

Է.Ս. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ, Օ.Վ. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ, Է.Ն. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ

**ԱՄՊԱՅԻՆ ՌՈՐՈՏՈՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՄԻՋՈՑՆԵՐԻ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒՄԸ ԻՍՄԱ
ԻՆՏԵԼԵԿՏՈՒԱԼ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՄԻՋՈՑՈՎ**

Դիտարկվում է ինտերնետ միջավայրում գործող սեմանտիկ ցանցերով ներկայացվող գիտելիքների բազայի կառավարման համակարգի միջոցների մոդիֆիկացիան, որոնք թույլ են տալիս ստեղծել ամպային տեխնոլոգիայով աշխատող ռոբոտոտեխնիկական համակարգեր:

Առանցքային բառեր. ամպային ռոբոտոտեխնիկա, սեմանտիկ ցանց, գիտելիքների բազա, խոսքային կառավարում:

Ժամանակակից ռոբոտների ինտելեկտուալ հզորությունը բարձրացնելու նպատակով ներկայումս առաջարկվում է դրանցում օգտագործել ամպային տեխնոլոգիաներ:

Ամպային ռոբոտոտեխնիկան օգտագործում է համացանցի (ամպի) տվյալները հիշող և հաշվողական գործընթացները կազմակերպող հզոր միջոցները: Ամպային ռոբոտոտեխնիկայում ռոբոտը դառնում է համացանցի մի մաս: Դրանք գործում են ոչ թե մեկուսացված, այլ որպես ռոբոտների բազմություն: Նրանց անհրաժեշտ տեղեկությունների ստացումը և մշակումը չի կատարվում տեղում: Այս ամենը կազմակերպվում է ռոբոտները կառավարող և համացանցում գործող համակարգի միջոցով: Վերջինս պլանավորում է յուրաքանչյուր ռոբոտի գործողությունների սխեման և գեներացնում ծրագրեր, որոնք կարող են ինտերպրիտացվել ռոբոտում առկա ավելի պարզ հաշվողական միջոցներով, և ապա իրականացվել ռոբոտի գործող օրգանների միջոցով:

Ռոբոտի աշխատանքի նման կազմակերպումը թույլ է տալիս, որ ռոբոտները իրական ժամանակում գործունեություն վարեն անձանոթ առարկայական ենթատիրույթում, քանի որ իրենց անձանոթ օբյեկտների նկարագրությունը և դրանց հետ վարվելու կանոնները կարող են ստանալ համացանցից:

Նման ռոբոտն իր գործունեության ընթացքում համացանց կարող է առաքել տեղեկություններ իր շրջապատի օբյեկտների մասին և հաշվետվություն նրանց հետ իր շփումների արդյունքների վերաբերյալ: Այսպիսի կազմակերպումը թույլ է տալիս, որ կառավարող համակարգը լավարկի համատեղ գործող մյուս ռոբոտների աշխատանքը:

Ինքնաշարժ ռոբոտների աշխատանքի կազմակերպումը համարվում է արդյունավետ, եթե առկա է նրանց ձայնային ղեկավարման հնարավորությունը: Նախընտրելի է այդ գործընթացում օգտագործել բնական լեզու կամ առնվազն սահմանափակ շարահյուսական կառուցվածք ունեցող բնական լեզվի նախադասություններ:

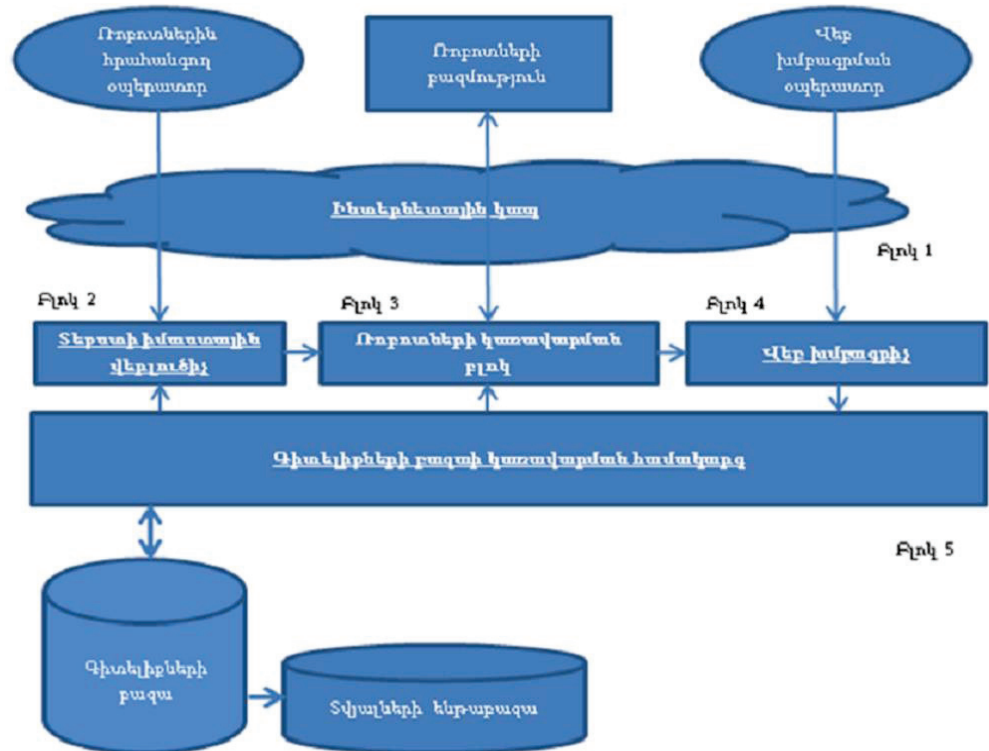
Նշենք, որ մարդու և տեխնիկական միջոցների միջև երկխոսության կազմակերպումը համարվում է բարդ գիտական խնդիր: Այդ խնդրի ներկայումս հայտնի նույնիսկ ոչ լիարժեք լուծումները պահանջում են մեծածավալ հաշվարկների և տեխնիկական ու ծրագրային մեծ միջոցների առկայություն: Այդ միջոցների տեղակայումը ռոբոտների բազմության յուրաքանչյուր ռոբոտի մեջ բարդացնում է նրա կառուցվածքը և մեծացնում նրա մշակման համար անհրաժեշտ ֆինանսական ծախսերը: Ամպային տեխնոլոգիաների օգտագործումը ռոբոտոտեխնիկայում թույլ է տալիս ստանալ ֆինանսատնտեսական այս խնդրի լուծման ընդունելի տարբերակը: Մուտքային հրահանգների ընդունումը, նրա տեքստի իմաստային վերլուծությունը արդեն կարող են կատարվել ամպում գործող տեխնիկական և ծրագրային հզոր միջոցներով, որոնք ընդհանուր են բոլոր ռոբոտների համար: Այստեղ ճանաչված մուտքային հրահանգներին համապատասխան գեներացվում է ռոբոտին առաքվող և նրա օրգանները անմիջապես կառավարող հրամանների շարք:

Աշխատանքում առաջարկվում է նշված խնդիրների լուծման համար հիմք ընդունել ԻՍՄԱ ինտելեկտուալ համակարգը, որը գործում է համացանցում և ներկայումս օգտագործվում է բնական լեզվով ներկայացված տեքստերի իմաստային թարգմանություններ ստանալու համար [1]: Ամպային ռոբոտոտեխնիկայի պահանջներին այն հարմարեցնելու համար անհրաժեշտ է զարգացնել նրա որոշ միջոցները և հարստացնել համակարգի ծրագրային միջոցները նոր բաղադրիչներով: Նկարում բերված է մեր կողմից առաջարկվող ռոբոտների կառավարման ամպային միջոցների ճարտարապետությունը, որի հիմքում ընկած է ԻՍՄԱ համակարգը: Նկարում հաստ գծերով նշված բաղադրիչները ներկայումս գործում և փորձարկված են ԻՍՄԱ համակարգում: Այս աշխատանքում դրված խնդիրների լուծման համար դրանք կարիք ունեն միայն որոշակի մոդիֆիկացիայի, իսկ բարակ գծերով ներկայացված են բաղադրիչներ, որոնցով պետք է հարստացվի և լրացվի ԻՍՄԱ-ի կազմը, որպեսզի այն լուծի ամպային տեխնոլոգիայով ռոբոտների կառավարման հարցը:

