

Պաշտոնական ընդդիմախոսի կարծիք

Արթուր Կարապետի Օդոնկյանի «Տեղաբաշխված եւ գուգահեռ մեքենայական ուսուցման լուծումների նախագծում» թեմայով Ե.13.04 «Հաշվողական մեքենաների, համալիրների, համակարգերի եւ ցանցերի մաթեմատիկական եւ ծրագրային ապահովում» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության վերաբերյալ:

Ատենախոսության ընդհանուր ակնարկ

Ներկայացված աշխատանքը նվիրված է մեքենայական ուսուցման արդիական խնդիրներից մեկին՝ մեծածավալ տվյալների համար դասակարգման ալգորիթմի արդյունավետ բաշխված իրագործմանը: Հետազոտությունը ներկայացնում է համակարգված լուծում, որը համադրում է տեսական հենքը և գործնական արդյունավետությունը:

Աշխատանքի հիմնական նպատակն է մշակել AdaBoost ալգորիթմի բաշխված և արդյունավետ իրականացման ճարտարապետություն՝ կիրառելով ծրագրային բաշխման ու գուգահեռացման գործիքներ և ադապտիվ հաղորդակցման մեխանիզմներ: Հեղինակի ընդգծմամբ, AdaBoost-ի դասական տարբերակը հաջորդական բնույթ ունի, ինչը սահմանափակում է դրա ուղիղ գուգահեռացումը կամ բաշխումը բազմահամակարգչային միջավայրում:

Հետազոտության գիտական ներդրումը ներառում է երեք առանցքային նորամուծություն: Առաջինը՝ սխալի հարաբերակցության փոփոխության վրա հիմնված ադապտիվ համաժամեցման մեխանիզմի մշակումն է: Երկրորդը՝ տեղային մոդելների թարմացման կառավարման համար բուֆերային ռազմավարության ներդրումը: Երրորդը՝ MPI հաղորդակցման գործիքների օպտիմալ օգտագործման լուծումները:

Առաջարկվող բաշխված AdaBoost համակարգի ճարտարապետությունն ունի բազմաշերտ կառուցվածք, որտեղ յուրաքանչյուր հանգույց աշխատում է իր տեղական տվյալների հետ և պարբերաբար արդյունքներ է փոխանակում մյուս հանգույցների հետ՝ օգտագործելով MPI-ի հիմնական ֆունկցիոնալ հնարավորությունները՝ MPI Gather, MPI Broadcast և MPI Allreduce:

Աշխատանքը կազմված է չորս գլուխներից՝ ներառյալ հիմնարար հասկացությունների և ոլորտի վերլուծությունը, բաշխված համակարգերի և AdaBoost-ի բաշխված

տարբերակների նկարագրությունը, փորձարարական արդյունքները և առաջարկվող մեթոդաբանությունը:

Տեսական և մեթոդաբանական բացակայություններ

- Հեղինակը նշում է MapReduce, Parameter Server և All-Reduce մոդելները որպես բաշխված հաշվարկի հիմնական մոտեցումներ, սակայն ակնհայտ բաց է թողնում բաշխված համակարգերի արդի, պրագմատիկ այլ մոդելներ, ինչպես օրինակ բամբասանքի կամ վերջնական համաժամեցման ալգորիթմները, որոնք հատկապես կարևոր են մեծամասշտաբ և հիբրիդ դեպքերում: Այս բացթողումը սահմանափակում է ուսումնասիրության տեսական լիարժեքությունը և իրագործման բազմազանությունը:
- Թեև հեղինակը կենտրոնանում է AdaBoost-ի վրա, որը համատեղում է մի քանի մոդելներ կամ ուսուցիչներ, նա բավարար չափով չի մանրամասնում, թե ինչու չի դիտարկում “Federated learning”-ի նման այլ մոտեցումները:
- Հեղինակի կողմից ներկայացված ադապտիվ համաժամեցման մեխանիզմը նորարարական է, սակայն բացակայում է համեմատական վերլուծություն՝ հետազոտության այլ արդի մեթոդների նկատմամբ:

Տեխնիկական ընտրությունների հիմնավորման բացակայություն

- Հեղինակը չի հիմնավորում, թե ինչու նախընտրում է MPI-ն՝ զուգահեռացման համար, և չի քննարկում այլ արդիական գործիքներ, ինչպիսիք են OpenMP, CUDA (GPU-ների համար), կամ նոր Python գրադարաններ, ինչպիսիք են Dask կամ Ray, որոնք լայնորեն կիրառվում են բաշխված մեքենայական ուսուցման համար:
- Ընտրված տվյալների հավաքածուների (Criteo, MNIST) ընտրության հիմնավորումը բացակայում է, ինչը թույլ չի տալիս գնահատել մեթոդի կիրառելիությունը և առավելությունները տարբեր բարդ և բազմազան տվյալների դեպքում:
- Հաշվի առնելով, որ փորձարկումները կատարվել են առավելագույնը 32 հանգույցների վրա, հետաքրքիր կլիներ տեսնել մասշտաբավորման գնահատականներ հարյուրավոր կամ հազարավոր հանգույցների պայմաններում, ինչը առավելագույնս համապատասխան է բաշխված համակարգերի իրական օգտագործման միջավայրերին:
- Հեղինակի կողմից առաջարկվող լուծումները պետք է ներկայացվեն նաև էներգիայի արդյունավետության, հաղորդակցության լատենտության և վթարադիմացկունության տեսակետներից, որոնք չափազանց կարևոր են բաշխված համակարգերի գնահատման ժամանակ: Այս ուղղությամբ բացահայտումներ և փորձարկումներ չեն արված:
- Գրավոր ձևակերպման առումով, խորհուրդ է տրվում ապահովել տերմինների լեզվական միասնականություն՝ խուսափելով ոչ հայերեն բառերի, օրինակ՝

«սպրոտոկոլներից», «օպերացիաներ», անմիջական գործածումից փոխարինելով դրանք հայերեն համարժեքներով, կամ տրամադրելով հղումներ բացատրությունների համար:

Թեպետ առկա են որոշ թերություններ, սաշխատանքը հանդիսանում է արժեքավոր ներդրում մեքենայական ուսուցման բաշխված իրականացումների ոլորտում և գտնում են, որ Արթուր Կարապետի Օլոուկյանը արժանի է Ե.13.04 «Հաշվողական մեքենաների, համալիրների, համակարգերի եւ ցանցերի մաթեմատիկական եւ ծրագրային ապահովում» մասնագիտությամբ տեխնիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Պաշտոնական ընդդիմախոս, ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ՝

տեխ. գիտ. դոկտոր՝



Հ. Ասցատրյան

Պաշտոնական ընդդիմախոս Հ. Ասցատրյանի ստորագրությունը հաստատում են՝

ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ փոխտնօրեն,

Ֆիզ. մաթ. գիտ. թեկնածու՝



Վ. Սահակյան

04.07.2025