

10 - MAVZU. MASALALARNI REJALASHTIRISH. DASTURLASHTIRISH TILLARI.

Aniqmas rejalashtirishning kompleks sxemasi.

Maqsadga yo'naltirilgan xarakatlarni rejalashtirishning asosiy xususiyatlari.

Rejalashtirish masalasini baxolashning murakkabligi.

Tayanch iboralar: Xarakat rejasi, xolat barcha rejalashtirish, yo'nalishning izlanishlari ko'r va yo'naltirilgan usullari, tarmoq va chegara usuli, determinantlik, SS - muammo sxemasi. PR - muammo sxemasi, muammolarning implikanti, implikativ tarmok, kism muammo, aniqmas implikativ sxemasi.

1. Asosiy tushunchalar.

Ko'pgina intellektual tizimlarni ishlatish maqsadi yo'naltirilgan xarakterga ega. Bunday ishlatishning tipik akti bo'lib, bir qancha faksirlangan boshlang'ich xollardan kerakli maqsadga erishish yo'lidagi rejalashtirish masalasini yechish hisoblanadi. Masalani yechish orqali olingan natija harakat rejasi - qisman - tartiblangan harakat to'plami (majmuasi) dan iborat bo'lishi kerak. Bunday reja shunday stsenariyni eslatadiki, bu yerda uch o'rtasidagi munosabat sifatida kuyidagi munosabat turini namoyish etadi: «Maqsad- qism maqsad», «Maqsad-harakat», «maqsad - natija» va x.k. Bu stsenariydagi ixtiyoriy yo'l, ya'ni ushbu holatga mos keluvchi uchdan chiquvchi ixtiyoriy maqsad uchga olib boruvchi uch harakat rejasini aniqlashtiradi.

Masalalar fazosidagi rejalashtirishda vaziyat bir qancha boshqacha tusga ega. Fazo tur munosabatidagi masalalar to'plamini kiritish natijasida shakllanadi: «qism-butun», «masala-qism», «umumiy holat- xususiy holat» va x.k. Boshqacha aytganda, masalalar fazosi masalani qism masalaga dekompozitsiyasini ko'rsatadi (maqsadlarni qism maqsadga bo'lish). PR - muammo yechimi tizimga ma'lum bo'lib boshlanadigan masalani qism masalaga dekompozitsiyasini izlash masalasidan iborat. Masalan IT ga Argument uchun $\sin x$ va $\cos x$ qiymatini topish va bo'luv operatsiyasi qanday amalga oshirilishi ma'lum. Agar IT $\operatorname{tg} x$ ni xisoblash kerak bo'lsa u xolda PR - muammo yechimi bo'lib $\operatorname{tg} x = a \sin x / \cos x$ dekompozitsiya ko'rinishda berish mumkin. ($l = 1/2 + k$ l dan tashkari).

2. Aniqmas rejalashtirishning kompleks sxemasi.

Hozirgi vaqtda rejalashtirishning ko'pgina ma'lum tizimlarining kamchiligi rejalash sxemasiga qattiq bog'liqligidadir. Ularning ixtiyoriysi hamma vaqt SS - muammo, yoki PR - muammoni yechimini izlaydi. Bu rejalash uchun berilgan axborotning shaklni belgilash bilan bog'liq.

SS - va PR muammolarning klassik modellari uchun bu shakllar turlicha. Inson o'zining faoliyati davomida SS - va PR muammolar yechimlaridan rejalash koidalarini muvoffaqiyatli kombinatsiyalari. Real IT da rejalashni determinantlari rejalash koidalaridek urniga ega emas. Noaniq SS - va PR muammolarni umumlashtirishdan maqsad aniqmas holatlarga ruxsat va o'tishning aniqmas operatorlarining holatdan holatga utishga ifodalanadi. Masalani kism masalalarga bo'lish yonlardagi $[0,1]$ qiymatli og'irlik koeffitsientlariga ega. Ular mos qism muammolar yechimini ishonchliligi kabi interpretatsiyalanadi. PR- muammolarning yechimi uning qismmuammolarining minimum ishonchli yechimi bilan aniklanadi.

SS- muammo sifatida karalayotgan PR muammoning anikmas kism muammo yechimini uning strategiyaga o'tishda anikmas SS - muammo kabi qaralayotgan anikmas PR - muammo yechimini topish mumkin.

