

Poslovna analitika i optimizacija

Marija Kuzmanović

Diplomske akademske studije
Poslovna analitika

Sadržaj

Vreme utrošeno na izviđanje terena retko kada je izgubljeno vreme.
Sun Cu, kineski vojni strateg (Art of War)

- Prediktivna analitika
 - Marketing analitika
-

Projektni zadatak

- Šta se od Vas, kao poslovnog analitičara koji poznaje optimizaciju, očekuje:
 - Prepoznati šta su bitne performanse u sistemu koji analizira i koji su njegovi indikatori
 - Prepoznati optimizacioni problem koji postoji u sistemu koji se analizira
 - **Analizirati podatke i iz šume njih izvući bitne, ali i predvideti one kojih nema**
 - Modelirati prepoznat problem
 - Rešiti optimizacioni problem
 - Prikazati rezultate pilot projekta menadžerima koji ne znaju ništa o optimizaciji (Izveštaj i prezentacija)

Danas...



Prediktivna analitika

- Koliko bi vaše poslovanje bilo uspješnije ako bi mogli da donosite odluke vezane za budućnosti sa sigurnošću?
 - Šta ako ste znali potrebe svojih klijenata pre konkurenata i imate dovoljno vremena da iskoristite ta znanja?
 - Izreka "znanje je moć" se odnosi na mnoga područja u životu, a svakako i na poslovanje
 - ⇒ Prediktivna analitika
 - Proces primene sofisticiranih analitičkih alata u cilju razvoja modela i procena ponašanja okruženja u budućnosti (povećanje izvesnosti o budućnosti)
 - Predviđanje - Veština i nauka o predskazivanju budućih događaja
 - Izrada dobrih procena je glavna svrha predviđanja
-

Prediktivna analitika – polje primene

- **Ekonomске prognoze**
 - Predviđanje različitih ekonomskih pokazatelja, kao što stopa inflacije, kamatne stope...
 - **Tehnološka predviđanja**
 - Predviđanje stope tehnološkog razvoja i inovacija
 - **Tržišna predviđanja**
 - Predviđanje tražnje (postojećim, modifikovanim ili novim proizvodima)
 - Predviđanje sopstvene prodaje u konkurentskim uslovima
 - Akcije konkurenta? Količina proizvodnje i cene?
 - ...
-

Vremenski horizont predviđanja

- Kratkoročna prognoza
 - Srednjoročna prognoza
 - Dugoročna prognoza

 - Šta je predmet predviđanja?
 - Primerena tehnika za predviđanje...
-

Prediktivna analitika – tipovi metoda

■ Kvalitativne metode

- Bazirane na sudovima, mišljenju, intuiciji, emocijama ili ličnom iskustvu
- Po prirodu su subjektivne
- Ne oslanjaju se na rigorozne matematičke proračune

■ Kvantitativne metode

- Baziraju se na istorijskim podacima
- Oslanjaju se na matematičke (kvantitativne) modele
- Po prirodi su objektivne

■ Kombinovane metode

Kvalitativne metode

- Mišljenje menadžera/prodavaca
 - Istraživanje tržišta (preferencije potrošača)
 - Okrugli sto (panel diskusija)
 - Uzbunjivanje mozgova (brain storming)
 - Delfi metoda
 - Scenario
-

Kvantitativne metode

- Vremenske serije:
 - Naivni pristup
 - Poslednji period
 - Aritmetička sredina
 - Pokretna sredina
 - Otežana pokretna sredina
 - Eksponencijalno ravnanje
 - Projekcija trenda
 - Asocijativni (uzročni) model:
 - Linearna regresija
-

Vremenske serije

- Rade na bazi pretpostavke da je budućnost funkcija prošlosti
- Pretpostavka je da će faktori koji su delovali u prošlosti (i sadašnjosti) nastaviti da deluju u budućnosti
- Mogući paterni...
 - Trend (postepeno kretanje podataka na gore ili na dole u toku vremena... npr. ukupan prihod)
 - Sezonske varijacije (paket podataka koji se ponavlja posle nekog perioda)
 - Ciklične varijacije (zakovitosti koje se pojavljuju u podacima i koje se dešavaju svakih nekoliko godina)
 - Slučajne varijacije

Vremenske serije - Naivni pristup

Godina	Tražnja	Poslednji period	Aritmetička sredina	Pokretna sredina (period dve godine)	Otežana pokretna sredina (0.5, 0.3, 0.2)
1	310				
2	365				
3	395				
4	415				
5	450				
6	465				
7	?				

