

2-Дәріс

Таырыбы: Жоғары өнімді есептеу техникаларының даму бағыттары

Жоспар:

1. Үлестіруші жадысы бар көлемді-параллельді компьютерлер.
2. Векторлы-конвейерлі компьютерлер.
3. Ортақ жадылы компьютерлер.
4. Ортақ жадылы, таратылған жадылы және векторлы-конвейерлі компьютерлер комбинациясы .

Мақсаты: білім алушыларға жоғары өнімді есептеу техникаларының даму бағыттары туралы түсіндіру

Кілттік сөздер: векторлы-конвейерлі компьютерлер, үлестіруші жадылы көлемді-параллельді компьютерлер, ортақ жадылы компьютерлер

Оқытудың әдістемесі мен формасы: Баяндау, дәріс

Фон Нейман архитектурасын жаңа архитектуралық құрылым ауыстырғанын өткен тақырыпта атап өттік.

Қазіргі уақытта жоғары өнімді есептеу техникалары төрт бағытта дамиды (сурет 8):



Сурет 8 - Жоғары өнімді есептеу техникалары бағыттары

1. Үлестіруші жады бар көлемді-параллельді компьютерлер

Өзінің жергілікті жадысы бар сериялы микропроцессорларды алады да, одан соң коммуникациялық ортаның құралымен біріктіреді.

Егер өнімділікті арттыру керек болса, онда тағы да процессор қосуға болады. Мұндай архитектураның кемшілігі процессорлар арасындағы қарым-қатынас бұл класта компьютерде айтарлықтай жай өтеді, ал жергілікті өңдеуде мәліметтер процессордың өзінде орындалады. Бұл классқа IntelParagon, IBM SP1, Parsytec, SP2 және CRAY T3D/T3E компьютерлерін жатқызуға болады. Сонымен қатар осы класқа желілік компьютерлерді де жатқызуымызға болады.

2. Векторлы-конвейерлі компьютерлер

Бұл компьютерлердің дәстүрлі тәсілден айырмашылығы, векторлық командалар жасайды және ерекшеліктері:

- а) конвейерлі функциялық құрылғы;
- ә) команда жүйесіндегі векторлық инструкциялардың жиынтығы.

Бұл бағыттың әдеттегі өкілі CrayResearch компаниясының CRAY векторлық компьютерлері.

3. Ортақ жадылы компьютерлер

Мұндай компьютерлердің оперативті жадысы бірдей бірнеше процестерге бөлінеді. Артықшылығы ортақ жадыда тұрғандықтан процесс алмасу тез жүзеге асады. Бұл кластың кемшілігі, мұнда ортақ жадыға рұқсаты бар процессорлар санын техникалық себептерге байланысты арттыра алмаймыз. Бұл бағытқа көп ядролы процессорлардан тұратын компьютерлер кіреді. Олар: SMP-компьютерлер, HP сервері T600 немесе SunUltraEnterprise 5000 және т.б.

4. Ортақ жадылы, таратылған жадылы және векторлы-конвейерлі компьютерлер комбинациясы

Бұлбағыт бірнеше процессорлардан, дәстүрлі немесе векторлы-конвейерлі және ортақ жады есептік түйіндерінен құралған. Егер, түйіннен алынған есептеу қуаты жеткіліксіз болса, онда бірнеше түйіндер жоғары жылдамдықты каналдарда бірігеді.

Мұндай архитектураны кластерлі деп атайды және де осындай принцип бойынша CRAY SV1, HP Exemplar, SunStarFire, NEC SX-5, IBM SP2соңғы моделі және т.б. жасалған. Дәл осы бағыт қазіргі уақытта ең перспективті бағыттардың бірі.

80 жылдардағы суперкомпьютерлер өзара байланысқан процессорлардың үлкен массиві түрінде ұйымдастырылған. Олар бірегей компьютерлердің бірі болғандықтан, үлкен сұранысқа ие болды. 90 жылдары кластерлі жүйелер үлкен танымалдылыққа ие болды және арзан, бір типті тораптарды пайдаланды[7].

Параллель түсінігі. Егер процессор бір операцияны бір бірлік уақытта орындаса, онда жүз бірлікте осындай жүз операцияны орындайды. Егер бір уақытта жұмыс істейтін осындай он тәуелсіз процессор бар десек, онда он процессордың уақытына жүйе жүз емес, он уақыт бірлігінде орындайды. Онда жүйе N процессордан тура сол жұмысты $100/N$ уақыт бірлігінде орындайды. Негізінен алғанда, бұл нақты тура шешімсіз нұсқалардың бірі.

Шынайы өмірде, коммутациялық байланысқа қатысты үстеме шығыстарға байланысты көрсетілген шамаға жету мүмкін емес.

Функционалды құрылғының (ФҚ) – негізгі ерекшелігі, әрбір операцияны орындау кезінде ол өзінің құрылғыларын жеке пайдаланады.

