

ԲԱՆԿԻ ԱԿՏԻՎՆԵՐԻ և ՊԱՍՍԻՎՆԵՐԻ ՕՊՏԻՄԱԼ
ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ԽՆԴՐԻ ՄՈՂԵԼ
Ռ. Ավետիսյան, Չ. Ռաֆայելով

Բանկերը ընդմիջտ բախվում են ակտիվների և պասսիվների կառավարման բարդությոնների հետ: Առավելագույն շահույթ ակնկալելու համար, ելնելով սակագներից, բանկին անհրաժեշտ է կատարել ակտիվների և պասսիվների ընտրություն:

Բերված է բանկի ակտիվների և պասսիվների օպտիմալ կառավարման ճաբեմատիկական մոդել:

Նշանակենք

$$\bar{A} = (A_1, A_2, \dots, A_n) \quad (1) \text{ ակտիվները ըստ առանձին տեսակների:}$$

$$\bar{L} = (L_1, L_2, \dots, L_m) \quad (2) \text{ պասսիվները ըստ առանձին տեսակների:}$$

Նպատակային ֆունկցիան ունի հետևյալ տեսքը

$$prf(\bar{A}, \bar{L}) = \sum_{a=1}^n A_a * D_a - \sum_{l=1}^m L_l * E_l \rightarrow MAX \quad \text{որտեղ } prf\text{-ն շահույթն է}$$

(profit), որպես օպտիմալացման չափանիշ: A_a - a-րդ ակտիվի գումարն է պորտֆելում;

\bar{A} - ընդհանուր ակտիվներն են; D_a - a-րդ ակտիվի եկամտաբերությունն է տարեկան կտրվածքով; a - ակտիվի ինդեքս; n - ակտիվների քանակը պորտֆելում; L_l - պասսիվների

մեջ l-րդ պարտավորության գումարն է; \bar{L} - ընդհանուր պասսիվներն են; E_l - l-րդ պարտավորության տարեկան ծախսատարությունն է; l - պարտավորությունների ինդեքս; m - պարտավորությունների քանակը պորտֆելում:

Խնդրի դրվածքը գտնել (\bar{A}, \bar{L}) փոփոխականների այնպիսի արժեքներ, որոնք max են դարձնում (2) ֆունկցիան բավարարելով 33 4Բ կողմից սահմանված տնտեսական նորմատիվները:

33 4Բ կողմից սահմանված տնտեսական նորմատիվները.

1. Կապիտալի համարժեքության նորմատիվ

Բանկի ընդհանուր կապիտալի և ռիսկով կշռված ակտիվների միջև եղած հարաբերությունն է:

$$H_{11} = \frac{OwCp}{\sum_{a=1}^n A_a * R_a} * 100\% \geq B_1 \quad OwCp\text{- ընդհանուր կապիտալ:}$$

R_a - ակտիվների առանձին տեսակի ռիսկի գումարն է:

2. Հիմնական կապիտալի համարժեքության նորմատիվ

Բանկի հիմնական կապիտալի և ռիսկով կշռված ակտիվների միջև եղած հարաբերությունն է:

$$H_{12} = \frac{MnCr}{\sum_{a=1}^n A_a * R_a} * 100\% \geq B_2$$

3. Բանկի ընդհանուր իրացվելիություն
Բանկի ընդհանուր ակտիվների և բարձր իրացվելի ակտիվների միջև եղած հարաբերությունն է:

$$H_{21} = \frac{\sum_{a=1}^n A_{a,hla}}{A} * 100\% \geq B_3$$

$A_{a,hla}$ - բարձր իրացվելի ակտիվներն են: A - բանկի ընդհանուր ակտիվներն են:

4. Ընթացիկ իրացվելիություն
Բանկի բարձր իրացվելի ակտիվների և ցպահանջ պարտավորությունների միջև եղած հարաբերությունն է:

$$H_{22} = \frac{\sum_{a=1}^n A_{a,hla}}{\sum_{l=1}^m L_{l,vet}} * 100\% \geq B_4$$

$A_{a,hla}$ - բարձր իրացվելի ակտիվներն են:

$L_{l,vet}$ - ցպահանջ պարտավորություններն են:

ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ՍՈՂԵԼՆԵՐԻ ՍՇԱԿՈՒՄԸ ՌԵԳՐԵՍԻՈՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅԱՆ ԿԻՐԱՌԱՄԲ

Կ. Գյուլգյուլյան, Ա. Խաչատրյան, Ռ. Ավետիսյան

Տնտեսական մոդելների կառուցման աշխատանքները մասնավորապես ուղղված են լինում կանխագուշակմանը, տնտեսական վերլուծությանը՝ հիմնվելով տնտեսական քաղաքականության վրա:

Քաղաքականության և կանխագուշակման վերլուծությունը ընդհանրապես կատարվում է՝ ենթադրելով, որ համակարգը դետերմինացված է և ճկուն: Անհրաժեշտ է լինում նաև կանխագուշակել և գնահատել մոդելում հնարավոր սխալը:

Վերը նշված խնդիրը ընդհանրացված կարող ենք ներկայացնել որպես էլոնոմետրիկական խնդիր, որի ընթացքում կառուցվում են մակրոմոդելներ՝ օգտվելով մոդելավորման ամենահիմնարկ մեթոդներից:

Մեր կողմից կառուցված համակարգում խնդիրն է ավիացիայի բնագավառում հիմնահարցերի լուծման ճանապարհների ու միջոցների ընտրությունը և այդ հիմնահարցերի լուծման մեթոդների մշակումը՝ համապատասխան մոդելների տեսքով:

Համակարգը կարելի է կիրառել ինչպես տնտեսական վերլուծության իրականացման և համապատասխան տնտեսական մոդելների մշակման, այնպես էլ ուսուցողական նպատակներով: Համակարգի կիրառումը հանգեցնում է ապրանքների և ծառայությունների

արդյունավետ ու ճիշտ օգտագործմանը, կարգավորում է տնտեսական ծառայությունների արդյունավետությունը ավիացիայի բնագավառում: Մշակված մոդելը իրականացնում է նաև արտադրական կորպորացիաների արտադրայութահատուկ գործոնների լավագույն կազմի ընտրությունը:

Այսպիսով, սույն աշխատանքում մշակված է տնտեսական ինֆորմացիայի վիճակագրական վերլուծության համակարգ, որն ընդգրկում է ավիացիայի բնագավառը:

Ընթացիկ տարվա ցուցանիշների (վիճակագրական տվյալների) հավաքումը, ռեգրեսիոն վերլուծության և վճիռների կայացման մեթոդների կիրառումը, հնարավորություն են տալիս կազմել առողջ տնտեսության աղյուսակ և որոշել այն քաղաքականությունը, որը մեծ չափով կնպաստի ընկերության նպատակների իրականացմանը, ինչպես նաև գնահատել և օգտագործել այլընտրանքային տարբերակները, քանի որ փոփոխվելու կարողությունները համարվում են տնտեսության հաջողության կարևորագույն նախադրյալներից մեկը:

Այսպիսով, կատարված աշխատանքը կարելի է ներկայացնել հետևյալ փուլերի տեսքով.

– օգտվելով ռեգրեսիոն վերլուծությունից՝ մշակվել է շահույթ-ուղևորահոսք մոդելը հնարավոր ուղիների համար:

– կիրառելով վճիռների կայացման մեթոդները՝ տնտեսագիտական խնդիրների լուծման նպատակով ընտրվել է յուրաքանչյուր ուղու համար, բոլոր հնարավոր ինքնաթիռներից ամենապատակահարմարը:

– կիրառելով ռեգրեսիայի լավագույն հավասարման կառուցման չորս եղանակներից որևէ մեկը (ըստ ցանկության) մշակվել են ուղի-ինքնաթիռ զույգի համար համապատասխան ռեգրեսիոն մոդելները, որոնց օգնությամբ էլ ընտրվել է եկամտի և տնտեսական առավել կարևոր ցուցանիշների կախվածությունը:

Մշակված է նաև ծրագրային մոդուլ, որն իրականացնում է տնտեսական ինֆորմացիայի վիճակագրական մշակումը՝ ռեգրեսիոն վերլուծության և մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդներով: Այն հնարավորություն է տալիս լուծելու հետևյալ խնդիրները՝

ա/ տնտեսական կարևորագույն ցուցանիշների ընտրություն

բ/ արտադրական կորպորացիաների արտադրայութահատուկ գործոնների լավագույն կազմի ընտրություն

գ/ տնտեսական վճիռների կայացում

դ/ տնտեսական բնույթի զանազան պատճառահետևանքային քանակական կախվածությունների բացահայտում

ե/ տնտեսական վերլուծության օգնությամբ ինքնաթիռ-ուղի զույգի ընտրություն:

Աշխատանքը կատարված է մոդելային սկզբունքով, որը թույլ է տալիս հեշտությամբ կատարել փոփոխություններ և կիրառել տնտեսության այլ ճյուղերում:

ՖԻՆԱՆՍԱԿԱՆ ՌԵՍԿՐԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ ԵՎ ԿԱՌԱՎԱՐՈՒՄԸ ՓԱԹԵԹԱՅԻՆ ՆԵՐԴՐՈՒՄՆԵՐԻ ԺԱՄԱՆԱԿ

Կ. Գյուլգյուլյան, Ռ. Ավետիսյան, Ա. Խաչատրյան

Ներկայումս ֆինանսական ինստիտուտներում լայն տարածում են գտել փաթեթային ներդրումները: Փաթեթ կարող են ընդգրկվել ինչպես արժեթղթեր, այնպես էլ ներդրումներ տարբեր ֆոնդերում, որոնց արդյունքում բարձրացվում է ամբողջ փաթեթի միջին շահութաբերությունը: Բայց այդ շահութաբերությունը կարող է հանգեցնել լուրջ կորուստների, եթե հաշվի չառնվի ռիսկը: Ուստի արդիական է դառնում ռիսկի գնահատումը:

Փաթեթային ներդրումների տեսանկյունից եական է փաթեթ ընդգրկելիս կարողանալ ճիշտ գնահատել ռիսկ – շահույթ կախվածությունը, քանի որ ճիշտ ընտրության դեպքում հնարավորություն է ընձեռվում իջեցնել ընդհանուր փաթեթի ռիսկը:

Այսպիսով, խնդիրն այն է, որ պետք է կառուցել մոդել, որը կգնահատի փաթեթի ռիսկը, ինչպես նաև կիրականացնի փաթեթային ներդրումների ստրատեգիայի կառավարում և վերահսկում՝ հաշվի առնելով առանձին ներդրումների ռիսկը և շահութաբերությունը:

Քանի որ փաթեթը կարող է պարունակել բացի արժեթղթերից և տարբեր ֆոնդերից նաև երկարաժամկետ ներդրումներ տարբեր տիպի ծրագրերի մեջ, որոնց էֆեկտիվության և ռիսկերի գնահատումը տարբերվում է արժեթղթերի ռիսկերի գնահատումից, ուստի, ներկա իրավիճակում, բավականին բարդանում է գնահատել փաթեթի ռիսկը և շահութաբերությունը: Բարդությունները, որոնք կապված են ռիսկերի գնահատման հետ, հիմնականում կարելի է բաժանել սկզբունքային և գործնական բարդությունների, որոնք կապված են համապատասխան մոդելի ընտրության, մեներգերի, շուկայի փոփոխման կամ իսագուշակման ունակության, վիճակագրական տվյալների վերլուծության և մոդելի հավաստիության հետ:

Կախված թե ներդրումների փաթեթը հանդիսանում է հիմնական շահույթի աղբյուր, թե լրացուցիչ շահույթի աղբյուր է ձեռնարկության համար, ռիսկերի նվազեցման և հեղջինգի նպատակով, օգտագործվում են տարբեր գործակիցներ և մեթոդներ, ինչն իր հերթին լրացուցիչ բարդություններ է առաջացնում:

Ելնելով վերը նշված բարդություններից, յուրաքանչյուր դեպքի համար օգտագործվում են առանձին մոդելներ (Օր: CAPM, NPV, APT) և, ընդ փորում, նրանցից որևէ մեկի լավ արդյունքից ռիսկի, որ մյուս ցուցանիշները նույնպես բավարար կլինեն:

Հաշվի առնելով վերը նշվածը և մանրամասն վերլուծելով բարդությունների հիմնական պատճառները, փորձ կատարվեց տալ հիմնահարցի լուծումը՝ օգտագործելով համակարգային մոտեցում:

Մեր կողմից մշակվող համակարգում կիրառվում են վիճակագրական վերլուծության, գործողությունների հետազոտման, համակարգերի մոդելավորման և վճիռների կայացման մեթոդները, որոնց զուգահեռ և հաջորդական օգտագործումը թույլ է տալիս լուծել մի շարք բարդություններ՝ նրանց հնարավոր ծագման սկզբնական փուլում:

Վերլուծության ընթացքում կատարվում է նաև փոփոխականների և գործոնների զգայունության վերլուծություն, որը հնարավորություն է տալիս կատարել կամ իսագուշակում, համեմատական բարձր ճշտությամբ:

ԱԿՏԻՎՆԵՐԻ ԵՎ ՊԱՍՍԻՎՆԵՐԻ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՏՆՏԵՍԱՎԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՍՈՂԵԼԻ ՄՇԱԿՈՒՄ
Ռ. Ավետիսյան, Ա. Խաչատրյան, Կ. Վրզումանյան

Կոմերցիոն բանկերի առաջնային եւ հիմնական սկզբունքը աշխատանքն է իրական գոյություն ունեցող ռեսուրսների շրջանակներում: Այս բանկերը իրականացնում են բազմաթիվ ֆինանսական գործառնություններ՝ ընդունում են ցպահանջ, ժամկետային խնայողական եւ նման այլ ավանդներ տոկոսով կամ առանց տոկոսի, տրամադրում են առևտրային եւ սպառողական վարկեր, թողարկում, գնում եւ վաճառում են արժեթղթեր եւ այլն:

Նշված գործարքները ներկայացվում են 2 խմբով՝ ակտիվային և պասսիվային գործարքներ: Ակտիվային գործարքների թվին են դասվում սեփական ներգրավված եւ փոխառու միջոցների տեղաբաշխման գործարքները: Իսկ պասսիվային գործարքները՝ բանկերի ֆինանսական միջոցների գոյացման գործարքներն են:

Ուսումնասիրելով կոմերցիոն բանկերի կառուցվածքը եւ գործունեության մեխանիզմը, ինչպես նաև ծանոթանալով բանկային համակարգերի կառավարման ժամանակակից մեթոդներին, հանգել ենք այն եզրակացության, որ բանկը ձեռնարկություն է, որը վաճառում է յուրահատուկ տեսակի արտադրանք: Ուստի, այդ համակարգի համար պահանջվում է ունենալ հաշվեկշռի ելքային ճիշտ հավասարում, այսինքն

ԱԿՏԻՎՆԵՐ = ՊԱՍՍԻՎՆԵՐ + ԿԱՊԻՏԱԼ

որի ապահովման հիմնական գործոնը ակտիվների եւ պասսիվների կառավարման ճիշտ ստրատեգիայի ընտրությունն է:

Քանի որ կոմերցիոն բանկերի հիմնական նպատակներից մեկը շահույթի ապահովումն է, ուստի, բանկի ակտիվները, պասսիվները եւ կապիտալը կառավարելիս միշտ պետք է հաշվի առնել ռիսկի գործոնը:

Բանկային ռիսկերի փաստացի սկսումը բանկի շահութաբերության մակարդակը որոշող հիմնական գործոնն է, այսինքն, ռիսկի գիտակցված ընդունումն է՝ շահույթ ստանալու նպատակով: Ռիսկի կառավարումը ենթադրում է օբյեկտիվորեն հիմնավորված վճիռների կայացում ուղղված ռիսկի եւ շահույթ ստանալու հնարավորության միջեւ ընտրության կատարմանը:

Այս նպատակին է ուղղված վճիռների կայացման եւ գործողությունների հետազոտման մեթոդների օգտագործումը, որոնք եւ հնարավորություն են ընձեռում կայացնելու օպտիմալ վճիռ:

Բանկային համակարգի համար որոշելով տեղաբաշխվելիք եւ ներգրավվելիք միջոցները՝ նրանց տեղաբաշխման ուղղությունները, ստացվելիք միջին կշռված տոկոսները, ներգրավման արդյունքները, ինչպես նաև վճարվելիք միջին կշռված տոկոսները՝ ակտիվապասսիվային կառավարման նպատակով լուծվել է հետեւյալ խնդիրը՝ որոշել յուրաքանչյուր ուղղությունով տեղաբաշխվելիք եւ յուրաքանչյուր աղբյուրից ներգրավվելիք միջոցների ծավալն այնպես, որ տեղաբաշխումից ստացվելիք գումարների (A) եւ ներգրավված միջոցների դիմաց վճարվելիք գումարների (B) տարբերությունը լինի առավելագույնը, այսինքն՝ $A-B \rightarrow \max$, որն էլ իրենից ներկայացնում է խնդրի տնտեսաճաթնատիպական մոդելի ընդհանուր տեսքը:

Դրված խնդրի լուծման նպատակով հաշվի են առնված նաև սահմանափակումներ, որոնք բանկի կողմից սահմանված տնտեսական այն նորմերն են, որոնք կարգավորում են գործող բանկերի գործունեությունը:

Մշակված մոդելը հնարավորություն է տալիս ձեռավորելու անվտանգության «ցանց», որն էլ հնարավորություն է տալիս բանկին մնալ վճարունակ ու շարունակել իրականացնելու գործարքներ՝ ապահովելով շահույթը:

Սողելի հիման վրա մշակված է ծրագրային փաթեթ, որը ճկուն համակարգ է, այսինքն կարող է ծառայել բոլոր կոմերցիոն բանկերի համար:

ՈՐՍՏՐՈՒՄԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՏՆՏԵՍԱՎԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՍՈՂԵԼԻ ՄՇԱԿՈՒՄ
Ռ. Ավետիսյան, Ա. Խաչատրյան, Կ. Գյուլգյուլյան

Քաղաքակրթության պատմությունը հայտնագործություններով լի ճանապարհ է, որի գրավիչ տարածաչափերից մեկն է տնտեսագիտությունը, որի ուսումնասիրությունը հնարավորություն է տալիս ավելի բազմակողմանի եւ լիարժեք մասնակցություն ունենալ ներկա եւ ապագա իրադարձություններում:

Տնտեսական պլանավորման եւ կառավարման բնագավառներում լայն կիրառություն եւ մեծ պահանջարկ է ձեռք բերել մաթեմատիկական մոդելավորումը: Տնտեսագետների շրջանում նշված մոդելների մշակումը կապված է զգալի դժվարությունների հետ, որոնցից հիմնականում կարելի է նշել վիճակագրական ինֆորմացիայի մշակումը, տնտեսական հաշվարկների իրականացման հաշվարկային բարդությունները, նյութական եւ ժամանակային ռեսուրսների սուղությունը, ինչպես նաև, ճարտարագիտական մոտեցման բացակայությունը: Ուստի, ուսումնասիրելով արդեն գոյություն ունեցող մոդելները եւ նրանց կիրառման

ոլորտները, ծանոթանալով նրանց թերություններին եւ առավելություններին, որպէս տնտեսական վերլուծության համակարգ ընտրվել է արտադրա-տնտեսական համակարգը եւ դրվել է խնդիր մշակել տնտեսամթնոցման ստիկական մոդել, որը հնարավորություն է տալիս արտահայտել տնտեսական գործընթացների հիմնական բանական կախվածությունները՝ մաթեմատիկական տեսքով, այսինքն, տնտեսական վերլուծության նպատակով ընտրված ցուցանիշները արտահայտվում են մաթեմատիկական արտահայտությունների տեսքով, որոնց շարքին են դասվում նաեւ ռեգրեսիոն մոդելները:

Արտադրատնտեսական համակարգի կառավարման մոդելի մշակման համար կիրառվել են տնտեսագիտական լայնամասշտաբ գիտելիքներ, ինչպէս նաեւ վճիռների կայացման, կոնցեպտուալ վերլուծության, մաթ. մոդելավորման ու վիճակագրական վերլուծության մեթոդները, որոնց հիման վրա էլ կառուցվել է ռեգրեսիոն մոդել:

Այս նպատակով դրվել է տնտեսական խնդիր տրամաբանական վերլուծության հիման վրա ընտրվել են արտադրայնութիւնը եւ տնտեսայնութիւնը ցուցանիշներ, հավաքվել եւ նախնական մշակման են ենթարկվել այդ ցուցանիշների վերաբերյալ վիճակագրական տվյալները: Կոռելացիոն վերլուծության մեթոդի օգնությամբ կատարվել է տնտեսայնութիւնը գործոնների ընտրություն: Որոշվել են կապերը եւ ռեգրեսիայի հավասարման պարամետրերը, որոնք տալիս են տնտեսական գործընթացի վրա տնտեսայնութիւնը ցուցանիշների ազդեցության գնահատականները: Այնուհետեւ ստացված արդյունքներին տրվել է վիճակագրական գնահատական, որը եղել է բավականին բարձր: Այս ամենից հետո, մոդելը դրվել է տնտեսական փորձարկման, ստացվել է բավականին օպտիմալ արդյունք:

Մոդելի հիման վրա մշակված է ծրագրային փաթեթ, եւ քանի որ մոդելը ճկուն է, ուստի, այդ փաթեթը կարելի է կիրառել տարբեր բնագավառներում՝ տնտեսական գործընթացների կառավարման համար: Հիմնվելով ստացված արդյունքների վրա, աշխատանքը առաջարկվել է ներդրման:

МОДЕЛЬ АВТОРЕГРЕССИИ-СКОЛЬЗЯЩЕГО СРЕДНЕГО КАК АЛГОРИТМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

В.Аветисян, Р.Аветисян, Э.Кармян

Для более удобного представления модели (1)

$$X(n) = \sum_{j=1}^p \beta(j)X(n-j) - \sum_{k=0}^m \alpha(k)\xi(n-k) \quad (1)$$

введем оператор сдвига назад q :

$$qX_i = X_{i-1} \quad (2)$$

Тогда с учетом (2) уравнение (1) можно переписать в следующем виде:

$$\beta(q)X_i = \alpha(q)\xi_i \quad (3)$$

где $\beta(q) = 1 - \beta_1q - \beta_2q^2 - \dots - \beta_pq^p$,

$$\alpha(q) = 1 - \alpha_1q - \alpha_2q^2 - \dots - \alpha_mq^m$$

Разность α -го порядка с учетом оператора сдвига (2) определится следующим образом:

$$\Delta^d X_i = (1-q)^d X_i \quad (4)$$

С учетом (4) общая модель для нестационарных процессов со стационарным смещением примет вид

$$\beta(q)\Delta^d X_i = (1-q)^d \beta(q)X_i = \alpha(q)\xi_i \quad (5)$$

Модель (5) можно представить как бесконечную сумму текущего и предшествующих импульсов, то есть представить как реакцию физически реализуемого линейного фильтра на поступающую на его вход бесконечную последовательность независимых импульсов (белый шум):

$$X_i = \sum_{j=-\infty}^i w_{i-j}\xi_j = \sum_{j=0}^{\infty} w_j\xi_{i-j} \quad (6)$$

где $w_0 = 1$

Веса $\{w_j\}$ можно найти приравняв коэффициенты при одинаковых степенях q в выражениях (5) и (6):

$$(1-q)^d \beta(q)(1 + w_1q + w_2q^2 + \dots) = \alpha(q) \quad (7)$$

Обозначив $(1-q)^d \beta(q) = \varphi(q)$, получим

$$\varphi(q)(1 + w_1q + w_2q^2 + \dots) = \alpha(q) \quad (8)$$

После раскрытия и приравнивания коэффициентов при одинаковых степенях q получим следующую рекуррентную формулу для вычисления w_j :

$$w_0 = 1, \quad w_j = \sum \varphi_i w_{j-i} - \alpha_j; \quad j \geq 1, \quad (9)$$

$$\varphi_i = 0 \quad \text{для } i > p+d, \quad \alpha_i = 0 \quad \text{для } i > d.$$

Автоковариационная функция для процесса, представленного в виде (6), определяется следующим образом:

$$r_k = \sigma_\xi^2 \sum_{j=0}^{\infty} w_j w_{j+k} \quad (10)$$

Представление модели в виде (6) понадобится нам в дальнейшем для вычисления доверительных интервалов прогнозирования, так как коэффициенты очень легко вычисляются рекуррентно с помощью выражения (9).

В работе рассмотрено также, как можно использовать предложенную модель для прогнозирования на 1 шаг вперед. Показано что прогноз получается несмещенным, и рассчитана ошибка полученного прогноза. На основе предложенного алгоритма разработана структура прогнозирующего устройства, а также разработана программа для реализации предложенного алгоритма прогнозирования.

Предложенный алгоритм прогнозирования можно использовать для интерваль-

ного прогнозирования случайных воздействий, представленных в виде временных рядов, что можно использовать для решения задач управления технологическими процессами, а также экологических и экономических задач.

ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՏԱՐԱԾՔԱՅԻՆ ՀԻԵՐԱՐԽԻԿ ՎԿՏՈՍԱՏԱՑՎԱԾ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԻՆՖՈՐՄԱՑԻԱՅԻ ՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ԾՐԱԳՐԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼԻՐՆԵՐԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ
Ա. Հարությունյան, Յ. Մելիքյան, Ռ. Ավետիսյան

Կառավարման ավտոմատացված համակարգի (ԿԱՀ) նպատակային խնդիրներից ելնելով, միևնույն ԿԱՀ-ի շրջանակներում կուտակվում, պահվում և մշակվում են տարբեր պատկանելիության և զաղտնիության տարբեր մակարդակների տվյալներ, որն իր հերթին, բերում է այդ տվյալների և ամբողջ համակարգի պաշտպանության համար համապատասխան միջոցների ընտրության և կիրառության անհրաժեշտության:

Ելնելով ԿՏՂԱՀ-ի նպատակային խնդիրներից և նրա պաշտպանության համալիրին ներկայացվող պահանջներից, առաջարկված են պաշտպանության հետևյալ ծրագրային համալիրները.

