

ЖОҒАРЫ ЖЫЛДАМДЫҚТЫ ЕСЕПТЕУЛЕРДІҢ ЖОҒАРҒЫ ОҚУ ОРНЫНДА ҚОЛДАНЫЛУ ЖАҒДАЙЫ

Манақбаев Әділхан Ұлықбекұлы

han-2810@mail.ru

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Ақпараттық технологиялар факультеті
Информатика кафедрасының 2 курс магистранты Нур-Султан, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – М. Серік

Жоғары жылдамдықты есептеулерді қолданудың қазіргі кездегі бірден бір маңыздылығы - оларды білім беру ортасында пайдалану, соның ішінде жоғарғы оқу орындарында оқу үдерісіне ендіру болып табылады. Егер де қаржы орталығында АТ-инфрақұрылымының сенімділігі, қорғалғандығы, қол жетімділігі маңызды рольге ие болса, ал жоғарғы оқу орнында бірінші орынды масштабтылық орын алады. Ол жоғары жылдамдықты ресурстарды қолданумен байланысты. Үлкен мәліметтерді талдау мен күрделі жүйелерді модельдеу сияқты бағыттардың дамуы университеттерде жаңа технологиялық платформаларды қолдану мүмкіндігіне әкеледі. Мұндай жобалар мен программалардың мысалы ретінде жоғары жылдамдықты есептеулерді қолданыла отырып есептерді шығаруды айтуға болады, мәселен ауа-райын модельдеуден ДНК мен ақуыз тізбектерін секвенирлеуге дейін. Суперкомпьютерлердің көмегімен ғалымдар модельдер құра және үлкен мәліметтер көлемін талдай алады.

Қазақстан Республикасының тұңғыш Президентінің цифрландыру үндеуінің негізінде Intel және Қазақстан Республикасы бірінші Президентінің фонды суперкомпьютерлер технологиясы және жоғары жылдамдықты есептеулерді дамыту орталығын құрды. Бұл орталықтың негізгі міндеттері мынадай:

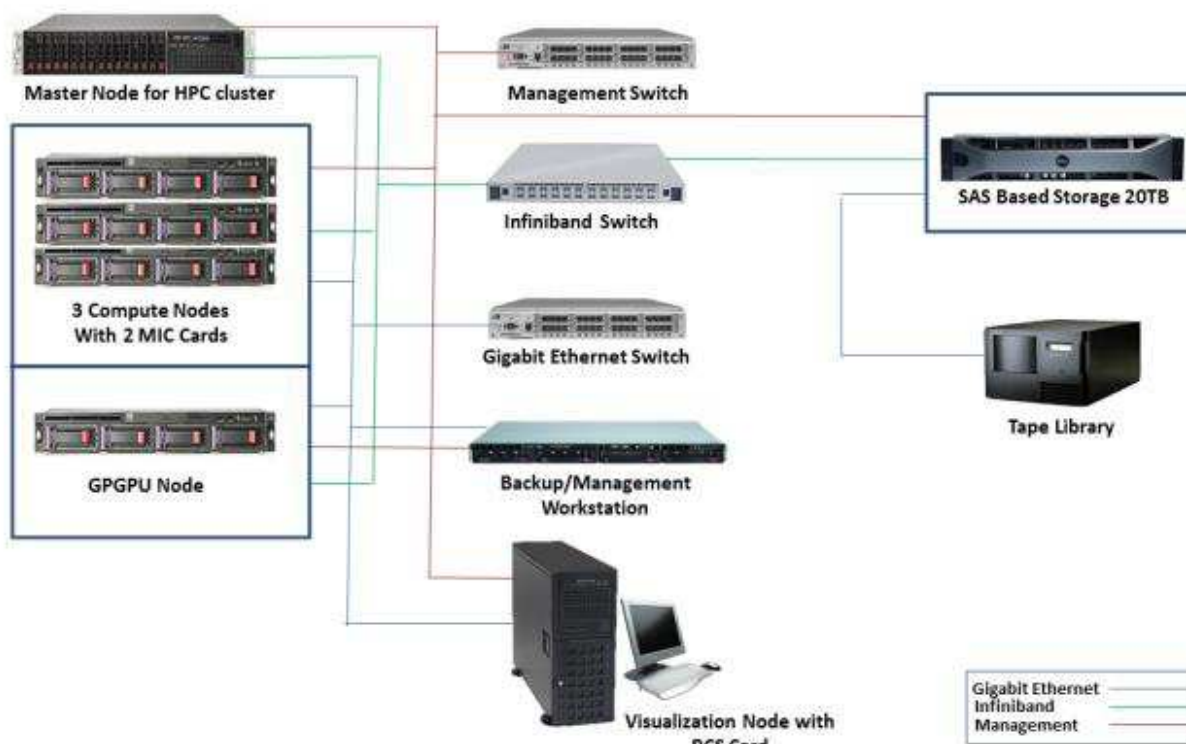
- Intel көп ядролы процессор мен арнайы бағдарламалық қамтамасыздандыру негізінде өндірісте, ғылым мен білімде жоғары жылдамдықты есептеулерді дамыту;
- Ғылыми және инженерлі тапсырмаларды шешу үшін жоғары жылдамдықты есептеулерді қолданудың технологияларын, моделін, әдістерін құру;
- Инженерлік саладарда модельдеу бойынша бағдарламалы-аппараттық шешімдерді тарату [1].