SS - muammo sxemasi deb $M = (S,G)$ juftligiga aytiladi. Bu yerda S - xolatning to'plami, G-g: $S \rightarrow S$ deb nomlanuvchi operatorlar akslanishlarini to'plami. S_0 S holatdan S_r S holatga yo'l deb oxirgi $p = ((S_0, g_0), (S_1, g_1), \dots, (S_{k-1}, g_{k-1}), \dots$, bu yerda $g_i = S_i = S_{i+1}$ ychun $i = 0, \dots, k-1$ ketma-ketlikka aytiladi.

SS - muammo bu $P = (S, G, i, f)$ to'rtlikdir, bu yerda (S, G)- SS- muammo sxemasi, i, fe S - mos boshlang'ich va tugallangan holat. x ga i va f orqali beruvchi p yechim mavjud, bunday barcha yo'llar to'plami yechimlar to'plamini tashkil etadi.

PR - muammolar sxemasi deb $N=(S, G)$, juftlikka aytiladi, bu yerda S - muammolar to'plami, G- operator deb nomlanuvchi $g : S \rightarrow S^+$, akslanishlar to'plami. Agar $R \in S, p \in S^+$, u holda $gr(p) - P$ muammosini $p = P_1 \dots P_n$ qism muammo zanjiri ko'rinishida ko'rsatuvchi ko'rsatuvchi akslanish. $N=(S, G)$, sxemasi uchun q muammodan $S_k = \{s_1, \dots, s_n\} \in S^+$ yakunlovchi muammolar to'plamiga q yo'l yakuniy ketma-ketlik hisoblashadi, bu yerda $= ((x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_{k-1}, y_{k-1}), x_k)$, $x_i \in S^+ = ((x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_{k-1}, y_{k-1}), x_k)$, $x_i \in S^+$ uchun shunday qilib $x_0 = s_0$, $x_k \in S^+$.

PR - muammo o'rnida $Z=(S, G, R_o, F)$ to'rtligini ifodalaydi, bu yerda (S, G)- PR - muammo sxemasi, $R_o \in S$ boshlang'ich muammo, $F \in M$ S oxirgi muammolar to'plami. Z yechim o'zida xz yechim to'plami R_o dan F/xM F ga yotuvchi (S, G) yo'lni ifodalaydi. Z yechimning barcha to'plamlari mavjud. Keltirilgan ta'riflar ishlatilayotgan formal sxema mazmunidan qat'iy nazar muammoni faqat sintaktik tasvirlanishi qaraladi. SS- muammo sxemasida yanada murakkab rad holatlarda sintaktik va sxematika mos tushish mumkin. Masalan, PR - muammo sxemasida ular farqlanishi kerak. Semantikada izlanayotgan muammo yechim ular birlashgan qism masalalar yechimi sifatida olinadi.

Ma'lumotlar maslaasini qism masalalariga nisbattan formal simantik ta'rifini keltiramiz.

Muammolar implikasi bu R dagi (p, y) , juftlik, be yerda $p = P_1 P_2 \dots P_k$ - muammolar zanjiri, $y = X_{r1} \subset X_{r2} \dots \subset X_{rk}$ dan X_r ga akslanishi ($X_{r1} X_{ri}$ yechimlar to'plamini bildiradi).

Implikat sxemasi $L = (R, p, y)$, uchlik borki, R - muammo, (p, y) implikasi. Implikat sxemalarning T to'plami implekativ tarmoq deb aytiladi. Implekativ tarmoq muammolari to'plami

$W_t = \{x | (\$ L)((L = (R, p, y))L((x=R) \vee (x - \text{simvol } p))\}$.