- օգտագործողների լիազորությունների որոշման և մուտքի սահմանազատման համալիր: Այն ծրագրային մոդուլների և տվյալների աղյուսակների համախումբ է, որի նպատակն է ստուգել օպերատորների կատարած աշխատանքների ճշտությունը և հրահանգավորված լինելը:

- ինֆորմացիայի ստուգման համալիր: Ստուգման ծրագրերը համակարգի մեջ մըտցնում են կառուցվածքային, ժամանակային կամ ինֆորմացիոն հավելուրդ և լրացուցիչ ընթացակարգեր են՝ ստեղծված սխալների հայտնաբերման, կանխարգելման և վերացման համար:

- ինֆորմացիայի գրանցման և փաստագրման համալիրը ներկայացնում է ծրագրային և տեխնիկական միջոցների համախումբ, որի նպատակն է գրանցել համակարգի գործառության ամբողջ գործնական ժամանակագրական կարգով ֆիքսելով համակարգի մեջ մտնող և դուրս եկող բոլոր հաղորդագրությունները և փաստաթղթերը:

- համակարգի օբյեկտների ինֆորմացիոն համապատասխանության ստուգման և ինֆորմացիոն վերականգնման համալիր: Հիերարխիկ ԿՏՂԱՀ-ի ամեն մի օբյեկտի ինֆորմացիոն մասսիվները, բացի յոթ սեփական տվյալներից, պահում են մանրամասն և (կամ) ինտեգրալ տվյալներ բոլոր ենթակա օբյեկտների մասին: Այսինքն տարբեր մակարդակների օբյեկտների տեխնիկական միջոցների հնարավորությունից և ԻՓՀ-ի բեռնվածությունից կարող են լինել ինֆորմացիոն համապատասխանության ստուգման երկու եղանակ.

- ինֆորմացիոն մասսիվների լրիվ համեմատում;
- ինֆորմացիոն մասսիվների համեմատում համապատասխանության վեկտորների օգնությամբ:

- ինֆորմացիոն վերականգնման խնդիր: Տեխնիկական միջոցների խախտումների և խախտումների դեպքում, որոնք բերում են օբյեկտի փոփոխական մասսիվների աղավաղման, նրանց վերականգնումը կարող է կատարվել հետևյալ միջոցների համալիրի կիրառմամբ.

- 1) կենտրոնական հաշվողական համալիրի խախտման ընթացքում ոչ ավտոմատացված ուղիներով տվյալ օբյեկտ մտած հաղորդագրությունների մտցնելը,
- 2) տվյալ օբյեկտում պակասող ինֆորմացիայի ստացումը իր վերադաս և ենթակա օբյեկտներից.

3) փոփոխական մասսիվների վերջին պատճենի վերականգնումը, որը ստացվել է պարբերական պատճենավորման ընթացակարգով:

- ինֆորմացիոն բազաների մաքրումը հնացած և անհամատեղելի տվյալներից;
- տեստային ծրագրերի համալիր: Այն ընդգրկում է օբյեկտների տեխնիկական միջոցների և ծրագրային ապահովման, ինչպես նաև ամբողջ ԿՏՂԱՀ-ի աշխատունակության ստուգման և սխալների տեղայնացման տեստային ծրագրեր:

Վերջում անհրաժեշտ է նշել, որ վերը նկարագրված են ինֆորմացիայի պաշտպանության այն հիմնական ծրագրային միջոցները, որոնք տիպային են տարածքային հիերարխիկ ԿԱՀ-երի համար: Այդ միջոցների բազմությունը ամենևին չի հավակնում լրիվության, այն բաց է կոնկրետ կիրառությունների համար նոր ծրագրային համալիրներ ընդգրկելու իմաստով:

ԻՆՖՈՐՄԱՑԻԱՅԻ ՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ ՑԱՆՑԻ ՎԻՃԱԿԻ ՀՍԿԱՄԱՆ և ԻՆՖՈՐՄԱՑԻԱՅԻ ՓԱՏԱԳՐՄԱՆ ԾՐԱԳՐԻ ՄՇԱԿՈՒՄ
Ռ. Գևորգյան, Ա. Հարությունյան, Ռ. Ավետիսյան

Ներկայումս մեծ ուշադրություն է դարձվում ԷԳՄ-ում և նրանց հիման վրա ստեղծվող կառավարման համակարգերում հավաքվող, պահվող և մշակվող ինֆորմացիայի պաշտպանության հարցերին:

Ինֆորմացիայի մշակման պրոցեսների ավտոմատացման ձևերի, մեթոդների և եղանակների զարգացմանը և բարդացմանը զուգընթաց ավելանում է ինֆորմացիայի խոցելիության աստիճանը: Կառավարման համակարգի հուսալի աշխատանքը ապահովելու համար մախ պետք է ապահովվի նրա ինֆորմացիոն ապահովման մասի անխափան աշխատանքը: Զանի որ ավտոմատացված կառավարման համակարգերում ինֆորմացիայի փոխանակումը տեղի է ունենում հիմնականում ցանցի միջոցով, ուստի արդիական է դառնում ցանցում ինֆորմացիայի պաշտպանումը կորուստներից: Այստեղ պետք է նշել նաև, որ ինֆորմացիայի փոխանցման ժամանակ կորուստների հիմնական պատճառն է ցանցի նորմալ աշխատանքի խախտումը, ուստի մեծ դեր է հատկացվում ցանցի վիճակի հսկմանը:

Ներկայումս գոյություն ունեցող ծրագրային փաթեթների օգնությամբ վերը նշված խնդիրների լուծումը կապված է մի շարք բարդությունների և սահմանափակումների հետ, որոնցից են օպերատորի պարտադիր ներկայությունը, ավտոմատացվածության ցածր աստիճանը և այլն, որնք ազդում են համակարգի արդյունավետության վրա:

Այսպիսով, հաշվի առնելով վերը նշված խնդիր կարևորությունը, մեր առջև դրվեց հետևյալ առաջադրանքը՝ ստեղծել մի ծրագրային մոդուլ, որը կիրականացնի ցանցի վիճակի հսկումը, նախօրոք տրված պարբերությամբ, պարբերաբար կուտակված ինֆորմացիայի հիման վրա, կստեղծի հաշվետվություններ ցանցի վիճակի մասին և աշխատանքի ընթացքում չի պահանջի օպերատորի միջամտությունը:

Կատարված աշխատանքի արդյունքում մշակվել է ծրագիր, որը նախատեսված է ցանցի հսկման և ցանցի վիճակի մասին ինֆորմացիայի պարբերաբար փաստագրման համար և ինֆորմացիայի պաշտպանության ծրագրային համալիրի մի մասն է:

Ծրագիրը կարող է աշխատել նաև ինտեռակտիվ ռեժիմում, սակայն ինչպես արդեն նշվել է, օպերատորի առկայությունը պարտադիր չէ: Այն գրված է դինամիկ օբյեկտների օգտագործման սկզբունքով, այնպես որ ժամանակի ցանկացած պահին նրա կողմից զբաղեցվում է անհրաժեշտից ոչ ավել հիշողության ծավալ: Իսկ ծրագրի կարևորագույն հատկություններից մեկն է բազմահոսքայնությունը, այսինքն ցանցի հսկումը կատարվում է մի բանի ուղղություններով միաժամանակ: Ուղարկված փաթեթի սպասման աշխատատար գործողությունը արանձնացված է առանձին աշխատանքային հոսքերի մեջ: Այստեղ պետք է նշել

նակ, որ եթե ծրագրի հետ աշխատում են ինտերակտիվ ռեժիմում, ապա առաջնահերթությամբ տրվում է օգտագործողին, այնպես որ նա ստիպված չի լինում սպասել գործողության ավարտին որևէ փոփոխություն կատարելու համար և իրեն թվում է, թե այդ պահին ծրագիրը աշխատում է միայն իր հետ:

Ծրագիրը հնարավորություն է տալիս հեշտ ընտրել և փոփոխել հսկման ենթակա հոստերի անունները (կամ IP հասցեներ) և պարբերաբար փաստագրում է ցանցում նրանց հետ կապի վիճակի մասին ինֆորմացիան, բացի դրանից, էկրանին գրաֆիկական տեսքով անընդհատ դուրս է բերվում հենացված հոստերի հետ կապի վիճակի մասին ինֆորմացիան:

Այսպիսով, կատարված աշխատանքի արդյունքում մշակվել է հարմար ինտերֆեյսով պատրաստի ծրագրային փաթեթ, որը աշխատում է WINDOWS 95/98 օպերացիոն համակարգերում և նախատեսված է TCP/IP արձանագրությամբ աշխատող ինչպես լոկալ, այնպես էլ գլոբալ ցանցերում ներդրման համար:

МЕТОДЫ ДЕКОМПОЗИЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ

Р. Аветисян, С. Назарян

При создании автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) мы сталкиваемся с задачей управления сложными системами. В настоящее время решить задачу оптимального управления сложной системой в целом, рассматривая ее как один объект управления, невозможно. Поэтому возникает необходимость декомпозиции (разделение на части, понижение сложности и т.п.). В задачах динамической оптимизации оптимальное управление может быть выражено двояким образом: или в виде некоторого закона, связывающего управление с текущим состоянием системы (оптимальное управление типа обратной связи), или в виде функции времени (оптимальное программное управление) [2]. Все методы декомпозиции в системах с сосредоточенными параметрами можно классифицировать по имеющим фундаментальное значение в теории управления категориям: структуре, цели и времени. Необходимые условия оптимальности, как известно, приводят к двухточечной краевой задаче, которая лишь в простейших случаях (линейная система с квадратичным критерием, без ограничений) сводится к решению одноточечной задачи Коши для дифференциальных уравнений типа Риккати. При этом предполагается, что возмущения известны (заданы) на всем интервале оптимизации как явные функции времени. Для сложных технологических процессов такое предположение очевидно, неправомерно. Вместе с тем обычно можно прогнозировать возмущенное движение объекта на некотором ограниченном текущем интервале времени. Это дает возможность сформулировать иной подход к проблеме оптимального управления при возмущениях, носящих случайный характер. Основной идеей такого подхода является замена задачи минимизации функционала

$$J = \int_{t_0}^T G(X, U, Z, t) dt$$

при связях

и ограничениях

$$\dot{X} = F(X, U, Z, t), t \in [t_0, T] \quad X \in \Omega_x, U \in \Omega_u$$

рядом "укороченных" задач минимизации функционалов J_k на последовательных интервалах времени длиной $T_k < t - t_0$

$$J_k = \int_{t_0 + (k-1)\Delta T}^{t_0 + k\Delta T + T_k} G(X_k, U_k, Z_k(t), t) dt \rightarrow \min_{U_k} \quad k = 1, 2, \dots, (T - t_0) / \Delta T$$

где, T_k -интервал экстраполяции (прогноза) возмущенного движения системы; ΔT -интервал коррекции ($\Delta T < T_k$), отрезок времени между коррекциями управления, на котором оно принимается постоянным; $Z_k(t)$ -прогнозируемое на k -ом интервале возмущение; при этом из находимой последовательности управлений $U_k(t) = U(t)$ реализуется лишь последовательность их начальных участков $U(k\Delta T) = U(t)$, то есть происходит периодическое отыскание управления на ближайший интервал ΔT с прогнозированием на более широком интервале T_k . Такой метод назван методом упреждающей коррекции [1]. Если возмущения Z и управления U , действующие на объект в моменты времени $t < t_{тек} - T_k$, не влияют на состояние системы в текущий момент времени $t_{тек}$, то оптимальное управление $U^*(t_{тек})$ не зависит от возмущений Z (или состояний системы) при $t > t_{тек} + T_k$. Таким образом, если интервал прогнозирования по величине выбрать не меньше времени памяти системы $T_k \geq T_k$, то ухудшение качества таких систем зависит только от неточности прогнозирования возмущения, но не зависит от укорочения вариационной задачи. Так как все реальные системы обладают конечной памятью, то это открывает широкие перспективы для укороченного метода декомпозиции в АСУ ТП.

Литература

1. С. В. Егоров "Элементы идентификации и оптимизации управляемых систем", М, 1974.
2. К. Спида, Р. Браун "Теория управления", М, "Мир", 1973.

ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ С ПЕРЕМЕННЫМ ЗАПАЗДЫВАНИЕМ В УПРАВЛЕНИИ

Ш. Эмяян

Рассматривается задача оптимального управления системы, которая описывается обыкновенными дифференциальными уравнениями первого порядка при переменном запаздывании по управлению. Решение поставленной задачи, основанное на принципе максимума, сводится к итеративному процессу с последовательной реализацией условий максимизация гамильтониана и интегрированию системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

При исследовании сложных технических систем встречается следующая задача оптимального управления. Пусть система описывается дифференциальными уравнениями:

$$\begin{aligned} dx^1(t)/dt &= f^1(x^1(t), u^1(t), t), \\ dx^2(t)/dt &= f^2(x^2(t), u^2(t), u^1(t-h^1), t) \\ &\dots \dots \dots \\ dx^n(t)/dt &= f^n(x^n(t), u^n(t), u^{n-1}(t-h^{n-1}), t) \dots \end{aligned}$$

Здесь $h^1, h^2, \dots, h^n \geq 0$ — запаздывание в управлении, которое принимается переменным, f^1, f^2, \dots, f^n — непрерывные функции по совокупности своих аргументов и

непрерывно дифференцируемые.

Требуется минимизировать функционал качества J по всем допускаемым управлениям.

Построение решения начинается с определения гамильтониана, где сопряженные переменные находятся из соответствующей системы дифференциальных уравнений. Оптимальное управление определяется из условий принципа максимума, где функция Гамильтона может быть записана в виде

$$H_1 = -\dot{f}_1^0 + \psi_1^k \dot{f}_1^k + \sum \psi_i^k \dot{f}_i^k.$$

Задаваясь начальными значениями и используя начальные условия, на первом интервале интегрирования методом динамического программирования реализуется поиск экстремального управления $u^k_1 = u^k_1$. Используя схему Эйлера, по найденным значениям u^k_1 интегрируем исходные системы дифференциальных уравнений и после определения x^k_2, ψ^k_2 вся процедура повторяется для последующих интервалов. Данная итерация заканчивается определением конечных значений и, разумеется, в общем случае $x^k_s \neq x^k(T)$. Введем функции $X^k = x^k_s - x^k(T)$, зависящие от начальных значений сопряженных переменных. Для решения поставленной задачи оптимизации следует найти числа, которые обращают функции X^k в нули

$$X^k(\alpha^1, \alpha^2, \alpha^n) = 0.$$

Последнюю систему решаем методом Ньютона, который является частным методом простой итерации и осуществляется по схеме

$$\alpha^{k+1}_i = \alpha^k_i - [A^{k,i}] \cdot X^k(\alpha^k), \quad A^{k,i} = \partial X^k / \partial \alpha^i.$$

На каждом шаге итерации вычисляются элементы матрицы $[A^{k,i}]$, что требует решения задачи Коши для соответствующих систем уравнений. Решение поставленной задачи оптимизации считается завершенным, если по начальным значениям сопряженных переменных найдены экстремальные траектории и управления, а также значение функционала качества, соответствующее управлению.

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ОРГАНИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ

М. Алозян, А. Манукян, А. Саядян

В работе рассматривается метод организации распределенных БД (РБД), основанный на репликации структуры и содержания между БД физически удаленных компьютеров вычислительной сети. Естественная иерархичность отношений между пользователями определяет иерархическую структуру системы баз данных, составляющих общую информационную среду. Указанное обстоятельство согласуется с имеющимися программно-техническими средствами архитектуры "клиент-сервер". Поэтому предлагаемый метод базируется на предположении иерархичности системы баз данных и может быть реализован с помощью протоколов "клиент-сервер".

Независимо от расположения источника информации система автоматически распространяет ее по всем узлам сети, создавая дубликаты в соответствующих локальных БД. Тем самым обеспечивается независимость прикладных программ от источников обрабатываемой ими информации. В отличие от метода дислокации в данном случае обеспечиваются большая скорость, большая надежность и жизнеспособность системы, а также становится возможной работа узлов РБД в автономном режиме.

В докладе приводится схема работы программных средств. Так как каждый узел РБД является клиентом для вышестоящего узла и одновременно сервером для нижестоящих, то постоянно активны два фоновых процесса, которые и осуществляют репликацию: клиентский и серверский. Клиентский процесс обеспечивает передачу информации снизу вверх и сверху вниз, серверский ответственен за проверку информации и ее предоставление клиентским. Работа основана на использовании системы управляющих таблиц, а также специальных столбцов, вносимых в пользовательские таблицы. Схема обеспечивает защиту данных путем определения состава разрешенных операций над той или иной пользовательской таблицей. Схемой предусматриваются специальные подсистемы разрешения конфликтов, обеспечения целостности и управления триггерами БД.

Так как управляющие таблицы с точки зрения репликации аналогичны пользовательским, то обеспечивается возможность автоматической реструктуризации всех узлов РБД. Это обстоятельство резко облегчает администрирование всей системы.

Система может работать на различных СУБД, выбор СУБД для каждого узла осуществляется исходя из технико-экономической эффективности, что позволяет обеспечить минимальную стоимость ПО РБД.

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР РЕОГРАФИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

Р. Агашян, А. Аракелян, С. Аветисян, А. Петросян

1. Введение

Реогеопаатография изучает кровообращение в сосудистой системе печени. При применении реографических волн для измерения реографических сигналов (РГС) возникает необходимость классификации последних на основе спектральных характеристик. Известно, что РГС могут обеспечить получение дополнительной информации для оценки состояния пациента [1]. Однако трудность измерения РГС, наличие шумов при их измерении, и как следствие этого, сложность их идентификации и распознавания обуславливают необходимость разработки методов автоматизации измерения, сбора и классификации спектральных образов реографических сигналов.

1.1. Спектральный анализатор реогеопаатографических сигналов

1. Архитектура спектрального анализатора

Спектральный анализатор РГС состоит из реогеопаатографа РГГ-4РГ-2М, аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразователя и компьютера РС АТ-486 (рис. 1).



Рис. 1 Архитектура спектрального анализа РГС

Назначение реогеографографа состоит в изучении реогеографических сигналов, их регистрации и передаче через аналого-цифровой преобразователь в компьютер. Центральный процессор предназначен для управления процессом измерения и регистрации РГС, их обработки и спектрального анализа.

