
Elektrotehnički fakultet u Beogradu

Verovatnoća i statistika (odsek za SI)

30. jun 2015 (julski ispitni rok)

~~~~~

Nije dozvoljeno korišćenje udžbenika ni beležaka. Tačan i potpuno obrazložen odgovor na svako pitanje nosi po 6 poena.

- 
- 
- 1.** Na raspolaganju nam je kocka koja se može bacati proizvoljan broj puta u cilju ocene nepoznate verovatnoće  $p$  padanja šestice. Potrebno je odrediti dvostrani 95% interval poverenja za  $p$ , čija širina nije veća od 0,01. Detaljno opišite i obrazložite metod kojim se to može uraditi i odredite potreban broj bacanja kocke.

- 2.** Vreme zadržavanja (u minutima) jedne osobe na šalteru pošte ima normalnu raspodelu sa matematičkim očekivanjem  $\mu = 3$  i standardnom devijacijom  $\sigma = 1.1$ . Ana je poslednja u redu, a ispred nje stoji 8 osoba. Koja je verovatnoća da će Ana izaći iz pošte za manje od pola sata?

3. Grupa od 30 studenata polaze ukupno 5 ispita u junskom i julskom roku. Broj položenih ispita dat je u tabeli:

|                       |   |   |   |    |   |   |
|-----------------------|---|---|---|----|---|---|
| broj položenih ispita | 0 | 1 | 2 | 3  | 4 | 5 |
| frekvencija           | 4 | 3 | 5 | 11 | 6 | 1 |

Oceniti  $p$  (verovatnoću polaganja jednog ispita) a zatim primenom Hi kvadrat testa ispitati saglasnost ovih podataka sa binomnom raspodelom.

4. Na osnovu uzorka obima  $n = 100$  iz raspodele sa nepoznatim matematičkim očekivanjem  $\mu$  i poznatom varijansom  $\sigma^2 = 4$  dobijena je aritmetička sredina uzorka  $\hat{\mu}$ . Primenom centralne granične teoreme naći verovatnoću da je  $\mu > \hat{\mu} + 0.5$ .

5. Objasniti kako bi se generisala slučajna promenljiva  $X$  čija raspodela je data gustinom

$$f(x) = e^{2-x}, \quad x \geq 2, \quad f(x) = 0, \quad x < 2.$$

## Normalna raspodela: vrednosti funkcije $\Phi(x)$

U tablici su date decimale iza nule; na primer,  $\Phi(1.43) = 0.9236$ .

| $x$ | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.0 | 5000   | 5040   | 5080   | 5120   | 5160   | 5199   | 5239   | 5279   | 5319   | 5359   |
| 0.1 | 5398   | 5438   | 5478   | 5517   | 5557   | 5596   | 5636   | 5675   | 5714   | 5753   |
| 0.2 | 5793   | 5832   | 5871   | 5910   | 5948   | 5987   | 6026   | 6064   | 6103   | 6141   |
| 0.3 | 6179   | 6217   | 6255   | 6293   | 6331   | 6368   | 6406   | 6443   | 6480   | 6517   |
| 0.4 | 6554   | 6591   | 6628   | 6664   | 6700   | 6736   | 6772   | 6808   | 6844   | 6879   |
| 0.5 | 6915   | 6950   | 6985   | 7019   | 7054   | 7088   | 7123   | 7157   | 7190   | 7224   |
| 0.6 | 7257   | 7291   | 7324   | 7357   | 7389   | 7422   | 7454   | 7486   | 7517   | 7549   |
| 0.7 | 7580   | 7611   | 7642   | 7673   | 7704   | 7734   | 7764   | 7794   | 7823   | 7852   |
