

## **24- MAVZU. Chiqarish mashinasi.**

### **1. Bilimlar bazasi.**

### **2. Chiqarish mashinasi, modellashtirish va rejalashtirish tizimosti.**

Real vaqt ekspert tizimlari bilimlar bazasi, chiqarish mashinasi, modellashtirish va rejalashtirish tizimostidan iborat.

### **1. Bilimlar bazasi.**

G2 da bilimlar ikki turdagi fayllarda saqlanadi: bilimlar bazasi va bilimlar kutubxonasi. Birinchi turdagi fayllarda ilova haqidagi bilimlar saqlanadi: barcha ob'ektlarni tavsiflash, ob'ektlar, qoidalar, protseduralar va h.k. Kutubxona faylida umumiy bilimlar saqlanadi. Bu bilimlar birdan ortiq ilovalarda ishlatilishi mumkin. Masalan, standart ob'ektlarni aniqlash. Bilimlar bazasi bilimlar kutubxonasiga aylantirilishi mumkin va aksincha.

Ilovalarni qayta ishlatish imkoniyatini ta'minlash maqsadida joriy ilova bilan oldin yaratilgan bilimlar bazasi va kutubxonasini birlashtirishga imkon beradigan vosita amalga oshirilgan. Bunda birlashtirilgan bilimlardagi kelishmovchiliklar aniqlanadi va displeyda aks etadi. Bilimlar sinflar ierarxiyasi, modullar ierarxiyasi, ishchi fazolar ierarxiyasiga strukturalashtiriladi. Ularning har birini displeyda ko'rsatish mumkin.

3.1. *Moxiyatlar va sinflar ierarxiyasi.* Sinf - ob'ektga yo'naltirilgan texnologiyaning bazaviy tushunchasi bo'lib, G2 da bilimlarni tasvirlashning asosi. Bu yondashuv umuman dasturlashda rivojlanish yo'nalishining asosini tashkil etadi, chunki u ortiqchalikni kamaytiradi va sinflarni tavsiflashni soddalashtiradi (to'liq sinf emas, faqat uning supersinfdan farqi tavsiflanadi), umumiy qoidalar, protseduralar, formulalarni qo'llashga imkon beradi, ularning sonini kamaytiradi, mohiyatlarni tavsiflashda inson uchun oddiy usul hisoblanadi. Bunday yondashuvda ma'lumotlar strukturasi ma'lum atributlarga ega ob'ektlar sinflari (yoki ob'ektlar aniqlovchisi) ko'rinishida tasvirlanadi. Sinflar supersinflardan atributlarni meros qilib oladi va o'zlarining atributlarini qism sinflarga beradi. Har bir sinf (o'zak sinfdan tashqari) sinfning aniq nusxasiga ega bo'lishi mumkin.

Ma'lumotlar bazasida saqlanadigan va tizim foydalanadigan barcha narsa u yoki bu sinfning nusxasi hisoblanadi. G2 da barcha sintaksik konstruktsiyalar sinf hisoblanadi. Umumiylikni saqlash uchun hatto ma'lumotlarning bazaviy turlari - belgili, sonli, mantiqiy va noaniq mantiqning rost qiymati - mos sinflar bilan tasvirlangan. Sinflarni tavsiflash supersinflarga murojaatni o'z ichiga oladi va sinfga xos bo'lgan atributlar ro'yxatiga ega.