Muammoni kism muammolariga bo'lishga asoslangan sintaktikva semantik yondoshishlarini birlashtiramiz. $Z=(S, G, R_0, F)$ PR - muammo T implikativ tarmokni fakatgina $S=W_t$ bo'lganda namoyon etadi va xar bir $L=(R, p, y) \in T$ uchun anik bitta $g \in G$, mavjud shunday $Rg = p$, kabi xar bir $g \in G$ xamda g aniklanish soxasida xar bir P uchun $p = Pg$ kabi anik bitta $L=(R, p, Y) \in T$ mavjud. P - muammo fakat va fakat Xp bo'sh bo'lmagan to'plamda yechilgan xisoblanadi. Agar PR - muammo implikativ tarmoqni namoyon etsa, u xolda P0 muammo yechiladi. Yechimning mavjud bo'lishi uchun PR - muammo sxemasini kollovchi yo'lga kirivchi fakat $(x_i, u), i=0, \dots, k-1$ juftliklar uchun T implikativ tarmokda implekativ sxemalar mavjud bo'lishi yetarli. Bu holda PR -muammoning sintaksisi va semantikasi mos tushmaydi. Bu holatda PR - muammo qisman T implekativ tarmokni ifodalaydi. SHuni hisobga olishimiz kerakki, yondoshishning sintaksisi ham semantika kabi muammoni qism muammolarga bo'lish muammoni dastlabki ta'rifini faraz qilmaydi. SHuning uchun muammo sifatida SS - muammoni tanlash kifoya.

Muammoni qism muammolarga bo'luvchi yondoshish va holatlar fazosida izlashni birlashtiruvchi tushunchalarni qarab chiqamiz. 1- muammo (muammo bilan birlashgan) $R=(B, G, R_0, T)$, to'rtlikka aytiladi, bu yerda V- SS -muammo to'plami; $(V, G) - PR$ - muammo sxemasi; $R_0 \in B$ - asosiy muammo; $T-WTZB''J$ kabi implikativ tarmoq. Implikativ tarmoq va muammoni yechishini orasidagi boglanishni hisobga olib, osongina ko'rsatish mumkinki, agar berilgan I - muammo uchun $F'N V$ to'plamdan R_0 - ga qoplovchi yo'li topilsa, SS - muammo - muammo kabi F' muammo yechiladi. Agar x kisman T implikativ tarmokni ifodalasa u xolda SS - muammo kabi R - muammo xam yechiladi.

“Xanoy minorasi” boshkotirmani qarab chiqamiz. 1,2,3 sterjen va markazda turli razmerdagi 3 ta teshikli A,V,S disk mavjud va ular sterjenga kiydiriladi. Dastlabki pozitsiyada disklar 1 sterjenda bo'ladi, eng katta S disk g'pastda, eng kichik A disk - yuqorida bo'ladi. Barcha diskarni 3 sterjenga ko'chirish talab etiladi, faqat 1 marta bitta diskni almashtirish bilan. Faqatgina sterjendagi eng yuqoridagi diskni olish mumkin va uni o'zidan kichik disk ustiga qo'yish mumkin emas. Holat va operatorlar yozuvchi uchun klassik formalizatsiyani ishlatamiz. ijk ifoda S disk i sterjenda, V disk - j sterjenda va A disk k sterjenda joylashish konfiguratsiyasini anglatadi.

xij ifoda x disk i sterjendan j sterjenga aralashtirish jarayonini bildiradi. Bu formalizm yordamida boshkotirmaning barcha xolat va o'tishlarini odiy uchburchak graf ko'rinishida yozish mumkin. Bu yerda uchlar sterjendagi diskarning joylashishiga mos keladi, yoylarga esa diskarni mumkin bo'lgan qayta qo'yishlar mos keladi. (1-rasm). Bu boshkotirmada muammolarning umumlashgan strategiyasining osongina illyustratsiya qilish mumkin.

Boshkotirmani 1- muammo modeli ko'rinishida ifodalaymiz.

$P_0 = (S, G, 111, 333), P_1 = (S, G, 111, 122), P_2 = (S, G, 122, 322),$
 $R_z = (S, G, 322, 333), P_4 = (S, G, 111, 113), P_5 = (S, G, 113, 123),$

boshqotirmanani yechish uchun qism muammoning va o'sha harakatlar o'rtasidagi bog'liqlikni yechish kerakligini ko'rsatadi. Keltirilgan tariflar aniqmas hol uchun umumlashtiriladi, unda muammolarni yechish modeli qurilayotgan tizimning holati aniq berilmaganda, jarayonlar tizimi yechimlari esa bir qiymatli bo'lmaganda keltiriladi.