Vremenske serije - Naivni pristup

Godina	Tražnja	Poslednji period	Aritmetička sredina	Pokretna sredina (period dve godine)	Otežana pokretna sredina (0.5, 0.3, 0.2)
1	310	--			
2	365	310			
3	395	365			
4	415	395			
5	450	415			
6	465	450			
7		465			

Vremenske serije - Naivni pristup

Godina	Tražnja	Poslednji period	Aritmetička sredina	Pokretna sredina (period dve godine)	Otežana pokretna sredina (0.5, 0.3, 0.2)
1	310	--	300		
2	365	310	310.000		
3	395	365	337.500		
4	415	395	356.667		
5	450	415	371.250		
6	465	450	387.000		
7		465	400.000		

Vremenske serije - Naivni pristup

Godina	Tražnja	Poslednji period	Aritmetička sredina	Pokretna sredina (period dve godine)	Otežana pokretna sredina (0.5, 0.3, 0.2)
1	310	--	300	300	
2	365	310	310.000	310	Ako možemo da pretpostavimo da će potražnja na tržištu ostati prilično stabilna tokom vremena
3	395	365	337.500	337.500	
4	415	395	356.667	380.000	Kada je trend veoma mali ili ga nema
5	450	415	371.250	405.000	
6	465	450	387.000	432.500	
7		465	400.000	457.500	

Vremenske serije - Naivni pristup

Godina	Tražnja	Poslednji period	Aritmetička sredina	Pokretna sredina (period dve godine)	Otežana pokretna sredina (0.5, 0.3, 0.2)
1	310	--	300	300	300
2	365	310	310.000	310	310
3	395	365	337.500	337.500	365
4	415	395	356.667	380.000	369.000
5	450	415	371.250	405.000	399.000
6	465	450	387.000	432.500	428.500
7		465	400.000	457.500	450.500

Vremenske serije - Trend

- Projekcija trenda postavlja liniju trenda kroz seriju tačaka iz istorijskih podataka i projektuje tu liniju u budućnost za potrebe prognoze
- Mogu biti:
 - Linearni trendovi (najčešće)
 - Eksponencijalni
 - Kvadratni
- Metoda najmanjih kvadrata

