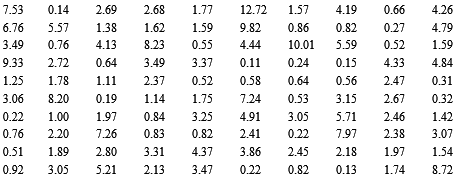
Užrašykite imties dažnį ir santykinių dažnių pasiskirstymo eilutes. Apskaičiuokite skaitines imties charakteristikas. Nubrėžkite empirinės pasiskirstymo funkcijos ir santykinių dažnių histogramos grafikus. Atsižvelgdami į santykinių dažnių histogramos formą ir skaitines imties charakteristikas, iškelkite atsitiktinio dydžio pasiskirstymo hipotezę. Raskite taškinius pasiskirstymo dėsnio parametrų įverčius (momentų arba maksimalaus tikėtinumo metodais). Pasinaudodami χ2 arba Kolmogorovo suderinamumo kriterijais, patikrinkite neparametrinę empirinės pasiskirstymo funkcijos suderinamumo su teorine hipotezę. Paaiškinkite gautus rezultatus. Užrašykite generalinės aibės pasiskirstymo ir tankio funkcijų išraiškas.

Duomenys:

♦ Šis uždavinys buvo išspręstas su Microsoft Excel programa.

Duomenų skaičius n = 100

Variacinė eilutė :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,11 | | 0,13 | | 0,14 | | 0,15 | 0,19 | | 0,22 | | 0,22 | | 0,22 | | 0,24 | | 0,27 | | 0,31 | 0,32 | 0,51 |
| 0,52 | | 0,52 | | 0,53 | | 0,55 | 0,56 | | 0,58 | | 0,64 | | 0,64 | | 0,66 | | 0,76 | | 0,76 | 0,82 | 0,82 |
| 0,82 | | 0,83 | | 0,84 | | 0,86 | 0,92 | | 1 | | 1,11 | | 1,14 | | 1,25 | | 1,38 | | 1,42 | 1,54 | 1,57 |
| 1,59 | | 1,59 | | 1,62 | | 1,74 | 1,75 | | 1,77 | | 1,78 | | 1,89 | | 1,97 | | 1,97 | | 2,13 | 2,18 | 2,2 |
| 2,37 | | 2,38 | | 2,41 | | 2,45 | 2,46 | | 2,47 | | 2,67 | | 2,68 | | 2,69 | | 2,72 | | 2,8 | 3,05 | 3,05 |
| 3,06 | | 3,07 | | 3,15 | | 3,25 | 3,31 | | 3,37 | | 3,47 | | 3,49 | | 3,49 | | 3,86 | | 4,13 | 4,19 | 4,26 |
| 4,33 | | 4,37 | | 4,44 | | 4,79 | 4,84 | | 4,91 | | 5,21 | | 5,57 | | 5,59 | | 5,71 | | 6,76 | 7,24 | 7,26 |
| 7,53 | 7,97 | | 8,2 | | 8,23 | | | 8,72 | | 9,33 | | 9,82 | | 10,01 | | 12,72 | |

Imties dažnių eilutė :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,11 | | 0,13 | | 0,14 | | 0,15 | | 0,19 | | 0,22 | | 0,24 | | 0,27 | | 0,31 | | 0,32 | | 0,51 | | 0,52 | 0,53 |
| 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 3 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 2 | 1 |
| 0,55 | | 0,56 | | 0,58 | | 0,64 | | 0,66 | | 0,76 | | 0,82 | | 0,83 | | 0,84 | | 0,86 | | 0,92 | | 1 | 1,11 |
| 1 | | 1 | | 1 | | 2 | | 1 | | 2 | | 3 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | 1 |
| 1,14 | | 1,25 | | 1,38 | | 1,42 | | 1,54 | | 1,57 | | 1,59 | | 1,62 | | 1,74 | | 1,75 | | 1,77 | | 1,78 | 1,89 |
| 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 2 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | 1 |
| 1,97 | | 2,13 | | 2,18 | | 2,2 | | 2,37 | | 2,38 | | 2,41 | | 2,45 | | 2,46 | | 2,47 | | 2,67 | | 2,68 | 2,69 |
| 2 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | 1 |
| 2,72 | | 2,8 | | 3,05 | | 3,06 | | 3,07 | | 3,15 | | 3,25 | | 3,31 | | 3,37 | | 3,47 | | 3,49 | | 3,86 | 4,13 |
| 1 | | 1 | | 2 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 2 | | 1 | 1 |
| 4,19 | | 4,26 | | 4,33 | | 4,37 | | 4,44 | | 4,79 | | 4,84 | | 4,91 | | 5,21 | | 5,57 | | 5,59 | | 5,71 | 6,76 |
| 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | 1 |
| 7,24 | 7,26 | | 7,53 | | 7,97 | | 8,2 | | 8,23 | | 8,72 | | 9,33 | | 9,82 | | 10,01 | | 12,72 | |
| 1 | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | | 1 | |

*IŠVADA*: imties dažnių skirstinys parodo, kiek imtyje pasikartoja ta pati reikšmė, pvz.:0,82 pasikartoja imtyje 3 kartus (jos dažnis lygus 3), reikšmė 3,49 – 2 kartus (jos dažnis 2).