Կարճ նկարագրենք ինֆորմացիոն հոսքերի և հաշվողական աշխատանքների կազմակերպումը առաջարկված սխեմայում: Համակարգի համալարման սկզբնական փուլում նկարագրվում է առարկայական աշխարհի այն ենթատիրույթը, որտեղ պետք է կազմակերպվի ռոբոտների գործենությունը: Այնուհետև ԻՍՄԱ համակարգի վեբ խմբագրիչով իրականացվում է առարկայական աշխարհի այդ ենթատիրույթի մոդելավորումը գիտելիքների բազայի (ԳԲ) առանձին բաղադրիչում, որը կանվանենք տվյալների ենթաբազա: Ռոբոտների գործունեության կազմակերպման փուլում օպերատորից ստացվում են բնական լեզվով ներկայացված և այդ ռոբոտներին ուղղված հրահանգներ (նկ.):

Բլոկ 2-ում ԳԲ-ի միջոցով կատարվում է այդ հրահանգների տեքստի իմաստային վերլուծություն, որի արդյունքում ստացվում է այդ տեքստին համարժեք,

նրա քերականական վերլուծությունը ներկայացնող հիերարխիկ ծառը: Ծառի գագաթը ներկայացնում է հրահանգի էությունն արտահայտող բայը, իսկ ստորադաս հանգույցները՝ այդ բայի լրացումները:



Նկ. Ռոբոտների կառավարման ամպային միջոցները

Բլոկ 3-ում կատարվում է հրահանգվող ռոբոտի միկրոգործողությունների պլանի կազմում: Նման պլանավորման դեպքում բավարարվում են վերը նշված ծառով ներկայացված պահանջները և հաշվի է առնվում ընթացիկ պահին ռոբոտը շրջապատող իրերի փոխադարձ դիրքը: Այս բլոկը նշված դիրքերի մասին տվյալներ ստանում է համակարգի տվյալների ենթաբազայից, որոնք արտացոլում են իրավիճակը առարկայական աշխարհի ընթացիկ ենթատիրույթում:

Նկարագրված սխեմայում ԻՍՄԱ ինտելեկտուալ համակարգի և նրա բաղադրիչների հարմարեցումը դրված նպատակներին (տե՛ս Բլոկ1, Բլոկ2, Բլոկ4 և Բլոկ5) պահանջում է այդ համակարգի որոշակի մոդիֆիկացիա: Ստորև բերվում են այդ մոդիֆիկացիաների իրականացման առաջարկվող սխեմաներ, որոնք թույլ են տալիս հարմարեցնել ԻՍՄԱ համակարգի հնարավորությունները ամպային տեխնոլոգիայով ռոբոտների կառավարման խնդիրների լուծմանը:

Տվյալների ենթաբազայի տրամաբանական կազմակերպումը: Առաջարկվում է տվյալների ենթաբազայի կազմակերպչական միավորների և նրանց միջև հնարավոր կապերի կազմը հիմնականում համընկեցնել համակարգի ԳԲ-ի միավորների և նրանց միջև կապերի կազմի հետ: Սա թույլ կտա աննշան փոփոխություններով օգտագործել համակարգի արդեն մշակված և փորձարկված ՎԵԲ խմբագրիչի և բազաների կառավարման համակարգի ծրագրային միջոցները: [2] առաջարկվում է ԳԲ-ն դիտարկել որպես, այսպես կոչված, մուլտիպլետների հիերարխիկ կառուցվածք ունեցող սեմանտիկ ցանց: Մուլտիպլետները մեկ մակարդականի հիերարխիկ ցանցեր են: Յուրաքանչյուր մուլտիպլետի գագաթ հանդիսանում է վերադաս մուլտիպլետի ստորադաս օղակը: Մուլտիպլետի ներհանգուցային կապերն ապահովում են դաս-ենթադաս հարաբերություններ: Այսպիսով, ապահովվում է վերադաս մուլտիպլետների հանգույցների հատկությունների ժառանգումը ստորադասների կողմից: ԻՍՄԱ համակարգում այս հանգույցները ներկայացնում են իրական աշխարհի հասկացույթները (կոնցեպտները): Մեր կողմից առաջարկվում է ԳԲ մտցնել գրոյական մակարդակի մուլտիպլետներ, որոնց ստորադաս հանգույցներն արդեն կներկայացնեն ռեբոտը շրջապատող առարկայական աշխարհի օբյեկտները: Սակայն, որպեսզի այս հանգույցներով լիարժեքորեն մոդելավորենք առարկայական աշխարհը, անհրաժեշտություն է առաջանում համակարգում մտցնել նոր տիպի կապեր.

