EHTIMOLLAR NAZARIYASI METODLARINING IQTISODIY MASALALARNI YECHISHGA TATBIQLARI

A.Pirimov
NDKTU Oliy matematika va informatika kafedrasi dotsenti

G.Abduxakimova
NDKTU KMF Iqtisodiyot yo'nalishi 2-kurs talabasi
+998-94-116-09-04
DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.20099684

Annotatsiya: Ushbu maqolada oliy matematikaning ehtimollar nazariyasi qismidagi ba'zi formulalar va teoremalarning iqtisodiy masalalarni yechish usullari va dasturi ko'rib chiqilgan.
Kalit so'zlar: erkli sinovlar, hodisalar, ehtimollik nazariyasi, kombinatsiyalar, jadvallar, Benulli teoremasi, Puasson teoremasi, sinovlar ketma-ketligi, Muavr-laplas teoremasi.

APPLICATIONS OF PROBABILITY THEORY METHODS TO SOLVING ECONOMIC PROBLEMS

Abstract: This article examines the methods and application of some formulas and theorems in the probability theory section of higher mathematics to solving economic problems.
Keywords: random trials, events, probability theory, combinations, tables, Benoulli's theorem, Poisson's theorem, sequence of trials, Moivre-Laplace theorem.

Faraz qilaylik, A hodisa har bir sinovda yuzaga kelish extimoli P(A) bo'lsin. n ta sinov o'tkazamiz. Bu sinovlar erkli deyiladi, agar har bir sinovdan so'ng uning yuzaga kelish ehtimoli o'zgarmasa, biz o'tkazadigan sinovlar erklidir.

A hodisaning n ta erkli sinovlarda yuzaga kelish sonini k bo'lsin deb faraz qilsak, $P_{n,k}(A)$ - A hodisaning n sinovlarda k marta yuzaga kelish extimolini topamiz. Oddiylik uchun n=3, k=2 deb olamiz. A- hodisaning yuzaga kelish hodisasini A bilan, uni yuzaga kelmaslik hodisasini $\bar{A}$ bilan belgilaymiz.

Unda biz ehtimolini izlayotgan hodisani B bilan belgilasak: B= $\bar{A}$AA+ A$\bar{A}$A+ AA$\bar{A}$ bo'ladi. Bunda $\bar{A}$ AA "birinchi sinovda yuzaga kelmadi, qolgan sinovlarda yuzaga keldi" hodisani tushuntiradi. A $\bar{A}$ A- esa birinchi va uchinchi sinovlarda A yuzaga keldi, ikkinchisida yuzaga kelmadi va nihoyat AA $\bar{A}$ birinchi va ikkinchi sinovlarda A yuzaga kelib, uchinchi sinovda A yuzaga kelmagan. $\bar{A}$ AA- holatning extimoli P($\bar{A}$ AA) = P($\bar{A}$)P(A)P(A) bo'ladi, chunki natijasi ehtimollari ko'paytmasidan iboratdir.

P(A) = p, P($\bar{A}$) =1• P(A) = 1- p ni eslasak, P($\bar{A}$AA) =(1-p)pp=p^2(1-p)=3p^2(1-p) Istalgan n va m uchun $P_{m,n}(A)= C_n^m p^m (1-p)^{n-m}$ (m=0,1,2,3...n/ Agar x bilan yuqorida keltirilgan A hodisaning n ta sinovlar natijasida yuzaga kelish sonini belgilasak, u x=0,1,2,3... n qiymatlarini qabul qiladi va $P(x=m) = C_n^m p^m (1-p)^{n-m}$, m=0,1,2,3…n, bo'ladi va u Bernulli qonuni bilan taqsimlangan deyiladi.

Puasson teoremasiga ko'ra A hodisaning ro'y berish ehtimoli P(A)=p juda kichik bo'lib, erkli sinovlar soni n ga ko'paytirilganda np = γ bo'lsin. Unda juda katta n-lar uchun $P_{m,n}(A)\approx\frac{\gamma^m}{m}e^{-\gamma}$ bo'ladi.

Ma'lumki, n-istalgancha katta bo'lgan sinovlarda hodisaning m marta yuzaga kelish ehtimolini Bernulli formulasi bilan hisoblash qiyinchilik tug'diradi va bunday hollarda quyidagi teorema natijalaridan foydalanish amalda katta qulayliklar yaratadi.

