

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԻՄԱՆՈՍԻ ԿԱՐԾԻՔ

Ը.00.08 - «Տնտեսության մաթեմատիկական մոդելավորում» մասնագիտությամբ
ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման
համար ներկայացված Գարիկ Լևոնի Ադամյանի՝

«Մոդելների վրա հիմնված ժամանակային շարքերի կլաստերիզացիա»

ատենախոսական աշխատանքի վերաբերյալ

Ատենախոսությունը նվիրված է ժամանակային շարքերի կլաստերիզացիային: Ժամանակային շարքերի կլաստերիզացիան ունի մի շարք կարևոր կիրառություններ, մասնավորապես, պորտֆելների կառուցումը, տվյալների հավաքածուներում անոմալիաների հայտնաբերումը և այլն: Չնայած ժամանակային շարքերի կլաստերիզացիան ունի հարուստ և հագեցած գրականություն, սահմանափակ են խիստ տեսական ապացույցներով աշխատանքները: Ատենախոսությունը միտված է այդ բացը լրացնելուն: Մասնավորապես ուսումնասիրվել են ժամանակային շարքերի կլաստերիզացիայի պարամետրիկ մեթոդների ասիմպտոտիկորեն կայուն ալգորիթմները և դրանց կիրառությունները: Ժամանակային շարքերի կլաստերիզացիայի ալգորիթմը ասիմպտոտիկորեն կայուն է, եթե այն կարող է վերականգնել իրական կլաստերները բավականաչափ մեծ նմուշների համար: Ատենախոսությունը ուսումնասիրում է այս խնդիրը ARMA, GARCH, ARMA-GARCH, ARIMA մոդելներով գեներացված ժամանակային շարքերի հավաքածուների համար:

Գարիկ Ադամյանի աշխատանքը բաղկացած է չորս գլուխներից, եզրակացությունից, գրականության ցանկից և հավելվածից:

Գլուխ 1-ը նվիրված է թեզում ուսումնասիրվող ժամանակային շարքերի մոդելների ստացիոնարության և այլ կարևոր հասկացություններին: Այս գլխում նաև քննարկվում է ժամանակային շարքերի պարամետրերի ասիմպտոտիկորեն կայուն գնահատման մեթոդները:

Գլուխ 2-ում քննարկվում են ժամանակային շարքերի կլաստերիզացիայի առկա մեթոդները, դրանց ճշգրտության գնահատման առկա մեթոդները և այդ ալգորիթմների մի շարք կիրառություններ:

Ատենախոսության հիմնական տեսական արդյունքները քննարկված են գլուխ 3-

ում: 3.1 բաժնում քննարկվում է ARMA պրոցեսներով գեներացված ժամանակային շարքերի հավաքածուների ասիմպտոտիկորեն կայուն կլաստերիզացիայի խնդիրը: Ուսումնասիրվել է հակադարձելի ARMA(p,q) պրոցեսների վրա սահմանված d_{PIC} մետրիկայի մի շարք հատկություններ: Ստացված գնահատականները օգտագործվել են Ալգորիթմ 1-ի սահմանման և դրա ասիմպտոտիկորեն կայունությունը հակադարձելի ARMA պրոցեսներով գեներացված ժամանակային շարքերի կլաստերիզացիայի խնդրում ցույց տալու համար: Քննարկվել է երկու դեպք: Առաջին դեպքում, երբ տվյալների գեներացման անհայտ պրոցեսների կարգերը հայտնի են և նույն են, ցույց է տրվել Ալգորիթմ 1-ի ուժեղ կայունությունը՝ ենթադրելով, որ իրական կլաստերների թիվը հայտնի է (Թեորեմ 3.1.1): Երկրորդ դեպքում ենթադրվել է, որ տվյալների գեներացման հիմնական պրոցեսների կարգերը անհայտ են, սակայն հայտնի են միայն դրանց վերին սահմանները: Այս դեպքում ցույց է տրվել Ալգորիթմ 1-ի թույլ կայունությունը տրված իրական կլաստերների քանակի համար (Թեորեմ 3.1.2): 3.2 և 3.4 բաժիններում ցույց է տրվել քննարկված մեթոդների ընդհանրացումը պատահական պրոցեսների ավելի մեծ դասերի վրա (GARCH(p,q), ARMA(p,q)-GARCH(p',q') և ARIMA(p,d,q)): Նշված մոդելների համար սահմանվել են մետրիկաներ և քննարկվել դրանց էմպիրիկ գնահատականների ասիմպտոտիկորեն կայունությունը:

Գլուխ 4-ը նվիրված է թեզում առաջարկվող մեթոդների համեմատություններին առկա ալգորիթմների հետ թվային մեթոդներով: Սիմուլիացիաների եղանակով ցույց է տրվել, որ թեզում առաջարկվող մեթոդները գերազանցում են համեմատվող ոչ պարամետրիկ մեթոդներին քննարկված բոլոր փորձերում: Այս գլխում նաև ներկայացված են ստացված տեսական արդյունքների մի շարք կիրառություններ, մասնավորապես, արտարժույթի շուկայի կլաստերիզացիայի և ստացված կլաստերների դինամիկայի ուսումնասիրություններ: Ստացված կլաստերները արտահայտում են արտարժույթի շուկայի մի քանի հիմնական հատկություններ: Այստեղ ստացված կլաստերների ամբողջական ցուցակը ներկայացված է հավելված բաժնում: Կլաստերիզացիայի արդյունքների հիման վրա առաջարկվել է արտարժույթի շուկայի կայունության վերլուծության մեթոդ, որը հիմնված է իրար հաջորդող ժամանակաշրջանների համար ստացված կլաստերների համեմատության վրա:

Ատենախոսությունում նկատվել են հետևյալ թերությունները

Աշխատանքը ձևակերպված է անփույթ: Առկա է զգալի քանակով տպագրական սխալներ և անճշտություններ:

1. Որոշ սահմանումներ և նշանակումներ, որոնք օգտագործվել են ատենախոսության մեջ, սահմանված չեն: Մասնավորապես, F_t , իսկ 25 էջում $F_t = \dots + e_t$ պետք է հեռացնել e_t :
2. Էջ 12-ի 4-րդ տողում 1.2.3 և 1.2.2 պետք է տեղերով փոխել:
3. Էջ 12 թերթեմ 1.3.1-ում հեռացնել $\omega > 0$, քանի որ այդ պայմանը մտնում է GARCH(p, q) մոդելի սահմանման մեջ (տես 1.3.1 բաժանումը):
4. Էջ 13-ում տրված չեն համարյա ամենուրեք և ըստ հավանականության զուգամիտության սա
5. հմանումները:
6. Սահմանում 1.5.1 պարզ չէ ինչ է N^* :
7. Սահմանված չէ ինչ է նշանակում quasi-log-likelihood:
8. Հոդված 9-ի վրա կատարված հղումները Propositions 1.5.1, 1.5.2 և 1.5.3 ճիշտ չեն: Հատուկ արժե նշել ահռելի մեծ թվով անճշտությունների և սխալների մասին Bibliography-ում: Մասնավորապես
9. Հոդվածներ [28] և [60]-ը համընկնում են:
10. Կան հոդվածներ, որոնցում նշված չեն ամսագիրը, հատորը, համարը և էջերը:
11. Հոդված [6] և [7]-ում garch պետք է լինի մեծատառ:
12. Հոդված [31]-ից հետո գրված նախադասությունը պարզ չէ:
"Applications of statistical physics in economics and finance."
13. Հոդված [40]-ում գրված է էջ 100001:
14. Պարզ չէ APPENDIX-ի իմաստը:

Կարծում եմ, որ նշված թերությունները չեն անդրադառնում Գարիկ Ադամյանի աշխատանքի ընդհանուր որակի վրա: Հեղինակի կողմից տպագրված երեք գիտական աշխատանքները և գիտաժողովում ներկայացված զեկույցը արտացոլում են ատենախոսական աշխատանքի արդյունքները:

Սեղմագիրը համապատասխանում է ատենախոսության բովանդակությանը:

Ատենախոսությունը բավարարում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից C.00.08 - «Տնտեսության մաթեմատիկական մոդելավորում» մասնագիտությամբ ատենախոսություններին

ներկայացվող պահանջներին և նրա հեղինակը՝ Գարիկ Լևոնի Ադամյանը, արժանի է
ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի
շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝



Վ.Վ. Օհանյան

ԵՊՀ մաթեմատիկայի և մեխանիկայի ֆակուլտետի, հավանականությունների
տեսության և մաթեմատիկական վիճակագրության ամբիոնի վարիչ, ֆ.մ.գ.դ. պրոֆեսոր
Վ.Վ. Օհանյանի ստորագրությունը հաստատում եմ

ԵՊՀ գիտական քարտուղար



Մ.Վ. Հովհաննիսյան

12.12.2023