**O’ZBEKISTON RESPUBLIKASI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VAZIRLIGI**

**QARSHI DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

**“KOMPYUTER INJINIRINGI” FAKULTETI**



**«Extimollik va statistika» fanidan tayyorlangan**

1-MUSTAQIL ISHI

**Bajardi: RAHMIDDINOV O**

**Qabul qildi: SATTOROV M.**

**QARSHI-2025**

**Hodisalar va ularning turlari. Hodisalar algebrasi va sigma-algebrasi.**

**Joylashtirishning umumlashgan sxemasi. (takrorlanuvchi tanlanma) Joylashtirishning umumlashgan sxemasi. (takrorlanmaydigan tanlanma)**

**Reja:**

1. Hodisalar va ularning turlari. Hodisalar algebrasi va sigma-algebrasi.
2. Joylashtirishning umumlashgan sxemasi. (takrorlanuvchi tanlanma)
3. Joylashtirishning umumlashgan sxemasi. (takrorlanmaydigan tanlanma)

**Hodisalar va ularning turlari**

Hodisa – bu tajriba natijasida sodir bo‘lishi yoki sodir bo‘lmasligi mumkin bo‘lgan har qanday voqea. Masalan, tanga tashlanganda “gerb” chiqishi yoki “raqam” chiqishi hodisa hisoblanadi.

Hodisalar quyidagi turlarga bo‘linadi:

* Iloji bor hodisa – tajriba natijasida albatta sodir bo‘ladigan hodisa. Masalan, tanga tashlanganda uning biror tomoni tushishi.
* Ilojsiz hodisa – hech qachon sodir bo‘lmaydigan hodisa. Masalan, oddiy tanga tashlanganda uning yon tomoniga tushishi.
* Oddiy hodisa – faqat bitta natijadan iborat bo‘lgan hodisa. Masalan, zarning “5” soni tushishi.
* Murakkab hodisa – bir nechta natijalarning kombinatsiyasidan iborat bo‘lgan hodisa. Masalan, zarning juft son chiqishi (2, 4 yoki 6).
* Birlashgan hodisalar – ikkita yoki undan ortiq hodisaning birgalikda sodir bo‘lishi.
* Mustaqil hodisalar – biri ikkinchisiga bog‘liq bo‘lmagan hodisalar. Masalan, ikkita mustaqil tanga tashlash natijalari.
* Zid hodisalar – birining sodir bo‘lishi ikkinchisining sodir bo‘lmasligini anglatadigan hodisalar. Masalan, zarda “juft” yoki “toq” son chiqishi.

**Hodisalar algebrasi**

Hodisalar algebrasi – bu hodisalar ustida bajariladigan amallarni o‘z ichiga olgan matematik struktura. U quyidagilardan iborat:

Hodisalar to‘plami , ya’ni tajribaning mumkin bo‘lgan natijalari ustida ta’riflangan hodisalar sinfi.

Uchta asosiy amal:

* Birlashma () – “kamida bittasi sodir bo‘lishi” hodisasi.
* Kesishma () – “ikkalasi ham sodir bo‘lishi” hodisasi.
* Teskari hodisa () – “A hodisasining sodir bo‘lmasligi”.

Agar ushbu amallarni bajarganda yopiq bo‘lsa, ya’ni amallar natijasida hosil bo‘lgan hodisalar ham tarkibida bo‘lsa, u holda hodisalar algebrasi deb ataladi.

**Sigma-algebra**

Sigma-algebra -algebra hodisalar algebrasining maxsus turi bo‘lib, u quyidagi shartlarni bajarishi kerak:

* Bosh hodisani o‘z ichiga olishi: Sample space va bo‘sh hodisa sigma-algebraga tegishli bo‘lishi kerak.
* Komplementar yopiq bo‘lishi: Agar sigma-algebraga tegishli bo‘lsa, unda uning teskari hodisasi ham sigma-algebraga tegishli bo‘lishi kerak.
* Hisoblab bo‘ladigan birlashmalarga yopiq bo‘lishi: Agar sigma-algebraga tegishli bo‘lsa, ularning hisoblab bo‘ladigan soni bo‘yicha birlashmasi ham sigma-algebraga tegishli bo‘lishi kerak.

