metrike performansi na simulatoru: **pre-startle** → **startle** → **post-startle**

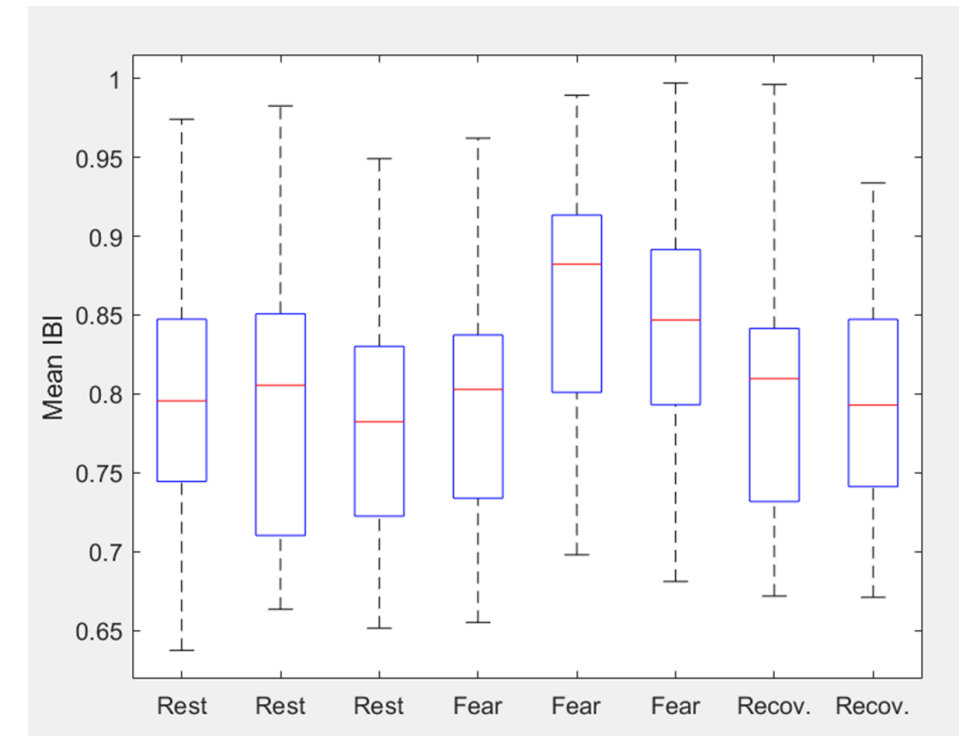
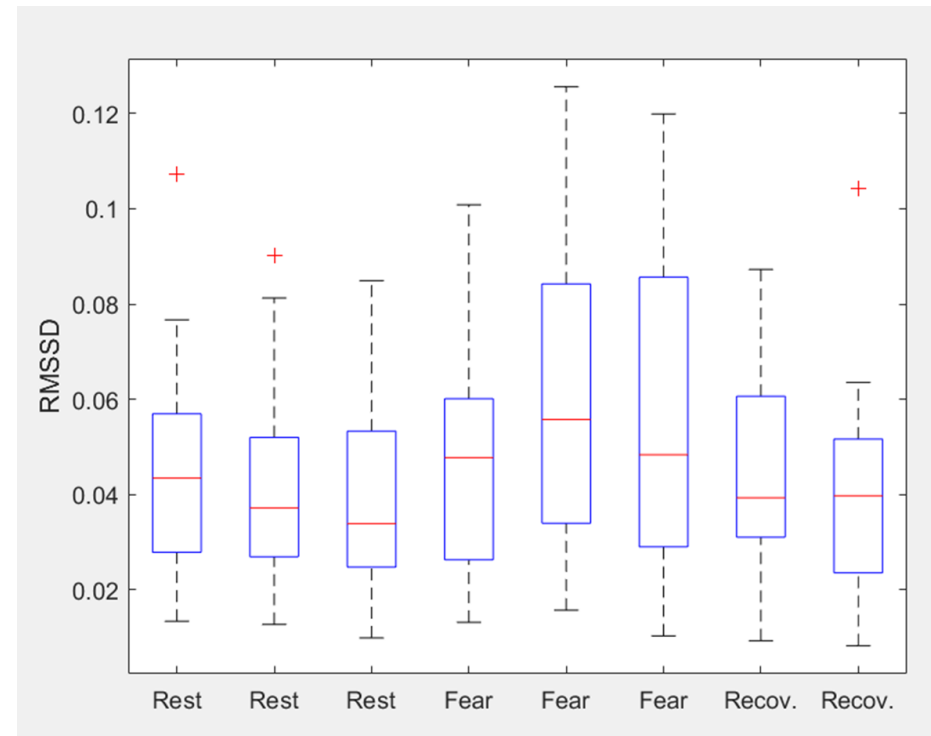
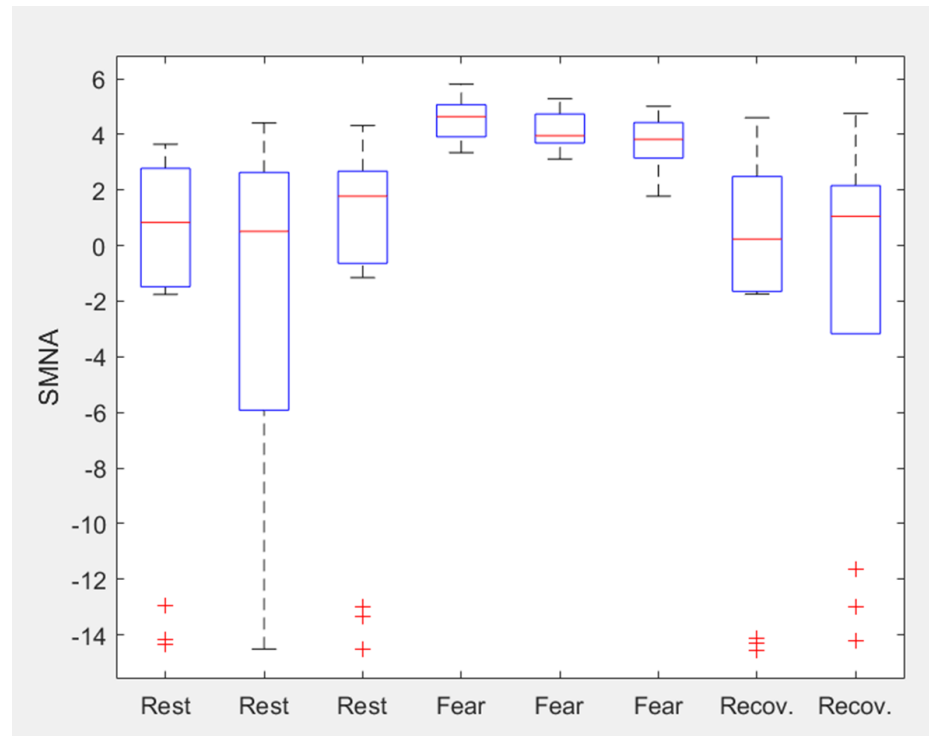
Koristiti samo jednu boju linija, nama su iz nekih razloga trebale dvije.



Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Odabir i izračun značajki

- Prikaz promjene određenih značajki kroz različite faze paradigme



U seminarskim radovima tu prikazati promjenu fizioloških značajki i metrike performansi na simulatoru: **pre-startle** → **startle** → **post-startle**

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Statistička i korelacijska analiza značajki s performansama na simulatoru

MOT	0.1958	0.1066	0.264	0.2318	0.4346	0.4052	1	-0.2521	0.4457	0.3755	0.02442	-0.1921	-0.08476
nBACK	0.02708	-0.584	0.3873	0.1283	-0.2019	-0.2476	-0.2521	1	0.03683	-0.3034	0.2505	0.055	-0.09605
PASSAT	-0.1111	-0.1191	0.1927	0.1872	0.275	0.2272	0.4457	0.03683	1	0.6019	-0.414	-0.5069	-0.09172
dSTROOP	0.09519	0.01098	0.1864	-0.03648	-0.02815	0.05487	0.3755	-0.3034	0.6019	1	-0.4395	-0.5666	-0.4414
stroopTIME	0.6525	-0.06838	0.1384	-0.2464	-0.17	-0.06405	0.02442	0.2505	-0.414	-0.4395	1	0.5953	0.3114
SIMULATOR	0.4918	0.1597	-0.0684	-0.3684	-0.1624	-0.1131	-0.1921	0.055	-0.5069	-0.5666	0.5953	1	0.3062
simTIME	0.1953	0.1791	-0.02879	-0.09974	0.03718	0.02657	-0.08476	-0.09605	-0.09172	-0.4414	0.3114	0.3062	1
	HabitEMG	HabitEDA	PPIemg	FPSemg	PPleda	FPSeda	MOT	nBACK	PASSAT	dSTROOP	stroopTIME	SIMULATOR	simTIME

- Provedena je analiza korelacije između svih skupina značajki i metrike performansi simulatora
- Prikazan je dio korelacijske matrice (gore), sa odgovarajućim p-vrijednostima (dolje)
- p-vrijednosti manje od 0.05 ukazuju da je izračunata korelacija između dotičnih varijabli u dovoljnoj mjeri ekstremna s obzirom na broj podataka u našem uzorku, da možemo razumno odbaciti pretpostavku/hipotezu da su dotične varijable nekorelirane

MOT	0.4844	0.7053	0.3417	0.4058	0.1054	0.1341	1	0.3647	0.09587	0.1678	0.9312	0.4928	0.7639
nBACK	0.9237	0.02227	0.1538	0.6486	0.4705	0.3736	0.3647	1	0.8963	0.2717	0.3679	0.8456	0.7335
PASSAT	0.6934	0.6725	0.4915	0.5042	0.3213	0.4155	0.09587	0.8963	1	0.0176	0.125	0.05382	0.7451
dSTROOP	0.7358	0.969	0.5059	0.8973	0.9207	0.846	0.1678	0.2717	0.0176	1	0.1012	0.02766	0.09954
stroopTIME	0.008378	0.8087	0.6228	0.3761	0.5447	0.8206	0.9312	0.3679	0.125	0.1012	1	0.01921	0.2586
SIMULATOR	0.06262	0.5696	0.8086	0.1766	0.563	0.6882	0.4928	0.8456	0.05382	0.02766	0.01921	1	0.267
simTIME	0.4854	0.523	0.9189	0.7236	0.8953	0.9251	0.7639	0.7335	0.7451	0.09954	0.2586	0.267	1
	HabitEMG	HabitEDA	PPIemg	FPSemg	PPleda	FPSeda	MOT	nBACK	PASSAT	dSTROOP	stroopTIME	SIMULATOR	simTIME

Cijela korelacijska matrica u ovom slučaju nije stala, ali prikazani dio jasno pokazuje odnos značajki i performansi na simulatoru (SIMULATOR) što treba biti prikazano u seminarskim radovima.

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Statistička i korelacijska analiza značajki s performansama na simulatoru

