



## ELEKTRON HUKUMAT TIZIMIDAGI MA'LUMOTLAR OQIMIDA AXBOROT XAVFSIZLIGINING BUZILISHINI ANIQLASH

**Gafurov Sh.R.**

*Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU  
mustaqil izlanuvchisi*

Annotatsiya

Ushbu maqolada elektron hukumat tizimida ma'lumotlar oqimida axborot xavfsizligini buzilishini aniqlash, momentlar jadvali asosida hujum koeffitsiyentlarini aniqlash, hamda hujumlarni aniqlash bo'yicha taklif berilgan.

**Kalit so'zlar:** interpolyatsiya, axborot xavfsizligi, normallashtirish, tahlil, vizialuzatsiya, xavfsizlik monitoringi.

Empirik dalillar shuni ko'rsatadiki, chiziqli interpolyatsiya ko'pincha ishonchli hamda sezilarli darajada chetga chiqadigan natijalarni keltirib chiqaradi. Bundan tashqari, kvadratik va kubik interpolyatsiya ma'lumotlariga to'g'ri keladigan juda aniq baholarni olish imkonini beradi. Shu sababli, ushbu yondashuv asosida kvadratik interpolyatsiya axborot xavfsizligi xabarlarini sonining matematik kutilishi va tarqalishini hisoblash uchun ishlatiladi, chunki u kerakli aniqlikka erishishga imkon beradi va shu bilan birga foydalanish uchun qulay hisoblanadi. Undan so'ng, momentlar jadvalidagi qiymatlar asosida axborot xavfsizligi xabarlarini sonining matematik kutilishi va tarqalishini hisoblash amalga oshiriladi. Hisoblashlar quyidagicha amalga oshiriladi [1, 123-127-b.].

Aytaylik  $x_t$  -  $t$  -chi vaqt oralig'ida qabul qilingan xabarlar soni bo'lsin, u  $s$  sikliga,  $h(1 \leq h \leq H)$  soat va  $m(1 \leq m \leq M)$  daqiqaga to'g'ri keladi, bu yerda  $H = 24$  - sutkadagi soatlar soni,  $M = 60$  - bir soatdagi daqiqalar soni.

Shunday qilib, birinchi bosqichda,  $\{(E_h, D_h): h = 1, \dots, H\}$  momentlar jadvalida saqlangan matematik kutilish  $\widehat{\mu_{h,m}}$  va dispersiya  $\widehat{\sigma_{h,m}^2}$  qiymatlarini kvadratik interpolyatsiya qilish natijasida  $t$  -vaqt oralig'ida normal taqsimotning matematik kutilishi va dispersiyasining taxminlari olinadi.

Bir soat ichida interpolyatsiya natijasida olingan o'rtacha arifmetik  $M = 60$  matematik taxminlar momentlar jadvalidagi mos  $E_h$  qiymatga teng bo'lsin. Xuddi shunday, bir soat ichida interpolyatsiya natijasida olingan  $M = 60$  dispersiyaning o'rtacha arifmetik qiymati momentlar jadvalidagi  $D_h$  mos keladigan qiymatga teng.

Keyin ketma-ket uch soat  $(-1,0]$ ,  $(0,1]$ ,  $(1,2]$  olinsa, kvadratik interpolyatsiya koeffitsientlarini  $(A, B, C)$  aniqlash mumkin bo'ladi[2].

$$\int_{-1}^0 (At^2 + Bt + C)dt = \frac{A}{3} - \frac{B}{2} + C = E_{-1}M$$

$$\int_0^1 (At^2 + Bt + C)dt = \frac{A}{3} + \frac{B}{2} + C = E_0M$$

$$\int_1^2 (At^2 + Bt + C)dt = \frac{7A}{3} - \frac{3B}{2} + C = E_1M$$

Ushbu tenglamalar tizimini  $A, B, C$  uchun yechish quyidagilarni beradi:

$$A = \frac{M(E_{-1} - 2E_0 + E_1)}{2} \quad (3)$$

$$B = M(E_0 - E_{-1}) \quad (4)$$

$$C = \frac{M(2E_{-1} + 5E_0 - E_1)}{6} \quad (5)$$

$m_1 = \frac{m-1}{M}$ ,  $m_2 = \frac{m}{M}$  - ketma-ket ikki daqiqa bo'lsin, u holda  $h$  soatning  $m$  daqiqasiga to'g'ri keladigan interpolyatsiya jarayonining natijasida olingan matematik kutish bahosining qiymati quyidagicha bo'ladi.