2. Система программного обеспечения

На рис.2 приведена схема системы программного обеспечения, которая реализует все функции, выполняемые спектральным анализатором РГС.

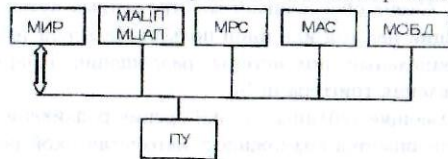


Рис.2 Структура СПО

СПО разработана на основе модулей, функционирование которых осуществляется под управлением программного модуля. Программа управления (ПУ) является ядром СПО. Сигналы РГГ после измерения и регистрации передаются в АЦП под управлением программного модуля аналого-цифрового преобразователя (МАЦП). После преобразования АЦП репато- сигналы передаются в центральный процессор, где под управлением программного модуля распознавания сигналов (МРС) осуществляется распознавание РГС, регистрация его элементов, длительностей и амплитуд волн.

На основе распознавания элементов осуществляется их спектральный анализ (модуль МАС) и создание базы данных (модуль МОБД) по результатам классификации спектральных характеристик РГС.

СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ СРЕДСТВ МАШИННОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПРОГНОЗА СОСТОЯНИЯ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

А. Манукян

В работе предлагается схема работ средств машинного мышления экспертных системах (ЭС) при решении задач прогноза состояния сложных объектов, суть которых заключается в следующем:

1. В базу вносятся информация о значениях свойств объектов, соответствующих стартовому моменту прогноза.
2. Делается попытка оценить недостающую информацию о значениях атрибутов объектов БД. Предполагается, что ЭС находится в режиме непрерывной эксплуатации. Возможный минимальный период такого запуска определяется машинным шагом квантования времени прогноза. Заметим, что при этом глубина прогноза получается естественно ограниченной, т.к. при моделировании определенного числа тактов ожидаемых времен, когда это реальное время достигает момента начала второго машинного такта моделирования, возможен повторный запуск процессов прогноза. В этот момент реальное время "догоняет" моделируемое машинной время. При этом в базу данных может быть внесена измеренная информация, отражающая реалии ПО в момент повторного старта.

В таких условиях в качестве недостающей информации можно принимать прогнозированные для данного момента времени значения атрибутов, полученные в предшествующем запуске пассивного прогноза.

3. Сканируем снизу вверх узлы древовидного (по отношению к системе-подсистеме) графа логического представления базы данных, у которых возможны протекания процессов, значительно влияющих на состояние ПО в данной ситуации и скорости которых сравнимы с периодом машинного квантования Δt моделируемого временем. Активизируются модели этих процессов наследуя их у соответствующих понятий базы знаний. После активизации этих моделей в блоке БД, представляющих состояние на следующем t_{i+1} моменте времени, создаются, как следствие этих процессов, претенденты новых значений атрибутов объектов, являющихся участниками этих процессов. Обязательному сканированию подлежат также узлы графа, представляющие отдельные субъекты, наличие умышленных действий которых в системе считается обязательным. Сдвигаем метку текущего активного момента времени с t_i на t_{i+1} .

4. В текущем блоке БД рассматриваются все атрибуты, имеющие ≥ 1 претендентов значений. В зависимости от достоверности претендентов оцениваются максимально правдоподобные значения этих атрибутов, получаемые как резюмированные значения претендентов. Здесь же определяется конфликтность (или согласованность) претендента с резюмированным значением атрибута, при наличии конфликта уменьшается вероятность конфликтующего претендента, связи претендента с его источником.

5. Сканируем сверху вниз узлы графа БД, у которых возможны протекания быстротечных процессов или процессов уравнивания, влияющих на состояние в данной ситуации. После активизации моделей этих процессов в текущем блоке РД создаются, как следствие этих процессов, новые претенденты значений атрибутов объектов.

Повторяем пункты 4 и 5, пока не достигается сходимость итерационного процесса уточнения оценок значения атрибутов. При достижении сходимости повторяется работа данной схемы с пункта 3.

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ КОЛЛИЗИЙ В ЛОКАЛЬНЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

М. Малхасян

Известно, что при передаче данных в локальных вычислительных сетях (ЛВС) с магистральной конструкцией возникают конфликтные ситуации.

На этапе проектирования ЛВС определение ее структуры и режима работ требует вероятностных оценок возникновения коллизий.

В работе предлагается метод решения данной проблемы на основе имитационного моделирования.

В качестве инструмента использован пакет автоматизированного имитационного моделирования (АСИМ).

Предлагаются такие форматы построения имитационной модели, которые приспособлены для оценки вероятности возникновения коллизий.

В работе на основе разработанного метода приводятся экспериментальные результаты оценки АВС типа Ethernet.

Метод позволяет получить зависимость вероятности возникновения коллизий от загруженности абонентов, а также от технических и конструктивных параметров АВС.

ПОСТРОЕНИЕ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ РЫНКА В ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМАХ ПРОГНОЗА СОСТОЯНИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А. Маляя

В предлагаемом докладе рассматривается проблема построения имитационной модели рынка в экспертных системах прогноза состояния социально-экономических систем. Модель обеспечивает имитацию ценообразования. Задача модели рынка заключается в разрешении дисбаланса между спросом и предложением, возникшего по причине автономной работы моделей экономических агентов.

Результатом работы модели являются объем проданных товаров, а также их установившаяся (в результате торгов) цена. На основе полученных цен и объемов продажи модели экономических агентов корректируют собственные реальные состояния.

Имитационная модель рынка представляет собой циклическую программу, каждый цикл которой реализует процесс торга i -ого элемента вектора товаров. Каждому из элементов соответствует один тип товара. В качестве последних фигурируют ценные бумаги, материальные товары, услуги и труд. Заметим, что характер торга - метод работы алгоритма, не зависит от типа товара (например не ставится различие между ценными бумагами и трудом).

Модель имитации торга одного типа товаров на основе входных данных формирует функцию распределения предложения $P(x)$, где разброс цен предложения зависит от конкуренции поставщиков товара. На основе характеристики покупателя (коэффициент ознакомления с предложением - T) в модели определяется статистически оправданное распределение спроса $S(x)$ после ознакомления с предложением. В результате сравнения $S(x)$ и $P(x)$ моделью определяется распределение конечного торга, учитывающего возможный дефицит товара в области низких цен.

$$S(x) = T \left(1 - \int_0^x P(x) dx \right)^{T-1} P(x)$$

$F(x)$ - функция распределения фактической стоимости, которую получаем в результате работы модели, должна удовлетворять следующим двум условиям:

$$1) \int_{\min}^{\max} F(x) dx = \int_{\min}^{\max} S(x) dx \quad 2) F(x) \leq S(x)$$

МЕТОД КОСВЕННОГО ИЗМЕРЕНИЯ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ИСПОЛЗУЕМЫЙ В ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМАХ ПРОГНОЗА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ.

А. Галоян

Улучшение технических показателей вычислительной техники обуславливает эффективность применения имитационных моделей в экспертных системах (ЭС) прогноза социально-экономических систем (СЭС). Однако, при эксплуатации рассматриваемого класса ЭС возникает проблема связанная с его информационным обеспечением: необходимость наличия всех значений переменных состояния СЭС в момент запуска процесса прогноза, получение которых зачастую нереально. Решить указанную проблему можно, если непрерывно перезапускать систему через определенные интервалы времени. В качестве недостающей информации в момент старта нового прогноза используются оценки значений переменных состояния, полученных при предшествующем процессе прогноза. В качестве таковых фигурируют параметры, прямое измерение которых затруднено, требует больших финансовых затрат или принципиально невозможно. Однако, из-за накопления ошибок прогноза значения таких параметров могут значительно отклоняться от реальных. Поэтому возникает необходимость периодического определения их реальных или оценочных значений. В работе предлагается метод оценки таких переменных, основанный на использовании чувствительности имитационных моделей, реализуемый следующей схемой:

1. в окрестностях рабочей точки определяется модель чувствительности объекта, в виде

$$A \cdot X = Y \quad (1)$$

где X вектор, элемент которого является приращением переменного состояния U_i СЭС на некотором предшествующем такте времени, а Y - приращения U_i переменных состояния на текущем такте, $A \{a_{ij}, i=1..n, j=1..m\}$ матрица, где a_{ij} представляет коэффициент влияния $U_i(t-k\tau)$ на $U_j(t)$, и определяется следующим образом: В имитационной модели восстанавливается состояние соответствующее $t-k\tau$ моменту времени, вносится вариация ΔU_i^m в $U_i^m(t-k\tau)$, повторно запускается процесс прогноза с момента $t-k\tau$, и измеряются новые значения $\bar{U}_j^m(t)$. В результате такого

численного эксперимента определяем искомые коэффициенты влияния

$$A_{ij} = \frac{\bar{U}_j^m(t) - U_j^m(t)}{\Delta U_i^m(t - k\tau)} \quad \text{где } i=1..n, j=1..m$$

где t - текущий момент, τ - минимальный квант времени. Получаемая линеаризованная модель с первым приближением может описать объект

лишь в окрестностях t .

