

1-MAVZU: ALGORITM VA UNING TURLARI.

1. Algoritm tushunchasi va uni formallashtirish

Algoritm – bu algoritmik jarayon bilan ifodalanuvchi aniq ko'rsatmalar bo'lib, ixtiyoriy berilgan boshlang'ich ma'lumotdan boshlanadi (ushbu algoritm uchun mumkin bo'lgan berilganlar majmuasi) va ushbu berilganlar bilan ifodalanuvchi natija olishga qaratiladi.

Algoritmik jarayon – bu konstruktiv ob'ektlar (so'zlar, sonlar, ifodalar) ning diskret qadamlar bilan amalga oshiriluvchi ketma-ket shakl o'zgartirish jarayonidir.

Protsedura (ko'rsatmalar kompleksi) – alohida amallar barilishi qoidalarining konstruktiv aniqlanuvchi tizimidir.

Algoritm - algoritm bajaruvchi amalga oshiruvchi qaralayotgan masalalar sinfiga taalluqli bo'lgan ixtiyoriy masalaning echimini topish uchun zarur bo'lgan chekli sondagi amallar ketma-ketligi va mazmunini ifodalovchi formallashtirilgan va konstruktiv, aniq va to'liq ko'rsatmalar tizimi vositasida realizatsiya qilinadi.

Algoritm so'zi (termini) buyuk O'rta Osiyolik mutafakkir olim Abu Abdulloh Muhammad ibn Muso al Xorazmiy (taxminan 783-850 yillarda yashagan) ismidan kelib chiqqan. 825 - yillarda u Hindistonda kashf qilingan pozitsion o'nlik sanoq tizimining tavsifini keltirgan “Kitob al jabr val muqabala” (Qo'shish va ayirish to'g'risidagi kitob) asarini yozadi. Al Xorazmiy yangi sanoq tizimida arifmetik hisob-kitob qoidalarini ifodalab, ilk bor son yozuvidagi bo'sh pozitsiyani ifodalash uchun 0 raqamidan foydalanadi (arabcha as-sifr yoki sifr). Taxminan xuddi shi vaqtlarga kelib hind raqamlaridagi arab olimlari ham foydalana boshlagan. XII asrning birinchi yarmiga kelib, Al-Xorazmiy qalamiga mansub yuqorida qayd etilgan asarning lotin tilidagi tarjimasini Evropaga etib boradi. Ismi noma'lum bo'lgan tarjimon asar tarjimasini “Algoritmi de numero Indorum” (Hind hisobi to'g'risidagi algoritm) deb atagan (“Al Xorazmiy dedi”, - jumlasining lotincha ifodasi “ diskrit Algorizmi”)¹. Quyida turli algoritmik ta'riflarga misollar keltiramiz:

Algoritm – alohida olingan olinga masalalar to'plamini rechishga qaratilgan hamda cheklilik, aniqlik, kirish, chiqish va effektivlik xususiyatlariga ega bo'lgan qoidalarining chekli to'plamidir (Dolald Knut)

Algoritm –qandaydir sondagi qadamdan keyin qo'yilgan masalaning echimiga olib keluvchi qat'iy qoidalar bo'yicha bajariluvchi ixtiyoriy hisoblash tizimidir (A. Kolmogorov)

Algoritm –tanlanuvchi boshlang'ich berilganlardan izlangan natijaga intiluvchi hisoblash jarayonini ifodalovchi aniq ko'rsatmadir (A. Markov)

Algoritm –berilgan tipdagi barcha masalalar echimiga olib keluvchi qandaydir amallar tizimining ma'lum tartibda bajarilishi haqidagi aniq ko'rsatmalardir. (Falsafiy lug'at M.M. Rozentel tahriri ostida)

Algoritm –ob'ektning boshlang'ich holatidan oxirgi holatga o'tish jarayonini ifoda etuvchi bajaruvchiga tushunarli buyruqlar yordamida yozilgan qat'iy determinlashgan xarakterlar keytma-ketluigidir (N.D. Ugrinovich)

Algoritm –ma'lum maqsadlarga chekli sondagi qadamlarda erishishga qaratilgan xarakterlarning qat'iy aniqlangan ketma-katligidir. (Privalov E.N)

Algoritm xossalari: aniqlik, tushunarlik, cheklilik (natijaviylik), diskretlik, umumiylik.

Algoritmning vazifalari:

1. Yangi algoritm yaratish, protsedurani formallashtiri yoki oldindan ishlab chiqilgan algoritmni modifikatsiyalash.
2. Algoritm to'g'riligini isbotlash (verifikatsiya, testlash).
3. Ishlab chiqilgan yoki modifikatsiya qilingan algoritmni realizatsiya qilish, uni boshqa bajaruvchilar buyruqlar tizimiga o'girish.
4. Algoritmni effektivlik kriteriyalari bo'yicha tahlil qilish va baholash.

