

Univerzitet u Beogradu

Saobraćajni fakultet

Odsek za logistiku

Predmet:

# PRIMENJENO PROGRAMIRANJE U LOGISTICI

Nastavnik: **Dražan Popović**, redovni profesor  
d.popovic.fax@gmail.com

2025/26

```
def calculate_cost(cost),  
    for location in locations:  
        print total_total_cotal
```

```
def optimize_route(routine)  
    for location in locations:  
        return total_total_cost
```

```
def find_ruriers_route(locations):  
    for location in locations:  
        re
```

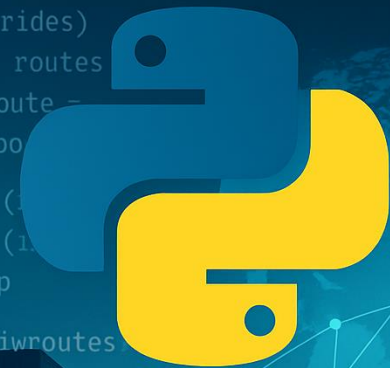
```
def find_ruriers_route_in_locations:  
    for location in a  
    return tot
```

```
def route(overrides)  
    distance = routes  
    optimize_route =  
    locations.bo
```

```
def maxilcate_fort(  
    m = router(1  
    return trtp
```

```
def regto_retriwroutes  
    locations  
    locations
```

# PRIMENJENO PROGRAMIRANJE U LOGISTICI





# Programiranje

Milena Marić, (2019), Python za osnovce, Računarski fakultet i CET, iz Uvoda:

*„Zašto učimo da programiramo? Programiranje je disciplina koja podstiče kreativnost, logičko razmišljanje i uči nas kako da rešavamo probleme. Pisanje programa je zabavno, ali je ponekad i veliki izazov, pogotovo ako treba pronaći grešku u programu. Programiranje nas uči disciplini, dobroj organizaciji misli, istrajnosti, razvija naše kognitivne veštine (sposobnost mišljenja, pamćenja, učenja, tj. saznavne veštine). **Iako možda nemaš ideju da se jednog dana baviš profesionalno programiranjem**, sve pomenute osobine **ti mogu dosta pomoći u ma kom poslu**. Takođe, kako je tehnologija dostigla visok stepen i kako je sveprisutna, izvesno je da je neki vid komunikacije sa računarima nužan u svim oblastima, tako da iako možda nećeš biti programer u budućnosti, **osnovni nivo znanja iz ove oblasti ipak će ti trebati.**“*



# Zašto Python programski jezik

Python je izuzetno efikasan jezik gde će programi raditi više stvari sa manje linija koda nego što bi mnogi drugi jezici zahtevali. Python sintaksa takođe pomaže u pisanju „čistog“ koda (lakši za čitanje, lakši za otklanjanje grešaka i lakše proširiv i nadogradiv, u poređenju sa drugim jezicima).

Python predstavlja jedan od najpopularnijih jezika za programiranje (uz Javu i C++), ako ne i najpopularniji. Ima najbržu krivu učenja, veliku bazu korisnika i dokumentacije, kao i kvalitetnu onlajn otvorenu zajednicu programera koji pomažu u raznim oblastima i problemima.

Veština programiranja može biti od koristi u logistici i lancima snabdevanja jer unapređuje tradicionalno upravljanje lancem snabdevanja uvodeći automatizaciju i donošenje odluka zasnovano na podacima i samim tim unapređenje efikasnosti.



# Cilj i plan rada na predmetu

Primena Python programskog jezika za analizu podataka i optimizaciju procesa u logistici. Odnosno, cilj kursa Primenjeno programiranje u logistici nije „samo“ učenje programiranja, nego naprotiv, glavni cilj jeste da studenti logistike usvoje osnovna znanja iz programiranja u Python-u radi efikasnijeg upravljanja i analize u raznim logističkim procesima i aktivnostima, odnosno razvoja matematičkih i heurističkih modela radi rešavanja čestih logističkih problema.

