

Հաստատում եմ՝  
Ալիխանյանի անվան Ազգային  
Գիտական Լաբորատորիայի տնօրեն  
Ֆիզ. մաթ. գիտ. թեկնածու

Գևորգ Քաչյան  
25.02.2026



### Առաջատար կազմակերպության կարծիք

Եղվարդ Արսենի Խալաֆյանի «Էնտրոպիայով առաջնորդվող ԱԲ հավանականային եզրահանգում, պատճառահետևանքային ներկայացումներ եւ մոդելների ադապտիվ ճշգրտում» թեզի մասին: Թեզը ներկայացված է Ե.13.05 – «Մաթեմատիկական մոդելավորում, թվային մեթոդներ եւ ծրագրերի համալիրներ» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար:

Թեզը նվիրված է մաթեմատիկական վիճակագրության, մեքենայական ուսուցման և արհեստական բանականության մի շարք կարևոր խնդիրներին: Այս երեք տարբեր, բայց և սերտորեն կապված ներքին և արտաքին կապերով, ոլորտների խնդիրները միացված են թեզում էնտրոպիայի կոնցեպտի օգնությամբ: Էնտրոպիան արդի բնագիտության հիմնական սինթետիկ գաղափարներից մեկն է: Այն առաջացել է թերմոդինամիկայում, զարգացել է վիճակագրական ֆիզիկայում և 1948-ից հետո (սկսած Շենոնի հայտնի աշխատանքից հետո) գուցահեռ և արագ զարգացել է ինֆորմացիայի տեսությունում և մաթեմատիկական վիճակագրությունում: Այս վերջին ոլորտին վերաբերվում են էնտրոպիայի որպես գնահատական հատկությունները, որոնք (չնայած մաքսիմալ էնտրոպիայի մեթոդի լայն տարածմանը) առաջին անգամ ուսումնասիրվել է թեզում ներկայացված աշխատանքում; տես՝ գլուխ 1: Ոչ պակաս նորարարական են երկրորդ գլխում ներկայացված արդյունքները, որոնք միջազգային գրականությունում առաջին անգամ երկկողմանի կապ են հաստատում տարածված ոչ-բացասական մատրիցական ֆակտորիզացիայի մեթոդի և հավանականային պատճառականության միջև: Թեզի 3-5 գլուխներում ցույց են տրվում էնտրոպիայի համոզիչ կիրառություններ մեծ լեզվային մոդելների աշխատանքների օպտիմիզացիայի համար: Այս խնդիրները ավելի քան կարևոր են, քանի արհեստական բանականության սպազան ակնհայտորեն կապված է այդ մոդելների հետ:

Կարելի է համարձակ պնդել, որ թեզի հիմնական խնդիրները արդիական են, իսկ դրանց ներկայացված լուծումները՝ կարևոր: Թեզը կազմված է ներածությունից, հինգ գլխից, վերջաբանից և հղումներից: Թեզի գլուխների բովանդակությունը հստակ արտացոլված է թեզի սեղմագրում: Հետևաբար, ես դրանք այստեղ չեմ վերաշարադրի և կանցնեմ քննադատություններին, ապա կհայտնեմ իմ վերջնական կարծիքը:

1. Մաքսիմալ էնտրոպիայի մեթոդը ավանդապես կիրառվում է այն դեպքերի համար, երբ ոչինչ հայտնի չէ հավանականությունների մասին, բայց որոշակի միջին մեծություններ հայտնի են ճշգրիտ: Սա էականապես տարբերվում է այն իրավիճակից, որը դիտարկվում է թեզում: Իմ կարծիքով, այդ տարբերությունները բավականաչափ չեն պարզաբանվել:

2. Ոչ-բացասական մատրիցային ֆակտորիզացիայի կապերը պատճառականության հետ հաստատվում են համապատասխան ֆորմալ հավանականությունների միջոցով: Պատշաճ ուշադրություն չի դարձվել այն փաստին, որ այդ մեծությունները չունեն սովորական հավանականությունների իմաստ: Հաճախ նրանք իրենցից ներկայացնում են պիքսելների լուսավորվածության աստիճաններ: Հասկանալի չէ, թե ինչու այդպիսի մեծությունները պետք է կիրառվեն հավանականային պատճառականության հետ կապեր հաստատելու համար:

3. Հեղինակը բավականին ուշադրություն չի դարձրել տվյալների մշակման անհավասարությանը (data-processing inequality), ինչպես նաև վերջինիս արդեն եղած

կիռարությունների հետ համեմատմանը: Օրինակ՝ կիրառություններին խորը ուսուցման ոլորտում:

4. Հեղինակը բավականին կապեր չի հաստատել ներկա գրականությանը մեծ լեզվային մոդելների ոլորտում: Մասնավորապես, սա վերաբերվում է մտքի շղթա (chain-of-thought) կոնցեպտին վերաբերվող աշխատանքները:

Այս թերությունները բացարձակապես չեն նսեմացնում թեզի արդյունքների կարևորությունը և արդիականությունը: Նշված թերությունները կարելի է կլինի հաշվի առնել արդյունքների հետագա զարգացման ընթացքում:

Ի մի բերելով այս ամենը, ես եզրակացնում եմ, որ թեզում ներկայացված արդյունքները հետաքրքիր են և կարևոր: Էդվարդ Խալաֆյանը անկասկած արժանի է տեխ. գիտ. թեկնածուի կոչմանը:

Էդվարդ Խալաֆյանը իր թեզի հիմնական արդյունքները ներկայացրել է 18.02.2026-ին կայացած Ալիխանյանի անվան Ազգային Գիտական Լաբորատորիայի սեմինարի շրջանակներում: Արդյունքների քննարկմանը մասնակցել են Ֆիզ. մաթ. գիտ. թեկնածուներ Արմեն Ալլահվերդյանը, Վանիկ Մկրտչյանը, Արշակ Հովհաննիսյանը, Վարազդատ Ստեփանյանը, տեխ. գիտ. թեկնածու Անդրանիկ Խաչատրյանը: Բոլորը ակտիվ գիտնականներ են, ունեն պատկառելի տպագրություններ առաջատար առնագրերում և լավ պատկերացում են արհեստական բանականության և մեքենայական ուսուցման ոլորտների արդի խնդիրները: Իմ ամփոփիչ կարծիքը ամբողջովին համընկնում է վերոնշյալ գիտնականների տեսակետի հետ:

Ալիխանյանի անվան Ազգային Գիտական Լաբորատորիայի  
Քվանտային տեխնոլոգիաների բաժնի աշխատակից,  
Ֆիզ. մաթ. գիտ. թեկնածու

Սանասար Բարաջանյան

Հաստատում եմ Սանասար Բարաջանյանի ստորագրությունը՝  
Ալիխանյանի անվան Ազգային  
Գիտական Լաբորատորիայի գիտական քարտուղար  
Ֆիզ. մաթ. գիտ. թեկնածու

Էրիկ Խասոյան  
25.02.2026