

ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ՝



Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական
համալսարանի գիտության և գիտատեխնոլոգիական
համագործակցության գծով պրոռեկտոր՝

տ.գ.դ., պրոֆ.

Ա. Խ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Handwritten signature of A. Kh. Grigoryan

2020թ.

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Ե.13.04 «Հաշվողական մեքենաների, համալիրների, համակարգերի
և ցանցերի մաթեմատիկական և ծրագրային ապահովում»
մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի
գիտական աստիճանի հայցման ներկայացված Դավիթ
Բունիաթյանի «Կենսաբժշկական պատկերների մշակման
լայնածավալ խորը ուսուցման առաջարկների տարաբաշխված
ամպային մեթոդների մշակում» ատենախոսության մասին:

Ատենախոսությանն պատակը:

Հետազոտել և ստեղծել լայնածավալ մեքենայական ուսուցման ծրագրային
համալիր, որը կլուծի մեծ կենսաբժշկական պատկերների վերադրման խնդիրը: Այն
նաև ներառում է մեծաքանակ տվյալների պահպանման և տեղափոխման եղանակ,
առաջադրանքների հերթագրում և զուգահեռացված մեքենայական ուսուցման
մոդելների ուսուցում:

Թեմայի արդիականությունը:

Լայնածավալ մեքենայական ուսուցման համակարգի կառուցումը
հանդիսանում է արդիական խնդիր մեծաքանակ տվյալների կուտակման դեպքում:
Երբ տվյալները հասնում են հարյուրավոր տերաբայթերի կամ պետաբայթերի,
տվյալների մշակումը և մոդելների ուսուցումը կատարվում է հարյուրավոր կամ
հազարավոր մեքենաների կիրառմամբ ամպային լուծումներում: Տվյալ քանակի
տարաբաշխված ռեսուրսների կառավարումը ներկայացնում է մարտահրավերներ,
ինչպես, օրինակ, տվյալների պահպանումը և նրանց տեղաբաշխումը հաշվողական
մեքենաների միջև: Լայն կիրառություններից մեկը դա կենսաբժշկական
պատկերների աշխատանքն է, օրինակ, նեյրոգիտության ոլորտում:

Աշխատանքի կառուցվածքը և բովանդակությունը:

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, չորս գլուխներից, եզրակացությունից, օգտագործված գրականությանցանկից և հավելվածից: Աշխատանքի ընդհանուր ծավալը 125 էջ է:

Աշխատանքի **առաջին գլխում** ամփոփվում է մեծ տվյալների պահպանման եղանակները, ամպային լուծումները, տարաբաշխված համակարգերը և մեքենայական ուսուցման գրադարանները: Ապա, ներկայացվում է մեքենայական ուսուցման հիմունքները, այդ թվում՝ վիճակագրական ուսուցումը, օպտիմալացումը և խորըուսուցումը: Վերջին, մասում խոսվում է կենսաբժշկության պատկերների խնդիրների և մեծ նկարների վերադրման մեթոդների արդիականության մասին:

Երկրորդ գլխում ներկայացվում է մեծ տվյալների արդյունավետ մշակման համար խորը ուսուցման խնդիրների բաշխված հաշվարկման համալիր: Այն ներառում է հաշվարկման և պահպանման միավորներ: Համակարգը կարող է աշխատել ամպային լուծումներում: Օգտագործելով համակարգը, հնարավոր է մշակել տերաբայթի հասնող տվյալներ ժամերի ընթացքում և հասնել 30 TFLOPS հզորության: Գլխում նշվում է ֆայլային համակարգի, նախապատրաստման, նվազախմբավորման, ցանցերի կառավարման առանձնահատկությունների մասին: Նաև նշվում է համակարգի սխալի հանդուրժողականության սահմանները:

Երրորդ գլխում ներկայացվում է համակարգի թեստավորումը հիմնային խորը ուսուցման, այդ թվում՝ օբյեկտների ճանաչման և դոկումենտների վերլուծման, խնդիրներում: Ապա, ներկայացվում է կենտրոնացած պրոցեսորի խորը ուսուցման միջավայր, որը թույլ է տալիս տարատեսակ խորը ուսուցման մոդելների 1,5 անգամ ծախսի խնայողությունը՝ համեմատ GPU հաշվողական մեքենաների: Այս գլխում նաև քննարկվում է պատկերների վերադրման խնդիրը: Առաջադրվում է թույլ վերահսկելի մետրիկների ուսուցման մեթոդները վերադրելու համար օգտագործելով սիամական նեյրոնային ցանցեր:

Չորրորդ գլխում ներկայացվում է բաշխված համալիրի իրականացման մանրամասները: Այն ներառում է համակարգի հնարավոր վիճակների, կառուցվածքային որոշումների, լայնածավալ բազմաչափ զանգվածների և նորմալիզացված փաթույթային շերտի իրագործման մանրամասներ:

Ատենախոսության առավել կարևոր գիտական արդյունքները հետևյալն են.