| 0.8 | 7881   | 7910   | 7939   | 7967   | 7995   | 8023   | 8051   | 8078   | 8106   | 8133   |
| 0.9 | 8159   | 8186   | 8212   | 8238   | 8264   | 8289   | 8315   | 8340   | 8365   | 8389   |
| 1.0 | 8413   | 8438   | 8461   | 8485   | 8508   | 8531   | 8554   | 8577   | 8599   | 8621   |
| 1.1 | 8643   | 8665   | 8686   | 8708   | 8729   | 8749   | 8770   | 8790   | 8810   | 8830   |
| 1.2 | 8849   | 8869   | 8888   | 8907   | 8925   | 8944   | 8962   | 8980   | 8997   | 9015   |
| 1.3 | 9032   | 9049   | 9066   | 9082   | 9099   | 9115   | 9131   | 9147   | 9162   | 9177   |
| 1.4 | 9192   | 9207   | 9222   | 9236   | 9251   | 9265   | 9279   | 9292   | 9306   | 9319   |
| 1.5 | 9332   | 9345   | 9357   | 9370   | 9382   | 9394   | 9406   | 9418   | 9429   | 9441   |
| 1.6 | 9452   | 9463   | 9474   | 9484   | 9495   | 9505   | 9515   | 9525   | 9535   | 9545   |
| 1.7 | 9554   | 9564   | 9573   | 9582   | 9591   | 9599   | 9608   | 9616   | 9625   | 9633   |
| 1.8 | 9641   | 9649   | 9656   | 9664   | 9671   | 9678   | 9686   | 9693   | 9699   | 9706   |
| 1.9 | 9713   | 9719   | 9726   | 9732   | 9738   | 9744   | 9750   | 9756   | 9761   | 9767   |
| 2.0 | 97725  | 97778  | 97831  | 97882  | 97932  | 97982  | 98030  | 98077  | 98124  | 98169  |
| 2.1 | 98214  | 98257  | 98300  | 98341  | 98382  | 98422  | 98461  | 98500  | 98537  | 98574  |
| 2.2 | 98610  | 98645  | 98679  | 98713  | 98745  | 98778  | 98809  | 98840  | 98870  | 98899  |
| 2.3 | 98928  | 98956  | 98983  | 99010  | 99036  | 99061  | 99086  | 99111  | 99134  | 99158  |
| 2.4 | 99180  | 99202  | 99224  | 99245  | 99266  | 99286  | 99305  | 99324  | 99343  | 99361  |
| 2.5 | 99379  | 99396  | 99413  | 99430  | 99446  | 99461  | 99477  | 99492  | 99506  | 99520  |
| 2.6 | 99534  | 99547  | 99560  | 99573  | 99585  | 99598  | 99609  | 99621  | 99632  | 99643  |
| 2.7 | 99653  | 99664  | 99674  | 99683  | 99693  | 99702  | 99711  | 99720  | 99728  | 99736  |
| 2.8 | 99744  | 99752  | 99760  | 99767  | 99774  | 99781  | 99788  | 99795  | 99801  | 99807  |
| 2.9 | 99813  | 99819  | 99825  | 99831  | 99836  | 99841  | 99846  | 99851  | 99856  | 99861  |
| 3.0 | 998650 | 998694 | 998736 | 998777 | 998817 | 998856 | 998893 | 998930 | 998965 | 998999 |
| 3.1 | 999032 | 999065 | 999096 | 999126 | 999155 | 999184 | 999211 | 999238 | 999264 | 999289 |
| 3.2 | 999313 | 999336 | 999359 | 999381 | 999402 | 999423 | 999443 | 999462 | 999481 | 999499 |
| 3.3 | 999517 | 999534 | 999550 | 999566 | 999581 | 999596 | 999610 | 999624 | 999638 | 999651 |
| 3.4 | 999663 | 999675 | 999687 | 999698 | 999709 | 999720 | 999730 | 999740 | 999749 | 999758 |

Kvantili  $\varepsilon_u$  hi kvadrat raspodele  $\chi^2(n)$