2. реализуя измерения части реальных переменных $U_i(t)$ СЭС определяются соответствующие

$$Y_i = U_i(t) - U_i^m(t) \quad (1')$$

где $U_i^m(t)$ оценки прогнозируемых значений U_i для момента t . Исключая из (1) строки, соответствующие неизмеренным U_i , а также из полученной матрицы столбцы с нулевыми элементами, получается система уравнений:

$$A \cdot X = Y \quad (2)$$

где $A\{a_{ij}, i=1..n, j=1..m\}$, $X\{x_{ij}, i=1..m\}$, $Y\{y_i, i=1..n\}$ усеченные A, X, Y соответственно. Существование условия $m < n$ делает невозможным однозначное решение уравнения (2). Поэтому предлагается использовать дополнительную априорную информацию по функциям распределения X и их корреляционные взаимоотношения.

3. Составляется из удаленных строк матрицы A новая матрица B , и рассматривается вектор B^*X . Из последнего удаляются элементы, в слагаемых которого входит хотя бы один элемент вектора X , не входящий в X , формируется усеченный вектор B^*X . Сопоставляя элементы B^*X с элементами Y выражения (1) и (1') получаются искомые оценки части неизмеряемых на $n+1$ такте переменных $U_i^{(n)}(t) = U_i^{(n)}(t) + B^*X$.

МОДЕЛЬ ЛОГИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА С РАЗБРОСОМ ЗАДЕРЖЕК

В. Меликян, С. Назинян

В предлагаемой статье описывается модель логического элемента (ЛЭ) с разбросом задержек, необходимость в разработке которой возникла в процессе создания алгоритма для определения предельного быстродействия цифровых комбинационных схем.

Критерием правильного функционирования схемы был выбран факт сохранения эталонной очередности переключения ее выходов после подачи на входы сжатых с определенным коэффициентом эталонных диаграмм входных сигналов. (Эталонной считается очередность переключения выходов схемы после подачи на ее входы эталонных диаграмм входных сигналов.)

Для получения результата, близкого к достоверному, необходимо было максимально точно воспроизвести с помощью модели временные соотношения переходных процессов, протекающих в реальной цифровой схеме. С этой целью были сформулированы следующие требования к модели ЛЭ:

1. Модель ЛЭ должна быть разработана для комбинационных цифровых схем.
2. Модель ЛЭ должна правильно воспроизводить поведение реального ЛЭ при подаче на его входы коротких сигналов.
3. Модель ЛЭ должна позволять учитывать разброс задержек переключения ЛЭ в заданном интервале.
4. Величины задержек ЛЭ при переключении из 1 в 0 и из 0 в 1 могут не совпадать.

При разработке модели за ее основу была взята оригинальная двузначная модель [1], развитая с учетом требования 3.

Литература

1. А. Я. Архангельский, В. Ш. Меликян. Смешанное схемотехническое и функционально-логическое моделирование аналого-цифровых схем. Киев, Электронное моделирование, 1984, т. 6, #5, с. 35-39.

СИНТЕЗ ЦИФРОВЫХ СХЕМ С УЧЕТОМ ВРЕМЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ

А. Кулахсян, К. Мкртчян, В. Согомонян, А. Ватян

Известные методы синтеза цифровых схем не учитывают реальные временные параметры составляющих логических элементов и могут быть применены лишь на первоначальных стадиях проектирования. Учет задержек элементов является сложной задачей и требует недопустимых затрат машинных ресурсов (времени и памяти). Затраты машинных ресурсов зависят от числа элементов схемы степенной функции. Поэтому предлагается новый алгоритм, основанный на рассмотрении всех возможных вариантов.

Первоначальным приближением считается синтезированный без учета временных параметров вариант схемы. Затем производится поиск тех ветвей распространения сигналов, которые являются определяющими общую задержку функционирования схемы. Поиск таких ветвей производится по новой методике, основанной на рассмотрении переключающихся участков схемы от выходов ко входам. Производится рассмотрение всевозможных вариантов временных параметров для выделенных цепей. Т.к. число элементов в таких цепях составляет лишь небольшую часть от общего количества, получается значительный выигрыш в машинном времени.

Реализован соответствующий программный пакет с помощью инструментальной среды программирования Visual C++ Builder, и функционирующий в среде Windows 98.С помощью данного пакета были синтезированы ряд практических цифровых схем.

В докладе приведены примеры расчетов, а также произведено обоснование разработанных средств.

МОДЕЛИ ВЫЧИСЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ЗНАЧЕНИЙ ВРЕМЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИХ БАЗИСОВ

М. Абазян, А. Меликян, А. Арутюнян, А. Хзарджян

Одним из наиболее часто используемых видов анализа цифровых схем считается вероятностное моделирование. При таком способе моделирования каждый из временных параметров используемой логической модели может меняться в некотором интервале. Для каждого из временных параметров произвольного элемента схемы задаются отмеченный интервал, а также закон распределения вероятностей принятия временным параметром конкретных значений из этого диапазона (ЗРВВП). В результате моделирования всей цифровой схемы получаются не только моменты переключений выходов схемы, но также и временные диапазоны изменений моментов их переключений и соответствующие распределения вероятностей.

Точность результатов анализа в большей степени определяется адекватностью ЗРВВП. Машинные эксперименты показывают, что вид ЗРВВП для одного схемотехнического базиса (ЭСЛ, И²Л, КМОП, и т. д.) постоянен. Для отдельных элементов одного базиса они отличаются друг от друга лишь количественно. Поэтому предлагается следующая методика получения модели ЗРВВП. Для одного базиса

логического вентиля с помощью многократных машинных экспериментов с использованием программ схемотехнического моделирования определяется вид ЗРВВП. Далее полученная зависимость аппроксимируется полиномом n -ой степени (для обеспечения необходимой с точки зрения практики точности обычно берется $n \leq 3$). Затем для конкретного экземпляра логического вентиля с помощью небольшого количества (n) получают коэффициенты аппроксимирующего полинома.

В докладе описаны полученные с помощью такой методики модели ЗРВП для различных практических цифровых элементов и произведена оценка их точности.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

Т. Пивазян

Современные программные системы параметрической оптимизации моделей компонентов электронных схем в основном рассчитаны на конкретную модель с использованием только одного, наилучшего метода оптимизации, который, по мнению разработчиков, наиболее подходит к решению поставленной задачи.

Более целесообразным кажется создание программной системы с использованием библиотеки методов оптимизации и языка описания моделей. В этом случае пользователь системы параметрической оптимизации будет иметь возможность ввода новых моделей.

Кроме того, из-за частой необходимости выполнения коррекции режимов работы применяемых алгоритмов оптимизации, система должна быть интерактивной. В докладе описывается разработанная программная система, позволяющая в графическом режиме отображать протекающий вычислительный процесс, имеющая язык описания модели, средства поддержки интерактивности, выбора метода оптимизации из библиотеки методов и т. д.

Отмеченные возможности реализованы в универсальном программном комплексе параметрической оптимизации электронных устройств.

О ПРИМЕНЕНИИ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ LINUX

А. Гурзадян

В Марсельском университете (Франция) нами были проведены работы по параллельному программированию на операционной системе LINUX. Эти работы включали установку программ Midnight Commander (MC), Network File System (NFS), Network Information Service (NIS), Joe editor, Kernel 2.2 version и Message Passing Interface (MPI) на пяти компьютерах системы LINUX. Так как часть имеющихся программ оказалась не эффективной для параллельного программирования, первой задачей была подготовка соответствующих новых программ и библиотек.

Вторая группа задач включала уменьшение роли ошибок приближения при вычислениях сложными программами. Путем совместного применения методов параллельного программирования и решения численных задач, были получены эффективные коды для достижения заданной точности. При этом, в частности, был ис-

пользован пакет программ SPARTH— Super-precision Parallel ARITHmetics [A.Vazhenin, V.Morozov SPARTH: A Family of Systems for Parallel High-Accuracy Computations, Lecture Notes in Computer-Science, Vol. 1277, p. 436, 1997].

Третья группа задач относилась к тестированию итеративного CG— подобного метода для решения линейных дифференциальных уравнений путем применения разных стратегий. При этом число итераций на каждом шаге было также использовано в качестве параметра. Полученные результаты были применены для составления новых алгоритмов для целей параллельного программирования.