3.2. *Modullar va ishchi fazolar ierarxiyasi.* G2 ilovani strukturalashtirish uchun «modul» va «ishchi fazo» lar qo'llaniladi. Bu konstruktsiyalarning funktsiyalari o'xshash bo'lishiga qaramasdan ular o'rtasida muhim farqlar bor. Ilova modullar deb nomlangan bir yoki bir nechta bilimlar bazasi ko'rinishida tashkil etilgan bo'lishi mumkin. Bu holda ilova modullar strukturasi (ierarxiyasi) orqali tasvirlangan deyiladi. Yuqori darajada - bitta yuqori darajadagi modul. Keyingi

darajadagi modullar oldingi darajadagi modullar ularsiz ishlay olmaydigan modullardan tashkil topgan. Ilovani strukturalashtirish ilovani bir vaqtning o'zida bir nechta guruhlar tomonidan ishlab chiqishga imkon beradi, ishlab chiqarish, sozlash va sinashni soddalashtiradi, bir - biriga bog'liq bo'lmagan holda modullarni o'zgartirishga imkon beradi, bilimlar bazasidan qayta foydalanishni soddalashtiradi.

Ishchi fazolar boshqa sinflar va ularning nusxalari, masalan, ob'ektlar, aloqalar, qoidalar, va h.k. joylashadigan sinflar majmuasi hisoblanadi. Har bir modul (bilimlar bazasi) ixtiyoriy sondagi ishchi fazolarga ega bo'lishi mumkin. Ishchi fazolar "is-a-part-of" («qismi hisoblanadi») munosabati bilan bir yoki bir nechta daraxt ko'rinishidagi ierarxiyani tashkil etadi. Har bir modul bilan yuqori(nolinchi) darajadagi bir yoki bir nechta ishchi fazolar biriktiriladi. Ularning har biri - mos ierarxiyaning ildizi. O'z navbatida nolnchi darajada joylashgan har bir ob'ekt bilan «uning qismi hisoblangan» birinchi darajadagi ishchi fazo biriktirilishi mumkin va h.k.

«Modullar» va «ishchi fazolar» o'rtasidagi farq quyidagidan iborat. Modullar ilovani turli ilovalarda birgalikda ishlatiladigan alohida bilimlar bazasiga ajratadi. Ular ilovadan ishlash jarayonida emas, uni ishlab chiqarish jarayonida foydalanadi. Aksincha ishchi fazo ilova bajarilayotganda o'zining rolini bajaradi. Ular turli xil moxiyatlarni o'z ichiga oladi va ilovani tushunish va qayta ishlash oson bo'ladigan kattaroq qismlarga ajratishni ta'minlaydi.

Ishchi fazoni faol yoki faolmas(bu holda bu fazoda va uning qism fazolarida joylashgan moxiyatlar chiqarish mexanizmi uchun ko'rinmas bo'lib qoladi) holatga o'rnatish(qo'ldan yoki qoida/protseduralardagi harakat orqali) mumkin. Ushbu mexanizmdan, masalan, ulardan faqat bittasi faol bo'lishi kerak bo'ladigan alternativ qoidalar guruhi bo'lganda foydalaniladi.

Bundan tashqari ishchi fazo turli kategoriyadagi foydalanuvchilar uchun ilovaning har xil ishlashini aniqlaydigan foydalanuvchi cheklanishlarini aniqlash uchun ishlatiladi.

3.3. *Ma'lumotlar strukturasi.* Bilimlar bazasidagi moxiyatlarni ularni ishlatish nuqtai nazaridan ma'lumotlar strukturasi va bajariladigan tasdiqlarga ajratish mumkin. Ma'lumotlar strukturasi ob'ektlar va ularning sinflari, aloqalar(connection), munosabatlar(relation), o'zgaruvchilar, parametrlar, ro'yxatlar, massivlar ishchi fazolar misol bo'ladi. Bajariladigan tasdiqlarga qoidalar, protseduralar, formulalar, funktsiyalar misol bo'ladi. Tizimga o'rnatilgan va foydalanuvchi tomonidan kiritiladigan ob'ektlar farqlanadi. Ilovani ishlab chiqarishda ushbu ilovaning o'ziga xos xususiyatini aks ettiradigan qism sinflar yaratiladi. O'rnatilgan ob'ektlar qism sinflari orasida o'zgaruvchilar, parametrlar ro'yxatlar va massivlar qism sinflarini o'z ichiga olgan ma'lumotlar qism sinflari o'ziga eng ko'p qiziqish uyg'otadi.