| $n$ | $u$     |         |         |         |        |        |        |        |
|-----|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
|     | 0.005   | 0.01    | 0.025   | 0.05    | 0.95   | 0.975  | 0.99   | 0.995  |
| 1   | 0.00004 | 0.00016 | 0.00098 | 0.00393 | 3.841  | 5.024  | 6.635  | 7.879  |
| 2   | 0.010   | 0.0201  | 0.0506  | 0.103   | 5.991  | 7.378  | 9.210  | 10.597 |
| 3   | 0.072   | 0.115   | 0.216   | 0.352   | 7.815  | 9.348  | 11.345 | 12.838 |
| 4   | 0.207   | 0.297   | 0.484   | 0.711   | 9.488  | 11.143 | 13.277 | 14.860 |
| 5   | 0.412   | 0.554   | 0.831   | 1.145   | 11.070 | 12.832 | 13.086 | 16.750 |
| 6   | 0.676   | 0.872   | 1.237   | 1.635   | 12.592 | 14.449 | 16.812 | 18.548 |
| 7   | 0.989   | 1.239   | 1.690   | 2.167   | 14.067 | 16.013 | 18.475 | 20.278 |
| 8   | 1.344   | 1.646   | 2.180   | 2.733   | 15.507 | 17.535 | 20.090 | 21.955 |
| 9   | 1.735   | 2.088   | 2.700   | 3.325   | 16.919 | 19.023 | 21.666 | 23.589 |
| 10  | 2.156   | 2.558   | 3.247   | 3.940   | 18.307 | 20.483 | 23.209 | 25.188 |
| 11  | 2.603   | 3.053   | 3.816   | 4.575   | 19.675 | 21.920 | 24.725 | 26.757 |
| 12  | 3.074   | 3.571   | 4.404   | 5.226   | 21.026 | 23.337 | 26.217 | 28.300 |
| 13  | 3.565   | 4.107   | 5.009   | 5.892   | 22.362 | 24.736 | 27.688 | 29.819 |
| 14  | 4.075   | 4.660   | 5.629   | 6.571   | 23.685 | 26.119 | 29.141 | 31.319 |
| 15  | 4.601   | 5.229   | 6.262   | 7.261   | 24.996 | 27.488 | 30.578 | 32.801 |
| 16  | 5.142   | 5.812   | 6.908   | 7.962   | 26.296 | 28.845 | 32.000 | 34.267 |
| 17  | 5.697   | 6.408   | 7.564   | 8.672   | 27.587 | 30.191 | 33.409 | 35.718 |
| 18  | 6.265   | 7.015   | 8.231   | 9.390   | 28.869 | 31.526 | 34.805 | 37.156 |
| 19  | 6.844   | 7.633   | 8.907   | 10.117  | 30.144 | 32.852 | 36.191 | 38.582 |
| 20  | 7.434   | 8.260   | 9.591   | 10.851  | 31.410 | 34.170 | 37.566 | 39.997 |
| 21  | 8.034   | 8.897   | 10.283  | 11.591  | 32.671 | 35.479 | 38.932 | 41.401 |
| 22  | 8.643   | 9.542   | 10.982  | 12.338  | 33.924 | 36.781 | 40.289 | 42.796 |
| 23  | 9.260   | 10.196  | 11.689  | 13.091  | 35.172 | 38.076 | 41.638 | 44.181 |
| 24  | 9.886   | 10.856  | 12.401  | 13.848  | 36.415 | 39.364 | 42.980 | 45.558 |
| 25  | 10.520  | 11.524  | 13.120  | 14.611  | 37.652 | 40.646 | 44.314 | 46.928 |
| 26  | 11.160  | 12.198  | 13.844  | 15.379  | 38.885 | 41.923 | 45.642 | 48.290 |
| 27  | 11.808  | 12.879  | 14.573  | 16.151  | 40.113 | 43.194 | 46.963 | 49.645 |
| 28  | 12.461  | 13.565  | 15.308  | 16.928  | 41.337 | 44.461 | 48.278 | 50.993 |
| 29  | 13.121  | 14.256  | 16.047  | 17.708  | 42.557 | 45.772 | 49.588 | 52.336 |
| 30  | 13.787  | 14.953  | 16.791  | 18.493  | 43.773 | 46.979 | 50.892 | 53.672 |