ՔԻՆԳ ԿԵՏԱՆԻ ԲԱՑԱՅԱՅՏ ՏԱՐԲԵՐԱԿԱՆ ՍԽԵՄԱՆԵՐ

ԶԵՐՄԱՅԱՐՈՐԴԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՎԱՍԱՐՄԱՆ ՀԱՍԱՐ

Դ. Հովհաննիսյան, Ա. Չևորգյան, Ա. Դանիելյան, Ա. Հակոբյան

Աշխատանքում դիտարկվում է ջերմահաղորդականության հավասարումը, հետևյալ սահմանական և եզրային պայմանների դեպքում

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad \begin{cases} u(x, 0) = f(x) & a < x < b \\ u(a, t) = \varphi(t), \quad u(b, t) = \psi(t) & 0 \leq t \leq T \end{cases} \quad (1)$$

(1) խնդրի լուծման համար տեղի ունեն հետևյալ հինգ կետանի բացահայտ տարբերակական սխեմաները

$$u_i^{k+1} = \left(1 - 2s + \frac{3}{4}s^2\right)u_i^k + s\left(1 - \frac{s}{2}\right)(u_{i-1}^k + u_{i+1}^k) + \frac{1}{8}s^2(u_{i-2}^k + u_{i+2}^k) \quad (2)$$

$$u_i^{k+1} = \frac{3}{16}u_i^k + \frac{3}{8}(u_{i-1}^k + u_{i+1}^k) + \frac{1}{32}(u_{i-2}^k + u_{i+2}^k) \quad (3)$$

$$u_i^{k+1} = -\frac{1}{4}u_i^k + \frac{1}{2}(u_{i-1}^k + u_{i+1}^k) + \frac{1}{8}(u_{i-2}^k + u_{i+2}^k) \quad (4)$$

$$u_i^{k+1} = -\frac{5}{16}u_i^k + \frac{3}{8}(u_{i-1}^k + u_{i+1}^k) + \frac{9}{32}(u_{i-2}^k + u_{i+2}^k) \quad (5)$$

$$u_i^{k+1} = \frac{4}{9}(u_{i-1}^k + u_{i+1}^k) + \frac{1}{18}(u_{i-2}^k + u_{i+2}^k) \quad (6)$$

$$u_i^{k+1} = \frac{1}{2}(u_{i-2}^k + u_{i+2}^k) \quad (7)$$

$$u_i^{k+1} = \left(1 - \frac{5}{2}s\right)u_i^k + \frac{4}{3}s(u_{i-1}^k + u_{i+1}^k) - \frac{1}{12}s(u_{i-2}^k + u_{i+2}^k) \quad (8)$$

$$u_i^{k+1} = \left(1 - \frac{5}{2}s + 3s^2\right)u_i^k + 2s\left(\frac{2}{3} - s\right)(u_{i-1}^k + u_{i+1}^k) + \frac{1}{2}s\left(s - \frac{1}{6}\right)(u_{i-2}^k + u_{i+2}^k) \quad (9)$$

$$u_i^{k+1} = \frac{2}{3}u_i^k + \frac{1}{6}(u_{i-2}^k + u_{i+2}^k) \quad (10)$$

(2)-(7) տարբերական սխեմաներն ունեն երկրորդ կարգի ճշտություն, իսկ (8)-(10) չորրորդ:

Ընդհանրացնելով (2)-(10) տարբերական սխեմաները, հաշվի առնելով եզրային պայմանները և արտաքսելով u_{-1}^k, u_{n+1}^k ձևական հանգույցները, տարբերական սխեմաների իրականացման համար կստանանք հետևյալ ալգորիթմը

$$\begin{cases} u_1^{k+1} = (a-c)u_1^k + bu_2^k + cu_3^k + b\varphi_k \\ u_2^{k+1} = au_2^k + b(u_1^k + u_3^k) + cu_4^k + c\varphi_k \\ u_i^{k+1} = au_i^k + b(u_{i-1}^k + u_{i+1}^k) + c(u_{i-2}^k + u_{i+2}^k) \\ u_{n-2}^{k+1} = au_{n-2}^k + b(u_{n-3}^k + u_{n-1}^k) + cu_{n-4}^k + c\psi_k \\ u_{n-1}^{k+1} = (a-c)u_{n-1}^k + bu_{n-2}^k + cu_{n-3}^k + b\psi_k \end{cases} \quad (11)$$

որտեղ

	Տարբերական սխեմաներ (N)								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	$1-2s+\frac{3}{4}s^2$	$\frac{3}{16}$	$-\frac{1}{4}$	$-\frac{5}{16}$	0	0	$1-\frac{5}{2}s$	$1-\frac{5}{2}s+3s^2$	$\frac{2}{3}$
b	$s\left(1-\frac{s}{2}\right)$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{4}{9}$	0	$\frac{4}{3}s$	$2s\left(\frac{2}{3}-s\right)$	0
c	$\frac{1}{8}s^2$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{9}{32}$	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{12}s$	$\frac{1}{2}s\left(s-\frac{1}{6}\right)$	$\frac{1}{6}$

Առաջարկվող ալգորիթմի հիման վրա ստեղծված է ծրագրերի փաթեթ, որի արդյունքները տեստային օրինակի համար բերվում են աղյուսակների և գրաֆիկների տեսքով:

ՀԻՆԳ ԿԵՏԱՆԻ ԱՆԲԱՑԱՅԱՅՏ ՏԱՐԲԵՐԱԿԱՆ ՍԽԵՄԱ ՏԵՂԱՓՈԽՄԱՆ ՀԱՎԱՍԱՐՄԱՆ ՀԱՄԱՐ
 7. 7ովիանիսյան

Աշխատանքում դիտարկվում է տեղափոխման միաչափ հավասարումը, հետևյալ նախնական և եզրային պայմանների դեպքում

$$\frac{\partial u}{\partial t} + a \frac{\partial u}{\partial x} = 0, \quad u(x,0) = g(x), \quad u(a,t) = 0, \quad u(b,t) = 0 \quad (1)$$

(1) խնդրի լուծման համար տեղի ունի հետևյալ չորրորդ կարգի տարբերական սխեման

$$\frac{u_i^{k+1} - u_i^k}{\tau} + \frac{4}{3}a \frac{u_{i+1}^{k+1/2} - u_{i-1}^{k+1/2}}{2h} - \frac{1}{3}a \frac{u_{i+2}^{k+1/2} - u_{i-2}^{k+1/2}}{4h} = 0 \quad (2)$$

որտեղ $u_i^{k+1/2} = \frac{1}{2}(u_i^{k+1} + u_i^k)$.

Կատարելով որոշակի ձևափոխություններ և հաշվի առնելով եզրային պայմանները կստանանք

$$\begin{cases} (s-1)u_i^{k+1} + 8u_2^{k+1} - u_3^{k+1} = (s+1)u_1^k - 8u_2^k + u_3^k \\ -8u_1^{k+1} + su_2^{k+1} + 8u_3^{k+1} - u_4^{k+1} = 8u_1^k + su_2^k - 8u_3^k + u_4^k \\ u_{i-2}^{k+1} - 8u_{i-1}^{k+1} + su_i^{k+1} + 8u_{i+1}^{k+1} - u_{i+2}^{k+1} = -u_{i-2}^k + 8u_{i-1}^k + su_i^k - 8u_{i+1}^k + u_{i+2}^k \\ u_{n-4}^{k+1} - 8u_{n-3}^{k+1} + su_{n-2}^{k+1} + 8u_{n-1}^{k+1} = -u_{n-4}^k + 8u_{n-3}^k + su_{n-2}^k - 8u_{n-1}^k \\ u_{n-3}^{k+1} - 8u_{n-2}^{k+1} + (s+1)u_{n-1}^{k+1} = -u_{n-3}^k + 8u_{n-2}^k + (s-1)u_{n-1}^k \end{cases} \quad (3)$$

որտեղ $s = \frac{24h}{a\tau}$

(3)-տարբերական սխեման ամեն մի շերտի համար (սկսած երկրորդից), իրենից ներկայացնում է հինգ անկյունագծային մատրիցներով գծային հանրահաշվական հավասարումների համակարգ: Օգտվելով այ տեղափոխման մեթոդից [1-3], (3) համակարգի լուծման համար կստանանք հետևյալ ալգորիթմը

- $\alpha_2 = 8/(s-1), \alpha_3 = 8(1-\beta_2)/\Delta_2, \alpha_{i+1} = (8 + \beta_i \rho_i)/\Delta_i, \quad i=3 \dots n-2$
- $\beta_2 = 1/(s-1), \beta_{i+1} = 1/\Delta_i, \quad i=2 \dots n-3$
- $\gamma_2 = f_1/(s-1), \gamma_3 = (f_2 + 8\gamma_2)/\Delta_2, \gamma_{i+1} = (f_i - \gamma_i \rho_i - \gamma_{i-1})/\Delta_i, \quad i=3 \dots n-1$
- $\Delta_2 = s+8, \Delta_i = s + \beta_{i+1} + \alpha_i \rho_i, \quad i=3 \dots n-2,$
 $\Delta_{n-1} = s+1 + \beta_{n-2} + \alpha_{n-1} \rho_{n-1} \quad (4)$
- $\rho_i = \alpha_{i+1} + 8, \quad i=3 \dots n-1$
- $u_{n-1}^{k+1} = \gamma_n, \quad u_{n-2}^{k+1} = -\alpha_{n-1}u_{n-1}^{k+1} + \gamma_{n-1}$
 $u_i^{k+1} = -\alpha_{i+1}u_{i+1}^{k+1} + \beta_{i+1}u_{i+2}^{k+1} + \gamma_{i+1}, \quad i=n-3 \dots 1$

(3) համակարգի լուծման համար տրվում են նաև ձախ և հանդիպակաց տեղափոխման մեթոդների իրականացման ալգորիթմները [2,3]: