

ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

АБУ РАЙХОН БЕРУНИЙ номли
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

«Электроника ва автоматика» факультети

“ИНФОРМАТИКА КАФЕДРАСИ”

Курс иши

***Мавзу: ФУНКЦИЯЛАРНИ ЭНГ КИЧИК КВАДРАТЛАР УСУЛИДА
МАТЕМАТИК МОДЕЛ ТАНЛАШ.
ЧИЗИҚЛИ ВА ЭКСПОНЦИАНАЛ МОДЕЛЛАР***

Бажарди: 62-14 гуруҳ талабаси Омонов А.
Қабул қилди : Каримова Н.

Тошкент-2014

МУНДАРИЖА.

1. Кириш	3
2. Масалани қўйилиши	7
3. Назарий қисм	8
2.1 Функция яқинлашишини энг кичик квадратлар усули	8
2.2 Энг кичик квадратлар усулида апроксиматциялаш	10
3. Ҳисоблаш формулалари	12
3.1 Чизикли моделнинг қурилиши	13
3.2 Экспоненциал моделнинг қурилиши	14
4. Алгоритмни ЭККУда Блок-схема кўриниши	15
4.1 TURBO PASCAL дастурлаш тилида фойдаланувчи модули	19
4.2 TURBO PASCAL ҳисоблаш натижалари	20
5. TURBO PASCAL дастурлаш тилида фойдаланувчи модули	20
5.1. TURBO PASCAL дастурида ҳисоблаш натижалари	21
6. Microsoft Excel муҳитида коэффицентлар апроксиматцион ҳисоблаш	24
7. Microsoft Excel муҳитида график кўриниши	25
8. Натижалар таҳлили	25
9. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	26

KIRISH.

Insoniyat o'zining rivojlanishi tarixi mobaynida modda ,quvat va axborotlarni o'zlashtirib kelgan . Bu rivojlanishning butun bir davri shu bosqichning ilgo'r texnologiyasi nomi bilan atalgan . Masalan ' 'tosh asri'' mehnat quroli yasash uchun toshga ishlov berish texnologiyasini egallash bosqichi ' 'kitob chop etish asri'' axborotni tarqatishning yangi usulini o'zlashtirish bosqichi , ' 'elektr asri'' quvvatning yangi turlarini o'zlashtirish bosqichi jumlasidandir. Bundan 20-30 yillar ilgari ' 'atom asri'' boshlandi deyilgan bo'lsa hozirgi kunda ' 'axborot asri'' **EHM**' 'asri deb ataladi.

Informatika fanining kelib chiqishi uning uch tarkibiy qismi algoritm, dastur va hisoblash vositalarining paydo bo'lishi va rivojlanishi bilan bog'liq. Kishilik jamiyatida hisoblash ishlari boshlangan davr dek qo'shish, ayirish kabi algaritm amallardan ,keyinchalik esa ko'paytirish bo'lishdan foydalanilgan. Bu amallar o'sha davrga taalluqli bo'lgan algaritmlar asosida bajarilgan. hisoblash ishlari uchun zarur bo'lgan axborot hajmini oshishi ,qulning barmoqlaridan farqli o'laroq yangi turdagi hisoblash vositalarini yaratishda sabab bo'lgan. **XIX-** asr oxiri **XX-** asr boshlarida fanlarning yangi yo'nalishlari va yangi fanlar paydo bo'lishi ishlov berish uchun zarur bo'lgan axborot hajmini keskin oshib ketishiga olib keldi. **XX-** asr o'rtalarida yaratilgan axborotlarni avtomatik ishlov qurilmasi-elektr hisoblash mashinalari katta hajimdagi axborotni saqlab turish va katta tezlikda ishlov berishimkoniyatini tug'diradi. Buning natijasida murakkab ilmiy texnik masalalarni (atom energiyasi kosmosnio'zlashtirish ob-havoni boshorat qilish, ...) yechish ularni tahlil qilish mumkin bo'lib qoldi .Demakqo'yilgan masalani to'g'ri yechish uchun zarur bilim va maxorat ,**EHM** tushunadigan dastur va EHMning o'zi bir butunning uch qismi o'rganishimiz kerak fanning tarkibidir.

Informatika axborotlarni **EHM** yordamida tasvirlash ,saqlab turish, uzatish, va ishlov berish usullarini o'rganadigan fandır. **EHM** larni ishlab chiqish va undan foydalanish sohasida katta yutuqlarga erishish olim **B.M.Glishkov** ta'biri bilan aytganda ' 'yangi asr boshida texnik jihatdan rivojlangan mamlakatlarda aksaryat axborot **EHM** xotirasida joylashgan bo'ladi. **XXI** asr axborotlardan foydalanishni bilmagan kishi ,**XX** asr boshida o'qish yozishni bilmagan odamga o'xshab qoladi. Bundan kelib chiqqan holda informatika fanini o'rganish ikkinchi savodxonlik bilan tengdir.

1.МАСАЛАНИ ҚЎЙИЛИШИ .

Талаб қилинади:

1. Энг кичик квадратлар усулидан фойдаланиб $y = f(x)$, функцияни аппроксимациялаш.

а) $y = P_1(x) = a_1 + a_2x$; Биринчи турдаги кўбхад;

б) $y = a_1e^{a_2x}$; Экспоненциал боғлиқлик ;

2. Алгоритимни Блок-схемасини ишлаб чиқиш.

3. Турбо Паскал дастурлаш тилида фойдаланувчи модулини яратиш.

4. Microsoft Excel ёрдамида масалани ечиш.

5. Олинган натижаларни текшириш ($y = f(x)$ функцияни аппроксимациялашда олинган қайси формулалардан бири энг мақбул).

2. НАЗАРИЙ ҚИСМ.

2.1 ФУНКЦИЯНИ ЭНГ КИЧИК КВАДРАТЛАР УСУЛИ ЁРДАМИДА ЯҚИНЛАШИШИ.

Амалиётда кўпинча тажриба натижасида келтириб чиқарилган x в y катталиклари орасидаги функционал боғлиқликни топиш зарурияти пайдо бўлади. Кўп ҳолларда империк боғлиқлик аниқ, лекин сонли параметрлар ноаниқ бўлади.

Қуйида кўп ҳадли жадвал кўринишида берилган функцияни энг кичик квадратлар усули ва интерполация усули ёрдамида яқинлашиш масаласи кўриб чиқилмоқда.

Функцияни энг кичик квадратлар усули ёрдамида яқинлашиш масаласи қўйилиши

. $y=f(x)$ функция ўзининг қийматлар жадвали билан берилган бўлсин: $y_i=f(x_i)$, $i=0,1,-n$. Кўп ҳадли, қайд қилинган m ни топиш талаб қилинмоқда, у учун ўртача квадратик оғиш (ЎҚО)

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n+1} \sum_{i=0}^n (P_m(x_i) - y_i)^2}$$

минимал.

Кўп ҳад ўзининг $P_m(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_mx^m$ коэффицентлари аниқлагани учун,

$$\Phi(a_0, a_1, \dots, a_m) = \sum_{i=0}^n (P_m(x_i) - y_i)^2 = \sum_{i=0}^n \left(\sum_{j=0}^m a_j x_i^j - y_i \right)^2$$

функцияни умумлаштирувчи

$a_0, a_1, \dots, a_m$ коэффициентларни олиш керак.

Экстремумларни керакли шартини қўллаб, $\frac{\partial \Phi}{\partial a_k} = 0$, $k=0, 1, \dots, m$ энг кичик квадратлар усули нормал системасини келтириб чиқарамиз:

$$\sum_{j=0}^m \left(\sum_{i=0}^n x_i^{j+k} \right) a_j = \sum_{i=0}^n y_i x_i^k, \quad k=0, 1, \dots, m.$$

Олинган система $a_0, a_1, \dots, a_m$ га нисбатан номаълум алгебраик система ҳисобланади. Шунинг учун энг кичик квадратлар усулини даражаси 5 дан катта бўлмаган кўп ҳадларни топиш учун қўлланилади. Нормал системалар ечимини топиш мумкин, масалан Гаусс усули билан.

Шунинг учун энг кичик квадратлар усулини даражаси 5 дан катта бўлмаган кўп ҳадларни топиш учун қўлланилади. Нормал системалар ечимини топиш мумкин, масалан Гаусс усули билан.

Энг кичик квадратлар нормал системасини 2 ҳол учун ёзамиз: $m=0$ ва $m=2$. $m=0$ бўлганда кўп ҳад:

$$P_0(x) = a_0.$$

кўринишини олади. Номаълум коэффициент a_0 ни топиш учун қуйидаги тенгламага эгамиз:

$$(n+1)a_0 = \sum_{i=0}^n y_i.$$

Олинган a_0 функция берилган нуқтадаги ўрта арифметиги ҳисобланади. Агарда 2-даражали кўп ҳад ишлатилса

$$P_2(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2, \quad \text{у ҳолда нормал система қуйидаги кўринишга эга бўлади:}$$

$$\begin{cases} (n+1)a_0 + \left(\sum_{i=0}^n x_i\right)a_1 + \left(\sum_{i=0}^n x_i^2\right)a_2 = \sum_{i=0}^n y_i \\ \left(\sum_{i=0}^n x_i\right)a_0 + \left(\sum_{i=0}^n x_i^2\right)a_1 + \left(\sum_{i=0}^n x_i^3\right)a_2 = \sum_{i=0}^n y_i x_i \\ \left(\sum_{i=0}^n x_i^2\right)a_0 + \left(\sum_{i=0}^n x_i^3\right)a_1 + \left(\sum_{i=0}^n x_i^4\right)a_2 = \sum_{i=0}^n y_i x_i^2 \end{cases}$$

1-МИСОЛ. Функцияни энг кичик квадратлар усулида яқинлашиши.

Таъсавур қилайлик, f функцияни юқори аниқлик билан $P_m(x)$ қайсидир m даражали кўп ҳадни апроксиматциялаш мумкин бўлсин. Агар бу даража олдиндан маълум бўлса, у ҳолда натижавий y_i ўз таркибида тасодифий хатолиги бор бўлган шароитда апроксиматцияланаётган кўп ҳадни оптимал даражасини танаш муаммоси пайдо бўлади. Бу масалани ечиш учун қуйидаги алгоритмни қўллаш мумкин: ҳар бир $m=0,1,2,\dots$ лар учун

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{1}{n-m} \sum_{i=0}^n (P_m(x_i) - y_i)^2}$$

қиймат ҳисобланади. Кўп ҳадни даражаларини оптимал қийматита бошланғич σ_m каталикни ўзгармас ёки ўсганида m қийматни қабул қилсин.

2-МИСОЛ. Кўп ҳадни оптимал қийматини топиш.

Империк боғлиқлик параметрларини топиш.

Базида физика курсиддан биламизки $y = f(x)$ боғлиқлик $y = g(x, a_0, a_1, \dots, a_m)$, кўринишидаги модел қийматлари орасида деб тасвирланади, бу йерда g боғлиқлик маълум.

У ҳолда энг кичик квадратлар усулини қўллаш изланаётган $a_0, a_1, \dots, a_m$ ни функция минимум шарти масаласини аниқлашга олиб келади:

$$\Phi(a_0, a_1, \dots, a_m) = \sum_{i=0}^n (g(x_i, a_0, a_1, \dots, a_m) - y_i)^2$$

3-МИСОЛ. Эмперик боғлиқликни топиш учун нормал система тенгламасини тузиш.

Агар $a_0, a_1, \dots, a_m$ параметрларига боғлиқлик чизиқли бўлмаса, у ҳолда функция экстремуми бир неча ўзгарувчилар функция минимумлаш усули билан топилади.

$$\Phi(a_0, a_1, \dots, a_m) = \sum_{i=0}^n (g(x_i, a_0, a_1, a_m) - y_i)^2$$

2.2 АППРОКСИМАЦИЯ.

Аппроксимация (лотинчадан "approximate" -"яқинлашиш" деган маънони англатади)- қандайдир математик объектларни бошқа ифодаларга (нарсалар , сонлар ёки функциялар) бошқа соддароқ , қулайроқлари билан ёки таниқлироқлари билан алмаштириш (сооддалаштириш) тушинилади. Илмий изланишларда аппроксимация ифодалаш, тахлил, умумлаштириш ва эмперик натижаларни кейинчалик қўллашда ишлатилади.

Маълумки , катталиклар ўртасида, бирор аргументнинг қийматига аниқ бир қиймат мос келса , аниқ (функционал) боғланиш , аргументнинг аниқ бир қийматга яқинлашган ёки бази функция қийматининг тўплами тўғри келса, ушбу ёки бошқа ҳолда бир-бирига яқин бўлса кам аниқликдаги (корреляцион) боғланиш , мавжуд бўлиши мумкин .

Аппроксимация – корреляцион боғлиқликнинг тақрибий тасвири ўзгарувчан тенгликнинг муофиқ функционал боғлиқлик асосий боғлиқликни беради (ёки унинг "тренди").

Апроксимацияни танлашда изланаётган аниқ бир масаладан келиб чиқиш керак. Одатда аппроксимация учун қанчалик содда тенгламалар ишлатилса, олинган боғлиқлик шунчалик аниқроқ бўлади .

Шунинг учун олинган тренднинг аниқлиги фарқланишнинг қанчалик аҳамиятли ва шартлилигига боғлиқ. Эмперик боғланишни тасвирлашда аниқ қийматга кўп параметрли ва мураккаб тенгламалардан фойдаланиб топиш мумкин. Умумий қонуниятни топиш яъни бу йерда қайси икки ўлчамли тенглама ҳадли функцияни энг мантикий ва мақбул равишда аниқлашини ҳисоблаш. Қонуниятларни аниқлаш , умумий қонуниятлардан эмперик маълумотларни тасодифий яширин фарқланиши аниқлаш билан бир қаторда аппроксимация кўплаб бошқа масалаларни ечишда ишлатилади. Масалан: топилган боғлиқликни шакллантиришда; номаълум қийматни ўзгарувчи интерполяция йўли билан ёки мумкин бўлса экстраполяциялаш (нарс ва ҳодисанинг бир қисмини кузатиш асосида олинган хулосаларни унинг бошқа қисмига ёйиш ёки татбиқ этиш).

3. ҲИСОБЛАШ ФОРМУЛАЛАРИ.

3.1 ЧИЗИҚЛИ БОҒЛИҚЛИК УЧУН ЭМПЕРИК ФОРМУЛАЛАРНИ КЕЛТИРИШ.

Кўп ҳолларда айниқса эмперик маълумотларни аниқлаш натижасида олинган x ва y катталиклар ўртасидаги аниқ функционал боғлиқликни топиш зарурияти туғилади.

x ва y катталиклар ўртасида функционал боғлиқлик мавжуд, лекин уни аналитик кўриниши одатда ноаниқ, шунинг учун амалиётда муҳим масала-эмперик формулани топиш керак бўлади.

$$y = f(x; a_1, a_2, \dots, a_m), \quad (3.1.1)$$

(бу йерда $a_1, a_2, \dots, a_m$ - параметрлар), $x = x_i$ қийматлари бўлганда тажрибавий қийматлардан $y_i (i = 1, 2, \dots, n)$ кам фарқланар эди.