Plan rada:

- uvod u Python i upoznavanje studenata sa osnovama u radu i kodiranju (instalacija Python-a i okruženja za rad, kodiranje i sintaksa, tipovi podataka, promenljive, operatori, liste, rečnici, funkcije, generatori, i sl.). Nije potrebno prethodno znanje programiranja;
- analiziranje velike količine podataka u logistici primenom Python-a (podaci koji se nalaze u tekstualnim fajlovima i tabelama);
- razvoj algoritama primenom Python-a za optimizaciju u logistici (rutiranje vozila, upravljanje zalihama, analiza podataka i sl.);
- kreiranje izveštaja i vizuelizacija rešenja u Python-u (grafikoni, tabele, slike i sl.);
- radionice, studije slučaja;
- veštačka inteligencija i programiranje.





from matplotlib import pyplot as plt

	A	B	C	D
1	Starost	Prosecne plate	Prosecne plate sektor logistike (menadžer i viša pozicija)	Prosecne plate sektor logistike (operativa)
2	25	45720	80230	47720
3	26	53143	91504	55143
4	27	60897	103485	58897
5	28	68041	115197	65041
6	29	76412	125034	74412
7	30	87138	139050	83138
8	31	97732	150003	88732
9	32	109874	162639	95874
10	33	121324	175020	101324
11	34	133373	189569	105373
12	35	145828	204447	115828

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Artikal	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Average	ABC	Stdev %	XYZ
2	1	19	122	89	0	88	0	167	0	104	100	2	0	57.6	C	1.05	Z
3	2	199	239	341	452	304	274	5	185	151	201	262	238	237.6	C	0.46	Y
4	3	227	299	434	283	76	463	186	130	156	281	223	187	245.4	C	0.47	Y
5	4	421	330	248	313	163	291	360	79	241	321	229	246	270.2	C	0.34	Y
6	5	34	161	591	357	865	347	301	832	45	578	124	73	359.0	C	0.83	Z
7	6	0	232	479	297	0	389	404	310	350	341	278	322	283.5	C	0.52	Z
8	7	360	265	102	226	65	49	80	213	291	364	221	134	197.5	C	0.56	Z
9	8	545	0	0	0	733	0	162	0	0	0	343	292	172.9	C	1.46	Z
10	9	571	756	670	741	916	1073	536	947	1122	243	1025	325	743.8	A	0.39	Y
11	10	206	248	575	1025	799	627	348	540	293	1027	584	1318	632.5	A	0.55	Z
12	11	341	0	0	222	291	184	114	399	301	33	40	17	161.8	C	0.90	Z
13	12	336	124	297	1171	425	634	743	607	386	230	1087	399	536.6	B	0.61	Z
14	13	230	457	401	437	608	257	384	540	304	464	330	452	405.3	B	0.28	X
15	14	13	806	266	124	1001	1137	145	423	251	1181	233	245	485.4	B	0.87	Z
16	15	181	60	211	148	0	120	103	300	201	192	135	288	161.6	C	0.54	Z
17	16	494	549	0	0	0	0	0	705	1198	652	328	334	355.0	C	1.08	Z
18	17	0	221	549	431	290	207	501	0	404	391	0	0	249.5	C	0.84	Z
19	18	206	430	356	322	278	242	222	331	74	294	219	395	280.8	C	0.34	Y
20	19	596	533	631	737	707	597	392	642	438	342	570	595	565.0	B	0.21	X
21	20	100	242	179	391	491	291	39	459	184	238	35	469	259.8	C	0.63	Z