Algoritmik jarayon xarakteristikalar. Algoritmni xarakterlovchi parametrlar:

- a) mumkin bo'lgan boshlang'ich berilganlarning majmuasi;
- b) mumkin bo'lgan oraliq natijalar majmuasi;
- c) natijalar majmuasi;
- d) boshlash qoidasi;
- e) axborotni bevosita qayti ishlash qoidasi;
- f) tugallash qoidasi;
- g) Natijani olish qoidasi.

Algoritm nazariyasida qat'iy formal ko'rinishda ifodalangan algoritm o'rganiladi. Masalan, ikki natural sonning EKUB (Evklid algoritmi) ini topish algoritmini qaraylik:

1. Birinchi qadam – qoldiqni topish: $r = m \text{ MOD } n$
2. Ikkinchi qadam – o'rin almashtiri: $m = n$ $n = r$
3. Uchinchi qadam – to'xtash: agar $\neq 0$, u xolda 1 ga o'tish.
4. To'rtinchi qadam – to'xtash: m – izlangan son.
5. $m = 10$, $n = 4$ uchun konstruktiv ob'ektlar sxemasi (trassirovka):
6. $(10, 4) \rightarrow (4, 2) \rightarrow (2, 0) \rightarrow \text{NOD} = 2$

Algoritmik muammo. Algoritmik muammo – bu konkret masalalar sinfi uchun natijaviy berilganlar bilan boshlang'ich ma'lumotlar orasida bog'lanishni beruvchi xossalarga ega bo'lgan algoritm izlash masalasidir.

Umumiy algoritmik muammo – bu konkret sinfga talluqli barcha masalarni echishga mo'ljallangan umumiy algoritmni izlash muammosidir.

Xususiy algoritmik muammo – bu konkret masalalar sinfiga taalluqli bir gurux masalalarning echimini topishga qaratilgan algoritmik jarayonni yaratuvchi algoritmni izlash masalasidir.

Agar umumiy yoki xususiy algoritmik muammo echimini izlash natijasida echimning mavjudligi aniqlansa, muammo echimli, aks holda muammo echimsiz deb hisoblanadi. Masala algoritmik echimsiz deb hisoblanadi, agar uni hal etadigan Tyuring mashinasi (rekursiv funktsiya yoki normal arkov algoritmi) mavjud bo'lmasa.

Markov tezisi. Har qanday algoritm normal algoritm (intuitiv ma'noda) ko'rinishida ifodalanishi mumkin. Echimsizligi oldindan ma'lum yoki algoritmlar nazariyasi doirasida isbotlanuvchi algoritmik echimsiz muammolar mavjud. Masalan,

1. Ikki ixtiyoriy algoritm yoki dasturning bitta funktsiyani hisoblash-hisoblamasligini aniqlovchi algoritm qurish mumkin emas.

2. Qandaydir dasturning o'zi yozilgan matnga qo'llanuvchan ekanligini aniqlovchi algoritm mavjud emas (o'z-o'ziga qo'llanuvchanlik muammosi)

Algoritmik modellar va ularning berilishi. Algoritmik modellar sinflariga quyidagilarni kiritish mumkin:

1. **Hisoblash algoritmlari.** Bunda barcha berilganlar sonlar ko'rinishida ifodalanib, ularni qayta ishlash jarayoni arifmetik hisoblashlarga keltiriladi. Bunday algoritmik modellar qandaydir sonli funktsiya qiymatini hisoblab, elementar qadamlar esa arifmetik amallardan iborat bo'ladi. Qadamlar ketma-ketligi superpozitsiya va rekursiya usullari orqali aniqlanadi.

2. **Simvulli algoritmlar.** Bunda algoritm boshlang'ich ma'luotlari simvollaridan iborat bo'lib, ushbu simvollarining konkret alfaviti va o'rniga qo'yishlar qoidasi (masalan, Markovning normal algoritmi) beriladi.

3. **Bajaruvchilar uchun algoritmlar.** Algoritm mashina yoki avtomat bajarishi mumkin bo'lgan qoidalar (ko'rsatmalar) ketma-ketligi bilan beriladi (masalan, Tyuring va Post abstrakt ashinalari). Tipik algoritmik konstruktsiyalar: mantiqiy (og'zaki), jadvalli, grafik (graf, diagramma, rasm) lardan iborat bo'lib, maxsus belgilashlar yordaida beriladi.