Қазақстан Республикасының жоғарғы оқу орындары он жылдың шамасында жоғары жылдамдықты есептеулермен айналысуда. Қазақстанда жоғары жылдамдықты есептеулер жаңадан еңген салалардың қатарына жатады. Соның қазіргі таңда Қазақстанның бірнеше жоғары оқу орындары да қазіргі заманғы суперкомпьютерлермен жабдықталған. Ол оқу орындарының қатарына Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті және Қ.И.Сәтпаев атындағы ҚазҰТУ университеттері кіреді.

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінде ақпараттық-коммуникациялық технологиялар факультетінде озық тәжірибе бойынша PARAM-BILIM оқу орталығында қазақ-үнді келесім шартымен жоғары есептеулерді оқу үдерісінде ендіру жүзеге асырылуда. PARAM BILIM орталығына техникалық сипаттама берейік. НРС кластерінің негізгі торабы (сурет 1)

- HP DL380p G8
 - 2 X Intel Xeon E5-2670 Processor (2.6 GHz, 8 Core)
 - 64 GB DDR3 RAM
 - 4x400 GB SAS Disk
- Сақтау сервері туралы мәлімет
- SAS Based Storage 20TB – Dell R720.

- HP D2700 [2].



Сурет 1. Param-bilim орталығының архитектуралық сызбасы

Университеттің ақпараттық технологиялар факультетінің информатика мамандығы бойынша білім алушыларды даярдауда магистранттар мен докторанттардың оқу жоспарында жоғары жылдамдықты есептеулер бойынша арнайы пәндер ендірілген. Жоғары жылдамдықты есептеулер университеттің суперкомпьютерінде және аудиторияларда тұрған компьютерлерді кластерге біріктіру арқылы жүзеге асырылады. Қолданылатын орталар – матлаб математикалық есептерді шығару ортасы және C++ бағдарламалау тілінде есептер шығарылады.

Енді Қ.Сәтпаев атындағы Қазақ техникалық университетінде суперкомпьютерінің белгілі құрылымы (сурет 2). Бұл орталық машина құрылысы, гидро мен газдинамикасы, су ресурстарын модельдеу, квант химиясы, молекулярлы биология сияқты облыстарда үлкен көлемді есептеулерді жүргізеді.



Сурет 2. ҚазҰТУ университетінің суперкомпьютерлері

Қазақ Ұлттық университеті базасында суперкомпьютерлер 2015 жылғы 31 наурыз айындағы шығарылымдар бойынша ТМД елдері бойынша 50 алғашқы күшті суперкомпьютерлердің қатарына кіріп, 35 орынды иеленді(Кесте 1).

Кесте 1

Қ.И.Сәтпаев атындағы ҚазҰТУ суперкомпьютерлерінің сипаттамасы

N	Орналасқан орны	CPU/ядролардың саны	Сәулеті(процессор типі /желі)	Өнімділігі (Tflop/s)	Өңдеуші
3 5	Алматы, Қ.И.Сәтпаев атындағы ҚазҰТУ Ақпараттық және ғарыш технологияларының Ұлттық ғылыми лабораториясы, 2014 ж.	44/2904	тораптар: 22 (4xXeon E5-2620v2 [Асс: 2x Xeon Phi 5110P] 2.1 GHz 96 GB RAM) желі: Infiniband QDR/10 Gigabit Ethernet/Gigabit Ethernet	34.7 48.3 1 2	Fujitsu

Қ.И.Сәтпаев атындағы ҚазҰТУ суперкомпьютерлерінің техникалық жабдықтамаларына тоқталайық.

Fujitsu PRIMERGY RX300 S5 серверлері. PRIMERGY RX300 S5 жоғары өнімділікті сервер ақпараттық орталықтар мен серверлік фермалар шеңберінде әр түрлі қосымшалар үшін әмбебап сервер ретінде қолданылады. Жүйе арнайы бірнеше серверлермен (кластерлермен) күйге келтіру мүмкіндігі болатындай, «front-end» деңгейдегі шешім үшін, электронды коммерция қосымшаларын және ұйымды басқару шешімдері үшін құрылған. PRIMERGY RX300 S5 моделі максималды кеңейтілімді, жоғары өнімділік пен ақауға орнықтылықты қажет ететін қосымшалар мен есептерге мінсіз келеді. PRIMERGY RX300 S5 өзіне жедел жады (DDR3) мен кіріс-шығыс (PCIe Gen2) технологияларының жаңа дәуірін қосатын, теңдестірілген архитектурасы бар. Түйісу панелі SAS 2.0 және SAS 6 Гбит/с функционалдығын қолдайды, ал микросхема жиыны алты ядролық процессорлардың келесі дәуірімен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Бұл қуатты модель жоғары өнімділікпен, кеңейтілімдікпен, жоғарғы сенімділікпен және жүйені кеңейту мүмкінділігімен айрықшаланады.

Жетілдірілген вентиляциялық ағынды Cool-safe™ салқындату концепциясы жұмыс кезінде процессорлардың максималды өнімділігін қамтамасыз етеді. Сонымен бірге, жүйе төмендетілген жылу шығарудың арқасында ерекше сенімді [3].

Жоғары жылдамдықты есептеулер әдістерінің аясы қазіргі кезде біраз баршылық. Соның ішінде оқу үдерісінде біз кластерлік жүйелер, суперкомпьютердегі есептеулер, GPU графикалық процесін қолдану сияқты мәселелермен айналысамыз.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. <https://profit.kz/articles/1256/Razvitie-superkomputernih-tehnologij-v-Kazahstane/>
2. http://www.enu.kz/ru/info/novosti-enu/25325/?sphrase_id=1852770
3. <https://satbayev.university/ru>