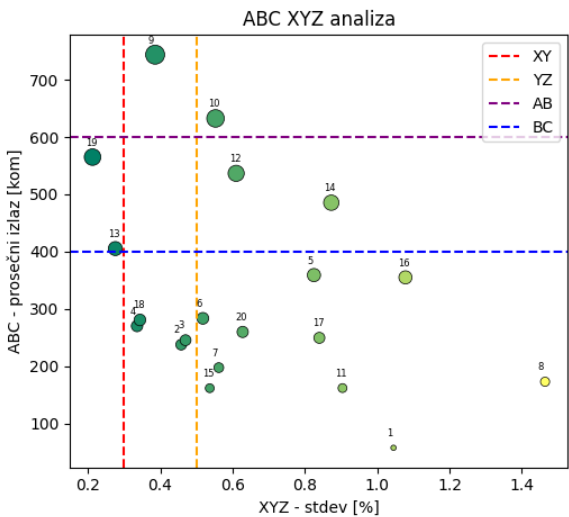
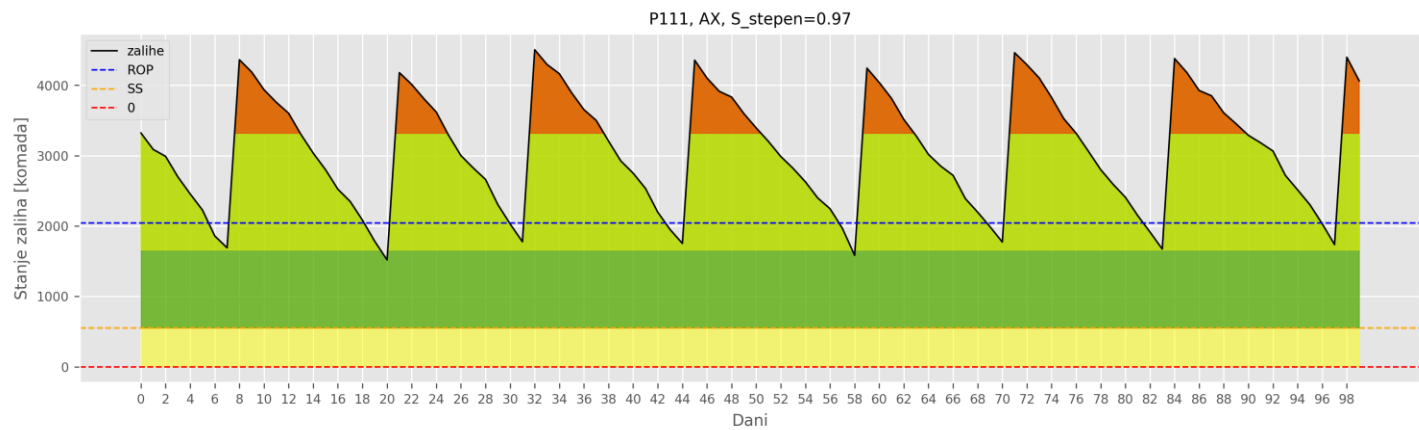
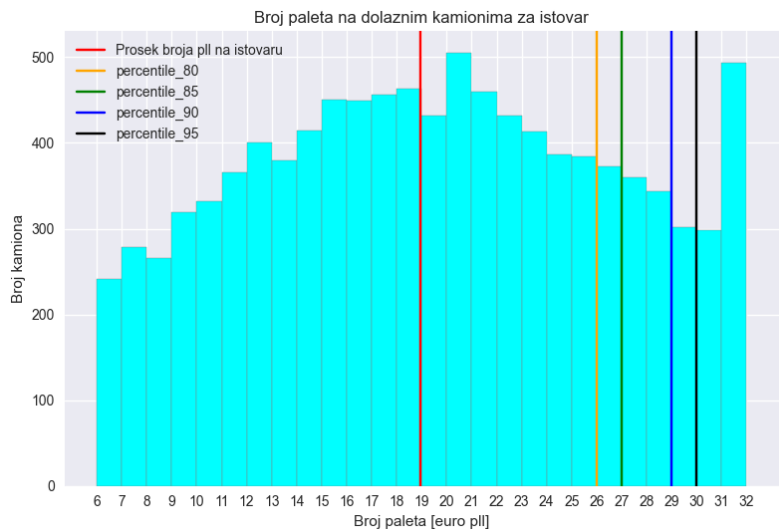
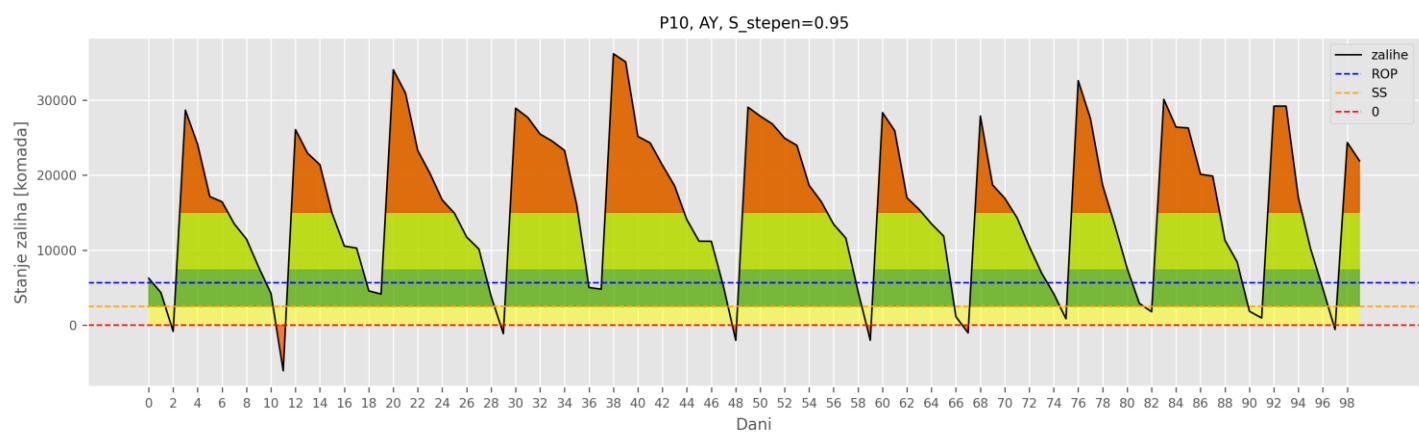
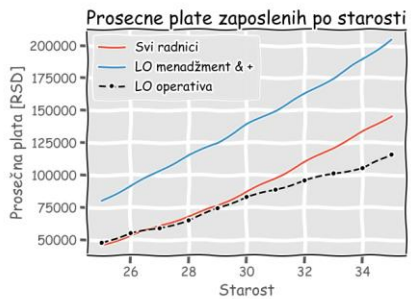
```
File Edit View

Cvor*x_koor*y_koor*kolicina robe [pll]
DC*50*50*0
1*87*29*3
2*33*59*1
3*6*83*4
4*64*64*1
5*65*9*2
6*26*13*4
7*5*50*4
8*51*90*3
9*88*83*1
```