Algoritmnlarni ishlab chiqish metodlari:

1. Xususiy maqsadlar metodi.
2. Pastdan yuqoriga metodi.
3. Orqaga qaytish metodi.
4. Tarmoq va chegaralar metodi.

2. Algoritmlar va bajaruvchilar

Algoritm tushunchasi algoritm bajaruvchisi tushunchasi bilan bevosita bog'liqdir. Algoritm bajaruvchisi amalga oshirish mumkin bo'lgan buyruqlar majmuasi bajaruvchining buyruqlar sistemasini (BBS) tashkil etadi. Algoritm BBS buyruqlaridan tashkil topishi kerak. Bajaruvchi toonidan algoritm bo'yicha qayta ishlanishi kerak bo'lgan ob'ektlar bajaruvchi muhitini tashkil etadi. Tasvirda ko'rsatilgan berilgan va natijalar ushbu muhitga taalluqli ob'ektlardir.

Algoritmlarning asosiy xossalari (diskretlik, aniqlik, tushunarlilik, cheklilik) bajaruvchiga formal ishlash imkoniyatini beradi. Bundan bajaruvchi sifatida avtomat qurilmadan foydalanish mumkinligi kelib chiqadi. Algoritm bajaruvchisi hal etishi mumkin bo'lgan masalalar sinfi uning buyruqlar sistemasi mazmunidan aniqlanadi.

Algoritmashni o'rganish metodikasida bajaruvchilarning ikki guruxi farqlanadi: "muhit" bilan ishlovchi bajaruvchilar va kattaliklar bilan ishlovchi bajaruvchilar. Birinchi kategoriyadagi bajaruvchi uchun muhit u yaratishi kerak bo'lgan jadval, tasvir, grafik joylashadigan toza qog'oz varag'i yoki monitor ekranidan, bsib o'tishi kerak bo'lgan labirintdan, ma'lum tartibda joylashtirishi kerak bo'lgan predmetlardan iborat bo'lishi mumkin. Kattaliklar bilan ishlovchi bajaruvchilar sonli yoki simvolli axborotlarni qayta ishlash uchun mo'ljallanadi. Buyruqlar sistemasiga arifmetik va mantiqiy amallar kiruvchi bajaruvchilar hisoblash masalalarini hal etishi mumkin. Bunday bajaruvchilar uchun boshlang'ich ma'lumot va natijalar sonlardan iborat bo'ladi. Kattaliklar bilan ishlovchi universal algoritm bajaruvchisi bu- EHMdir.

Algoritmlarning bajaruvchilari. Bajaruvchi – bu axborotlarni qayta ishlashga qodir bo'lgan qandaydir abstrakt, texnik, biologik, tashkiliy yoki aralash tizimdir.

Avtomat – bu resurslarni (modda, energiya axborot) qandaydir algoritm bo'yicha avtomatik rejimda qabul qilish, uzatish, saqlash, qayta ishlash vazifasini ado etuvchi qurilmadir.

Foydalanuvchi – bu bajaruvchi ishining natijasini o'z faoliyatida qo'llovchi kishidir.

Abstrakt (matematik) avtomatlarga quyidagilarni kiritish mumkin:

1. Emil Post mashinasi (1936 yil, AQSh) Qurilmaning tuzilishi: yacheykalarga bo'lingan cheksiz lenta va o'qish-yozish qurilmasi. Qurilma vaqtning konkret momentida faqat bitta yacheyka bilan muloqot qiladi. Post mashinasi dasturi beshta buyruqdan uziladi: O'ngga bir yacheykaga siljish, chapga bir yacheykaga siljish, simvolni yozish, shartli o'tish, to'xtash.

2. Alan Tyuring mashinasi (1937 yil, Angliya) Qurilma Post mashinasi kabi tuzilishga ega. Aniqlangan alfavitga va chekli sonlagi holatlar to'plamiga ega. Mashina berilgan hisoblanadi, agar uning ish tartibini aniqlovchi dastur ma'lum bo'lsa (o'qish-yozish qurilmasining xarakati, yacheyka mazmunining o'zgarishi, ichki holatning o'zgarishi). Dastur jadval ko'rinishida ifodalanib, uning har bir elementi $\langle S_h, T_p, Q_1 \rangle$ ko'rinishidagi buyruqni ifodalaydi. Buyruqlarning bajarilishi: joriy yacheykada S_i simvol S_h simvolga almashtiriladi, o'qish-yozish qurilmasi xarakatlanadi (T_p) va mashina Q_i holatdan Q_1 holatga o'tadi.

