EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY

Дәріс 9

МУАВР-ЛАПЛАСТЫҢ ЛОКАЛДІ ЖӘНЕ ИНТЕГРАЛДЫ ФОРМУЛАЛАРЫ

Дәріс құрылымы

- ✓ Муавр-Лапластың локалді формуласы
- ✓ Муавр-Лапластың интегралды формуласы

Муавр-Лапластың локалді формуласы. Егер Бернулли схемасында n жүргізілетін тәжірибиелер санымен қатар p, q ықтималдықтары да айтарлықтай «үлкен» болса, онда A оқиғасының дәл k рет орындалуының ықтималдығы

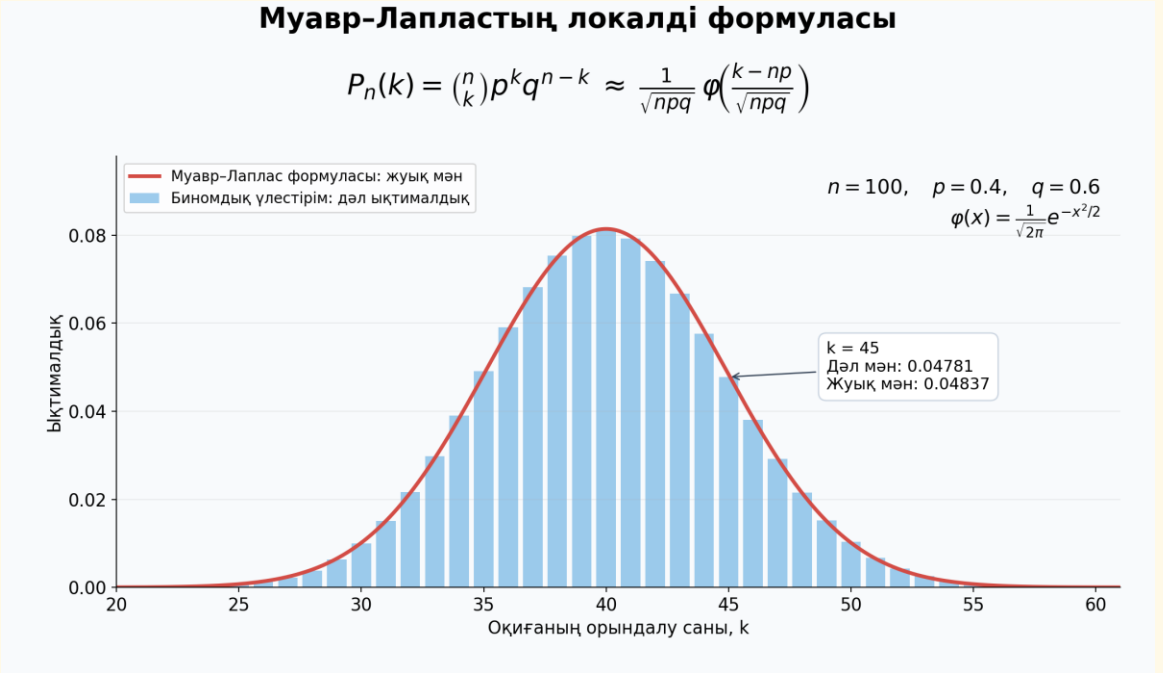
$$P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}}\varphi(x) \qquad (1)$$

формуласымен анықталады. Мұндағы

$$x = \frac{k - np}{\sqrt{npq}},$$

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

стандартты нормалды (гаусстық) үлестіру тығыздығы деп, ал (1) жуық теңдігі *Муавр-Лапластың локалді формуласы* деп аталады. Аргументтің теріс мәндері үшін функцияның жұптылығы қолданылады.



Муавр-Лапластың интегралды формуласы. Егер Бернулли схемасында n жүргізілетін тәжірибиелер санымен қатар p, q ықтималдықтары да үлкен болса, онда A оқиғасының k_1 санынан кем емес, k_2 санынан артық емес орындалуының ықтималдығы үшін

$$P\left(k_1 \le k \le k_2\right) \approx \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$$

жуықтау формуласы орындалады. Мұндағы

$$x_1 = \frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}}, x_2 = \frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}},$$

$$\Phi(x) = \int_{-\infty}^{x} \varphi(y)dy = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{y^2}{2}} dy\,.$$

Φ функциясы стандартты нормал (гаусстық) үлестірім функциясы. Бұл *Муавр-Лапластың интегралды формуласы* деп аталады.

$$\Phi_0(x) = \int_{0}^{x} \varphi(y)dy = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{0}^{x} e^{-\frac{y^2}{2}} dy$$

функциясы *Лаплас интегралы* деп аталады.

Φ_0 функциясының кейбір мәндері 2-қосымшада берілген. Аргументтің теріс мәндері үшін Φ_0 функцияның мәнін анықтауда оның тақтығы қолданылады, яғни

$$\Phi_0(-x) = -\Phi_0(x),$$

сонымен қатар $\Phi(x) = \Phi_0(x) + \frac{1}{2}$ теңдігі орындалады.

Лаплас интегралын қолданып, Муавр-Лапластың интегралды формуласын келесі түрде жазуға болады

$$P\ (k_1 \leq k \leq k_2)\ \approx\ \Phi_0(x_2) - \Phi_0(x_1).$$

Негізгі әдебиеттер

1. Тауғынбаева Ғ.Е., Жұбанышева А.Ж. Ықтималдықтар теориясы бойынша есептер жинағы: оқулық. – Астана: «Булатов А.Ж.» ЖК, 2023. – 214 б.
1. Темірғалиев Н. Ақырлы нәтижелі элементар ықтималдықтар теориясы. – Астана: «Булатов А.Ж.» ЖК, 2023. – 187 бет.
2. Темиргалиев Н. Теория вероятностей: электронное издание. – Астана: ИТМиНВ, 2012. – 148 с.
3. Темірғалиев Н., Әубәкір Б., Баилов Е., Потапов М.К., Шерниязов К. Алгебра және анализ бастамалары, X–XI кластар. «Жазушы», 2002. – 382 б.
4. Теория вероятностей: учеб. для вузов. – 3-е изд., испр. / А.В. Печинкин, О.И. Тескин, Г.М. Цветкова и др.; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 456 с.
5. Прохоров А.В., Ушаков В.Г., Ушаков Н.Г. Задачи по теории вероятностей: Основные понятия. Предельные теоремы. Случайные процессы: учебное пособие. – Москва: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 328 с.
6. Чернова Н.И. Теория вероятностей: учеб. пособие. – Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 2007. – 160 с.
7. DeGroot Morris H., Schervish Mark J. Probability and statistics. – 4th ed. Mark J. Addison-Wesley, 2010. – 911 p.
8. Ширяев А.Н. Вероятность. В 2-х книгах. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: МЦНМО, 2004. Кн. 1. – 520 с. Кн. 2. – 408 с.
9. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: учеб. для вузов. – 6-е изд., стер. – Москва: Высш. шк., 1999. – 576 с.

Назарларыңызға рахмет