Asosiy rol o'zgaruvchilarga ajratiladi. Statik tizimlardan farqli o'laroq o'zgaruvchilar uch turga ajratiladi: o'ziga xos o'zgaruvchilar, parametrlar va oddiy atributlar. Parametrlar chiqarish mashinasining ishlashi yoki biror bir protseduraning bajarilishi natijasida qiymatlar oladi. O'zgaruvchilar haqiqiy dunyodagi ob'ektlarning xarakteristikalarini aks ettiradi va shuning uchun maxsus jixatlarga ega: ma'lumotlar manbai va qiymati. O'zgaruvchi qiymatining hayot vaqti bu

qiymat dolzarb bo'ladigan vaqt oraliq'ini aniqlaydi, bu oraliqning tugashi bilan o'zgaruvchi qiymatga ega emas deb hisoblanadi.

3.4. *Bajariladigan tasdiqlar.* Bilimlar bazasidagi bajariladigan tasdiqlarning asosini qoidalar va protseduralar tashkil etadi. Bundan tashqari formulalar, funktsiyalar, harakatlar va h.k. lar mavjud. G2 da qoidalar an'anaviy ko'rinishga ega: chap qism(antetsendent) va o'ng qism(konsekvent). If-qoidalardan tashqari yana to'rt turdagi qoidalar ishlatiladi: initially, unconditionally, when va where. Har bir tur qoidalar barcha sinflarga taalluqli umumiy va aniq bir sinf nusxasiga taalluqli maxsus bo'lishi mumkin. Bilimlarni faqat maxsus qoidalar ko'rinishda emas umumiy qoidalar ko'rinishida ham tasvirlash bilimlar bazasidagi ortiqchalikni minimallashtirishga imkon beradi, uning to'ldirilishi va kuzatilishini soddalashtiradi, xatolar sonini qisqartiradi, bilimlardan qayta foydalanishga yordam beradi(umumiy qoidalar kutubxonada saqlanib qolinadi va o'xshash ilovalarda ishlatilishi mumkin).

Samarali qoidalar tizimning atrof - muhit o'zgarishlariga munosabatini tavsiflash uchun yetarlicha moslashuvchanligini ta'minlashiga qaramasdan ba'zi hollarda qat'iy harakatlar ketma-ketligini bajarishda, masalan, qurilmalar kompleksini ishga tushirish va to'xtatishda protsedurali yondashuv afzalroqdir. Protseurali tasvirlash uchun G2 da ishlatiladigan dasturlash tili Paskal' tiliga yaqin hisoblanadi. Til standart boshqaruvchi konstruktsiyalardan tashqari protseduralarni real vaqtda ishlashini hisobga oladigan elementlar bilan kengaytirilgan: hodisalarning kirishini kutish, boshqa masalalarga uning bajarilishini ta'minlash, operatorlarning paralel va ketma - ket bajarilishini ta'minlaydigan direktivalar. Tilning yana bir qiziq jihati - ular sinflar nusxalari to'plami ustida tsiklni tashkil etish imkonini beradi.

## **2. Chiqarish mashinasi, modellashtirish va rejalashtirish tizimosti.**

Statik ET larda ishlatiladigan to'g'ri va teskari chiqarishning asosiy kamchiligi ularni bajarishga ketadigan vaqtni oldindan bilib bo'lmaslik. Dinamik tizim nuqtai nazaridan foydalanish mumkin bo'lgan qoidalar - ruxsat etilmaydigan ortiqchalik. G2 ning real vaqtda ishlaydigan ilovalarga mo'ljallanganligiga bog'liq holda chiqarish mashinasida ko'zda tutilmagan hodisalar va h.k.larga munosabat uchun birma-bir qisqartiradigan vosita bo'lishi kerak. G2 dagi chiqarish mashinasi uchun qoidalarni uyg'otish usulining boy to'plami xarakterli hisoblanadi. O'nta holat ko'zda tutilgan:

1. Chap qism qoidalarga kiradigan ma'lumotlar o'zgargan(to'g'ridan to'g'ri chiqarish - forward chaining).

2. Qoida boshqa qoida yoki protseduraga kerak bo'ladigan o'zgaruvchining qiymatini aniqlaydi(обратный вывод - backward chaining).

3. Har bir n sekund, bu yerda n- mazkur qoida uchun aniqlangan son (skanerlash - scan).

4. Fokuslash va uyg'otish harakatlarini qo'llash yo'li bilan boshqa qoidalarni oshkor yoki oshkormas holda uyg'otash (focus va invoke).

5. Ilova har safar ishga tushganda.

6. Chap qismga kiruvchi o'zgaruvchiga u o'zgargan yoki o'zgarmaganligidan qat'iy nazar qiymat ta'minlangan.

7. Ekranda muayyan ob'ekt foydalanuvchi yoki boshqa qoida yordamida siljirilgan.

8. Ob'ektlar o'rtasida ma'lum munosabat o'rnatilgan yoki yo'qotilgan.

9. O'zining ma'lumotlar manbaiga murojaat qilishi natijasida o'zgaruvchi qiymat qabul qiladi.

Birinchi ikkita usul statik tizimlarda yetarlicha tarqalgan bo'lib, uchinchi demon protseduralarni ishga tushiruvchi mexanizm sifatida ma'lum bo'lsa ham qolganlari G2 tizimining muxim noyob xususiyati hisoblanadi. G2 ilova bir vaqtda bajariladigan masalalar to'plamini boshqarishi uchun rejalashtiruvchi kerak. Foydalanuvchi u bilan hech qachon aloqada bo'lmasada, rejalashtiruvchi foydalanuvchiga ko'rinadigan barcha faollikni va fon masalalari faolligini nazorat qiladi. Rejalashtiruvchi masalalarni qayta ishlab tartibini aniqlaydi, ma'lumotlar manbai va foydalanuvchi bilan aloqada bo'ladi, jarayonlarni ishga tushiradi va tarmoqdagi boshqa jarayonlar bilan aloqani amalga oshiradi. G2 ning modellashtirish qism tizimi yetarlicha aloxida(avtonom), ammo tizimning muhim qismidir. Amaliy tizim hayot siklining turli bosqichlarida u turli xil maqsadlarga erishishga xizmat qiladi. Ishlab chiqarish vaqtida modellashtirish qism tizimi imitatsiya uchun xaqiqiy dunyo ob'ektlari o'rniga datchiklarning ko'rsatkichlaridan foydalanadi. Xaqiqiy ob'ektlarda sozlashni olib borish juda qimmatga tushishi mumkin, ba'zi hollarda esa xavfli bo'lishi ham mumkin.

Amaliy tizimni ekpluatatsiya qilish bosqichida modellashtirish protseduralari monitoring va jarayonlarni boshqarish funksiyalari bilan parallel bajariladi va shuning uchun quyidagi imkoniyatlarni ta'minlaydi:

1 ilova bajarilishi davomida datchiklar ko'rsatkichini nazorat qilish;

2 xaqiqiy qiymatlarni olish imkoni bo'lmaganda o'zgaruvchilarning modeli qiymatlarini almashtirish(datchikning ishdan chiqishi yoki so'rovga munosabatining uzoq cho'zilishi).

Ko'rib turibmizki bilimlarning mustaqil agenti rolini o'ynab modellashtirish qism tizimi ilovaning yashash qobiliyati va ishonchliligini oshiradi. Tashqi dunyoni tavsiflash uchun modellashtirish qism tizimi uch turdagi tenglamalardan foydalanadi: algebraik, ayirmali va differentsial(birinchi tartibli).