3. Kompyuter algoritmlar bajaruvchisi sifatida

Bajaruvchi tushunchasi EHM uchun dasturlashda ha keng ishlatiladi. Kompyuter uchun ixtiyoriy dastur yozish jarayoni algoritmni ishlab chiqishdan boshlanadi. Har qanday algoritm konkret bajaruvchi uchun, uning buyruqlar tizimi doirasida ishlab chiqiladi. EHM uchun dasturlashda bajaruvchi kompyuterdir. Aniqroq qilib aytganda, "kompyuter + dasturlash tizimi". Dasturchi dasturiy ta'minotni dasturlash tizimi tilida tuzadi. Bunday bajaruvchining buyruqlar sistemasi "kirish tili" deb ataladi.

4. Masalalarni kompyuterda echish bosqichlari.

Kompyuterdan foydalanib "ilmiy - texnik masalani echish" tushunchasi keng ma'nodagi so'z bo'lib, quyidagi bosqichlarga bo'linadi:

1. Masalaning qo'yilishi va maqsadning aniqlanishi;
2. Masalani matematik ifodalash;
3. Masalani echish uslubini ishlab chiqish, sonli usullarni tanlash;
4. Masalani echish algoritmini ishlab chiqish;
5. Ma'lumotlarni tayyorlash va tarkibini aniqlash (tanlash);
6. Dasturlash;
7. Dastur matnini va ma'lumotlarni axborot tashuvchiga o'tkazish;
8. Dastur xatolarini tuzatish;
9. Dasturning avtomatik tarzda kompyuterda bajarilishi;
10. Olingan natijalarni izohlash, tahlil qilish va dasturdan foydalanish uchun ko'rsatma yozish;

1-bosqich. MASALANING QO'YILISHI VA MAQSADNI ANIQLASH.

Xalq xo'jaligining muayyan sohasi (texnika, iqtisod, lingvistika, ta'lim va x.k.) bo'yicha ishlayotgan (ishlagan) malakali va etakchi mutaxassis tomonidan bajariladigan ish, masalani qo'yish va maqsadni aniqlash uchun malakali mutaxassis bir necha kun, oy, xattoki yillab izlanishi mumkin. Qo'yilgan maqsadni amalga oshirish uchun kerakli ma'lumotlar tarkibi (strukturasi), tuzilishi, ifodalanishi

aniqlangan bo'lib, ular orasidagi bog'lanishlar aniq ifodalangan bo'lsa, "masala qo'yilgan" deb aytiladi.

2-bosqich. MASALANI MATEMATIK IFODALASH.

Bu bosqichda masalani echish uchun kerakli va etarli bo'lgan dastlabki ma'lumotlarning tarkibi, tavsifi, turi, tuzilishi xosiga olingan xolda matematik terminlarda ifodalanadi xamda masalani echishning matematik modeli yaratiladi. Buning uchun xar xil (sohasiga qarab) matematik apparat ishlatilishi mumkin.

Masalan iqtisod soxasidagi mutaxassislar - chiziqli dasturlash, dinamik dasturlash, stoxastik dasturlash, bashorat (prognoz) qilish bilan bog'liq masalalarni echish matematik apparatini bilishlari kerak; texnika soxasidagi mutaxassislar oddiy differentsial tenglamalar va ularning tizimlari, mexanikaning chetki (kraevie) masalalarini, gaz dinamikasiga oid masalalarni, integral ko'rinishdagi masalalarni ifodalash va echish uchun ishlatiladigan matematik apparatni to'liq tushunib etgan bo'lishi kerak. Mutaxassis o'z soxasini xar tomonlama yaxshi o'rgangan va amaliy jixatdan puxta o'zlashtirgan va qo'llaniladigan har xil matematik apparatning barcha imkoniyatlarini to'liq tushunib yetgan va amaliyotga qo'llay oladigan bo'lishi kerak. Bu bosqichda 2 ta asosiy savolga javob topish kerak:

1. Masalani ifodalash uchun qanday matematik strukturalar maqsadga muvofiq keladi?

2. Echilgan o'xshash masalalar bormi?

Tanlangan matematik struktura (apparat)da masalaning elementida ob'ektlari to'la ifodalanishi zarur.

3-bosqich. MASALANI ECHISH USULINI ISHLAB CHIQUISH, SONLI USULNI TANLASH.