Imties santykių dažnių eilutė :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,11 | 0,13 | | 0,14 | | 0,15 | | 0,19 | | 0,22 | | 0,24 | | 0,27 | | 0,31 | | 0,32 | | 0,51 | | 0,52 | | 0,53 |
| 0,01 | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,03 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,02 | | 0,01 |
| 0,55 | 0,56 | | 0,58 | | 0,64 | | 0,66 | | 0,76 | | 0,82 | | 0,83 | | 0,84 | | 0,86 | | 0,92 | | 1 | | 1,11 |
| 0,01 | 0,01 | | 0,01 | | 0,02 | | 0,01 | | 0,02 | | 0,03 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 |
| 1,14 | 1,25 | | 1,38 | | 1,42 | | 1,54 | | 1,57 | | 1,59 | | 1,62 | | 1,74 | | 1,75 | | 1,77 | | 1,78 | | 1,89 |
| 0,01 | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,02 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 |
| 1,97 | 2,13 | | 2,18 | | 2,2 | | 2,37 | | 2,38 | | 2,41 | | 2,45 | | 2,46 | | 2,47 | | 2,67 | | 2,68 | | 2,69 |
| 0,02 | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 |
| 2,72 | 2,8 | | 3,05 | | 3,06 | | 3,07 | | 3,15 | | 3,25 | | 3,31 | | 3,37 | | 3,47 | | 3,49 | | 3,86 | | 4,13 |
| 0,01 | 0,01 | | 0,02 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,02 | | 0,01 | | 0,01 |
| 4,19 | 4,26 | | 4,33 | | 4,37 | | 4,44 | | 4,79 | | 4,84 | | 4,91 | | 5,21 | | 5,57 | | 5,59 | | 5,71 | | 6,76 |
| 0,01 | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 |
| 7,24 | | 7,26 | | 7,53 | | 7,97 | | 8,2 | | 8,23 | | 8,72 | | 9,33 | | 9,82 | | 10,01 | | 12,72 | |
| 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | | 0,01 | |

*IŠVADA*: imties santykių dažnių eilutė parodo, kokia tikimybė iš imties paimti vieną konkrečią reikšmę.

Imties charakteristikos :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Imties vidurkis | |  | | --- | |  | | 2,841 |
| Imties apatinis kvartilis | |  | | --- | |  | | 0,82 |
| Imties viršutinis kvartilis |  | 3,9275 |
| Imties mediana |  | 2,155 |
| Imties moda |  | 0,22 |
| Mažiausia reikšmė |  | 0,11 |
| Didžiausia reikšmė |  | 12,72 |
| Imties dispersija | |  | | --- | |  | | 6,961591 |
| Imties standartinis nuokrypis | | 2,638482708 |

Duomenis grupuojame :

k = 1 + 3,22 lg(n) = 7,644

Parenkame intervalų skaičių *k = 7*

Parenkame intervalą kuris padengtų visas imties reikšmes :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

Šį intervalą daliname į 7 intervalus, su pločiu

Randame intervalinius dažnius ir santykinius dažnius :



Grupuotų duomenų vidurkis :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | |  | |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Grupuotų duomenų dispersija :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Pasiskirstymo funkcija :

Ir jos grafikas :

Brėžiame santikinių dažnių histogramą ir spėjame teorinį tankį

Pagal gautą histogramą darome prielaidą, kad duomenys yra pasiskirstę pagal eksponentinį dėsnį.

Keliame hipotezę:

.

Momentų metodu randame eksponentinio pasiskirstymo nežinomo parametro įvertį :

Pasirenkame reikšmingumo lygmenį .

Hipotezės tikrinimui parenkame statistiką, kuri turi skirstnį su parametru v = k – r - , čia r = 1 nežinomų parametrų skaičius, k = 7 – intervalų skaičius.

Čia - intervaliniai dažniai, – teoriniai dažniai.

Apskaičiuojame teorinius dažnius , laikydami = 100/297 = 0,3367.



Apskaičiuojame statistikos įvertį

= 5,04

Kai reikšmingumo lygmuo = 0.1 iš lentelės randame skirstinio v = k – r – 1 = 5

Gavome :

Taigi, nėra pagrindo atmesti hipotezės apie eksponentinį X skirstinį.

Generalinės aibės tankio ir pasiskirstymo funckijos:

, kai x 0,

F(x) =