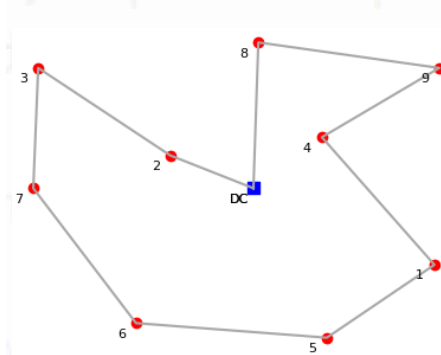
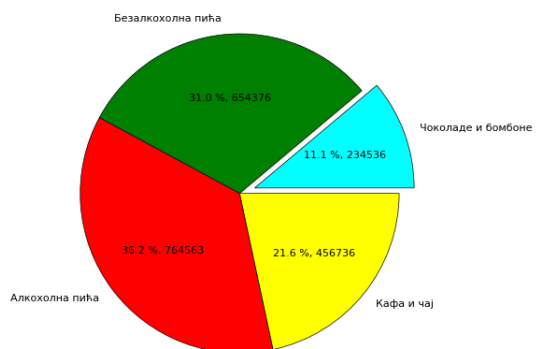
	A	B
1	ulaz	broj paleta na istovaru
2	1	14
3	2	16
4	3	13
5	4	19
6	5	7
7	6	22
8	7	6
9	8	18
10	9	11
11	10	15

- Korak 1: Odabir početne lokacije rute, u koju se TSP ruta na kraju „vraća“. #lokacija „DC“
- Korak 2: Formiranje delimične rute sa lokacijom koja je najbliža početno/završnoj lokaciji („DC“ - najbliža lokacija - „DC“).
- Korak 3: Dodavanje u delimičnu rutu sledeće lokacije (iz liste neopsluženih) koja će najmanje uvećati dužinu delimične rute. Lokacija se dodaje na najbolju poziciju u delimičnoj rutu (poziciju koja će da ima za rezultat najkraću rutu).
- Korak 4: Ponavljanje koraka 3 sve dok se ne ubaci i poslednja lokacija u rutu.

```
Art_1*5*0*10*11*3*2*13*2*8*20*13*8*4*0
Art_2*38*12*16*24*22*24*29*30*6*20*16*15*27*16
Art_3*17*37*44*50*39*10*24*45*53*58*6*32*34*44
Art_4*72*58*30*59*55*23*45*6*65*40*24*58*14*78
Art_5*10*46*47*53*10*15*70*70*77*27*66*31*77*9
Art_6*11*32*19*81*15*79*39*96*72*83*105*108*21*9
Art_7*136*37*78*129*39*34*33*65*29*35*112*26*37*132
Art_8*23*139*141*70*78*74*146*106*20*21*35*31*39*51
Art_9*85*163*37*55*59*166*177*102*118*26*21*100*41*9
Art_10*48*174*34*196*57*162*54*93*99*53*148*136*199*25
```

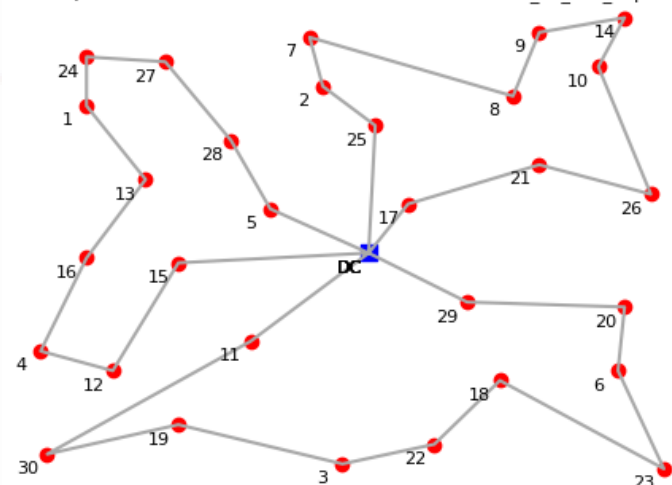


Процентуално учешће артикала у продаји [РСД]



Укупна дужина руте = 644.82

Метода: VRP\_od\_TSP\_2optBES





# Ispitne obaveze

- Pismeni deo ispita se polaže u formi izrade projektnog zadatka koji se polaže za računarem primenom Python programskog jezika (pismeni vredi 50 poena).
- Usmeni deo ispita (nadogradnja na projektni zadatak) vrši nastavnik nakon položenog pismenog dela ispita (usmeni vredi 50 poena).
- Student mora da osvoji više od 50% poena na pismenom delu da bi mogao da polaže usmeni deo ispita.
- Pismeni i usmeni deo ispita se održavaju u okviru ispitnih rokova.
- Prisustvo predavanjima i vežbama nije obavezno i ne boduje se.

\* studenti mogu (preporuka) da koriste sopstvene laptop računare za praćenje nastave.