Agar dastlabki ma'lumotlar bilan izlanayotgan natijalar (miqdorlar, ma'lumotlar) o'rtasida aniq bog'liqlik (qonuniyat) o'rnatilgan bo'lib va masalani echish uslubi ishlab chiqilgan bo'lsa yoki o'sha bog'lanishni amalga oshirish uchun tayyor sonli usul (lar) tanlab olinib (masala uchun, masalaning bir qismi uchun) masalaning echish uslubi yaratilgan bo'lsa, "masalani echish uslubi ishlab chiqilgan" deyiladi. Bunda: X - dastlabki ma'lumotlar; Y - natija, maqsad funksiyasi, izlanayotgan miqdor (lar) bo'lsa, ular orasidagi bog'lanish $Y=f(X)$ kabi olinishi mumkin. f -dastlabki ma'lumotlar bilan natijani bog'lovchi qonuniyat, qoidalar majmuasi, ya'ni X ma'lumotlar ustida bajariladigan amallar ketma-ketligi yoki tanlab olingan usul. Masalani echishning ishlab chiqilgan uslubi yoki tanlab olingan usulning to'g'riligi, samaradorligi keyingi bosqichlarda tekshirib aniqlanadi.

4-bosqich. MASALANI ECHISH ALGORITMINI YARATISH.

4-bosqichda asosan masalani echish algoritmi yaratiladi. Masalani echish algoritmi kompyuterning imkoniyatlarini, echish aniqligini xamda masalani kompyuterda echish vaqtini va qiymatini xisobga olgan xolda yaratilsa maqsadga muvofiq kelgan bo'lar edi. Masalaning algoritmini yaratishda oraliq ma'lumotlarni iloji boricha kamaytirish, tashqi qurilmalar bilan bo'ladigan aloqalarni minimumga keltirish kerak. Dasturning samarador va unumdorligi, masalani echish algoritmining qanchalik puxta tashkil qilinganligiga bog'liq. 3-4 bosqichlar bir-biri bilan jips, mustahkam bog'langan. Ya'ni yaratilgan uslubni har xil usullar bilan amalga oshirish mumkin, shu sababdan masalani echish uslubi va algoritmining bir nechta variantlari bo'lishi mumkin va keraklisi tanlab olinadi. Murakkab masalaning algoritmini yaratishda qadamma-qadam oydinlashtirish uslubidan foydalangan ma'qul, har bir qadamda algoritmning tarkibi sodda va tushunarli bo'lib qolishiga erishmoq kerak. Masalani algoritmlash jarayonida, algoritmning ba'zi bo'laklarini, lavhalarini, mantiqan alohida qismlarini ifodalashda tipik algoritmlar va amaliyotda tekshirilgan algoritmlardan iloji boricha ko'p foydalangan ma'qul. Algoritmlashda modullik printsiptan foydalanish algoritmni o'qishda va dasturlashda qulayliklar yaratadi. Oxir oqibatda masalani echish algoritmi ishchi holatga keltiriladi, ya'ni algoritm grafik ko'rinishda biror algoritmik til vositasida ifodalash darajasiga keltiriladi. Masalani algoritmlash - masalani kompyuterdan foydalanib echish algoritmini yaratish jarayonidir. Algoritmlash - masalani echish bosqichi bo'lib, masalaga qo'yilgan shart va talablar asosida oxirgi natijani, masalaning echimini olish uchun ishlab chiqilgan algoritmlarni yaratish bilan shug'ullanadigan informatikaning bo'limidir.

5-bosqich. MA'LUMOTLARNI TAYYORLASH VA TARKIBINI ANIQLASH.

Ma'lumotlarni tasvirlash usulini tanlash algoritmning bajarilishi bilan chambarchas bog'langan. Shu sababdan ma'lumotni tasvirlashning shunday turini, usulini tanlash kerakki, masalani echish jarayoni sodda va tushunarli bo'lsin. Ma'lumotlar oddiy o'zgaruvchilar ko'rinishida (bu xol juda kam uchraydi), massiv ko'rinishida, aloxida ma'lumot fayllari (ketma-ket o'qiladigan yoki bevosita o'qiladigan) ko'rinishida axborot tashuvchida joylashgan bo'lishi mumkin.

6-bosqich. DASTURLASH.

Masalani ishchi xolatga keltirilgan echish algoritmini tanlangan algoritmik til vositasida ifodalash (tavsiflash, tasvirlash) "dasturlash" deyiladi. Algoritmning xar bir mayda bo'lagi algoritmik tilning operatorlari yordamida, tilning sintaksis va semantika qoidalari asosida yozib chiqiladi. Algoritm mukammal tuzilgan bo'lsa

dasturlashda qiyinchilik tug'ilmaydi. Dasturlash jarayonida quyidagi takliflar inobatga olinsa xatolarni tuzatish jarayoni engillashadi.

1. Dastur umumiy bo'lishi kerak, ya'ni ma'lumotlarni aniq biror turiga bog'liq bo'lmasligi kerak, massivning chegara parametrlarini tekshirmoq lozim. Massiv elementlarining soni 0 yoki 1 bo'lib qolish, yoki yuqori chegarasidan oshib ketish xolati.

