

S.SH. BALASANYAN, V.SH. BALASANYAN, H.M. GEVORGYAN
A COMPUTER STRATIFIED MODEL FOR ASSESSMENT AND
ANALYSIS OF RELIABILITY OF STRUCTURALLY COMPLEX
SYSTEMS

A generalized stratified model is proposed to evaluate and analyze the reliability of structurally complex technical systems. A computer model for conjugating the elements in the proposed model has been developed, which makes it possible to reduce the simulation of conjugation of the adjacent strata elements of the standard matrix multiplication operation. It is shown that the proposed model allows for parallelization of the process of simulating the transmission of signals from the elements of each stratum to the elements of the subsequent stratum, which makes it possible to significantly speed up the simulation process when using multiprocessor computers. Application of the proposed model as a formalization scheme makes it possible to significantly simplify and accelerate the construction of a computer model for the reliability of structurally complex systems, providing the convenience of carrying out simulation experiments.

Keywords: state, stratified, strata, reliability, conjugation, simulation.

ՀՏԴ 681.5:378

Կ.Ա. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ, Լ.Ս. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ
ԱՎՏՈՄԱՏԱՑՎԱԾ ՈՒՍՈՒՑՈՂԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ
ԿԱՏԱՐԵԼԱԳՈՐԾՄԱՆ ՈՒՂԻՆԵՐԸ

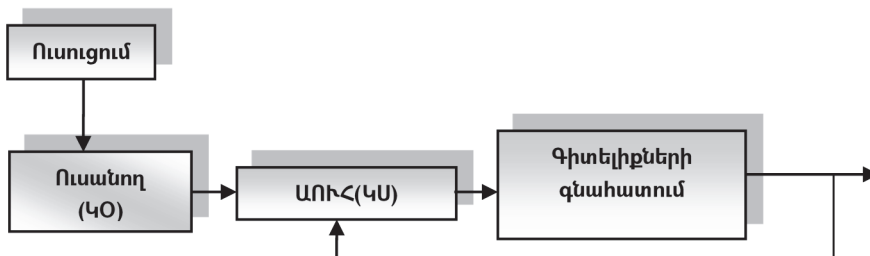
Քննարկվում են ժամանակակից ավտոմատացված ուսուցողական համակարգերի (ԱՈՒՀ) կատարելագործման ուղիները և օգտագործման հնարավորությունները: Առաջարկվում է կրթական գործընթացը ներկայացնել որպես կառավարման համակարգ: Ուսուցման որակը բարձրացնելու համար առաջարկվում է կիրառել ուսուցման ադապտացված ալգորիթմը:

Առանցքյին բառեր. ավտոմատացված ուսուցողական համակարգ (ԱՈՒՀ), ուսուցման ադապտացված ալգորիթմ, ինֆորմացիայի մտապահման բնական պրոցեսներ, էքսինհաուզի կոր:

Ներածություն. Ժամանակակից արագ փոփոխվող տեխնոլոգիաների աշխարհում ուսուցումը դառնում է ողջ կյանքի ընթացքում իրականացվող գործողություն: Ներկայումս տեղեկատվական տեխնոլոգիաները լայն հնարավորություններ են տալիս հեռահար ուսուցում կազմակերպելու և բարձրագույն կրթությունը մատչելի դարձնելու համար: Հեռահար ուսուցումն իր հերթին հնարավորություն կտա ստանալ համապատասխան որակավորում նաև այն մարդկանց,

ովքեր ֆիզիկական խնդիրներ ունեն, ապրում են հեռավոր շրջաններում կամ աշխատում են և չեն կարողանում հաճախել առկա դասընթացների [1]: Բարձր որակավորում ունեցող մասնագետների պատրաստումը պահանջում է ուսումնական պրոցեսում կիրառել տեխնիկական նոր միջոցներ և մեթոդներ, ուսուցման անհատական մոտեցում: Հեռահար ուսուցման կազմակերպման գործընթացում լայնորեն կիրառվում են նաև ծրագրային տեխնոլոգիաները, և վերջին տարիներին ծրագրային արտադրանքի շուկայում հայտնվել են բավականին մեծ քանակությամբ ավտոմատացված ուսուցանող համակարգեր, որոնք ներառում են տարբեր առարկաների ուսուցումը և կարող են լուծել տարբեր տիպի խնդիրներ: Ընդհանուր առմամբ, ուսուցման պրոցեսը կարելի է ներկայացնել որպես ուսուցողական գործընթացի կառավարման պրոցես, որն իրականացվում է փակ համակարգում [2]:

Ինչպես և ցանկացած փակ համակարգ, այն ունի կառավարման օբյեկտ (ԿՕ), կառավարող սարք (ԿՍ), հետադարձ կապի հնարավորություն և բնութագրվում է կառավարման նպատակով [3]: Կառավարման նպատակն է ձևավորել ուսանողի համապատասխան գիտելիքները և հմտությունները: Կառավարող սարք է համարվում ԱՌԻՀ-ը, կառավարման օբյեկտ՝ ուսանողները: Կառավարման որակի ցուցանիշ կարող են համարվել ուսանողի ձեռք բերված գիտելիքների ստուգման արդյունքները ընտրված չափորոշիչներին համապատասխան: Ուսուցման պրոցեսի սխեման կարելի է ներկայացնել հետևյալ կերպ.



Նկ. 1. Ուսուցման պրոցեսի սխեման

Ուսուցման նպատակներին համապատասխան՝ ԿՍ-ը տալիս է կառավարող ազդանշանների խումբ: Ուսանողի պատասխանը (հարցի կամ պատասխանի տեսքով) հետադարձ կապի միջոցով տրվում է կառավարող սարքին և կարող է ճշգրտվել: Գիտելիքների գնահատումը ԱՌԻՀ-ում ունի յուրահատուկ նշանակություն, քանի որ ապահովում է համակարգի հետադարձ կապը կառավարվող օբյեկտի հետ և թույլ է տալիս գնահատել կառավարման որակը [4]:

խնդրի դրվածքը. Եթե դիտարկենք ուսուցումը որպես կառավարման պրոցես, կարելի է նշել օպտիմալ ուսուցման երկու խնդիրներ: Առաջին խնդիրը կապված է գիտելիքների մակարդակի բարձրացման հետ, հաշվի առնելով ուսուցման ժամանակային սահմանափակումները (տևողությունը), երկրորդը՝ ժամանակի նվազեցման հետ, հաշվի առնելով ուսանողների գիտելիքների մակարդակի սահմանափակումը: Ձևակերպված խնդիրները կարելի է դիտարկել որպես ուսուցողական խնդիր ինչպես պրոցեսի օպտիմալ նախագծման, այնպես էլ ուսուցողական պրոցեսի օպտիմալ կառավարման տեսանկյունից:

Հետազոտության արդյունքները. Ներկայացված կառուցվածքային սխեման թույլ է տալիս պարզել ուսանողին ԱՌԻՀ-ի միջև կապերն ու փոխազդեցությունները: Ուսուցման նպատակները որոշվում են՝ կախված առարկայի բնութագրերից, առարկայի առանձնահատկություններից, ուսուցման մեթոդաբանությունից, ուսանողի գիտելիքների պաշարից և ունակություններից, իսկ ուսումնական պրոցեսի կազմակերպման մոդելը ներկայացվում է ցիկլիկ ալգորիթմի տեսքով [5]:

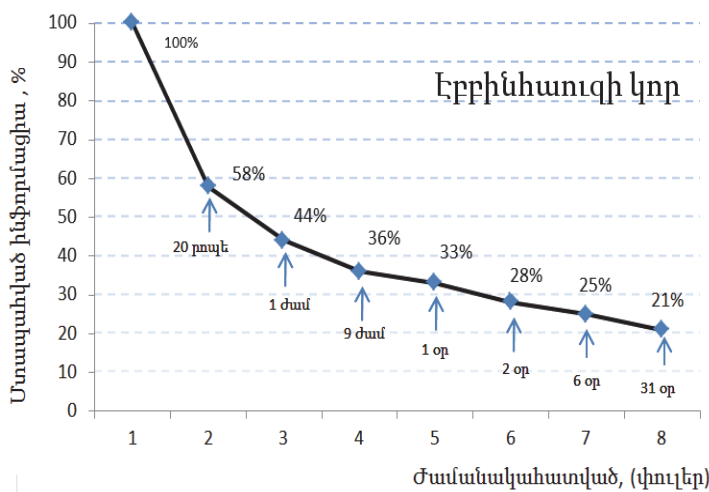
Համաձայն այդ ալգորիթմի՝ կրթական ծրագրի ուսումնական պլանին համապատասխան կարելի է կազմակերպել ուսուցում, ընտրելով առարկայի համապատասխան մակարդակը: Յուրաքանչյուր մակարդակը ներկայացվում է անհրաժեշտ թեմաներով, որոնք ուսումնասիրելուց հետո ուսանողին առաջարկվում է կատարել առաջադանքը: Եթե արդյունքը դրական է, ապա ուսանողը կարողանում է անցնել հաջորդ նյութի ուսումնասիրմանը և այդ նյութին վերաբերող առաջադրանքի կատարմանը: Հաջող հանձնելուց հետո նա կարող է անցնել այլ առարկայի ուսումնասիրմանը: Այս տիպի ալգորիթմը կարելի է կիրառել նաև հիմնարար առարկայի ուսումնասիրման համար, իսկ ուսուցման որակը զգալիորեն բարձրացնելու համար ԱՌԻՀ-ում կարելի է կիրառել ուսուցման ադապտացված ալգորիթմը [6]:

Ադապտացված ալգորիթմը հիմնված է ինֆորմացիայի մտապահման բնական պրոցեսի վրա: Ժամանակի ընթացքում ինֆորմացիայի որոշակի ծավալը կարող է մոռացվել, ինչը կհանգեցնի գիտելիքների մակարդակի նվազմանը: Այդ պրոցեսը մաթեմատիկորեն կարող է նկարագրվել հետևյալ բանաձևով՝

$$R(t) = e^{-s/t},$$

որտեղ R -ը մնացորդային գիտելիքների ծավալն է, s -ը՝ յուրաքանչյուր մարդու անհատական չափանիշը, որը բնութագրում է ինֆորմացիան մոռանալու արագությունը: Այս բանաձևը փորձնական հետազոտությունների արդյունքում մշակել է Հերման Էբբինհաուզը [7]:

Իր աշխատություններում նա ցույց է տվել հետևյալը. որքան շատ ժամանակ է անցնում գիտելիքներ ձեռք բերելու պահից, այնքան քիչ տեղեկություններ են մնում հիշողության մեջ, և այդ կախվածությունն ունի էքսպոնենցիալ բնույթ: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ 24 ժամ անց մոռացվում է ընդունված ինֆորմացիայի 60-70%, իսկ մի ամսից մնացորդային ինֆորմացիայի չափը կազմում է սկզբնական գիտելիքների 21%: Նկ.2-ում պատկերված է բրահայնագույն կորը և աղ.1-ը ներկայացնում են գիտելիքների ծավալի կախվածությունը ժամանակից:

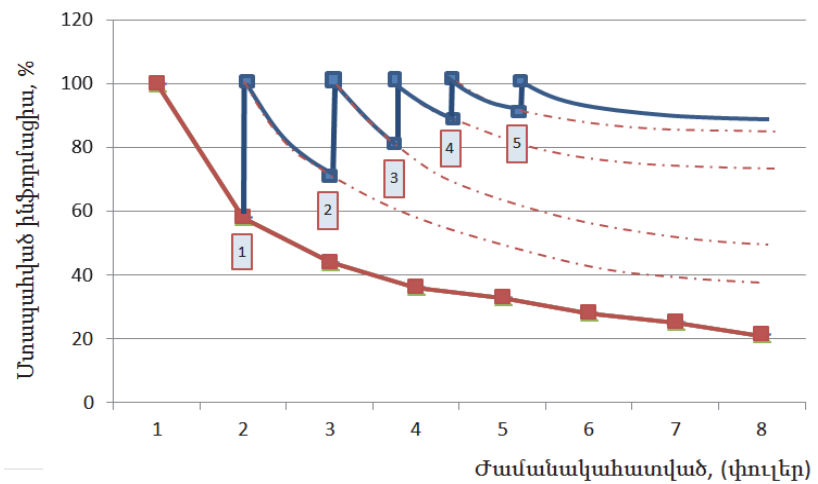


Նկ. 2. Էքսպոնենցիալ կորի տեսքը

Էքսպոնենցիալ ձևակերպել է նաև ինֆորմացիան հիշելու լավագույն մեթոդաբանությունը, ըստ որի, որպեսզի նյութը լավ մտապահվի, անհրաժեշտ է այն հինգ անգամ կրկնել: Առաջին կրկնողությունը պետք է իրականացնել կարդալուց անմիջապես հետո, երկրորդը՝ առաջինից 20-30 րոպե հետո, երրորդը՝ երկրորդից մեկ օր հետո, չորրորդը՝ երրորդից երկու կամ երեք շաբաթ հետո և վերջապես հինգերորդը՝ չորրորդից երկու կամ երեք ամիս հետո: Կարելի է կիրառել նաև գիտելիքների ամրակցման իտերատիվ ուսուցման մեթոդը [8]:

Ժամանակը I-ին դասից սկսած	Մտապահված ինֆորմացիա (%)
միանգամից դասից հետո	100
20 րոպե	58
1 ժամ	44
9 ժամ	36
1 օր	33
2 օր	28
6 օր	25
31 օր	21

Մեթոդը ենթադրում է ուսումնասիրված նյութի բազմակի կրկնողության կիրառում երկարատև հիշողության ձևավորման նպատակով: Համատեղելով էբբինհաուզի կորի տվյալները և իտերատիվ ուսուցման մեթոդը՝ առաջարկում ենք ԱՌԻՀ-ում օգտագործել լրացուցիչ ստուգումների մեթոդ, որը կիրականացվի նկ.3-ում ներկայացված աղ.2-ին համապատասխան և հետագայում թույլ կտա շտկել էբինհաուզի կորի տեսքը և հասնել գիտելիքների մակարդակի բարձրացմանն ու ամրապնդմանը (նկ.3):



Նկ. 3. Գիտելիքների ամրակցման իտերատիվ ուսուցման մեթոդը

Աղյուսակ 2

Կրկնողություն	Ժամանակ
1 -Առաջին	միանգամից դասից հետո
2 -Երկրորդ	20 րոպե հետո
3 -Երրորդ	1 օր հետո
4 -Չորրորդ	2-3 շաբաթ հետո
5 -Հինգերորդ	2-3 ամիս հետո

Եզրակացություն. Նկարագրված մեթոդները ԱՌԻՀ-ում կիրառելու համար ուսումնական պրոցեսի կազմակերպման մոդելի ցիկլիկ ալգորիթմի մեջ անհրաժեշտ կլինի նախատեսել որոշակի ժամանակահատվածներում նյութի պարտադիր կրկնություն և համապատասխան թեստերի կամ նմանատիպ առաջադրանքների կատարում: Այսպիսի մոտեցումը հնարավորություն կտա երկարատև պահպանել ձեռք բերված գիտելիքները և լուծել օպտիմալ ուսուցման խնդիրներից մեկը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Соловов А.** Электронное обучение: проблематика, дидактика, технология. - Самара: Новая техника, 2006.- 462 с.
2. **Лукас В.** Теория автоматического управления: Учебник для вузов. – 2-е изд. – М.: Недра, 1990. – 416 с.
3. **Растрингин Л.** Современные принципы управления сложными объектами. – М.: Сов. Радио, 1980.- 232с.
4. **Терещенко Л., Панов В., Майоркин С.** Управление обучением с помощью ЭВМ. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1981. – 143 с.
5. **Туманян К., Оганесян Л.** Актуальность создания автоматизированной обучающей системы для графических дисциплин // ВЕСТНИК НПУА: Сборник научных статей.- Ч. 2.- Ереван, 2017.- С.566-573.
6. **Растрингин Л.** Адаптивное обучение с моделью обучаемого.-Рига: Зинатне, 1998.-160с.
7. **Ebbinhaus Н.,** Memory: a contribution to experimental psychology. - Originally published in New York by Teachers college Columbia University, 1913.
8. **Буймов А., Буймов Б.,** Вероятностная модель эффекта повторений в обучении // Доклады ТУРСУР.- 2010.-11 (21), ч.2.- С. 236-242.

К.А. ТУМАНЯН, Л.С. ОГАНЕСЯН

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

Рассмотрены пути совершенствования современных автоматизированных обучающих систем и возможности их применения. Предложена модель образовательного процесса в виде системы управления. Рекомендуется использовать алгоритм адаптивного обучения для повышения качества обучения.

Ключевые слова: автоматизированная обучающая система (АОС), алгоритм адаптивного обучения, естественные процессы запоминания информации, кривая Эббингауза.

K.A. TUMANYAN, L.S. HOVHANNISYAN

WAYS OF IMPROVING THE AUTOMATED TRAINING SYSTEMS

The ways of improving the modern automated training systems (ATS) and their possible applications are considered. A model of the educational process in the form of a control system is proposed. It is recommended to use an adaptive learning algorithm to improve the quality of learning.

Keywords: Automated Training System (ATS), adaptive learning algorithm, the natural processes of storing data, curve Ebbinghaus.

ՀՏԴ 004.4:629.7

Ա.Վ. ԴԱՎԹՅԱՆ, Ն.Հ. ՆԵՐՍԻՍՅԱՆ

ԱՆՕԴԱԶՈՒ ԹՈՂՈՂ ՍԱՐՔԻ ԿԱՌԱՎԱՐՈՒՄԸ ԵՎ ՆԱԽԱԳԾՈՒՄԸ MATLAB ԾՐԱԳՐԱՅԻՆ ՄԻՋԱՎԱՅՐՈՒՄ

Parrot Ar.Drone 2.0 անօդաչու թռչող ապարատի (ԱԹԱ) միջոցով ուսումնասիրվել է ԱԹԱ-ի կառավարման համակարգը և համեմատական ինտեգրող-դիֆերենցող (ՀԻԴ) կարգավորիչի ընտրությունը MATLAB ծրագրային ապահովման SIMULINK գրաֆիկական ծրագրավորման միջավայրում: Համակարգում գտնվող օբյեկտի տվյալների հաղորդումը կատարվել է Wi-Fi ռադիոազդանշանի միջոցով: Կատարվել է փորձարկումներից ստացված արդյունքների վերլուծություն:

Առանցքային բառեր. կառավարման համակարգ, անօդաչու թռչող ապարատ, տվիչ, գրաֆիկ, Wi-Fi, ռադիոազդանշան, համեմատական ինտեգրող-դիֆերենցող կարգավորիչ:

Ներածություն. ԱԹԱ-ների արտադրությունը, տեխնոլոգիաների զարգացմանը զուգընթաց, մեծ ճանաչում ձեռք բերեց: ԱԹԱ-ներն ունեն պարզ կառուցվածք, բազմաֆունկցիոնալ են: Կիրառվում են ռազմական, հետախուզական,