Sigma-algebra ehtimollik nazariyasi va o‘lchov nazariyasida muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ehtimollik o‘lchovlarini aniq belgilash uchun ishlatiladi.

Joylashtirishning umumlashgan sxemasi (takrorlanuvchi tanlanma)

**Joylashtirish (permutatsiya)** – bu berilgan ta elementdan tasini tanlab, ularni tartib bilan joylashtirishdir. Agar tanlangan elementlar takrorlanishiga ruxsat berilsa, bu takrorlanuvchi tanlanma deb ataladi.

**Takrorlanuvchi joylashtirish formulasi**

Agar ta elementdan tasi tanlanib va har bir element takroran tanlanishi mumkin bo‘lsa, umumiy joylashtirish soni quyidagi formula orqali topiladi:

A\_n^k = n^k

**Izoh**

Bu yerda:

* Tanlash mumkin bo‘lgan elementlar soni,
* Tanlanadigan elementlar soni (har safar tanlashda elementlar qayta ishlatilishi mumkin).

**Misol**

Faraz qilaylik, 4 xil rangdagi sharlar mavjud (), biz 3 ta sharni tanlab, tartib bo‘yicha joylashtirishimiz kerak (). Har bir tanlovda oldingi sharni yana tanlashimiz mumkin.

Joylashtirish soni quyidagicha hisoblanadi:

A\_4^3 = 4^3 = 64

Bu degani, 4 xil rangdagi sharlar yordamida 3 ta sharni tartib bilan 64 xil usulda joylashtirish mumkin.

**Joylashtirishning umumlashgan sxemasi (takrorlanmaydigan tanlanma)**

Joylashtirish (permutatsiya) – bu ta elementdan tasini tanlab, ularni tartib bilan joylashtirish jarayonidir. Agar tanlangan elementlar qayta ishlatilmasa (takrorlanmasa), bu takrorlanmaydigan tanlanma deb ataladi.

**Takrorlanmaydigan joylashtirish formulasi**

Agar ta elementdan tasini tartibli ravishda tanlash kerak bo‘lsa va har bir element faqat bir marta ishlatilsa, umumiy joylashtirish soni quyidagi formula bilan hisoblanadi:

A\_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}

**Izoh**

Bu yerda:

* Umumiy elementlar soni,
* Tanlanadigan elementlar soni,
* Faktorial ().

**Misol**

Faraz qilaylik, bizda 5 ta turli kitob bor (), va biz ulardan 3 tasini olib, kitob javoniga tartib bilan joylashtirmoqchimiz (). Kitoblar joylashtirilgandan keyin ularning tartibi ahamiyatlidir va bir kitob faqat bir marta ishlatilishi mumkin.

Joylashtirish soni quyidagicha hisoblanadi:

A\_5^3 = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{5!}{2!} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1} = 60

Bu degani, 5 ta kitobdan 3 tasini tartib bilan joylashtirishning 60 xil usuli bor.

**Qo‘llanilish sohalari**

* Sport musobaqalarida 1-o‘rin, 2-o‘rin va 3-o‘rinni taqsimlash
* Parol yaratish (harflar yoki raqamlar takrorlanmaydigan holatlarda)
* Turli xil tadbirlarda o‘rinlarni ajratish (masalan, mehmonlarni joylashtirish)

Takrorlanmaydigan joylashtirish kombinatorikaning muhim tushunchalaridan biri bo‘lib, real hayotdagi turli hisob-kitoblar uchun ishlatiladi.

**Ehtimollikning turli ta’riflari va ular orasidagi farq. Ehtimollar fazosini**

**qurish. Ehtimolliklarni qo’shish va ko’paytirish teoremalari Bog’liqsiz**

**hodisalar. Aprior va aposterior hodisalar, ularning ehtimolliklarini hisoblash.**

**Bog’liqsiz tajribalar ketma-ketligi**

**Reja:**

1. **E**htimollikning turli ta’riflari va ular orasidagi farq. Ehtimollar fazosini

qurish.

1. Ehtimolliklarni qo’shish va ko’paytirish teoremalari Bog’liqsiz

hodisalar.

1. Aprior va aposterior hodisalar, ularning ehtimolliklarini hisoblash.

Bog’liqsiz tajribalar ketma-ketligi.

Ehtimollar nazariyasi ilk bor qimor oʻyinlari oqibatida vujudga kela boshladi.