2. O'zgarmas kattalik xamda o'zgaruvchi kattalik ko'rinishida ishlatish. (Biror o'zgarmas kattalikni boshqasi bilan almashtirish zarurati bo'lib qolsa, dastur matnini chaqirib o'zgartirish kerak - bu noqulay xolat EXE, COM fayllarida aslo mumkin emas). Dasturda kiritiladigan ma'lumotlarni nazorat qilish qismi bo'lishi kerak.

3. Dasturdagi arifmetik amallarni kamaytirish va dasturning ishlashini tezlatish uchun:

- darajaga oshirish amallari ko'paytirish amali bilan almashtirilgani ma'qul;
- bir xil ma'lumot bilan xisoblanayotgan arifmetik (algebraik) ifodalarni bir marta xisoblab qiymatini biror o'zgaruvchida saqlab ishlatish.

- takrorlashlarni tashkil qilishda takrorlanishning chegarasini tekshirish uchun ifodalardan emas balki oddiy o'zgaruvchilardan foydalanish.

- takroriy xisoblashlar tarkibida uchraydigan va takrorlanish davomida qiymatini o'zgartirmaydigan ifodalarni takrorlanishdan tashqarida xisoblash.

4. Dasturning xar bir bo'lagi, moduli qismiga tushuntirishlar yozilgan bo'lishi kerak. Dasturdagi tushuntirishlar, masalani echish ketma-ketligini ifodalovchi mantiqiy ketma-ketlikdan iborat bo'lmog'i kerak. Dasturdagi modullar, qismlar aniq ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Takrorlanish boshi va takrorlanish oxiri aloxida qatorda turgani ma'qul.

7-bosqich. DASTUR MATNINI VA MA'LUMOTLARNI AXBOROT TASHUVCHIGA O'TKAZISH.

Kompyuter uchun axborot tashuvchi vositalar bo'lib: perfokarta, perfolenta, magnitli tasma, magnitli disk (egiluvchi magnitli disk, magnitli karta), fleshkalar xizmat qilishi mumkin. Dastur matni aloxida maxsus qurilmalar yordamida yoki kompyuterdan foydalanib axborot tashuvchiga o'tkaziladi.

8-bosqich. DASTURNING XATOSINI TUZATISH.

Bu bosqich masalani kompyuterda echish bosqichlari ichidagi ko'p vaqt talab qiladigan, mutaxassisdan sabr, qanoat, chidam, aql, zakovat, mantiqiy tez fikrlash, algoritmik tilning barcha imkoniyatlarini, tuzatish (otladka) qilish uslubini, yo'llarini, masalaning mag'zini ikir-chikirlarigacha mukammal bilishni talab qiladigan murakkab izlanuvchan jarayondir. Bu bosqich "dasturni test bo'yicha

tekshirish” deb xam yuritiladi. Dasturning to’g’ri ishlashi va yo’l qo’yilgan xatoliklarni aniqlab tuzatish algoritmi yaratishda yo’l qo’yilgan kamchiliklarni bartaraf qilish xamda tanlangan usulning yaroqli yoki yaroqsiz ekanligini aniqlab beruvchi jarayondir.

Test - maxsus tayyorlangan dastlabki malumotlar bo’lib, ular ustida amallar bajarish bilan masalaning echimi-natija olinadi. Test tayyorlash juda murakkab ish bo’lib, qo’lda hisob-kitob ishlarini bajarishni talab qiladi xamda dasturning xamma qismlarini, bo’laklarini, modullarini tekshirish shart.

Dasturning xatosini tuzatish bo’yicha yo’l - yo’riqlar:

1. Maxsus tayyorlangan ma'lumotlar asosida dasturni qo’lda echib chiqish (imkoni bo’lsa) yoki mantiqan alohida bo’lgan bo’laklarini, modullarini qo’lda xisoblash.

2. Dasturni va uning bo’laklarini, modullarini test yordamida tekshirish.

3. Dasturning kerakli joylariga bosib chiqarish buyrug’ini qo’yish (tuzatishlardan keyin olib tashlanadi).

4. Dasturning xatolarini tuzatishda, muloqot rejimida bajarilganda (STOP) to’xtash buyrug’idan foydalanish.

5. Dasturlash tilini va amal bajaruvchi tizimi (AT)ning maxsus xatolarni tuzatish imkoniyatlaridan foydalanish.

6. Xatolarni tuzatish jarayonida kam xajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashni tashkil qilish.

9-bosqich. DASTURNING AVTOMATIK TARZDA KOMPYUTERDA BAJARILISHI.