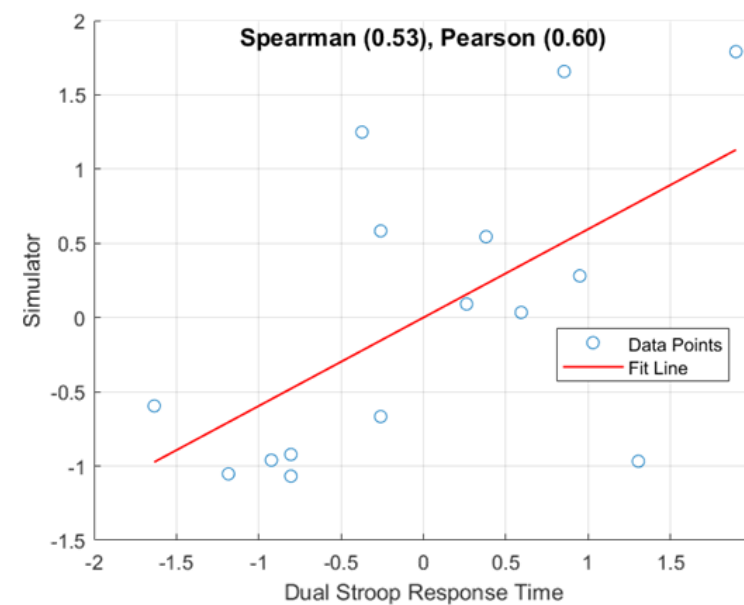
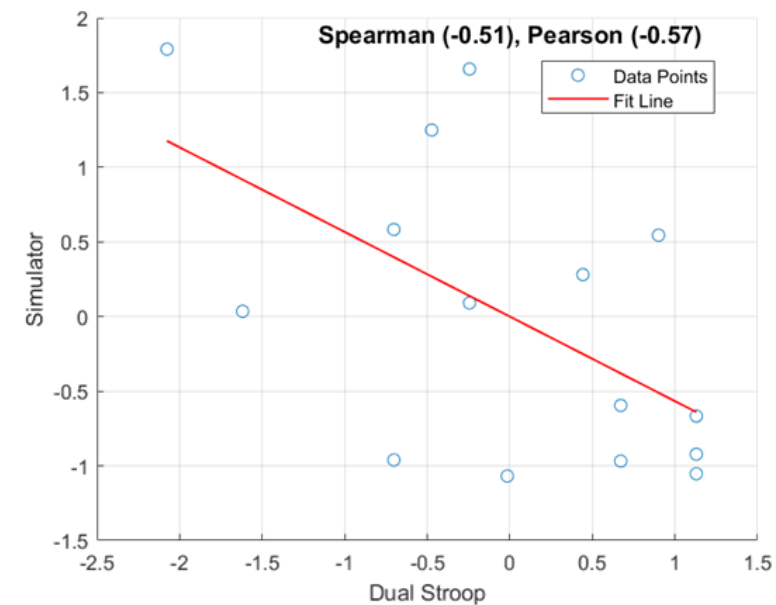
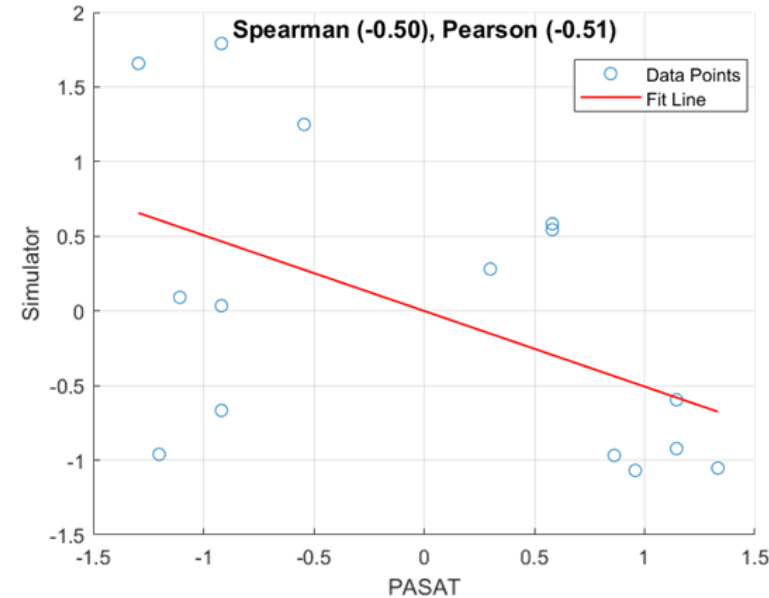
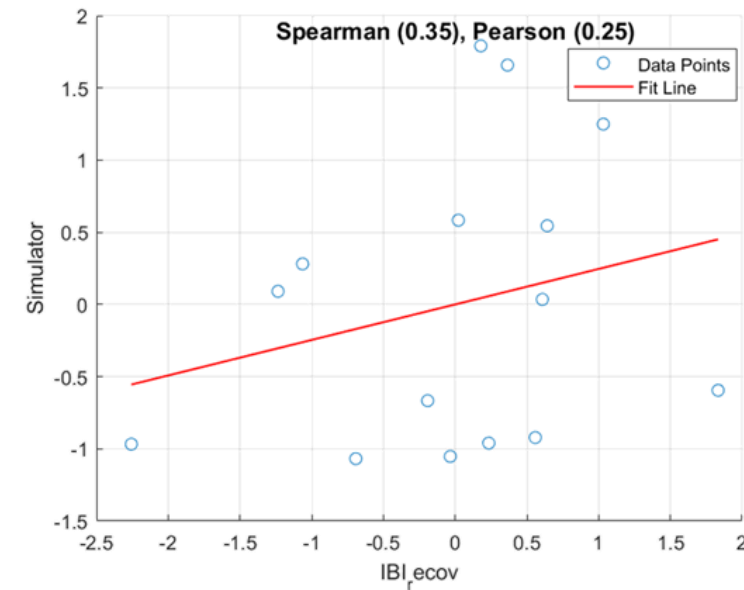
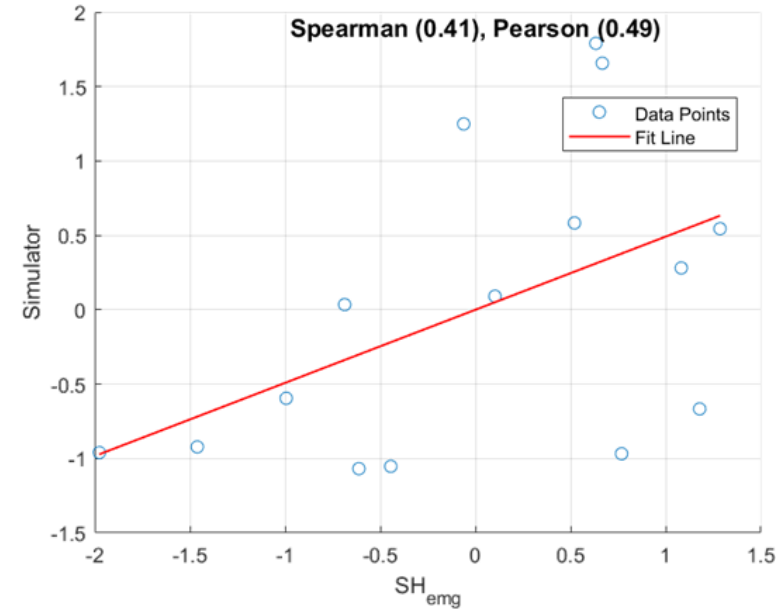
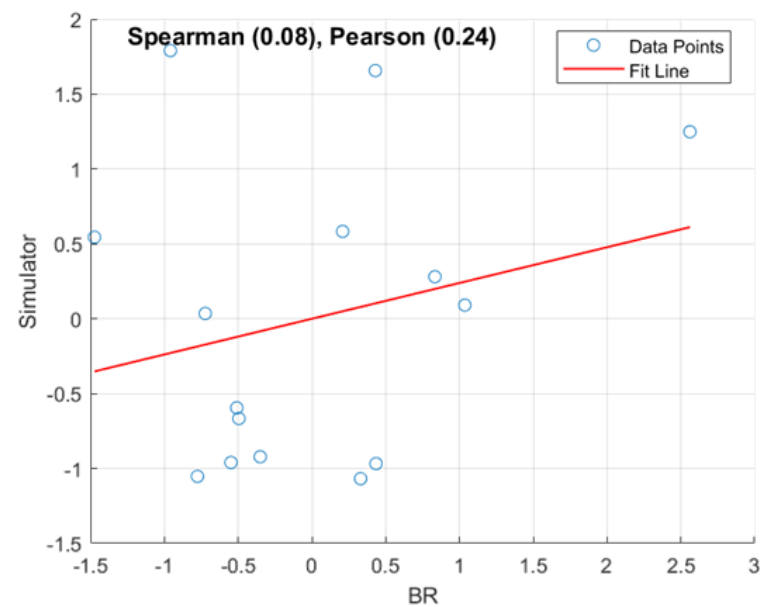
		Pearson		Spearman	
Feature		r	p-value	r	p-value
RESTING FEATURES	BR	0.2388	0.3914	0.07857	0.7808
	spectcorr (RSA)	-0.1932	0.4903	-0.1143	0.6851
	timeCCC (RSA)	-0.0048	0.9864	0.09643	0.7325
	RSApca	0.0888	0.753	0.1786	0.5243
STARTLE FEATURES	FPSEmg	-0.3684	0.1766	-0.2143	0.4431
	SHemg	0.4918	0.06262	0.4071	0.132
	SRemg	0.1937	0.489	0.3214	0.2427
ALLOSTATIC FEATURES	IBIrecov	0.246	0.3768	0.35	0.2009
	RSArecov	-0.1148	0.6847	0.0071	0.9798
	SMNArecov	-0.1397	0.6194	0.025	0.9295
COGNITIVE TASK PERFORMANCE	PVSAT	-0.5069	0.05382	-0.5009	0.05718
	dSTROOP time	0.5953	0.01921	0.5259	0.04404
	Dual Stroop	-0.5666	0.02766	-0.5085	0.0529
	MOT	-0.1921	0.4928	-0.2686	0.331