Энг кичик квадратлар усулига кўра энг яхши коэффциентлар $a_1, a_2, \dots, a_m$ деб шундай коэффциент ҳисобланадики, унда эмперик функцияларда топилган *квадратларнинг йиғиндисининг фарқи* берилган функциялар қийматидан фарқи минимал бўлади.

$$S(a_1, a_2, \dots, a_m) = \sum_{i=1}^n [f(x_i; a_1, a_2, \dots, a_m) - y_i]^2 \quad (3.1.2).$$

(3.1.2), формула билан аниқланадиган S , функцияни минимумини келтирадиган коэффциентлар тўпламини топиш учун функция экстремумни керакли шартини қўлаймиз. Натижада коэффциентларни аниқлаш учун нормал системани оламиз:

$$\partial = 0; \frac{\partial S}{\partial a_1} = 0; \dots; \frac{\partial S}{\partial a_m} = 0. \quad (3.1.3).$$

Шундай қилиб коэффциентларни топилиши система ечимини топилишига олиб келади. (3.1.3). Бу система агар эмперик формула (3.1.1) параметрга нисбатан чизикли бўлса соддалашади, у ҳолда (3.1.3) – чизикли.

(3.1.3) системани аниқ кўриниши қандай эмперик формулалар синфидан боғланиш (3.1.1) излаётганимизга боғлиқ.

Чизикли боғланиш ҳолатида (3.1.3) система қуйидаги кўринишни олади:

$$\begin{cases} a_1 n + a_2 \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n y_i, \\ a_1 \sum_{i=1}^n x_i + a_2 \sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^n x_i y_i. \end{cases} \quad (3.1.4)$$

Бу чизикли система исталган маълум усул билан ечимини топиш мумкин (Гаусс, усули билан, Крамер формулалари билан).

$$D = \begin{vmatrix} \sum_{i=1}^n x_i^2 & \sum_{i=1}^n x_i \\ \sum_{i=1}^n x_i & n \end{vmatrix} = n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2$$

$$Da_2 = \begin{vmatrix} \sum_{i=1}^n x_i y_i & \sum_{i=1}^n x_i \\ \sum_{i=1}^n y_i & n \end{vmatrix} = n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i$$

$$Da_1 = \begin{vmatrix} \sum_{i=1}^n x_i^2 & \sum_{i=1}^n x_i y_i \\ \sum_{i=1}^n x_i & \sum_{i=1}^n y_i \end{vmatrix} = \sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n x_i y_i$$

$$a_1 = \frac{Da_1}{D} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - a_1 \sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$a_2 = \frac{Da_2}{D} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i - n \sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \sum_{i=1}^n x_i^2}$$

1.2 ЭКСПОНЕНЦИАЛ БОЛИҚЛИКНИ ЧИЗИҚЛИ КЎРИНИШГА КЕЛТИРИШ.

Кўп ҳолларда эмперик формулалар ноъмалум коэффциентлари чизикли чиқадиган функцияни олади. Бу билан базада масалани чизикли кўринишга келтириш мумкин бўлади. Бу кўринишдаги боғлиқликлар қаторига экспоненциал боғлиқлиқли ҳам киради.

$$y = a_1 e^{a_2 x}, \quad (3.2.1)$$

бунда a_1 ва a_2 номаълум коэффциентлар.

Чизикли кўринишга келтириш (3.2.1), тенгликни логарифмлаш йўли билан ҳосил қилинади, бу қуйидаги боғлиқлика олиб келади:

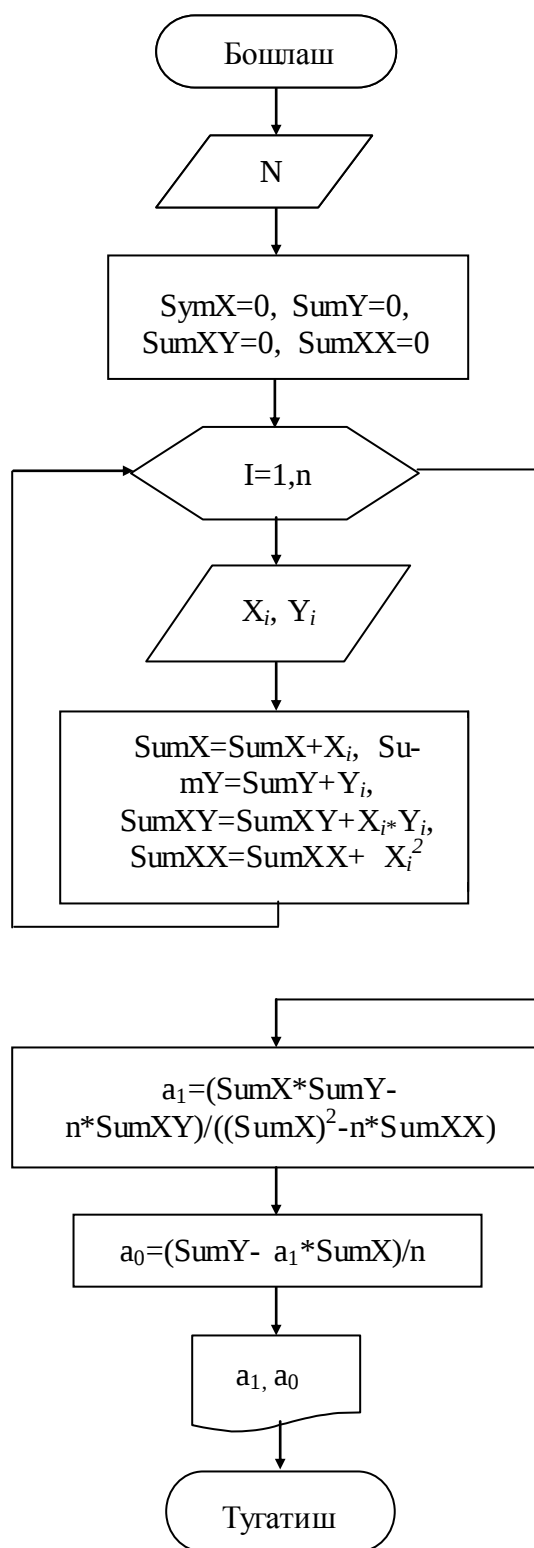
$$\ln y = \ln a_1 + a_2 x$$

$\ln y$ ва $\ln a_1$ ни t ва c , орқали белгилаб оламиз, унда (3.2.1) боғлиқлик $t = a_1 + a_2 x$, кўринишга олиб келади, бу бизга (3.1.4) даги формулаларни a_1 ни c га ва y_i ни t_i га алмаштириш имконини беради. Унда бизда қуйидаги функция ҳосил:

$$a_2 = \frac{D a_2}{D} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n t - n \sum_{i=1}^n (x_i \cdot t)}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \sum_{i=1}^n x_i^2}$$

$$c = \frac{D c}{D} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n x_i t - \sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n t}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \sum_{i=1}^n x_i^2}$$

4.МАСАЛАНИ БЛОК-СХЕМА КЎРИНИШИ.



```

    uses crt; const n=13;
    x:array [0..13] of real= (4.3,5.2,5.5,4.6,4.8,4.1,3.9,5.2,4.8,4.9,0.1,0.1,0.1,0.1);
    y:array [0..13] of real = (5.6,5.6,5.2,5.9,5.6,5.1,5.9,4.3,5.2,5.6,0.1,0.1,0.1,0.1);
    var
    s1,s2,s3,s4,s5,s6,s7,s8,s9,s10,s11,a1,a2,a3,a4,b1,b2,b3,b4,c4,da,db,d,dyc,dyk,dyg,dy
    t:real;   r:string;   i,gd,gm:integer;
        y1,y2,y3,y4,dy1,dy2,dy3,dy4:array[0..13] of real;
    begin clrscr;
    s1:=0;
    s2:=0;
    s3:=0;
    s4:=0;
    s5:=0;
    s6:=0;
    s7:=0;
    s8:=0;
    s9:=0;
    s10:=0;
    s11:=0;
    for i:=0 to n do begin
    s1:=s1 + sqr(x[i]);
    s2:=s2 + x[i];
    s3:=s3 + x[i]*y[i];
    s4:=s4 + y[i];
    s5:=s5 + sqr(sqr(x[i]));
    s6:=s6 + sqr(x[i])*y[i];
    s7:=s7 + 1/sqr(x[i]);
    s8:=s8 + 1/x[i];
    s9:=s9 + y[i]/x[i];
    s10:=s10+x[i]*ln(y[i]);
    s11:=s11+ln(y[i]);
    end;
    d:=s5*n - sqr(s1);
    da:=s6*n - s1*s4;
    db:=s5*s4 - s6*s1;
    a2:=da/d;
    b2:=db/d;
    a1:=(s3*n - s2*s4)/(s1*n - s2*s2);
    b1:=(s1*s4 - s3*s2)/(s1*n - s2*s2);
    a3:=(n*s9 - s4*s8)/(n*s7 -sqr(s8));
    b3:=(s4*s7 - s8*s9)/(n*s7 -sqr(s8));
    b4:=(s10*n-s7*s11)/(s1*n-sqr(s2));
    c4:=(s1*s11-s10*s2)/(s1*n-sqr(s2));
    a4:=exp(c4);

```

```

        writeln('d=',d:0:4);
        writeln('a1=',a4:3:2,' b1= ',b4:3:2);
        {***** Chiziqli funksiya uchun *****}
        for i :=0 to n do begin
            y1[i] :=a1*x[i] +b1;
            dy1[i] :=sqr(y[i]-y1[i]);
            dyc :=dyc + dy1[i];
        end;
        {***** Kvadrat funksiya uchun *****}
        for i :=0 to n do begin
            y2[i] :=a2*sqr(x[i])+b2;
            dy2[i] :=sqr(y[i]-y2[i]);
            dyk :=dyk + dy2[i];
        end;
        {***** Giperbolik funksiya uchun *****}
        for i :=0 to n do begin
            y3[i] :=a3/x[i]+b3;
            dy3[i] :=sqr(y[i]- y3[i]);
            dyg :=dyg + dy3[i];
        end;
        {***** ko'rsatkichli funksiya uchun*****}
        for i:=0 to n do begin
            y4[i]:=a4*exp(b4*ln(x[i]));
            dy4[i]:=sqr(y[i]-y4[i]);
            dyt:=dyt+dy4[i];
        end;
        writeln('chiziqli funksiya xatoligi=',dyc:0:3);
        writeln('kvadrat funksiya funksiya xatoligi=',dyk:0:3);
        writeln('giperbolik funksiya xatoligi=',dyg:0:3) ;
        writeln('kursatkichli funksiya xatoligi=',dyt:0:3) ;
        begin
            if dyc<=dyk then
                for i:=0 to n do writeln('x[' ,i,']=',x[i]:0:3,' ' y[' ,i,']=',y[i]:0:3,'
y1[' ,i,']=',y1[i]:0:3,'1chi xato=',dyc:0:3)
            else if dyk<=dyg then
                for i:=0 to n do writeln('x[' ,i,']=',x[i]:0:3,' ' y[' ,i,']=',y[i]:0:3,'
y2[' ,i,']=',y2[i]:0:3,' 2chi usul xato=',dyk:0:3)
            else for i:=0 to n do writeln('x[' ,i,']=',x[i]:0:3,' ' y[' ,i,']=',y[i]:0:3,'
y3[' ,i,']=',y3[i]:0:3,'3chi xato=',dyg:0:3);
        end;
        readln;
    end.

```

Natija:

```
c:\ D:\FYLES(~1\EKKU.EXE
d=18013.4620
a1=0.05 b1= -3.05
chiziqli funksiya xatoligi=7.048
kvadrat funksiya funksiya xatoligi=15.737
giperbolik funksiya xatoligi=6.052
kursatkichli funksiya xatoligi=11949.872
x[0]=4.300 y[0]=5.600 y1[0]=4.8631chi xato=7.048
x[1]=5.200 y[1]=5.600 y1[1]=5.8301chi xato=7.048
x[2]=5.500 y[2]=5.200 y1[2]=6.1521chi xato=7.048
x[3]=4.600 y[3]=5.900 y1[3]=5.1851chi xato=7.048
x[4]=4.800 y[4]=5.600 y1[4]=5.4001chi xato=7.048
x[5]=4.100 y[5]=5.100 y1[5]=4.6481chi xato=7.048
x[6]=3.900 y[6]=5.900 y1[6]=4.4331chi xato=7.048
x[7]=5.200 y[7]=4.300 y1[7]=5.8301chi xato=7.048
x[8]=4.800 y[8]=5.200 y1[8]=5.4001chi xato=7.048
x[9]=4.900 y[9]=5.600 y1[9]=5.5081chi xato=7.048
x[10]=0.100 y[10]=0.100 y1[10]=0.3481chi xato=7.048
x[11]=0.100 y[11]=0.100 y1[11]=0.3481chi xato=7.048
x[12]=0.100 y[12]=0.100 y1[12]=0.3481chi xato=7.048
x[13]=0.100 y[13]=0.100 y1[13]=0.3481chi xato=7.048
-
```

5. ЧИЗИКЛИ МОДУЛ УЧУН TURBO PASCAL ДАСТУРЛАШ ТИЛИДАГИ ФОЙДАЛАНУВЧИ МОДУЛИ.

```
Unit indexfind;
interface
uses CRT;
type XYmas=array[1..10] of real
Procedure VvodX (nn:integer; var Xmas:XYmas);
Procedure VvodY (nn:integer; var Ymas:XYmas);
Procedure Summacollecting (nn:integer; Xmas, Ymas: XYmas; var SumX, SumY,
SumXX, SumXY:real);
Function Koeffisient a1 (nn:integer; SumX, SumY, SumXX, SumXY:real):real;
Function Koeffisient a0 (nn:integer; SumX, SumY:real; fa1:real):real;
Procedure Vivod (fa1,fa0:real);
```

Implementation

```
Procedure VvodX (nn:integer; var Xmas:XYmas);
Var i:integer;
Begin
For i:=1 to nn do begin write('element ',i,'=');
Readln (Xmas[i]);end;
End;
Procedure Summacollecting (nn:integer; Xmas, Ymas: XYmas; var SumX, SumY,
SumXX, SumXY:real);
Var i:integer;
```

```

Begin
For i:=1 to nn do
Begin
SumX:=SumX+Xmas[i];
SumY:=SumY+Ymas [i];
SumXX:=SumXX+sqr(Xmas [i]);
SumXY:=SumXY+(Xmas [i]*Ymas [i]);
End;
End;

Function Koeffisient a1 (nn:integer; SumX, SumY, SumXX, SumXY:real):real;
Begin
Koeffisient a1:=((SumX*SumY-nn*SumXY)/(sqr(SumX)-nn*SumXX));
End;

Function Koeffisient a0 (nn:integer; SumX, SumY:real; fa1:real):real;
Begin
Koeffisient a0:=((SumY- (fa1*SumX))/nn);
End;

Procedure Vivod (fa1,fa0:real);
Begin
Clrscr;
WriteLn(Чизиқли функция);
Writeln ('a1=',f a1:4:2);
Writeln ('a0=',f a0:4:2);
End;

Begin;
End.

```

5.1. TURBO PASCAL да ҲИСОБЛАШ НАТИЖАЛАРИ.

Чизиқли функция коэффциентлари.

a₁ = -0.8
a₀ = 8.83

Чизиқли функция қуйидаги кўринишда бўлади: $y = -0.8 + 8.83x$

6. MICROSOFT EXCEL да КОИФФЦИЕНТЛАРНИ ҲИСОБЛАШНИ АПРОКСИМАЦИЯЛАРИ.

Берилган маълумотлар.

$y = f(x)$ функция жадвал кўринишида берилган:

1-Жадвал.

Хкш (в)	4.3	5.2	5.5	4.6	4.8	4.1	3.9	5.2	4.8	4.9
Үчш (в)	5.6	5.6	5.2	5.9	5.6	5.1	5.9	4.3	5.2	5.6

1-Жадвалда берилган функцияни қайси бир –чизиқли ёки экспоненциал функциялар қайси бири энг яхши аппроксиматсиялайди.

Ечиш. $y = a_1 + a_2x$ чизиқли кўринишдаги

$y = f(x)$ функцияни апроксиматциялаймиз.

Ҳисоблашни олиб бориш учун Microsoft Excel нинг жадвал тизими курулмаларидан фойдаланиб берилган маълумотларни 2-жадвалга мақсадли жойлаштирамиз.

Шундай қилиб, чизиқли апроксиматция ушбу кўринишга келади.

$$y = 0,8 + 8,83x.$$

Йиғиндиларни ҳисоблаш.

2-Жадвал.

Чизиқли модул								
x	y	x*y	x^2	y мод	y-у мод	(y-у мод)^2	a2	a1
4,3	5,6	24,08	18,49	5,39	0,21	0,0441	-0,8	8,83
5,2	5,6	29,12	27,04	4,67	0,93	0,8649		
5,5	5,2	28,6	30,25	4,43	0,77	0,5929		
4,6	5,9	27,14	21,16	5,15	0,75	0,5625		
4,8	5,6	26,88	23,04	4,99	0,61	0,3721		
4,1	5,1	20,91	16,81	5,55	-0,45	0,2025		
3,9	5,9	23,01	15,21	5,71	0,19	0,0361		
5,2	4,3	22,36	27,04	4,67	-0,37	0,1369		
4,8	5,2	24,96	23,04	4,99	0,21	0,0441		
4,9	5,6	27,44	24,01	4,91	0,69	0,4761		
47,3	54	254,5	226,09			3,1322		

2-Жадвал қандай тузилганини кўриб чиқамиз.

1. A3:A12 кататка x_i қийматни киритамиз.
 2. B3:B12 кататка y_i қийматни киритамиз.
 3. C3 кататка =A3*B3 формулани киритимиз.
 4. C4:C12 кататка бу формула кўчирилади.
 5. D3 кататка =A3^2 формулани киритамиз.
 6. D4:D12 кататка бу формула кўчирилади.
 7. E3 кататка $a_1x + a_2 = \$H\$3 * A3 + \$I\3 формулани киритамиз.
 8. E4:F12 кататка бу формула кўчирилади.
 9. F3 кататка $y - y_{mod} = B3 - E3$ формулани кўчирамиз.
 10. F4:F12 кататка бу формула кўчирилади.
 11. G4 кататка $(y - y_{mod})^2 = F3^2$ формулани киритамиз.
 12. F4:F12 кататка бу формула кўчирилади.
- Кейинги кадамларни автоматик цигинди $\sum$ (сумма) олиш ёрдамида бажарамиз.
15. A13 кататка =СУММ(A3:A12) формулани киритамиз.
 16. B13 кататка =СУММ(B3:B12) формулани киритамиз.
 17. C13 кататка =СУММ(C3:C12) формулани киритамиз.
 18. D13 кататка =СУММ(D3:D12) формулани киритамиз.
 19. G13 кататка =СУММ(G3:G12) формулани киритамиз.

Экспоненциал модул									
№	x	y	t=lny	x^2	x*t	y mod	(y-y mod)^2	a2	a1
1	4,3	5,6	1,722767	18,49	7,407896	5,422	0,031	-0,16	10,79
2	5,2	5,6	1,722767	27,04	8,958386	4,695	0,817		
3	5,5	5,2	1,648659	30,25	9,067622	4,475	0,524		
4	4,6	5,9	1,774952	21,16	8,164781	5,168	0,534		
5	4,8	5,6	1,722767	23,04	8,26928	5,005	0,352		
6	4,1	5,1	1,629241	16,81	6,679886	5,599	0,249		
7	3,9	5,9	1,774952	15,21	6,922314	5,781	0,014		
8	5,2	4,3	1,458615	27,04	7,584798	4,695	0,156		
9	4,8	5,2	1,648659	23,04	7,913561	5,005	0,037		
10	4,9	5,6	1,722767	24,01	8,441556	4,926	0,453		
Сумма	47,3	54	16,82614	226,09	79,41008		3,173		
	a2	lna1=c	a1=e^c						
	-0,16	2,39	10,79						

Энди $y = a_1 e^{a_2 x}$ экспоненциал функциялар учун $y = f(x)$ функцияни апроксиматциялашни кўриб чиқамиз. a_2 и a_1 коиффициентларни аниқлаш учун y_i , қийматни логарифмлаймиз, $\ln y$ ва $\ln a_1$ ни t ва c орқали ифодалаймиз, унда $\ln y = \ln a_1 + a_2 x$ боғлиқлик, $t = a_1 + a_2 x$ бу (3.1.4) формулани a_1 ни c га ва y_i ни t_i га ўзгартириш мумкин бўлади.

Шундай қилиб экспоненциал аппроксимация ушбу кўринишга келади. $y = a_1 e^{a_2 x} = 10,79e^{-0,16x}$

7. ГРАФИКЛАРНИ EXCEL да ТУЗИЛИШИ.

Расм.7.1. x ни y га боғлиқлик графиги.

Ошибка! Ошибка связи. Расм.7.2. Чизикли аппроксимация графиги.

Ошибка! Ошибка связи.

Расм.7.3. Экспоненциал аппроксимац графиги.

Ошибка! Ошибка связи.

8. Натижалар тахлили.

1). Натижалар тахлили шунини кўрсатяптики чизикли аппроксимация функцияни энг яқин аниқликда ҳисоблайди чунки чизикли модулда функциянинг хатолиги экспоненциал модулниқидан камроқ. Функцияда хатолик қанчалик кичик бўлса функция шунча мукамал бўлади.

2). PASCAL дастурлаш тилида ҳисобланган натижалар юқорида олинган қийматга тўлиғича мос келади. Бу эса биз бажарган аммаллар тўғрилигини тасдиқлайди.

XULOSA

Informatika fanining kelib chiqishi uning uch tarkibiy qismi algoritm, dastur va hisoblash vositalarining paydo bo'lishi va rivojlanishi bilan bog'liq. Kishilik jamiyatida hisoblash ishlari boshlangan davr dek qo'shish, ayirish kabi algaritm amallardan ,keyinchalik esa ko'paytirish bo'lishdan foydalanilgan. Bu amallar o'sha davrga taalluqli bo'lgan algaritmlar asosida bajarilgan. hisoblash ishlari uchun zarur bo'lgan axborot hajmini oshishi ,qulning barmoqlaridan farqli o'laroq yangi turdagi hisoblash vositalarini yaratishda sabab bo'lgan. XIX- asr oxiri XX- asr boshlarida fanlarning yangi yo'nalishlari va yangi fanlar paydo bo'lishi ishlov berish uchun zarur bo'lgan axborot hajmini keskin oshib ketishiga olib keldi. XX- asr o'rtalarida yaratilgan axborotlarni avtomatik ishlov qurilmasi-elekr hisoblash mashinalari katta hajimdagi axborotni saqlab turish va katta tezlikda ishlov berishimkoniyatini tug'diradi. Buning natijasida murakkab ilmiy texnik masalalarni (atom energiyasi kosmosnio'zlashtirish ob-havoni boshorat qilish, ...) yechish ularni tahlil qilish mumkin bo'lib qoldi .Demakqo'yilgan masalani to'g'ri yechish uchun zarur bilim va maxorat ,EHM tushunadigan dastur va EHMning o'zi bir butunning uch qismi o'rganishimiz kerak fanning tarkibidir.

O'zining soddaligi , mantiqiyligi va samaradorligi tufayli bu til butun dunyoda tezda tarqaldi. Hozirgi paytda barcha hisoblash mashinalari ,xususan ,mikroEHMlar ham shu tilda ishlash imkoniyatiga ega. Dasturlash matnining to'g'riligini osonlik bilan tekshirish mumkinligi , ularning ma'nosi yaqqol tashlanishi va oddiyligi bilan ajralib turadi.

Paskal ancha murakkab va ko'p vaqt oladigan hisob ishlarini bajarishda mo'ljallangan tarkiblashtirilgan dasturlar tuzishda imkon beradi. Yana bir avzalligi shundan iboratki foydalanuvchi xatolikga yo'l qo'ymasligi uchun yoki xato yechib qo'ygan bo'lsa , tez tuzatib olish uchun dasturda ishlatilgan o'zgaruvchilar oldindan qaysi turga mansubligi belgilab qo'yilgan bo'ladi. Shu bilan birga dasturning barcha elementlari haqida ma'lumot tavsiflash bo'limida mujasamlashganbo'ladi operatorlar esa imkon darajasda kamaytirilgandir.

9. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

1. “Ҳисоблаш техникаси ва дастурлаш”. А.В. Петрова. 1991.
2. “Компютерни мустақил ўрганиш”. А. Левин - М: А.Д.Т. Халқаро агентлиги, 1996.
3. “Ехсел 97 дан намуналар”. Гончаров А: 1997.
4. “Информатика: Қус ишлари учун методик қўлланма”. Д.Е. Гусев, Г.Н. Журов. 1999
5. Ахметов К.С. “Windows 95 ҳамма учун”. К.С. Ахметов - М.:ТОО "КомпьютерПресс", 1995.