

Ime i prezime studenta: _____ br. indeksa _____

1	2	3	4	5	6	7	Σ	%

1. Navesti bar 2 vrste LBS servisa i ukratko ih objasniti.

2. *Network-based, mobile-based i mobile assisted* pozicioniranje.

3. Proceniti pouzdanost sistema za pozicioniranje u kojem se primenjuje postupak cirkularne lateracije i koga čine tri referentne tačke (bazne stanice) poznatih koordinata:

$$BS_1(x_{BS1}, y_{BS1}) = BS_1(3, 6)$$

$$BS_2(x_{BS2}, y_{BS2}) = BS_2(2, 5)$$

$$BS_3(x_{BS3}, y_{BS3}) = BS_3(1, 2)$$

4. Nacrtati geometrijsko mesto tačaka u kojima se procenjuje lokacija mobilne stanice u ćelijskom radio sistemu za sledeće slučajeve:

- a) Snaga signala na prijemu $R_{xlev} = \text{const}$.
- b) TOA (*Time of Arrival*) = const.
- c) TDOA (*Time Difference of Arrival*) = const.
- d) AOA (*Angle of Arrival*) = const.

Napomena: Poznate su koordinate baznih stanica.

5. Odrediti nepoznatu lokaciju mobilne stanice ako su poznati uglovi pod kojima signal sa mobilne stanice dospeva do dve bazne stanice poznatih koordinata koje su opremljene antenskim nizovima (pozicioniranje se vrši na *uplink-u*).

$$BS_1(x_{BS1}, y_{BS1}) = BS_1(3, 7); \varphi_1 = -22^\circ$$

$$BS_2(x_{BS2}, y_{BS2}) = BS_2(8, 4); \varphi_2 = 56^\circ$$

6. Energetska efikasnost kao parametar pri izboru neke metode pozicioniranja.

7. U GSM sistemu pozicioniranje se vrši primenom cirkularne lateracije. Odrediti nepoznatu lokaciju mobilne stanice ako su poznate koordinate baznih stanica koje učestvuju u postupku pozicioniranja, kao i nivoi signala sa tih baznih stanica u prijemniku mobilne stanice. Snage predajnika svih baznih stanica su isti i iznose 2W dok su antenski sistemi baznih stanica omnidirekcionni dobitka $G_T=5\text{dBi}$. Bazne stanice su tipa mikro (za vrednost referentnog rastojanja uzeti $d_0=100\text{m}$), dok se pozicioniranje obavlja u *outdoor* okruženju *dense* urbanog tipa (*pat-loss* eksponent je $n=3$).

$$BS_1(x_{BS1}, y_{BS1}) = BS_1(3, 5); P_{R1} = -72.64\text{dBm}$$

$$BS_2(x_{BS2}, y_{BS2}) = BS_2(5, 2); P_{R2} = -77.92\text{dBm}$$

$$BS_3(x_{BS3}, y_{BS3}) = BS_3(9, 8); P_{R3} = -84.57\text{dBm}$$

Napomena: Koordinate baznih stanica date su u kilometrima. Podrazumeva se da je dobitak antenskog sistema mobilne stanice $G_R=0\text{dBi}$.