- Provedena je analiza korelacije između svih skupina značajki i metrike performansi simulatora
- Za daljnju analizu odabrane su značajke koje su imale nešto značajniji koeficijent korelacije
- Dodatno, neke značajke koje nisu imale visok koeficijent korelacije također su odabrane za proces optimizacije s obzirom na dobru teoretsku podršku

Zbog većeg broja značajki u našem istraživanju, na ovom slide-u smo izdvojili samo relevantne značajke za daljnji razvoj našeg modela za predikciju performansi na simulatoru. **S obzirom na relativno manji broj značajki koje očekujemo u vašim seminarskim radovima, ovo kod vas neće biti potrebno, nego će biti dostatno pokazati prethodni slide koji se odnosi na korelacijsku matricu.**

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Statistička i korelacijska analiza značajki s performansama na simulatoru



- Scatter plotovi za relevantne značajke

Zbog većeg broja značajki u našem istraživanju, na ovom slide-u izdvojene su samo relevantne značajke za daljnji razvoj našeg modela. **Kod vaših seminarskih radova očekujemo ukupno do 10 fizioloških značajki pa se mogu komotno prikazati scatter plotovi za sve te značajke.**

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Razvoj modela - prikaz naše izabrane metode (MRA)

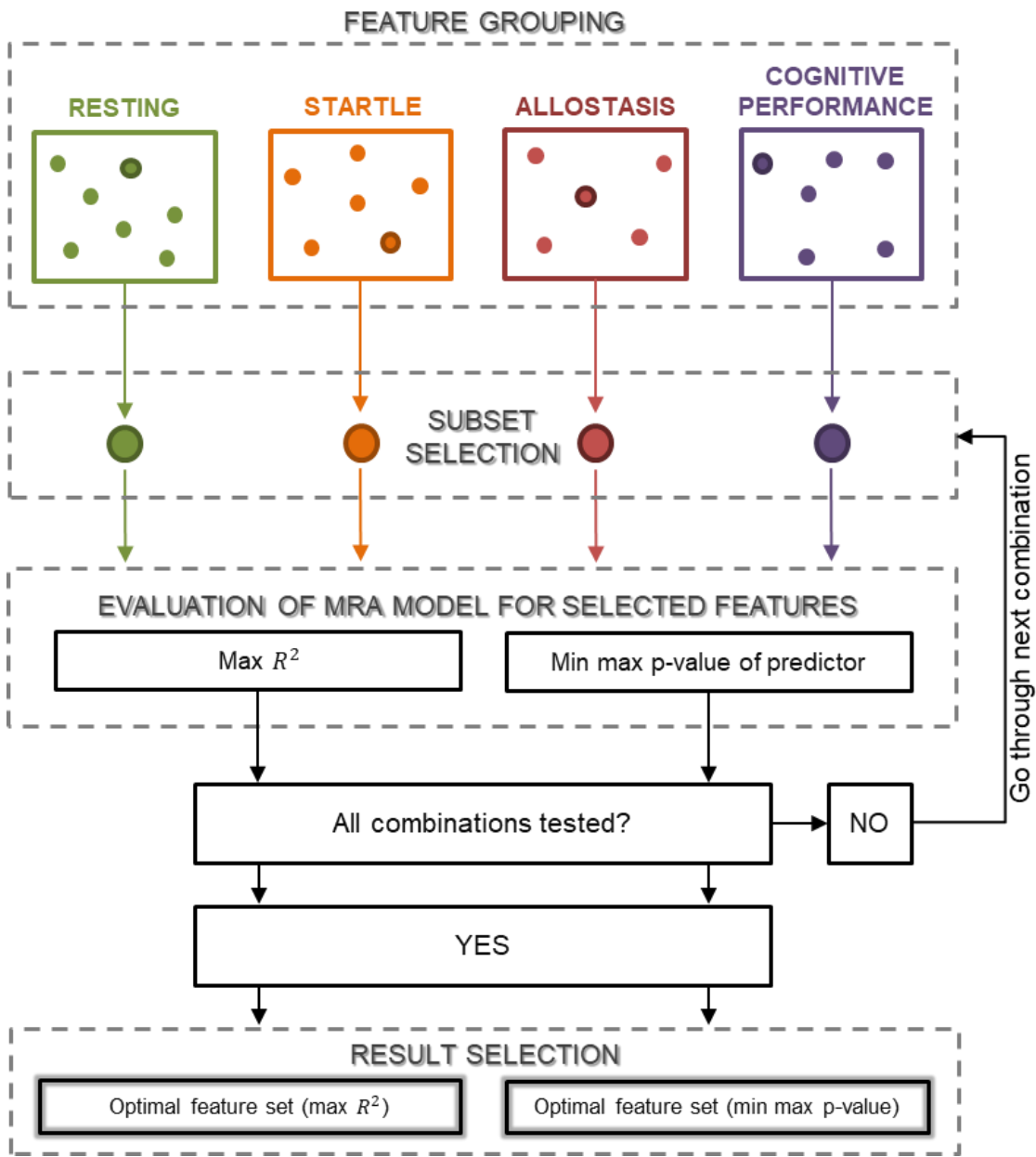
- MRA objašnjava ili predviđa jednu Y varijablu iz dvije ili više X varijabli. Ciljevi višestruke regresije su:
 - (1) opisati i razumjeti odnos,
 - (2) prognozirati (predvidjeti) novo opažanje
 - (3) prilagoditi i kontrolirati proces
- MRA pomaže u procjeni doprinosa svakog prediktora ishodu
 - Pretpostavlja linearnost između prediktora i ishoda
- Osigurana je jasna interpretabilnost
 - Prikazana je važnost svakog prediktora i njegov učinak na ishod, s koeficijentima koji su izravno povezani s varijablama iz stvarnog svijeta
 - Ova transparentnost često nedostaje u modelima crne kutije poput dubokog učenja

The diagram illustrates the Multiple Regression Analysis (MRA) model equation:
$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \varepsilon$$
 The components are labeled as follows:

- Dependent Variable (Response Variable):** Points to Y .
- Independent Variables (Predictors):** Points to X_1 and X_2 .
- Y intercept:** Points to β_0 .
- Slope Coefficient:** Points to β_1 and β_2 .
- Error Term:** Points to ε .

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Razvoj modela – selekcija značajki



- Potraga za kombinacijama z-standardiziranih značajki predviđanja koje optimiziraju 2 kriterija kvalitete prediktivnog modela:
 $R^2 \rightarrow \max$ & $\max \text{ p-value of predictors} \rightarrow \min$

OPTIMAL SET OF GENERIC FEATURES

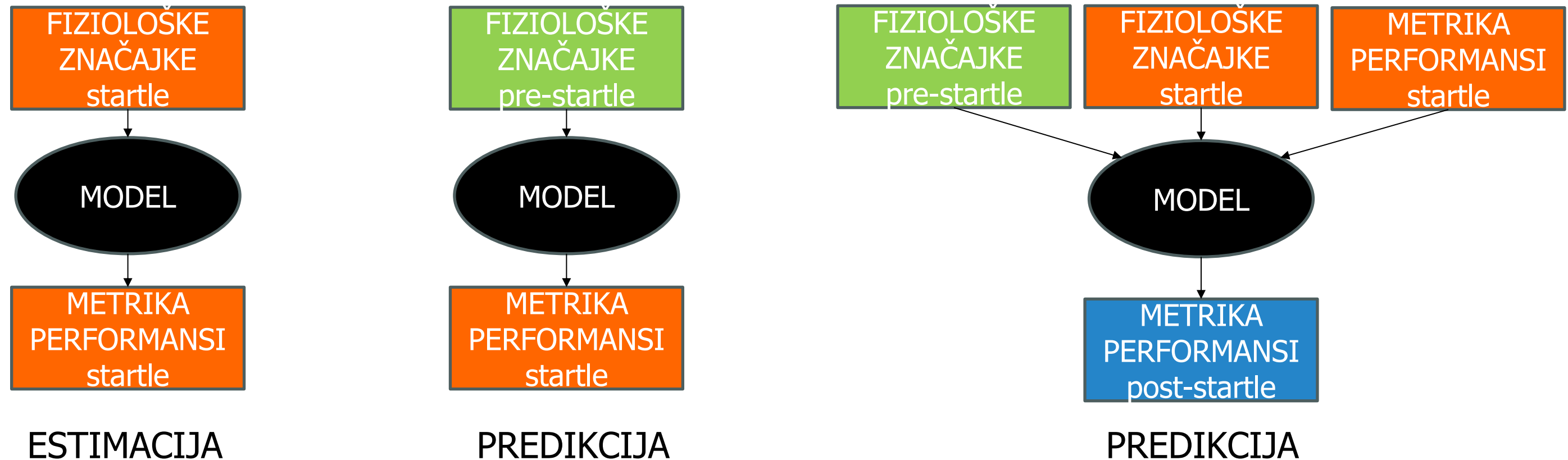
RSA_{rest} $SHemg_{startle}$ $IBIrecov_{danger \text{ vs } relax}$ $Accuracy_{dualStroop}$

U ovom slučaju zbog većeg broja značajki radila se selekcija najvažnijih, **no u seminarskim radovima ovaj korak nije obavezan, a možda niti potreban s obzirom na manji broj značajki.**