Odamlar avvaliga uni fan sifatida emas boʻlgan oʻyinlardagi holatlar oqibatida tushunib yetdilar. Hodisa-hayotda roʻy berishi mumkin yoki roʻy berishi mumkin boʻlmagan jarayon. Hodis 3 turga boʻlinadi. 1.Muqarrar hodisa 2.Mumkin boʻlmagan hodisa 3.Tasodifiy hodisa m-qulaylik tugʻdiruvchi n-barcha imkoniyatlar. P=m/n

Ehtimollar nazariyasi — biron bir tasodifiy hodisalarning roʻy berish ehtimoliga koʻra ular bilan qandaydir tarzda bogʻlangan boshqa tasodifiy hodisalarning roʻy berishi ehtimollarini topish bilan shugʻullanadigan matematika sohasi. Biror hodisaning roʻy berish ehtimoli, mas, teng ekanligi uncha ahamiyatli emas, chunki odam ishonchli natijaga erishishni xohlaydi. Shu nuqtai nazardan biron bir A hodisa roʻy berish ehtimoli 1 ga ancha yaqinligi (yoki roʻy bermaslik ehtimoli 0 ga yaqinligi) haqidagi xulosalar katta ahamiyatga ega. Bunday hodisa amalda muqarrar roʻy berishi ishonchli boʻlgan hodisa deb hisoblanadi. Ham ilmiy, ham amaliy ahamiyatga ega boʻlgan bunday hodisalar, odatda A hodisa koʻp sonli tasodifiy, birbiri bilan sust bogʻliq boʻlgan omillar taʼsirida roʻy beradi yoki bermaydi, degan farazga asoslanadi (qarang Katta sonlar qonuni). Shuning uchun Ehtimollar nazariyasini koʻp sonli tasodifiy omillarning oʻzaro taʼsiridan paydo boʻladigan qonuniyatlarni aniqlaydigan va oʻrganadigan mat. Boʻlimi deyish mumkin.

Tabiatshunoslikda muayyan shartlar majmui 5 bilan shu shartlar bajarilganda roʻy berganini yoki roʻy bermaganini aniq aytish mumkin boʻlgan A hodisa orasidagi bogʻlanish qonuniyatini bayon etishda quyidagi 2 sxema ishlatiladi: 1) shartlar majmui 5 bajarilgan har bir holda A hodisa roʻy beradi. Mas, klassik mexanikaning qonunlari boshlangʻich shartlar va jismga taʼsir etuvchi kuchlar berilganda jism harakati bir qiymatli aniqlanishini tasdiqlaydi; 2) shartlar majmui 5 bajarilganda A hodisa maʼlum R(A/5)=r ehtimol bilan roʻy beradi. Mas, radioaktiv nurlanish qonunlari har bir radioaktiv modda uchun berilgan vaqt oraligʻida bu modda N ta atomi yemirilishining maʼlum ehtimoli borligini tasdiqlaydi. Ikkinchi sxema bilan ifodalanuvchi qonuniyatlar statistik qonuniyatlar deyiladi. Tugʻilish va oʻlim bilan bogʻliq statistik qonuniyatlari ham (mas, oʻgʻil tugʻilishi ehtimoli 0,515 ekanligi) avvaldan maʼlum. 19-asr oxiridan boshlab fizika, kimyo, biologiya va boshqalar fanlarda koʻplab statistik qonuniyatlar kashf etiladi. Turli sohalardagi statistik qonuniyatlarni Ehtimollar nazariyasi usullari bilan oʻrganish hodisalarning ehtimollari hamma vaqt baʼzi oddiy munosabatlarni qanoatlantirishga asoslangan. Shu oddiy munosabatlar asosida hodisalarning roʻy berish ehtimollari xossalarini oʻrganish Ehtimollar nazariyasi predmetini tashkil qiladi.

Oʻzbekistonda Ehtimollar nazariyasi 20-asr 20-yillaridan boshlab V.I.Romanovskiy tashabbusi va bevosita ishtiroki bilan rivojlana boshladi. T.A.Sarimsoqov, S.X. Sirojiddinov, T.A. Azlarov, Sh.K. Farmonov, A.N. Nagayev, N.U. Gʻofurov, T.M. Zuparov kabi olimlarning Ehtimollar nazariyasiga oid tadqiqotlari muhim ahamiyatga ega. Hozirgi kunda Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika mat.ning eng taraqqiy etgan tarmoqlaridan biridir.