- Մշակվել է մեքենայական ուսուցման ենթակառուցվածքային համակարգ, որը փորձարկվել է լայնածավալ տարաբաշված հաշվարկում կատարելիս 10,000 CPU միջուկի և 300 GPU հաշվողական մեքենաների վրա:
- Առաջարկվել է թույլ վերահսկելի մշակման մետրիկ ուսուցմանմեթոդ, որը նկարների վերադրման սխալմունքը նվազեցնում է 2-7 անգամ:
- Մեծ բազմաչափ զանգվածների և լայնածավալ տվյալների կենտրոնական պահպանման համակարգ տարաբաշված հաշվարկումներ կատարելու համար:
- Նորմալիզացված փաթույթային ցանցի նոր շերտ խորը ուսուցման ճարտարապետությունների համար:
- Կենտրոնացած պրոցեսորների վրա կենտրոնացած խորը ուսուցման գրադարանորը գերազանցում է 3-4 անգամ հաշվարկների արագությունը հայտնի խորը ուսուցման գրադարանները:

Ատենախոսությունը գերծ չէ նաև որոշ թերություններից, որոնցից ուշադրության են արժանի ստորև թվարկվածները՝

1. Մեղմագրում առկա էին վրիպումներ և որոշ անհասկանալի թարգմանված տերմիններ, որոնք ցանկալի կլիներ հավելյալ պարզաբանվեր:
2. Աշխատանքի երրորդ գլխի խորը ուսուցման գրադարանը ցանկալի կլիներ ավելի մանրամասն նկարագրվեր:

Նշված թերությունները չեն ազդում ատենախոսության ընդհանուր դրական գնահատականի վրա:

Ատենախոսության թեմայով հեղինակի հրատարակած 6 գիտական աշխատություններում արտացոլված են ատենախոսության մեջ ներկայացված հիմնական արդյունքները:

Մեղմագրի բովանդակությունը համապատասխանում է ատենախոսության հիմնական դրույթներին: Հետազոտության թեման և ստացված արդյունքները լիովին համապատասխանում են Ե.13.04 «Հաշվողական մեքենաների, համալիրների, համակարգերի և ցանցերի մաթեմատիկական և ծրագրային ապահովում» մասնագիտությանը:

Դավիթ Բունիաթյանի ատենախոսությունը ավարտուն գիտական աշխատանք է, որը կարող է գնահատվել որպես լայնածավալ մեքենայական ուսուցման համալիր մեծ կենսաբժշկական պատկերների վերադրման խնդրի լուծման համար: Այն

համապատասխան ում է թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, իսկ հեղինակը արժանի է Ե.13.04 «Հաշվողական մեքենաների, համալիրների, համակարգերի և ցանցերի մաթեմատիկական և ծրագրային ապահովում» մասնագիտության գծով տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Քննարկմանը ներկա էին ամբիոնի վարիչ, տ.գ.թ., պրոֆ. Գ.Ի.Մարգարովը, դոց. Վ.Ս.Հակոբյանը, դոց. Ռ.Գ.Հակոբյանը, տ.գ.թ. Լ.Ա.Թադևոսյանը, դոց. Ա.Կ.Ասլանյանը, տ.գ.թ. Ա.Գ.Խաչատուրովը, ամբ. վար. տեղ. Վ.Ղ.Ղուկասյանը, դասախոս Մ.Գ.Ուսեայանը, դասախոս Է.Հ. Հովհաննիսյանը, դասախոս Հ.Վ.Մարկոսյանը:

«Տեղեկատվական անվտանգություն և ծրագրային ապահովում»
ամբիոնի վարիչ, տ.գ.թ., պրոֆեսոր՝

Գ.Ի.Մարգարով

«Տեղեկատվական անվտանգություն և ծրագրային ապահովում»
ամբիոնի գիտական քարտուղար, տ.գ.թ., դոցենտ՝

Ռ.Գ.Հակոբյան

Ստորագրությունները հաստատում եմ՝
ՀԱՊՀ գիտական քարտուղար, տ.գ.թ., դոցենտ



Հ.Ա.Բալարանյան