

11 - дәріс. Жоғары өнімді есептеулердің тиімділігі. Орындау уақыты. Жеделдету. Тиімділік. Есептеу құны.

Өнімділігі жоғары есептеулердегі (НРС) өнімділік көрсеткіштері параллель қолданбалар мен жүйелердің тиімділігі мен өнімділігін бағалау үшін өте маңызды. Төменде өнімділігі жоғары есептеу саласында жиі қолданылатын өнімділіктің негізгі көрсеткіштері келтірілген:

Орындау уақыты (T) - бағдарламаның орындалуын аяқтау үшін қажет жалпы уақыт. Бағдарлама жұмысының тиімділігінің іргелі өлшемін қамтамасыз етеді.

Жеделдету (S) - бұл есептеулерді орындау үшін ең тиімді дәйекті алгоритмге қажет уақыт (T_1) пен p , $p > 1$, өңдеу элементтері қолданылатын параллелизмді (T_p) қамтитын параллель машинада есептеулерді орындау үшін қажет уақыт арасындағы қатынас.

$$S(p) = \frac{T_1}{T_p} \quad (1)$$

Мұнда, $S(p) = p$ сызықтық үдеуді білдіреді

$S(p) < p$, субсызықтық үдеу

$S(p) > p$, суперсызықтық үдеу

$S(p) < 1$, баяулау

Тиімділік (E) - қолданылатын процессорлардың жылдамдығы мен санының арақатынасы. Қосымша процессорлар қосылған кезде параллель алгоритмнің қаншалықты масштабталатынын өлшейді.

$$E(p) = \frac{S(p)}{p} \times 100\% \quad (2)$$

Масштабтау - процессорлар саны артқан сайын жүйенің немесе алгоритмнің өнімділікті қолдау немесе жақсарту мүмкіндігі. Масштабтау үлкен мәселелерді шешу және үлкен есептеу ресурстарын пайдалану үшін өте маңызды.

FLOPS (секундына өзгермелі нүкте операциялары) - процессор бір секундта орындай алатын өзгермелі нүкте операцияларының саны. Жүйенің есептеу мүмкіндіктерін өлшейді, әсіресе ғылыми және инженерлік модельдеуге қатысты.

Байланыс үстеме ақысы – процессорлар арасындағы байланысқа кететін уақыт. Шамадан тыс өзара әрекеттесу параллель қосымшалардың ауқымдылығы мен тиімділігін шектеуі мүмкін.

Сенімділік және қол жетімділік. Сенімділік – бұл жүйенің белгілі бір уақыт ішінде үзіліссіз жұмыс істеу ықтималдығы, ал қол жетімділік – бұл жүйенің жұмыс істеп тұрған уақытының үлесі. Әдетте пайызбен көрсетіледі, жоғары мәндер сенімділік пен қол жетімділікті көрсетеді.

Жалпы уақыт көрсеткіштерін алу салыстырмалы түрде қарапайым, бірақ егжей-тегжейлі орындау сипаттамаларын жинау құралдары көбінесе платформаға тәуелді, сондықтан белгілі бір платформада қызығушылық көрсеткіштерін алу қиын болуы мүмкін. Бірнеше платформаларда белгілі бір көрсеткіштерді жинайтын салыстырмалы бағалауды жүргізу одан да қиын. Құралдардың үлкен жиынтығы бүгінде көптеген платформаларда қол жетімді, сондықтан маңызды мақсат-біркелкілік. Өнімділікті тестілеу мамандары әртүрлі қол жетімді платформаларда тиісті өнімділік деректерін дәйекті түрде жинау үшін құралдар мен интерфейстерді қажет етеді. Ең дұрысы, бұл құралдар өнімділік есептегіштерінің нәтижелерінің көлемі туралы есеп беріп қана қоймайды, сонымен қатар олар осы көлемдерді абстракциялайды, осылайша қызығушылық тудыратын соңғы көрсеткіштерді жасайды.

Тапсырма:

Үлкен массивтің элементтерін параллельді қосу үшін MPI көмегімен C бағдарламасын жазу керек. Осыдан кейін сізге әртүрлі процестер саны үшін бағдарламаның орындалу уақытын және негізгі өнімділік көрсеткіштерін есептеу қажет. Нәтижелерді төмендегі кестедегідей рәсімдеңіз.

Процесстер саны(p)	Есептеу уақыты (T), сек	Жеделдету (S)	Тиімділік (E)

Бақылау сұрақтары:

1. Жоғары өнімді есептеулердің тиімділігін анықтайтын негізгі көрсеткіштерді атаңыз.
2. Жеделдету қалай есептеледі?
3. Тиімділік қалай есептеледі?
4. FLOPS деген не?