Kompyuter xatolari tuzatilib tayyorlangan dastlabki ma'lumotlardan foydalangan xolda masalaning echimini (echimlarini) avtomatik tarzda xisoblaydi. Agar natijalar masalaning echimi uchun yaroqli deb topilsa masalani echish tugallangan xisoblanadi, aks xolda yuqoridagi bosqichlar qaytadan ko’rib chiqiladi.

10-bosqich. OLINGAN MA`LUMOTLARNI IZOHLASH, TAHLIL QILISH VA DASTURDAN FOYDALANISH UCHUN YO`RIQNOMA YOZISH.

Masalani echish natijasida olingan sonlar yoki sonlar massivi, matnlar yoki matn ko’rinishidagi massivlar xar taraflama izoxlanib, tushuntiriladi. Dasturdan foydalanish uchun ko’rgazma yozish quyidagilarni o’z ichiga oladi:

- Dastur ishlashi uchun ma'lumotlarni tayyorlash usuli, tuzilishi aniq belgilangan;

- Dasturning ishlashi uchun kompyuterni sozlash yo’llari;

- Dasturni ishga tushirish va ishlash paytida bo’ladigan savol-javoblar;

- Dasturni ishlash jarayonida kelib chiqadigan xar xil xolatlarni bartaraf qilish yo'llari aniq va puxta tushunarli qilib yozilgan bo'lishi kerak.

Masalani echishning uchta bosqichini quyidagi misollarda ko'rib chiqamiz.

1-MISOL.

1. Masalaning qo'yilishi va maqsadning aniqlanilishi. Koptok 29,5 m / sek tezlik bilan tepaga tik ravishda tepilgan. U qancha balandlikka ko'tariladi? (Havoning qarshiligi xisobga olinmasin).

2. Masalani matematik ifodalash.

Berilgan: $V_0 = 29,5$ m / sek; $V = V_0$.

Koptokni balandlikka ko'tarilish xarakatini ifodalovchi qonuniyat:

$$h = V_0 \cdot t - g \cdot t^2 / 2 \quad (1)$$

bu erda: t - koptokning ko'tarilish vaqti, sek; g - erkin tushish tezlanishi (9,8 m / sek);

3. Masalani echish usulini ishlab chiqish.

Koptokning tezligi eng yuqori balandlikka etganda nolga teng bo'ladi:

$V = 0$. Fizika kursidan ma'lumki, tezlik yo'ldan vaqt bo'yicha olingan xosila.

$$V = dh / dt. \quad (2)$$

(1) dan xosila olsak

$$V = V_0 - g \cdot t \quad (3)$$

(3) -ni nolga tenglab t ning qiymatini topamiz:

$$t = V_0 / g \quad (4)$$

(4)-dan t ni topib (1) ga qo'yamiz.

2-MISOL.

1. Masalaning qo'yilishi va maqsadni aniqlash.

X O Y koordinata tekisligida $Y=0$, $X=a$, $X=b$ to'g'ri chiziqlar va $Y = \sqrt{X}$ egri chiziq bilan chegaralangan shaklning yuzasi aniqlansin.

2. Masalani matematik ifodalash.

Masalaning qo'yilishidan ma'lumki bu shakl egri chizikli trapetsiyadir. Uning yuzasini topish aniq integral yordamida quyidagicha xisoblanadi:

$$S = \int_a^b \sqrt{x} dx$$

bu erda: a - integralning quyi chegarasi; b - integralning yuqori chegarasi.

3. Masalani echish usulini ishlab chiqish (tanlash).

Bu turdagi masalalarni echishda to'rtburchaklar, trapetsiya yoki Simpson taqribiy usullaridan biri tanlab olinadi va yuza xisoblanadi.

5. Masalalarni kompyuterda echishning algoritmlash bosqichi.

“Algoritm” deganda masalani biri ketidan boshqasini bajariladigan xamda oldingisining natijalari keyingilarining bajarilishida ishlatiladigan bosqichlar ketma-ketligiga keltirish tushuniladi. Ayni paytda bu bosqichlardagi amallarni kompyuter bajara olishi ko’zda tutilishi kerak. Kengroq ma’nodan qaraydigan bo’lsak algoritm, o’zidan oldingi bosqich - masalani echish usulini tanlash bosqichi xam, o’zidan keyingi bosqich - kompyuterning xususiyatlarini xisobga olgan xolda boshlang’ich, oraliq va natijaviy axborotlarni tuzilishining ifoda shakllarini tanlashni xam o’z ichiga oladi. Algoritm bosqichining natijasi masalani echish algoritmi bo’ladi, yani bu bosqichda masalani echish algoritmi ishlab chiqiladi. Bunda masalani matematik qo’yilishi va tanlangan usul qidirilayotgan natijani olishga olib keladigan xarakterlar ketma-ketligini aniqlash uchun asos bo’lib xizmat qiladi.