Agar A hodisaning har bir sinovda yuzaga kelish ehtimoli p o'zgarmas, bir va noldan farqli, erkli tekshirishlar soni n istalgancha katta bo'lsa, unda $P_{m,n}$ -A hodisaning m ta sinovlarda n marta yuzaga kelish ehtimoli quyidagi formula orqali hisoblanadi $P_{m,n}(A) \approx f(x)/\sqrt{npq}$ bu yerda $x=(m-np)/\sqrt{npq}$ $f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{\frac{x}{2}}$

Agar hodisaning har bir sinovda yuzaga kelish ehtimoli o'zarmas p ga teng,nol va bundan farqli bo'lsa va sinovlar soni n yetarlicha katta bo'lsa, unda n sinovlarda A ning ro'y berish soni m (a,b), (a<b) oralig'ida bo'lish ehtimoli quyidagi formula orqali topiladi P_n $(a \le m \le b) \approx 0{,}5[f(x_2)-f(x_1)]$ bunda $x_1=(a-np)/\sqrt{npq}$ $x_2=(b-np)/\sqrt{npq}$ f(x) funksiya $f(x)=\frac{2}{\sqrt{2\pi}}\int_0^x e^{\frac{1}{2}}dt$ formuladan aniqlanadi.

1-masala

Birorta qurilmaning 20 ta elementining har biri sinab ko'riladi.Elementlarning sinovga bardosh berish ehtimolligi 0,8 ga teng.Qurilma elementlarining sinovga bardosh bera oladigan eng kata ehtimolligi sonini toping

Yechish. n=20, p=0,8 , q=0,2. Eng ko'p ehtimolli m sonni ushbu $np-q \le m \le np+p$ qo'sh tengsizlikdan topamiz, bunda, $20*0{,}8-0{,}2 \le m \le 20*0{,}8+0{,}8$ yoki $15{,}8 \le m \le 16{,}8$ ga ega bo'lamiz. m-butun son bo'lganligi uchun ushbu ehtimol 16 ga teng bo'ladi. Javob: 16

Coding C++
Auto saved at 20:41:47

```cpp
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;

int main() {
    int n = 20;
    double p = 0.8;

    // Moda formulasi: floor((n + 1) * p)
    int moda = floor((n + 1) * p);

    cout << "Qurilmaning sinovdan o'tgan eng ehtimolli elementlar soni: " << moda << endl;

    return 0;
}

```

Compile Result

```
Qurilmaning sinovdan o'tgan eng ehtimolli elementlar soni: 16

[Process completed - press Enter]
```

2-masala

Telefon stansiyasi 400 ta abonentga xizmat ko'rsatadi.Agar har bir abonent uchun uning bir soat ichida stansiyaga qo'ng'iroq qilish ehtimolligi 0,01 ga teng bo'lsa,bir soat davomida 5 abonent stansiyaga qo'ng'iroq qilish ehtimolligini toping.

Yechish: $P_{400}(5) \approx \frac{4^5}{5!} * e^{-4} \approx 0{,}156293$

P=0,01 juda kichik,n=400 esa kata bo'ganligi uchun γ=400*0,01=4 da Puassonning taqribiy formulasidan foydalanildi. **Javob:** 0,156293.

3-masala

Qaralayotgan 15 ta korxonaning bir yillik foydalari miqdori bir xil va 80% ga teng bo'lsin. Quyidagi elementar hodisalar ro'y berishi mumkin:

1. Foyda olgan korxonalar soni 0 ta.
2. Foyda olgan korxonalar soni 1 ta va hokazo…
3. Foyda olgan korxonalar soni 15 ta.

Xususan, 15 ta korxonadan 12 tasining foyda ko'rish ehtimolligi qanday bu yerda, Bernulli sxemasidan foydalanamiz n=15, m=12, p=0,8, q=0,2. U holda

$$C_{15}^{12}=\frac{15!}{12!3!}0{,}8^{12}*\ 0{,}2^{3}=13*\ 14*\ \frac{15}{2*\ 3}*\ 0{,}8^{12}*\ 0{,}2^{3}\approx 0{,}2551$$

Demak, biz izlayotgan ehtimollik juda katta emas ekan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Shneyder V.E., Sluskiy A.I Oliy matematika qisqa kursi. 1,2 tom –Toshkent, 1990
2. A.S.Rasulov, G.M.Raimova, X.K.Sarimsakova "Ehtimollar nazariyasi va matematika statistika", Toshkent,2006.
3. E.U.Soatov Oliy matematika, 3-jild,Toshkent "O'zbekiston" 1996.