$$\widehat{\mu}_{h,m} = \int_{m_1}^{m_2} (At^2 + Bt + C)dt = \frac{A}{3M}(m_1^2 + m_1m_2 + m_2^2) + \frac{B}{2M}(m_1 + m_2) + \frac{C}{M}$$

Umuman olganda, ifoda quyidagicha ko'rinadi:

$$\widehat{\mu}_{h,m} = \frac{A}{3} \left[ \left( \frac{m_2}{M} \right)^3 - \left( \frac{m_1}{M} \right)^3 \right] + \frac{B}{2} \left[ \left( \frac{m_2}{M} \right)^2 - \left( \frac{m_1}{M} \right)^2 \right] + C \left( \frac{m_2}{M} - \frac{m_1}{M} \right) \quad (6)$$

Shunday qilib, momentlar jadvalidagi matematik taxminlarning saqlangan qiymatlaridan  $\widehat{\mu}_{h,m}$  baholarni hisoblash uchun quyidagi ifoda olinadi[3].

Xuddi shunday, variatsiya uchun:

$$A' = \frac{M(D_{-1} - 2D_0 + D_1)}{2} \quad (7)$$

$$B' = M(D_0 - D_{-1}) \quad (8)$$

$$C' = \frac{M(2D_{-1} + 5D_0 - D_1)}{6} \quad (9)$$

$$\widehat{\sigma}_{h,m}^2 = \int_{m_1}^{m_2} (A't^2 + B't + C')dt$$

$$= \frac{A'}{3M}(m_1^2 + m_1m_2 + m_2^2) + \frac{B'}{2M}(m_1 + m_2) + \frac{C'}{M}$$

Umuman olganda, ifoda quyidagicha ko'rinadi:

$$\widehat{\sigma}_{h,m}^2 = \frac{A'}{3} \left[ \left( \frac{m_2}{M} \right)^3 - \left( \frac{m_1}{M} \right)^3 \right] + \frac{B'}{2} \left[ \left( \frac{m_2}{M} \right)^2 - \left( \frac{m_1}{M} \right)^2 \right] + C' \left( \frac{m_2}{M} - \frac{m_1}{M} \right) \quad (10)$$

Matematik kutilish va dispersiyani hisoblashda foydalaniladigan koeffitsientlar  $(A, B, C)$  va  $(A', B', C')$  interpolyatsiyasi soatiga nisbatan bir marta amalga oshiriladi. Interpolatsiya ham soat ichidagi, ham soatlararo qiymatlarni hisobga oladi, chunki koeffitsientlar jadvalida o'sha soat va qo'shni ikki soat uchun saqlangan taxminiy

momentlarga bog‘liq bo‘ladi. Ushbu hisoblashlar amalga oshirilgandan so‘ng moment qiymatlari jadvalini yangilash talab etiladi [4].

Momentlar jadvali qiymatlarini yangilashda, elektron hukumat tizimidagi axborot xavfsizligi xabarlarini sonining haddan tashqari qiymatlari holatida yuzaga keladi. Qiymatlarning katta tarqalishi matematik kutish va dispersiyaning keskin o‘shishiga olib kelishi mumkin, bu o‘z navbatida taqsimotning uzun ketma-ketliklarini va kelajakda hujumni aniqlashda noaniqlikni anglatadi. Agar hisob-kitoblarda ekstremal qiymatlarni hisobga olishni to‘xtatilmasa, bu matematik kutilish va dispersiyani yetarlicha baholamaslikka olib keladi, ya‘ni juda qisqa ketma-ketliklar va ko‘p sonli noto‘g‘ri munosabatlar bilan taqsimlanish bilan yakunlanadi. Shunday qilib, axborot xavfsizligi xabarlarini sonining haddan tashqari qiymatlari holatlariga alohida e‘tibor berish kerak. Shundan kelib chiqib quyidagi hisoblashlar amalga oshiriladi:

1)  $x_t > x_{0,9999}$  juda katta ekstremal qiymat — bunda hisoblashlarda  $x_t$  o‘rniga  $x_{0,99} < x'_t < x_{0,9999}$  intervaldan ixtiyoriy  $x'_t$  qiymat qo‘llaniladi, bu yerda  $x_{0,99}, x_{0,9999}$  mos ravishda 0,99 va 0,9999 darajalar  $F_t$  taqsimotining kvantlarini anglatadi;

2)  $x_t < x_{0,0001}$  juda kichik ekstremal qiymat - bu holda, hisob-kitoblarda  $x_t$  o‘rniga  $x_{0,0001} < x''_t < x_{0,01}$  intervaldan ixtiyoriy  $x''_t$  qiymat qo‘llaniladi, bu yerda  $x_{0,01}, x_{0,0001}$  mos ravishda 0,01 va 0,0001 darajalari  $F_t$  taqsimotining kvantlarini anglatadi;

3)  $t$  oralig‘ida axborot xavfsizligi xabarlarini sonining yo‘qligi - bu holda, hisoblashlarda  $x_{0,01} < x'''_t < x_{0,99}$  intervalning ixtiyoriy  $x'''_t$  qiymati ishlatiladi: bu yerda  $x_{0,01}, x_{0,99}$  mos ravishda 0,01 va 0,99 darajalari  $F_t$  taqsimot kvantlarini anglatadi.

Kutilgan qiymat va farq har soatdan keyin moment jadvaliga saqlanadi.  $c$  siklining  $m$  daqiqasi va  $h$  soati bilan tugaydigan  $t$  -chi vaqt oralig‘ida normal taqsimotning matematik taxminining yangilangan qiymati ikkita qiymatning EHO qiymati sifatida hisoblanadi, bunda:

1) interpolyatsiya natijasida olingan  $\widehat{\mu}_{h,m}$  qiymat;

2) axborot xavfsizligi bo‘yicha kuzatilgan xabarlar soni  $x_t$  (yuqorida ko‘rsatilgan ekstremal yoki etishmayotgan qiymatlar qoidalarini hisobga olgan holda):

$$\widehat{\mu}_{h,m}' = (1 - w_c)\widehat{\mu}_{h,m} + w_c x_t \quad (11)$$

$$w_c = w + \frac{1 - w}{1 - c} \quad (12)$$

Bu yerda  $w$  - 0 dan 1 gacha bo‘lgan qiymatlarni qabul qiluvchi ba‘zi qat‘iy belgilangan yuklama.  $w_c$  - joriy sikl uchun vaqtinchalik yuklama, u sikllar o‘shishi bilan doimiy yuklama  $w$  gacha kamayadi va tizimni ishga tushirishda matematik kutilish qiymatini tezda aniqlash imkonini beradi. Aslida, ko‘p sonli sikllardan o‘tgandan so‘ng, ifoda quyidagi shaklni keladi.

$$\widehat{\mu}_{h,m}' = (1 - w)\widehat{\mu}_{h,m} + w x_t$$

Dispersiya ifodasi esa quyidagicha hisoblanadi.

Chunki  $D_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_n)^2$ ,  $\bar{X}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$  unda:

$$\begin{aligned}
D_{n+1} &= \frac{1}{n+1} \sum_1^{n+1} (X_i - \overline{X}_{n+1})^2 = \frac{1}{n+1} \sum_1^{n+1} (X_i - \overline{X}_n + \overline{X}_n - \overline{X}_{n+1})^2 \\
&= \frac{1}{n+1} \sum_1^{n+1} [(\overline{X}_i - \overline{X}_n)^2 + 2(\overline{X}_i - \overline{X}_n)(\overline{X}_n - \overline{X}_{n+1}) + (\overline{X}_n - \overline{X}_{n+1})^2] \\
&= \frac{1}{n+1} \left[ \sum_1^{n+1} (\overline{X}_i - \overline{X}_n)^2 + 2(\overline{X}_n - \overline{X}_{n+1}) \sum_1^{n+1} (\overline{X}_i - \overline{X}_n) \right. \\
&\quad \left. + \sum_1^{n+1} (\overline{X}_n - \overline{X}_{n+1})^2 \right] \\
&= \frac{1}{n+1} [nV_n + (X_{n+1} - \overline{X}_n)^2 + 2(\overline{X}_n - \overline{X}_{n+1})(X_{n+1} - \overline{X}_n) + (n \\
&\quad + 1)(\overline{X}_n - \overline{X}_{n+1})^2]
\end{aligned}$$

Elektron hukumat tizimidagi hujumlar axborot xavfsizligi xabarlarining ko'payishi bilan izohlanadi. Axborot xavfsizligi to'g'risidagi xabarlar sonining kamayishi bir yoki bir nechta axborot xavfsizligi tizimlarining ishlaymay qolganligining ko'rsatkichidir. Shunday qilib, har ikkala turdagi vaziyatni kuzatish talab etiladi. Turli vaqt oralig'idagi normal taqsimotlar turli parametrlarga ega bo'lganligi sababli, kuzatishlarni  $x_t$  bir-biri bilan solishtirish uchun ularni birinchi navbatda normallashtirish kerak bo'ladi. Shuning uchun ham normallashtirilgan  $Z_t = \frac{x_t - \widehat{\mu}_{h,m}}{\sqrt{\widehat{\sigma}_{h,m}^2}}$  statistik ma'lumotlar hisoblab chiqiladi[5].

Shundan so'ng  $I_x$  qiymat  $Z_t$  EHO usuli yordamida quyidagi formuladan foydalanib hisoblanadi:

$$I_x = (1 - w)I_{x-1} + wZ_t \quad (17)$$

bu yerda  $Z_t = \frac{x_t - \widehat{\mu}_{h,m}}{\sqrt{\widehat{\sigma}_{h,m}^2}}$  oraliqdagi og'irlik uchun  $(0,1]$ ,  $I_0 = 0$  ekanligini bildiradi.

$I_x$  ko'rsatkich o'zgarishlarning hajmini ham, davomiyligini ham hisobga olishga imkon beradi. Misol uchun, xabarlar sonining keskin ortishi (yuqori kattalik, lekin qisqa muddatli) chegaraviy  $I_x$  qiymatlariga olib kelishi mumkin, xuddi axborot xavfsizligi xabarlaridagi kamroq aniqlik, ammo noodatiy ortishlar ketma-ketligi (past kattalik, lekin uzoq davomiylik) hujumi kabi tavsiflanadi. O'zgarishlar davomiyligini hisobga olish uchun  $(0,1]$  oraliqda qiymatlarni qabul qiladigan yuklama qo'llaniladi. Qiymat har bir tashkilotning ixtiyoriy axborot tizimi uchun alohida, empirik yoki ekspert baholashlari asosida tanlanadi. Elektron hukumat tizimidagi axborot xavfsizligi xabarlar oqimida axborot xavfsizligi buzilishini aniqlash usuli  $I_x$  indikatorni hisoblash algoritmi bilan amalga oshiriladi.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Q. Rao, J. Huang, K. Zhang and J. Jin, "Analysis of Power Communication Network And Power Information Security Based on Data Mining Algorithm Under Edge Collaboration Architecture," *2023 International Conference on Power,*

*Electrical Engineering, Electronics and Control (PEEEEC)*, Athens, Greece, 2023, pp. 123-127.

2. F. Dang, L. Yan and Y. Yang, "Research on Intelligent Centralized System Based on Security Architecture of Computer Cloud Security Protection," *2023 IEEE 3rd International Conference on Electronic Technology, Communication and Information (ICETCI)*, Changchun, China, 2023, pp. 1281-1285.

3. Botirov Fayzullajon, Yusupov Bakhadir, Gafurov Sharifjon, Assessment of reliability of information protection means in information security monitoring systems. Havo hujumidan mudofaa tizimidagi mutaxassislarni tayyorlashda axborot – kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish Xalqaro onlayn ilmiy –amaliy konfrensiya, Toshkent 2021, p. 381-387.

4. Z. An, J. Chen, K. Song and R. Xu, "Research on Computer Information Security Protection System Based on Big Data Background," *2023 3rd Asia-Pacific Conference on Communications Technology and Computer Science (ACCTCS)*, Shenyang, China, 2023, pp. 207-211.

5. Botirov F.B., Gafurov Sh.R. Корхонадаги ахборот тизимида ахборотларни ҳимоялаш жараёнларини автоматлаштириш, *Ict in education: Challenges and solutions*, International conference, Tashkent, May 20, 2021–B. 62-66.