“Algoritm” tushunchasi va unga misollar. Algoritm deb, masalani echish uchun bajarilishi lozim bo’lgan amallar ketma-ketligini aniq tavsiflaydigan qoidalar tizimiga aytiladi. Boshqacha aytganda, algoritm –boshlang’ich va oraliq ma’lumotlarni masalani echish natijasiga aylantiradigan jarayonni bir qiymatli qilib, aniqlab beradigan qoidalarning biror bir chekli ketma-ketligidir. Buning mohiyati shundan iboratki, agar algoritm ishlab chiqilgan bo’lsa, uni echilayotgan masala bilan tanish bo’lmagan biron bir ijrochiga, shu jumladan kompyuterga xam bajarish uchun topshirsa bo’ladi va u algoritmning qoidalariga aniq rioya qilib masalani echadi.

Masalan, ko’rib o’tilgan birinchi misolni echish algoritmini quyidagicha bayon qilsa bo’ladi:

- 1) kompyuter xotirasiga V_0 va g o’zgaruvchilarning sonli qiymatlari kiritilsin;
- 2) t ning qiymati $t = V_0 / g$ formula bilan xisoblansin;
- 3) h ning qiymati $h = V_0 t - g t^2 / 2$ (1) formula bilan xisoblansin;
- 4) t va h o’zgaruvchilarning sonli qiymatlari ekranga yoki qog’ozga chiqarilsin;
- 5) xisoblash to’xtatilsin.

Masalaning qo’yilishida koptok 29, 5 m/sek bilan tepilsa, degan shart bor edi. ya’ni, $V_0 = 29, 5$ va $g = 9, 81$ bo’lsa, t va h qancha bo’ladi? (Talabalarning o’ziga echish taklif etiladi: $t = 3$ sek, $h = 43, 35$ m.) Natija xammada bir xil chiqadi.

Ikkinchi misolning echish algoritmi quyidagicha bo’ladi:

- 1) kompyuter xotirasiga a va b ning qiymati kiritilsin;
- 2) to’g’ri to’rtburchaklar soni n kiritilsin;
- 3) to’rtburchaklar asosi (eni) xisoblansin: $h = (b-a)/n$
- 4) 1-to’rtburchak balandligi (bo’yi) aniqlansin: x_1 qa
- 5) 1-to’rtburchak yuzi xisoblansin: $S_1 = \text{sqr}(x_1) * h$
- 6) S_1 ning qiymati eslab qolinsin;

- 7) 2-to'rtburchakka o'tilsin; $x_2 = x_1 + h$ (balandligi shunga bog'liq)
- 8) 2-to'rtburchak yuzi xisoblansin: $S_2 = \text{sqr}(x_2) * h$
- 9) S_2 ning qiymati S_1 ning qiymatiga qo'shib qo'yilsin va yig'indi eslab qolinsin;
- 10) n-to'rtburchakka o'tilsin: $x_N = x_{(N-1)} + h = b$
- 11) n-to'rtburchak yuzi xisoblansin: $S_n = \text{sqr}(b) * h$
- 12) S_n ning qiymati $S_1, S_2, \dots, S_{(N-1)}$ lar qiymatiga qo'shilsin;

Algoritmni ishlab chiqish uchun avvalo masalaning echish yo'lini yaxshi tasavvur qilib olish, keyin esa uni formallashtirish, yani aniq qoidalar ketma-ketligi ko'rinishida yozish kerak. Algoritmni ishlab chiqishda masalani echish jarayonini shunday formallashtirish kerakki, bu jarayon etarli darajadagi oddiy qoidalarning chekli ketma-ketligi ko'rinishiga keltirilsin. Masalan, biz ko'pincha ko'p xonali sonlar ustida asosiy arifmetik amallarni bajarishda vatandoshimiz Al-Xorazmiyning IX asrda yaratgan qoidalarini ishlatamiz. "Algoritm" atamasi xam ana shu buyuk matematik nomidan kelib chiqqan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Informatika va informatsion texnologiyalar, M. Aripov va boshqalar. Oliy oquv yurti talabalari uchun darslik. Toshkent-2019 y.
2. Axborot texnologiyalari, M. Aripov va boshqalar. Oliy o'quv yurti talabalari uchun o'quv qo'llanma. Toshkent-2019 y.
3. Delphi tilida dasturlash asoslari, Sh. Nazirov. Toshkent-2018 y.