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

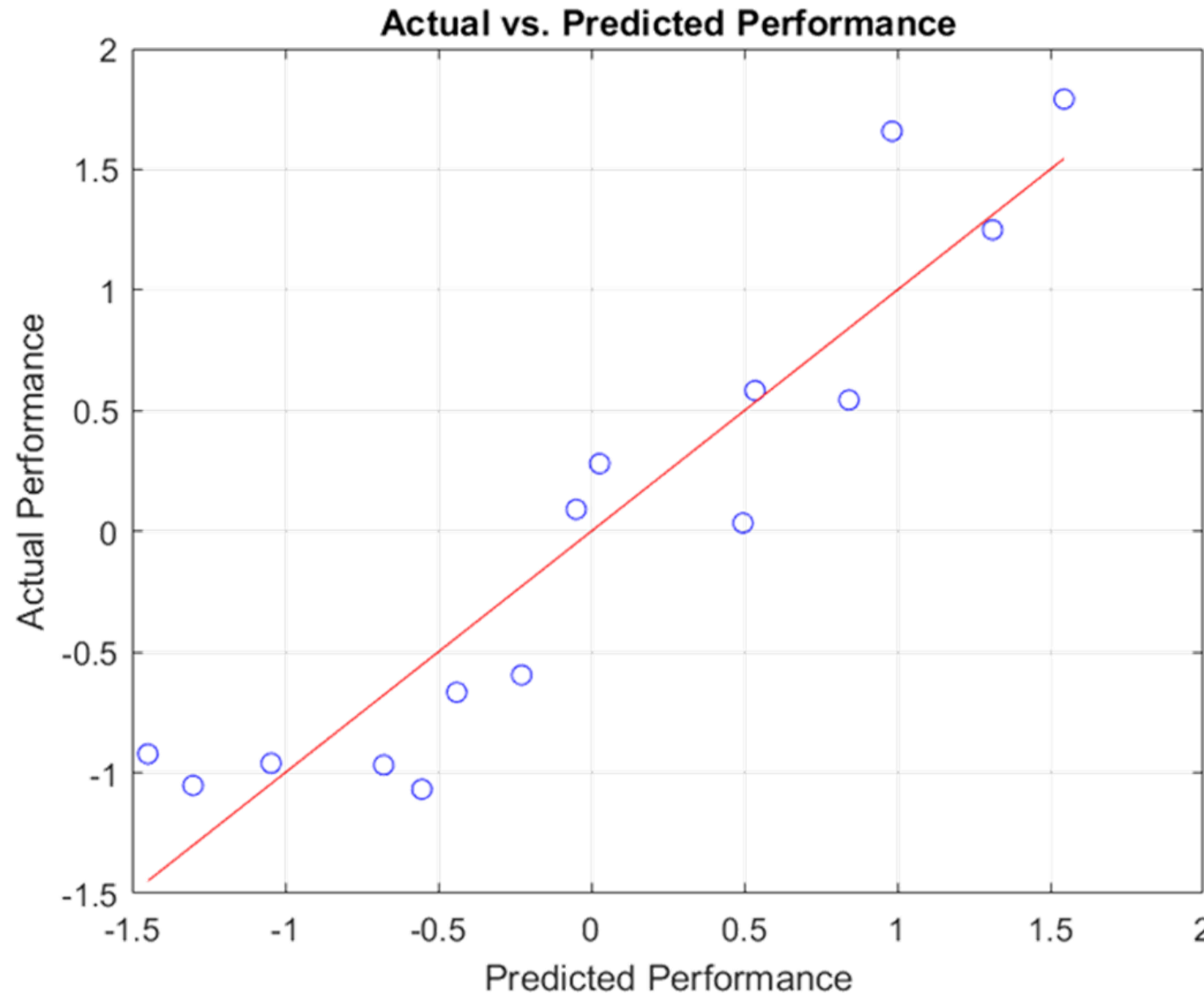
Razvoj modela – različiti pristupi za SEMINARSKE RADOVE

- U vašim seminarskim radovima, na temelju definiranih intervala koji su od interesa (**pre-startle**, **startle**, **post-startle**) postoji nekoliko interesantnih pristupa koje treba isprobati:



Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Rezultati



OPTIMAL MODEL:

Predicted Performance

(Cum. Pitch Tracking Error Wk2↓)

$$\begin{aligned} = & -0.3236 \cdot \text{RSA}_{\text{rest}} \uparrow \\ & + 0.6771 \cdot \text{SHemg}_{\text{startle}} \downarrow \\ & + 0.5728 \cdot \text{IBI}_{\text{recov}}_{\text{danger vs relax}} \uparrow \\ & - 0.5927 \cdot \text{Accuracy}_{\text{dualStroop}} \uparrow \end{aligned}$$

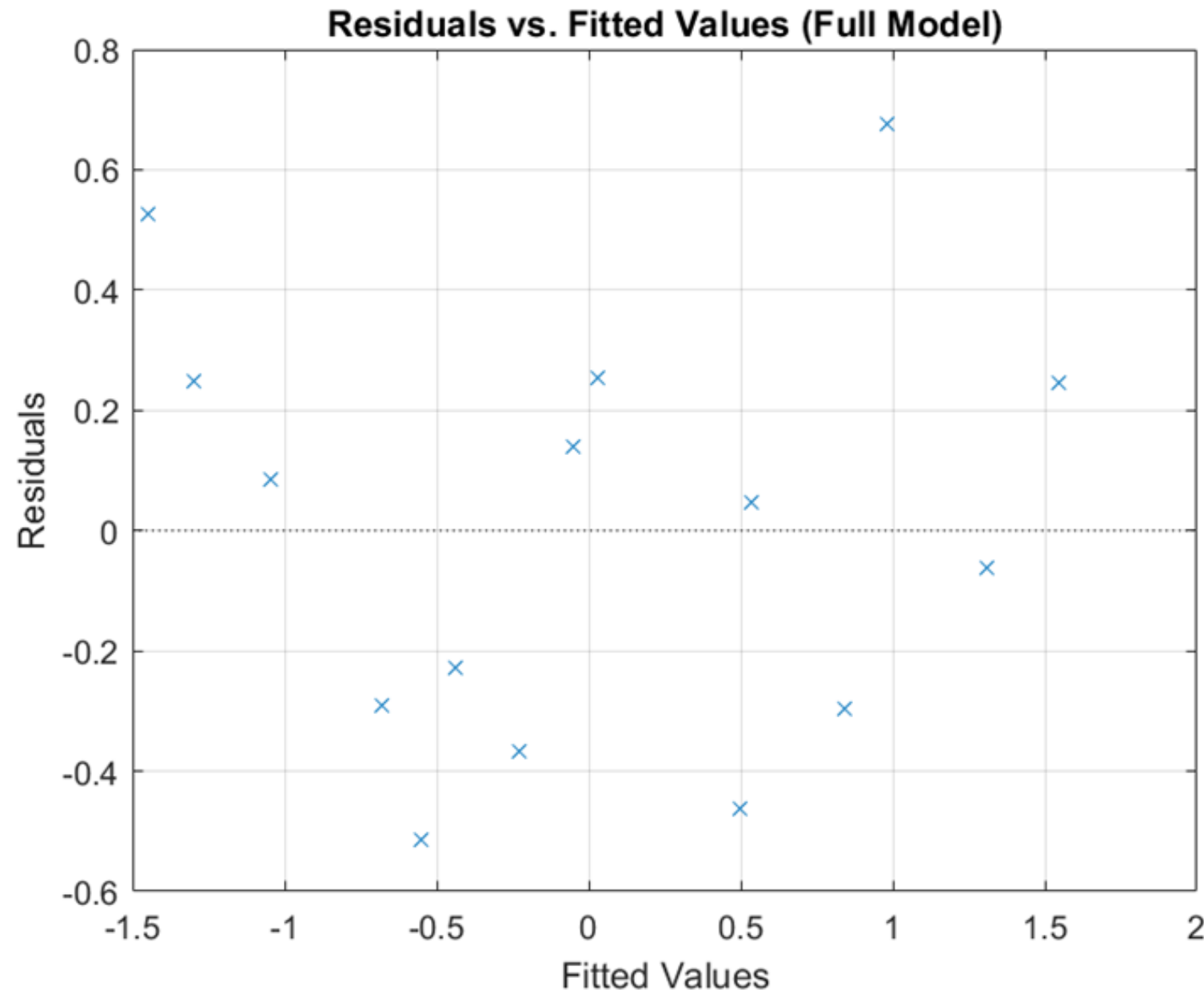
RMSE: 0.42

R-squared: 0.87

p-value: 0.0002

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

Rezultati



OPTIMAL MODEL:

Predicted Performance

(Cum. Pitch Tracking Error Wk2↓)

$$\begin{aligned} = & -0.3236 \cdot \text{RSA}_{\text{rest}} \uparrow \\ & + 0.6771 \cdot \text{SHemg}_{\text{startle}} \downarrow \\ & + 0.5728 \cdot \text{IBIrecov}_{\text{danger vs relax}} \uparrow \\ & - 0.5927 \cdot \text{Accuracy}_{\text{dualStroop}} \uparrow \end{aligned}$$

RMSE: 0.42

R-squared: 0.87

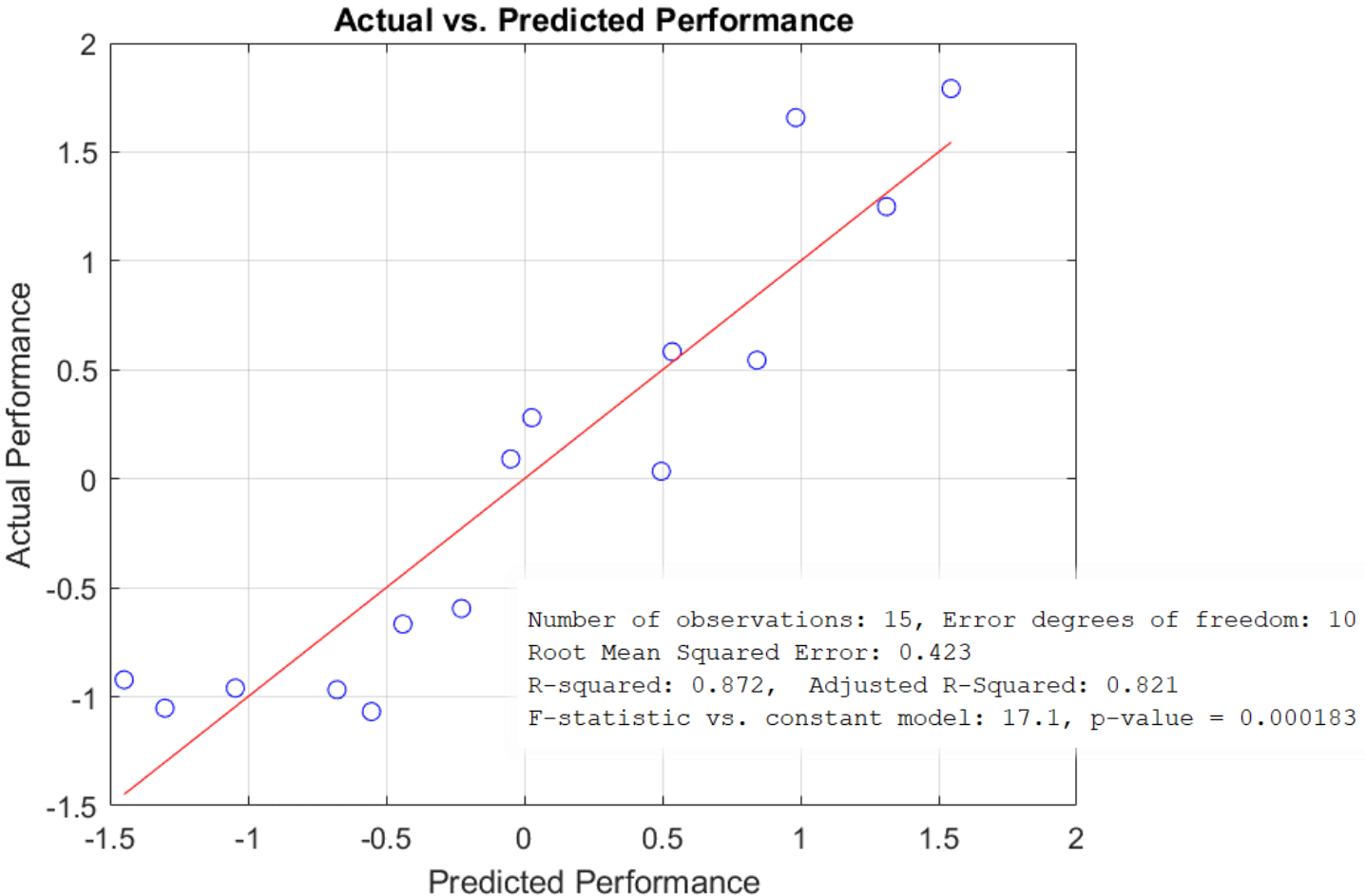
p-value: 0.0002

Razvoj Multiple Regression Analysis (MRA) modela za estimaciju/predikciju performansi na simulatoru leta u startle uvjetima na temelju signala vodljivosti kože, srčane aktivnosti, elektromiografije, i disanja

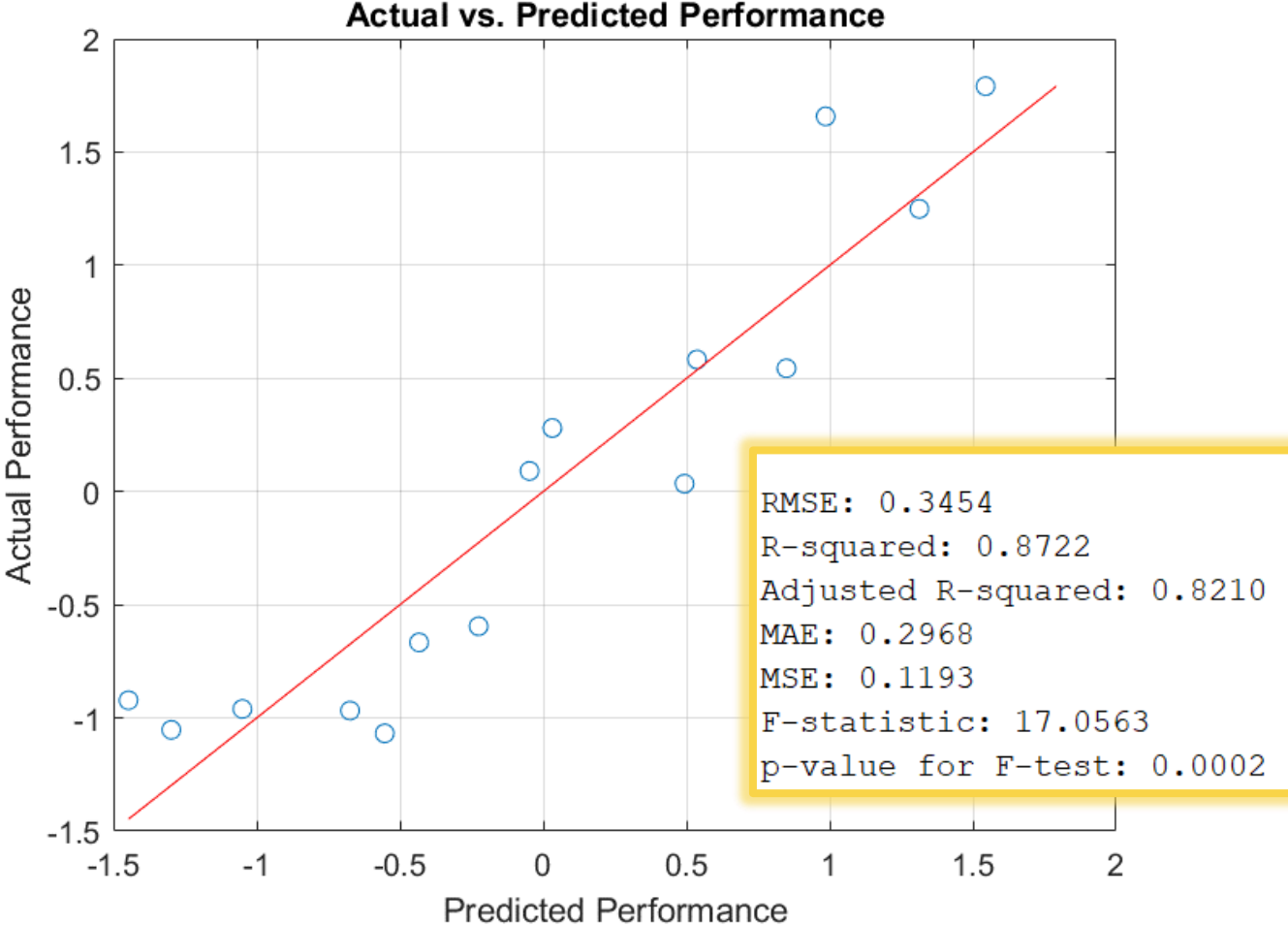
Rezultati

Prethodni grafovi su prikazali model koji je treniran na cijelom skupu podataka. Kako bi ispitali generabilnost i robusnost modela primjenili smo Leave One Out Cross Validation (LOOCV), gdje se model trenira na 14 kandidata a testira na jednom, te je dana usporedba. **Isto se očekuje od vas, prilikom prezentacije vaših rezultata.**

MRA fit to the dataset (no LOOCV)



Cross-validated MRA (LOOCV)



Što dalje?

- S obzirom na podjelu timova i izbor tema, timovi s praktičnim temama imat će sastanak na Teams-u kako bi ih se upoznalo s podacima koji će se koristiti prilikom razvoja modela.
- Cilj ovog sastanka je nešto fokusiraniji pristup praktičnim temama koji će se osim predstavljanja podataka, pozabaviti sa potencijalnim pitanjima timova, te pružiti smjernice za daljni rad.
- Također će se pojasniti neke sitnije potrebne modifikacije u načinu vizualizacije sirovih dobivenih podataka u odnosu na prikaz na slideovima 10 i 12.
- Isto tako će se za određene timove pojasniti što su male prilagodbe koje je potrebno napraviti ako njihovi modeli strojnog učenja nisu tzv. regresijskog nego klasifikacijskog tipa.
- S obzirom na 14 timova koji su izabrali praktične teme, bit će predloženo nekoliko termina za sastanak te je ideja da bude više timova prisutno na jednom sastanku 😊
- Za sve informacije javite se na mate.gambiraza@fer.unizg.hr