Masalan, robototexnik tizimlarda bu effektlar va rezeporlarning komilmasligi bilan ichki imodelning o'rab turgan dunyo kiyinchiliklarini ko'rsatmaydigan chegaralangan razmerlar bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

Anikmas SS - muammo deb shunday SS - muammoni aytamizki, unda i, f - anikmas to'plamlar, $g \in G$ - operatorlar - aniqmas matritsalar, anikmas a - aniqmas SS muammoni yechimi deb $g = g_1 \dots g_n, g_i \in G, i = 1, \dots, n$ yo'lga aytiladiki, $u_i \in O_1 \dots O_n$ OgnOf? a kabi bo'ladi, bu yerda O - aniqmas matritsalarining maksimal ko'paytmasi. Aniqmas PR - muammo deb shunday PR - muammoga aytiladiki, unda $g \in G$ elementlarga $m_g(p) \in [0,1]$ tegishlilik darajasi beriladi, a - aniqmas PR - muammo yechimi deb mingij? a, g_{ij} eyi PR muammoning yechimiga aytiladi.

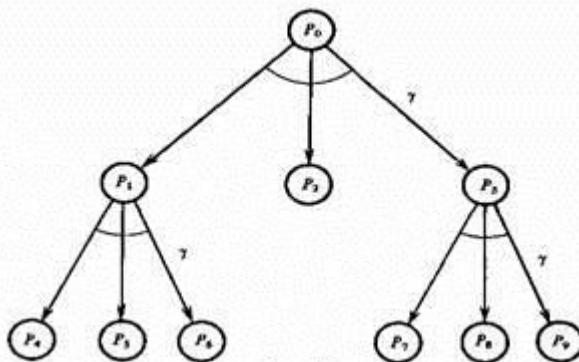
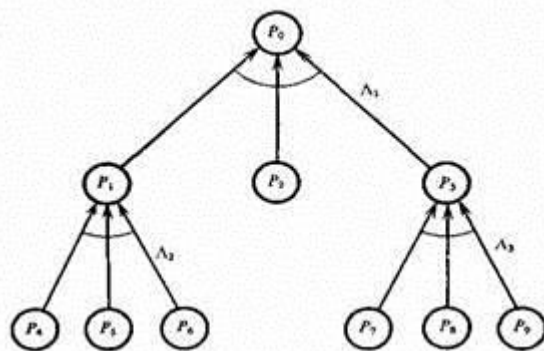


Рис. 7.2



Bu holatda qoplovchi yo'l 2 yo'l bilan qoplovchi deb aytiladi. $m_g(p)$ teshishlilik darajasi muammoni qism muammoga bo'lish mavjud darajasi kabi interpreterlanadi.

Aniqmas implekativ sxema deb $m_Y((p) \in [0,1])$ tegishlilik darajasi mavjud barcha Y akslantirishga mavjud bo'lgan implikativ sxemaga aytiladi. Tegishlilik darajasi muammo yechimining mos qism muammolar yechimdan olish imkoniyati kabi interpreterlanadi. Aniqmas impliktiv tarmoq deb aniqmas implikativ sxemali implikativ tarmoqqa aytiladi. Aniqmas PR-muammo o'zida anikmas implikativ tarmokni ifodalaydi. Agar implikativ tarmok uchun oddiy shartlardan tashqari m_Y

$(p) ? m g (p) ? a$ tengsizlik bajarilsa, ya'ni har bir mos Y va g juftliklar uchun qism muammolarga bo'lish imkoniyati yechim olish imkoniyatidan kam bo'lmaganda. Analogik tarzda aniqmas 1 - muammo aniklanadi. Ammo anikmas PR - muammoning a yechimini uning anikmas kism muammolari a yechimi bo'yicha fakat xususiy xollarda va qo'shimcha shartlar qo'yganda kurish mumkin. Anikmas PR - muammo berilgan bo'lsin, bu yerda S - aniqmas SS -muammolar va Z ning soda a yechimlari mavjud bo'lsin, ya'ni shunday $p \in S +$ unda $m g p ? a$ va agar $p = P_1..P_n$ u holda barcha P_i a muammolar a - yechiluvchi, bu yerda $P_i = (S_i, G_i, J_i, F_i)$. R_0 muammoning yechimi implikativ tarmoq uchun $m Y (p) ? m g (p) ? a$ bo'lganda mavjud. Bu uchun yanada konstruktiv shartni yozamiz. Barcha i operator g_i uchun R_1 ning 2 - muammoni yechish a - yo'li va $F_i = Y_{i+1}$ bo'lsin. U holda agar $\max m [F_n Z (F_{n-1} Z (... F_1 Z (J o g_1) o g_2) ...) o g_n]$ a bo'lsa u holda $g a - P_0 SS$ - muammo yechimidir.