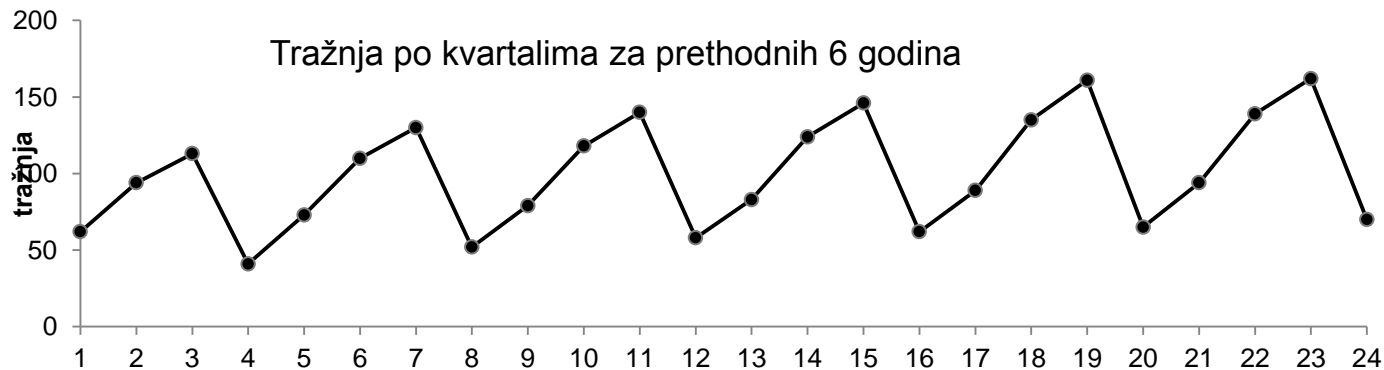
Vremenske serije

Godina	Tražnja	Poslednji period	Aritmetička sredina	Pokretna sredina (dve godine)	Otežana pokretna sredina	Trend
1	310	--	300	300	300	
2	365	310	310.000	310	310	
3	395	365	337.500	337.500	365	
4	415	395	356.667	380.000	369.000	
5	450	415	371.250	405.000	399.000	
6	465	450	387.000	432.500	428.500	
7		465	400.000	457.500	450.500	505
8						535

Sezonska ili ciklična tražnja

- Šta ako se uoče sezonske ili ciklične pojave?
- Ili se želi prevideti tražnja za svaki kvartal (mesecc...) u godini?

Godina	Kvartal 1	Kvartal 2	Kvartal 3	Kvartal 4	Ukupna godišnja tražnja
1	62	94	113	41	310
2	73	110	130	52	365
3	79	118	140	58	395
4	83	124	146	62	415
5	89	135	161	65	450
6	94	139	162	70	465



Proračun sezonskog indeksa tražnje

- Ukupna tražnja za 6 godina (24 kvartala) je 2400
- Prosečna tražnja po kvartalu je 100 (2400/24)

Godina	Kvartal 1	Kvartal 2	Kvartal 3	Kvartal 4	Ukupna godišnja tražnja
1	62	94	113	41	310
2	73	110	130	52	365
3	79	118	140	58	395
4	83	124	146	62	415
5	89	135	161	65	450
6	94	139	162	70	465
Prosečna tražnja po kvartalu	80	120	142	58	

Godina	K1	K2	K3	K4
Sezonski Indeks	$80/100 = .80$	$120/100 = 1.20$	$142/100 = 1.42$	$58/100 = .58$

Upotreba sezonskog indeksa

- Neka je određen trend ukupne tražnje za sledeće 4 godine

Godina	7	8	9	10
Trend	505	535	565	595

- Da je tražnja ravnomerno raspoređena tokom godina bilo bi

Godina	K1	K2	K3	K4	Trend (godišnji)	godišnji/4
7	126.25	126.25	126.25	126.25	505	126.25
8	133.75	133.75	133.75	133.75	535	133.75
9	141.25	141.25	141.25	141.25	565	141.25
10	148.75	148.75	148.75	148.75	595	148.75

- Ali nije...

SI	.80	1.20	1.42	.58
----	-----	------	------	-----

Godina	K1	K2	K3	K4	Trend (godišnji)
7	101.000	151.500	179.275	73.225	505
8	107.000	160.500	189.925	77.575	535
9	113.000	169.500	200.575	81.925	565
10	119.000	178.500	211.225	86.275	595

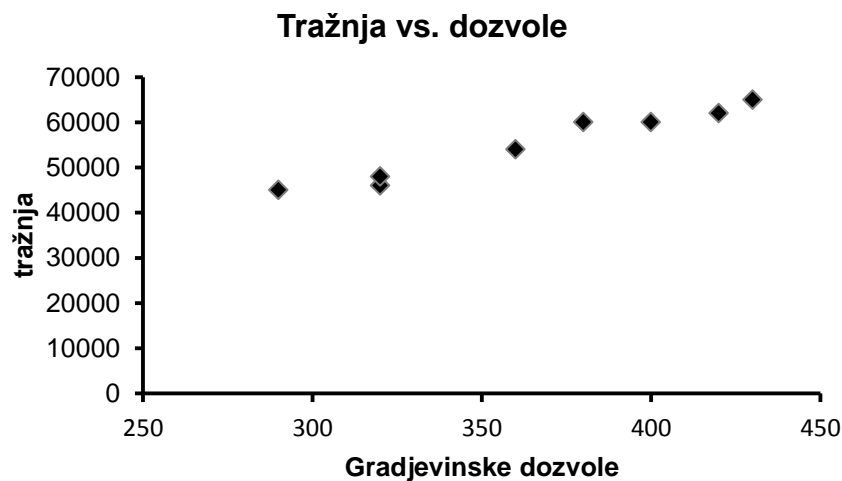
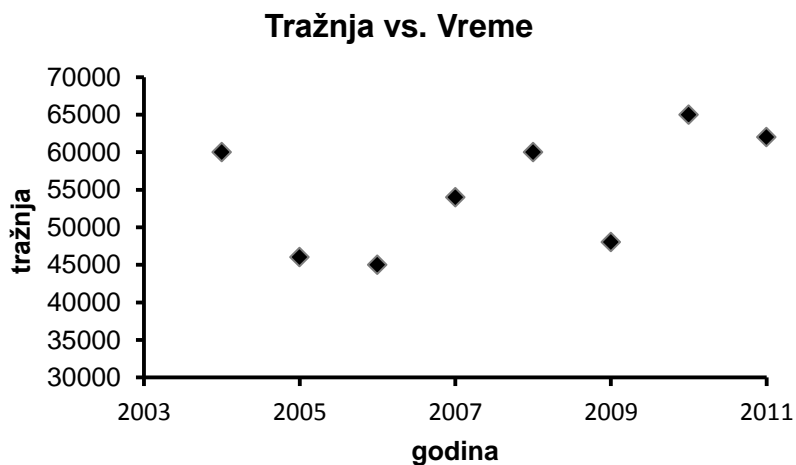
Asocijativni (uzročni) model

- Pretpostavka da je varijabla koja se procenjuje (zavisna) u vezi sa nekim drugim varijablama (nezavisne)
- Ovaj pristup pokušava da projektuje tražnju na osnovu tih asocijacija
- Linearna regresija

Godina	Broj novih građevinskih dozvola	Tražnja za gipsanim pločama (table veličine 1.2m x 2.4m)
2004	400	60,000
2005	320	46,000
2006	290	45,000
2007	360	54,000
2008	380	60,000
2009	320	48,000
2010	430	65,000
2011	420	62,000

Asocijativni (uzročni) model

- Grafički prikaz tražnje u zavisnosti od godine. Da li se može uočiti neka pravilnost? Koliko ima smisla primeniti vremenske serije?
- A kad je u pitanju tražnja u zavisnosti od dozvola?



Asocijativni (uzročni) model

- Regresiona analiza.... $Y=aX+b$
 - ... $a=150$, $b=250$
 - ... $Y=250+150X$
- Ako je u 2012 bilo 350 odobrenih dozvola, tada je procenjena tražnja za gispanim pločama:
$$Y = 250 + 150 \cdot 350 = 250 + 52500 = 52750$$

Greške procene?

- Apsolutna razlika (prosečna)
- ...

Ako ne postoje istorijski podaci?

- U kojim situacijama se javlja
 - Modifikovan proizvod
 - Novi proizvod
 - ...
 - Kako proceniti ukupnu tražnju?
 - Istraživačke metode (Kombinovane)
 - Metode za merenje potrošačkih preferencija (Conjoint analiza)
 - Metoda glavnih komponenti
-

Merenje preferencija potrošača

- Istraživačke tehnike
 - Višeatributivne
 - Dekompozitne
 - ... Ispitnici evaluiraju hipotetičke koncepte
 - ... relativne značajnosti atributa, korisnosti određenih kaarakteristika, korisnost koncepta, udeo preferencija, potencijalni tržišni udeo (I u konkurentskim uslovima)
-

Ako postoji konkurencija na tržištu?

- Pretpostavimo da konkurent prodaje slične proizvode iste namene
 - Koliku cenu će on postaviti...
 - Da li se to odražava na cenu koju će Vaša kompanija postaviti? Na koji način?
 - Da li se to odražava na tražnju za vašim proizvodom? Na koji način?
 - Kako modelirati i analizirati ovakve pojave?
 - ... Teorija igara
-

Tri koraka do uspešne marketing analitike

- Koristite izbalansiran asortiman analitičkih tehnika
 - sagledavanje i analize prethodnog i sadašnjeg stanja
 - Predviđanje ili uticaj na buduće stanje
 - Procenite svoje analitičke sposobnosti i popunite praznine
 - Primenite ono što ste saznali / delajte na osnovu informacija
-

Marketing analitika u Excel-u

- Sumiranje podataka – nestrukturirano/struktuirano, nebitno/bitno...
 - Predviđanje – tražnje...
 - Predviđanje prodaje novih proizvoda
 - Šta žele potrošači?
 - Prajsing – određivanje optimalne cene
 - Korisnička vrednost
 - Segmentacija
 - Advertajzing
 - ...
-

Koristi od predviđanja tražnje

Kratkoročne:

- Planiranje proizvodnje
- Planiranje nabavke
- Utvrđivanje politike cena
- Predviđanje prodaje
- Budžetiranje
- Utvrđivanje potrebne radne snage

Dugoročne:

- Strateško planiranje
 - Budžetiranje
 - Planiranje ljudskih resursa
 - Strateška kontrola
 - Utvrđivanje stope rasta kompanije
 - Uticaj na zavisne industrije
-

Previđanje uz pomoć Excel-a

- Funkcije...
 - Average
 - Trend
 - Forecas
 - Linest
 - Growth
 - Regresiona analiza...
 - Grafikoni...
-

Previđanje uz pomoć Excel-a

- Prethodni primer kroz excel

Sumiranje podataka (Excel)

- Pivot tabele, grafikoni...
 - Ispitati obim i procenat prodaje po prodavnici, mesecu i vrsti proizvoda
 - Analizirati uticaj dana, sezone, sveukupni trend prodaje
 - Ispitati efekat marketinške promocije na prodaju
 - Odredite uticaj demografskih faktora kao što su starost, pol prihodi, geografska lokacija na verovatnoću da je osoba koja je potencijalni potrošač postati i stvarni potrošač
-

Primer

- Otvorite fajl “Tabele za predavanja”
 - Sortirajte podatke po koloni A
 - Dodaj automatski filter
 - Prikaži samo filtrirane podatke

 - Sumiraj podatke o
 -
-

Rad na času

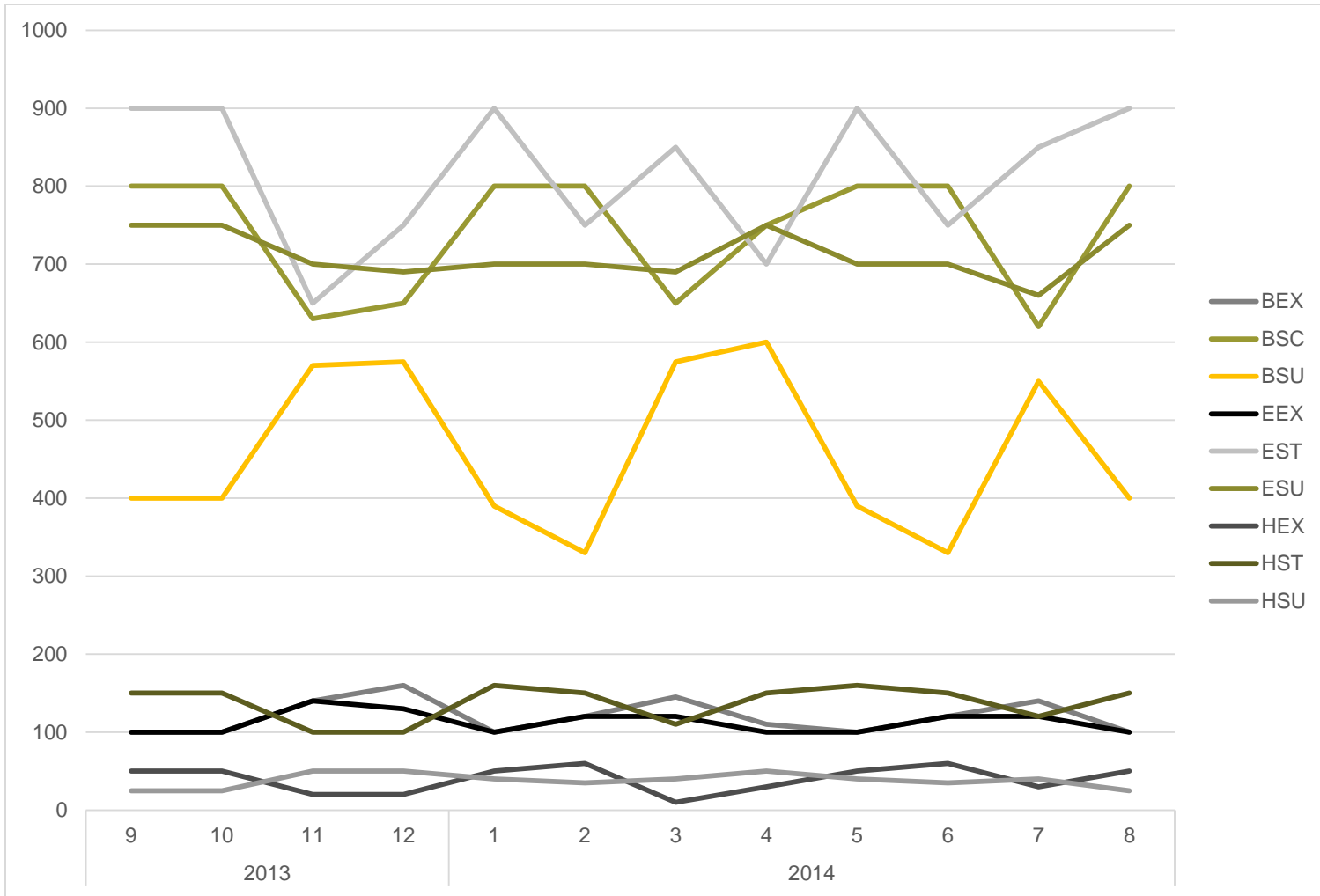
- Otvorite fajl CALDESCO podaci.xls
- Uočićete tabelu sa velikim brojem podataka
- Da li Vam bas svi trebaju?
- Podsetimo se da je zadatak u studiji slučaja obuhvatao podatak o prodaji u prošlom mesecu (avgust) i da je menadžment planirao da proizvodi dovoljno proizvoda kako bi zadovoljio tu tražnju
- Podsetite se optimalnih rešenje u sva tri scenarija
- Da li su rešenja bila dobra i zašto?
- Iskoristite ove podatke da bolje procenite tražnju u septembru i oktobru (možete i kvote da korigujete)
 - Najpre sumirajte podatke
 - Koristite funkcije i grafikone

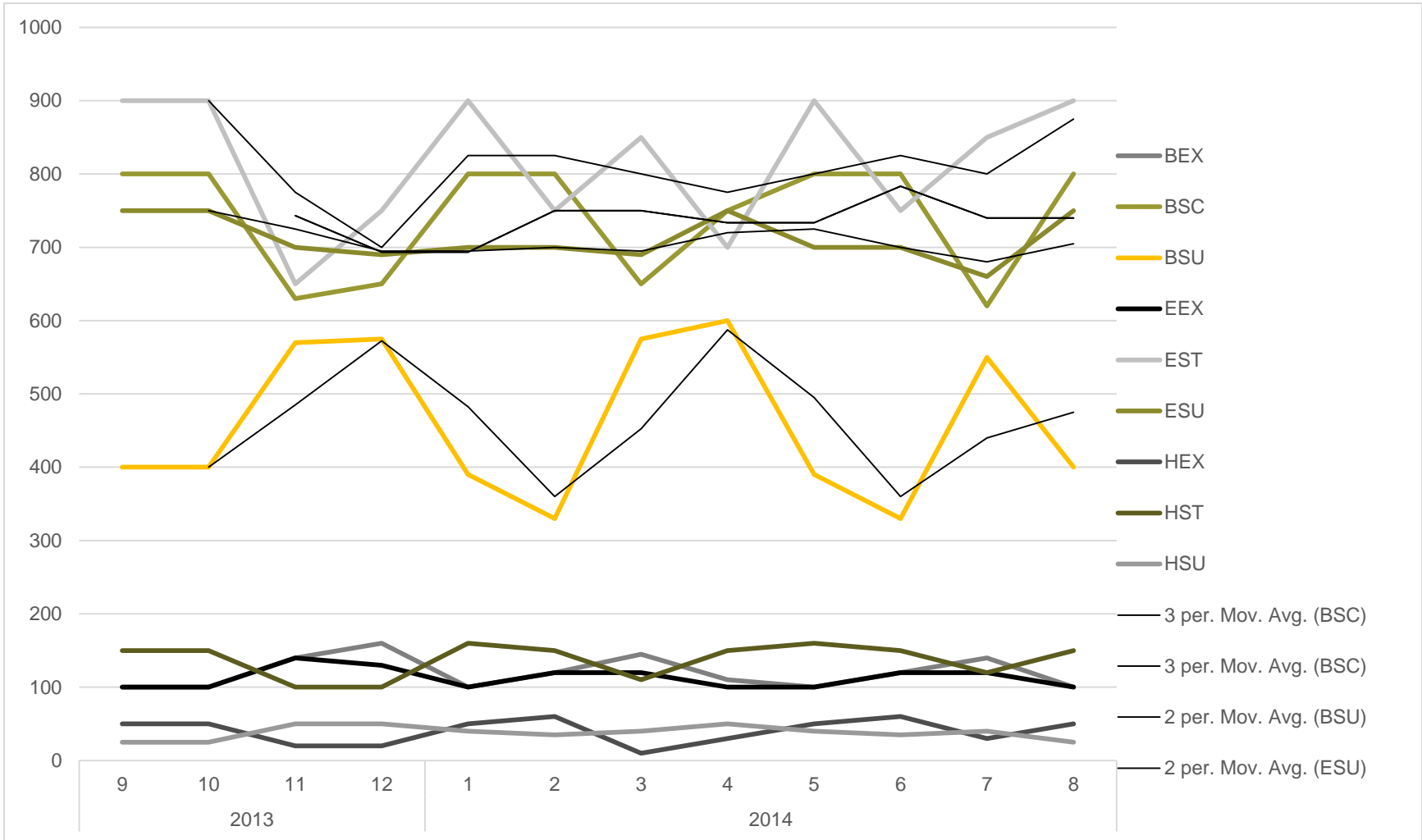
Rad na času

- Popunite list sa odgovorima na pitanja
 - Koliko je od svake vrste stolova prodato u prethodnih godinu dana?
 - Koliko svakog meseca?
 - Koliko u svakoj od radnji?
 - Koliki prihod je istvarila prodavnica BG a koliko NS u svakom mesecu?
 - Ukupan prihod? Profit?
 - Da li su preferencije potrošača stabilne tokom vremena?
 - A šta ako se pojavi konkurent?
 - Sa malom količinom
 - Nižom cenom
-

Rad na času

- Nakon sistematizovanja podataka uočite
 - Za svaku vrstu stolova kako se u prošlosti kretala tražnja
 - Da li uočavate neke paterne?
 - Ako uočavate, za svaki proizvod navedite koji
 - Primenom tehnike predviđanja odgovorite
 - Koliku tražnju očekujete u sledećem mesecu
 - Za svaki proizvod ukupno
 - Za svaki proizvod po svakoj prodavnici
-





Moja procena

	Patern	Predvidjanje	max	min	Zadato u originalu
ESU	Pokretni prosek 2	705	750	660	750
EST	Pokretni prosek 2	875	900	650	900
EEX	Prosek	112	140	100	100
BSU	Pokretni prosek 2	475	600	330	400
BSC	Pokretni prosek 3	740	800	620	800
BEX	Prosek	120	160	100	100
HSU	Prosek	38	50	25	25
HST	Prosek	138	160	100	150
HEX	Prosek	40	60	10	50

Projektni zadatak

- Šta se od Vas, kao poslovnog analitičara koji poznaje optimizaciju, očekuje:
 - Prepoznati šta su bitne performanse u sistemu koji se analizira i koji su njegovi indikatori
 - Prepoznati optimizacioni problem koji postoji u sistemu koji se analizira
 - **Analizirati podatke i iz šume njih izvući bitne, ali i predvideti one kojih nema**
 - Modelirati prepoznat problem
 - Rešiti optimizacioni problem I uraditi analizu scenarija...
 - Prikazati rezultate pilot projekta menadžerima koji ne znaju ništa o optimizaciji (Izveštaj i prezentacija)
-

-
- To je sve za danas...
-