Дүйсембиев Е.Е. «Параллель есептеулер» атты оқулығында былайша келтірілген: Қарапайым ФҚ қарағанда, конвейерлік ФҚ бірнеше операцияларды бір мезетте орындау үшін өзінің құрылғыларын бөліп қояды. Әдетте оның қарапайым конструкциясы, бірдей уақытта іске қосылатын сызықты өрім сияқты қарапайым элементарлық ФҚ құралады. Осы элементарлық ФҚ, операцияның жекелеген этаптары тізбекті түрде іске асырылады. Жылжымалы үтірі бар сандарды қосу операциясын орындайтын конвейерлік ФҚ жағдайында, оған сәйкес элементарлық құрылғылар мынадай операцияларды тізбектей іске асырады[8]:

- қатарларды салыстыру;
- мантиссаны ығыстыру;
- мантиссаларды қосу және т.с.с.

Солай болғанымен, мысалы, әмбебап процессорлардың тізбекті өрімін конвейерлік ФҚ деп есептеуге ешқандай кедергі жоқ.

Конвейерлік ФҚ жұмыс істеу принципі бір қалыпта қалады. Алдымен бірінші элементарлы конвейерлі ФҚ-да бірінші операцияның бірінші этапы орындалады да, нәтиже екінші элементарлы ФҚ-ға беріледі. Содан кейін екінші элементарлы ФҚ-да бірінші операцияның екінші этапы орындалады. Осы мезетте, босаған бірінші ФҚ-да екінші операцияның бірінші этапы іске қосылады. Содан соң екінші ФҚ-ның іске қосылу нәтижесі үшінші ФҚ-ға, бірінші ФҚ-ның іске қосылу нәтижесі екінші ФҚ-ға беріледі. Босаған бірінші ФҚ үшінші операцияның бірінші этапын орындауға дайын тұрады және т.с.с. Конвейердегі барлық элементарлы ФҚ-ды өту кезеңінен кейін, операция орындалды деп есептелінеді. Элементарлы ФҚ-лар конвейердің баспалдақтары (сатылары), ал конвейердегі баспалдақтар саны – конвейердің ұзындығы деп аталады. Қарапайым ФҚ-ны конвейер ұзындығы бірге тең конвейерлі ФҚ деп санауға болады. Сонымен, конвейерлік ФҚ көбіне элементарлық ФҚ-дың сызықты өрімінен құралады, бірақ бұдан да күрделі конвейерлік конструкциялар болуы мүмкін [8, 286.].

Конвейерлік - бұл заманауи процессорлар мен контроллерлерде олардың жұмысын жақсарту үшін қолданылатын есептеулерді ұйымдастыру тәсілі (бұйрықтардың деңгейінде параллельдеуді пайдалану, яғни бір мезгілдегі орындалатын бұйрықтар санын көбейту) немесе компьютерлер мен басқа да цифрлық электронды құрылғылардың дамуындағы технология.

Конвейерлік идеясына бір процессорда бірнеше бұйрықтың параллель орындалуы жатады. Процессордың күрделі бұйрықтары қарапайым қадамдар тізбегі ретінде ұсынылады.

Конвейерлі процессор әр циклда жаңа бұйрық қабылдайды, тіптен алдыңғы бұйрықтар орындалып бітпесе де қабылдай береді. Бірнеше бұйрықтар орындалу кезінде бірін бірі «жауып» отырады және процессорда әртүрлі деңгейдегі басқа дайын бұйрықтар тұрады. Мысалы, төрт сатылы конвейерлі процессорды схемамен қарастырсақ.

Бұйрықтардың орындалуы бірнеше кезеңге бөлінуі мүмкін:

- Бұйрықты таңдау (Т);
- Бұйрықты декодтау (Д);
- Орындау – (О);
- Нәтижені жазу – (Ж).

Конвейерлік ұғымын тұжырымдасақ

Алғашқы компьютерлердің процессоры	Конвейерлік өңдеу
Мұнда барлық операциялар бірінен соң бірі бірізділікпен, соңғы шешімге келгенше бірізділікпен орындала берген. Тек осыдан соң ғана келесі өңдеуге көшіп отырған.	Ортақ операцияның жеке этаптары бөлініп шығады. Әр кезең, өзінің жұмысын аяқтаған соң, келесіге жеткізіп отыру қажет, сонымен қоса біруақытты кіріс деректерінің жаңа мөлшерін қабылдауы қажет.

Тапсырма

www.top500.org сайтынан 2021 жылғы әлемдегі ең жылдам 10 суперкомпьютерлердің тізімі мен оның сипаттамаларын кесте түрінде жазып, салыстырыңыз.

Бақылау сұрақтары

1. Жоғары өнімді есептеу техникаларының бағыттарын атаңыз.
2. Деректерді параллельді өңдеудің қандай принциптері бар?
3. Параллель түсінігі қандай?
4. Конвейерлік дегеніміздің түсінігі неде?
5. Қандай белгілі векторлы-конвейерлік суперкомпьютерлер бар?