ա) Ռեբոտը շրջապատող տարածքում առկա օբյեկտների դիրքը ներկայացնելու համար առաջարկվում է ԳԲ-ի գրոյական մակարդակի յուրաքանչյուր հանգույցին վերագրել կոորդինատ տիպի հատկանիշ, որոնք, բնական է, կունենան երեք բազադրիչ, կարտահայտվեն թվերով, կտրվեն ՎԵԲ խմբագրիչի միջոցով առարկայական աշխարհը մոդելավորելիս:

բ) Ռեբոտների գործողությունները պլանավորող մոդուլի աշխատանքը կազմակերպելու համար առաջարկվում ենք համակարգ մտցնել նաև օբյեկտների փոխադարձ դիրքը նկարագրող կապեր, որոնց որոշ մասը դիտարկվում է գրականությամբ: Այդ հարաբերությունները են. $R_1(a,b)$ - a օբյեկտը գտնվում է b օբյեկտի վրա, $R_2(a,b)$ - a օբյեկտը գտնվում է b օբյեկտին կից, $R_3(a,b)$ - b օբյեկտը հանդիսանում է a օբյեկտի բաղադրիչը և այլն:

Տվյալների ենթաբազայի ֆիզիկական կազմակերպումը: ԻՍՄԱ համակարգի ֆիզիկական կազմակերպումն իրականացվում է B-ծառերի [3] օգտագործմամբ: B-ծառը ներկայացնում է համակարգի բառարանային բազան, իսկ այս ծառի տերմինալային հանգույցները ցույց են տալիս համապատասխան անունով կոնցեպտի մարմինը: B-ծառի և կոնցեպտների մարմինները ներկայացնող աղյուսակների շարքը ներկայացնում է ԳԲ-ի ֆիզիկական կազմակերպումը, որոնք պահվում են ֆայլում: ԳԲ-ի հետ աշխատելու ընդհանրությունը չկորցնելու նպատակով տվյալների ենթաբազայի կազմակերպումը նպատակահարմար է պահել ևս B-ծառերի տեսքով: Սա-

կայն, եթե չձեռնարկվեն որոշ միջոցառումներ, ապա այս ենթաբազայի տվյալները ֆիզիկապես կներդրվեն հիմնական ԳԲ-ի ֆիզիկական կազմակերպման միջոցների մեջ: Վերը նկարագրված ռոբոտոտեխնիկական համակարգի ներդրման փուլից հետո ԳԲ-ին համապատասխանող ֆիզիկական կազմակերպման միջոցները մնում են համեմատաբար կայուն վիճակում, և շատ ավելի դինամիկ են տվյալների ենթաբազաների ֆիզիկական կազմակերպման միջոցները, որովհետև շատ ավելի հաճախ են մոցվում և հեռացվում տվյալների ենթատիրույթներ: Այս երկու բազաները միմյանցից անկախացնելու հանար այստեղ առաջարկվում է օգտվել կոնցեպտների գոյության ոլորտները նշող կապերից [4]՝ համակարգ մտցնել կոնցեպտներ, որոնք ներկայացնում են տվյալների ենթաբազաներից յուրաքանչյուրը: Տվյալների բազաների յուրաքանչյուր օբյեկտը ներանցելիս նրա մոտ նշում են ոլորտային կապ դեպի իր ենթաբազա ներկայացնող կոնցեպտ: Նման դեպքում համակարգի ֆիզիկական կազմակերպումն իրականացնող ծրագրային միջոցներից պահանջվում է միայն, որ տվյալ ենթատիրույթի օբյեկտների աղյուսակները և B-ծառի ենթածառը տեղավորվի առանձին ֆայլում: Ենթատիրույթների կազմը փոփոխելիս կարիք կլինի փոփոխել միայն նշված ֆայլերի կազմը: Նկատենք, որ նկարագրված կազմակերպման դեպքում ենթաբազայի լրացումը չի պահանջում օբյեկտ առ օբյեկտ հեռացում: Բավարար կլինի միայն համապատասխան ֆայլի մաքրումը:

Տվյալների ենթաբազայի թափանցիկ շերտերի կազմակերպումը և օգտագործումը ռոբոտների աշխատանքը պլանավորող ծրագրային բլոկներում: Ռոբոտի աշխատանքը պլանավորող ծրագրային բլոկը պլանավորման յուրաքանչյուր քայլում սովորաբար գեներացնում է ռոբոտի վարքի տարբեր տարբերակներ՝ հետագայում դրանցից օպտիմալը ընտրելու նպատակով: Այս տարբերակներն արտահայտում են ոչ միայն ռոբոտի դիրքի փոփոխությունը, այլ նաև այդ տարբերակում ռոբոտի գործողության հետ կապված նրա շրջապատում առկա օբյեկտների դիրքի և փոխադարձ հարաբերությունների փոփոխությունը: Ռոբոտի հնարավոր գործողությունների պլանի սխեման ունի հիերարխիկ ծառի տեսք: Այս պլանի յուրաքանչյուր տարբերակը ներկայացնում է ճանապարհ այս գրաֆի գագաթից մինչև իր տերմինալին հանգույցներից որևէ մեկը: Պլանի կազմման յուրաքանչյուր քայլից հետո պետք է կատարվի ընթացիկ պլանի որակի գնահատումը: Անհաջող տարբերակը հայտնաբերելուց հետո ստիպված ենք լինում կատարել վերադարձ դեպի հիերարխիկ ծառի վերադաս գագաթը հաջորդ՝ ավելի օպտիմալ պլանի որոնման նպատակով: Սակայն վերադարձը պահանջում է վերականգնել ոչ միայն ռոբոտի դիրքը, այլ նաև նախորդ պլանի դեպքում օբյեկտների փոփոխված դիրքը: Վերը նշված գործողությունների կազմակերպման համար առաջարկվում է դիտարկել տվյալների բազայի ժամանակավոր թափանցիկ շերտ հասկացությունը: Այդ շերտը կիդենտիֆիկացվի պլանի տակտի համարով և կարտացոլի միայն տվյալ տակտում

փոփոխված օբյեկտներն իրենց կոորդինատներով: Շերտի թափանցիկությունը թույլ կտա, որ բազայի մի որևէ օբյեկտին դիմելիս նրա պարամետրները երևան իրենց վերջին տարբերակով: Նման դեպքում գիտելիքների բազայի կառավարման համակարգից (ԳԲԿՀ) կպահանջվի թափանցիկ շերտի տեղակայման, նման շերտի վրա տվյալ տակտում փոփոխված կոորդինատ ունեցող օբյեկտի արտացոլման և ապա, անհրաժեշտության դեպքում, շերտի հեռացման գործընթացների կազմակերպումը: Սրան հասնելու համար առաջարկվում է օգտագործել կոնցեպտների ոլորտների հետ կապի հաստատման հնարավորությունը, միայն թե որպես ոլորտ ընտրելով պլանի տակտի համարը: Այսպիսով, ոլորտի հետ կապը կվերաճվի պլանի տակտի հետ կապի: Իսկ տվյալ համարով տակտը բազայում կներկայացվի ոպես առանձին կոնցեպտ:

Թափանցիկ շերտի առկայության դեպքում ուղիղ դիմման կազմակերպումը տվյալների ենթաբազայի կազմակերպչական միավորներին: Ինչպես նշեցինք, B-ծառի վրա հիմնված ֆիզիկական կազմակերպումը թույլ է տալիս ուղիղ դիմումով ապահովել բազայի կոնցեպտի ակտիվացում՝ ելնելով նրա անունից: Որպեսզի նման արագ և անմիջական դիմում ապահովվի նաև ժամանակավոր թափանցիկ շերտերի առկայության դեպքում, առաջարկվում է հետևյալը:

1. ԳԲ-ի միավորների հետ աշխատող ԳԲԿՀ-ի բոլոր օպերատորների արգումենտների ցուցակում մտցնել ևս երկու պարամետր՝ ենթատիրոյթի անվանումը և պլանի տակտի համարը:

2. Բազայում կոնցեպտի կամ նրա կապեր ստեղծող օպերատորներում ստեղծվող կոնցեպտի անվանումը ձևավորել հետևյալ կանոնով՝ <Կոնցեպտի անուն>!! <Ենթատիրոյթի անուն>!!<Պլանային տակտի համար>: Այստեղ ‘!!’ նշանը դիտվում է որպես սիմվոլային դաշտերի կցման նշան: Նման անունով կոնցեպտի ստեղծումից հետո նրա մոտ ստեղծվում է ևս երկու կապ: Առաջինը դաս-ենթադաս տիպի կապն է նախորդ թափանցիկ շերտի հետ, երկրորդը՝ ծառայողական կապը տակտի համարն արտահայտող կոնցեպտի հետ:

3. Բազայում ցանկալի կոնցեպտի դիմելու և այն ակտիվացնելու համար ձևավորվում է նրա ներմեքենայական անունը վերը նշված եղանակով, և կատարվում է ուղիղ դիմում ստանդարտ սխեմայով: Եթե տվյալ թափանցիկ շերտի վրա նման անունով կոնցեպտ չի հայտնաբերվում, ապա կոնցեպտի փնտրման փորձը կրկնվում է, բայց արդեն փոքրացնելով պլանի տակտի համարը:

4. Ընթացիկ տակտին համապատասխանող թափանցիկ շերտը հեռացնելու համար ԳԲԿՀ-ի ստանդարտ միջոցներով անհրաժեշտ է հեռացնել բոլոր այն կոնցեպտները, որոնք ծառայողական կապով կապել էինք տվյալ տակտը ներկայացնող կոնցեպտի հետ:

Այսպիսով, դիտարկվեց ԳԲԿ-ի միջոցների մոդիֆիկացիան, որոնց դեպքում ընդունում ենք, որ ԻՍՄԱ համակարգը հարմարեցված է ամպային ռոբոտոտեխնիկայի խնդիրների լուծմանը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Манукян Э., Манукян С., Манукян А., Саядян А.** Основы построения интеллектуальной системы машинного перевода// Сборник материалов годичной научной конференции ГИУА.-Ереван, 2001.-Т.1.-С.306.
2. **Շարաբջյան Ա. Հ., Մանուկյան Է. Ն., Մանուկյան Ա. Ս., Մելիքյան Ա. Ա.** Մեքենայական թարգմանության համակարգերում գիտելիքների բազաների ձևավորման սկզբունքները // ՀՀ ԳԱԱ և ՀՊՃՀ Տեղեկագիր. - 2011.- Հատոր 64, N3. - էջ 257-264:
3. **Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р.** Алгоритмы, построение и анализ.- М.: Издательство МЦНМО: Бином, 2004.- 960с.
4. **Մանուկյան Է. Ն., Շարաբջյան Ա. Հ., Մանուկյան Ա. Ս., Մելիքյան Ա. Ա.** Թարգմանչական համակարգերում կոնտեքստ-կախյալ վերլուծություն իրականացնող մետալեզվի մշակումը// Գիտությունների ազգային ակադեմիայի և ՀՊՃՀ տեղեկագիր. Տեխնիկական գիտությունների սերիա. 2013.- Հատոր LXVI, N2.- էջ 156-162:

Э.С. МАНУКЯН, О.В. МАНУКЯН, Э.Н. МАНУКЯН

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЛАЧНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ИСМА

Рассматривается модификация средств системы управления базой знаний, представляемых семантической сетью и функционирующих в среде Интернет. Модификации обеспечивают облачную технологию создания робототехнических систем.

Ключевые слова: облачная робототехника, семантическая сеть, база знаний, речевое управление.

E.S. MANUKYAN, O.V. MANUKYAN, E.N. MANUKYAN

ORGANIZATION OF CLOUD ROBOT SYSTEM MEANS BY THE ISMA INTELLECTUAL SYSTEM

The modification means of the knowledge base control system of semantic networks operating in the Internet are considered, allowing to create robot systems, operating in the Internet The modifications ensure the cloud technology for creating robotic systems..

Keywords: cloud robot system, semantic network, knowledge base, verbal control.