Ushbu bayonot matematik modelni ta’riflashda yordam beradi, bu esa bitta hodisani sodir bo’lishining ehtimolliklarini hisoblash uchun kombinatorika formulalardan foydalanishning odatiy usuliga asoslangan.

* Klassik Ehtimollik (Classic Probability): Bu modelda, bir hodisaning sodir bo’lishining ehtimolliklarini aniqlash uchun to’la guruh elementar hodisalardan bitta imkoniyatli hodisa tanlanadi. Misol uchun, bir zar yurganida 1 dan 6 gacha bo’lgan sonlar bilan ro’yxat tuzilgan. Bu holatda, har bir sonning ro’y berishining ehtimolliklari teng bo’ladi, ya’ni 1/6
* Nisbiy Chastota (Relative Frequency): Bu modelda, hodisa ro’yxatga olingan tajribalar soni katta bo’lganda, hodisaning statistik ehtimoli sifatida, nisbiy chastotani yoki unga yaqinroq sonni tanlaydi. Masalan, bir zar ni martalik bosib, har bir sonning necha marta chiqishini hisoblash orqali ehtimollikni aniqlash mumkin.
* Kombinatorika Formulalari (Combinatorics Formulas): Bu formulalar, elementar hodisalar, o’rin almashtirishlar va o’rinlashtirishlar sonini hisoblashda foydalaniladi. Misol uchun, o’rinlashtirish soni deb, n turli elementlarning o’rin almashtirishlar soni hisoblanadi, bu esa n! (n faktoriyel) formulasi bilan ifodalangan.
* O’rin Almashtirishlar va O’rinlashtirishlar Soni (Permutations and Combinations): O’rin almashtirishlar soni, n turli elementlarning o’rin almashtirishlarini hisoblashda ishlatiladi. O’rinlashtirishlar soni esa m turli elementlarning bitta ro’yxatni tuzishda hisoblanadi.

Aprior va aposterior hodisalar va ularning ehtimolliklarini hisoblash, bog’liqsiz tajribalar ketma-ketligi statistika va bayonotlar analizining asosiy qismidir. Bu konseptlar, ma’lum bir hodisaning ehtimolliklarini aniqlashda, oldindan biluvchi ma’lumotlardan foydalanish va yangi ma’lumotlarni hisobga olish jarayonini aks ettiradi.

* Aprior hodisalar: Bu, oldindan biluvchi ehtimolliklar hisoblashda qo’llaniladi. Aprior hodisalar, hodisa haqida avvalgi ma’lumotlar yoki g’oyalar asosida aniqlangan ehtimolliklardir. Bu ehtimolliklar, hodisa haqida o’zimizga o’xshash ma’lumotlardan yoki umumiygina olingan g’oyalardan kelib chiqadi. Aprior ehtimolliklar, hodisa haqida bizning oldindan bilishimizni ifodalaydi.
* Aposterrior hodisalar: Bu, yangi ma’lumotlarni hisobga olganingizda o’zgaruvchan ehtimolliklar hisoblashda foydalaniladi. Aposterrior hodisalar, hodisa haqida yangi ma’lumotlarni aniqlash va ularni oldindan biluvchi ma’lumotlar bilan biriktirishning natijasida o’zgaruvchan ehtimolliklarni ifodalaydi. Bu, oldindan ko’rgan ma’lumotlar bilan yangi ma’lumotlarni biriktirish va ehtimolliklarni yangilash jarayonini ifodalaydi.
* Bog’liqsiz tajribalar ketma-ketligi: Bu, bir biriga moslashuvchi empiirik hodisalar ketma-ketligini ifodalovchi konseptdir. Bog’liqsiz tajribalar ketma-ketligi, bir hodisa haqida ko’p marta sinab ko’rish jarayonida o’zgaruvchan ehtimolliklar hisoblashga imkon beradi. Bu, hodisalar ehtimolliklarini sinab ko’rish va yangi ma’lumotlarni hisobga olish jarayonida ishlatiladi. Bu tajribalar ketma-ketligi, hodisa haqida yana yangi ma’lumotlar olish va aposterrior hodisalar bilan ehtimolliklarni yangilash uchun qo’llaniladi.