Проект

по Системи за Паралелна Обработка

Паралелен aлгоритъм за изчисляване на числото π

Изготвил:

Кристиан Здравков Шишоев

ф.н. 80924, КН, 3 курс, група 8

Ръководител:

ас. Христо Христов

Проверил:…………………..

(ас. Христо Христов)

1. Условие на задачата

Да се напише паралелна програма, която пресмята числото пи. Като се използва реда на братята Chudonovsky. Редът има следния вид:



Параметрите на програмата са “-p” брой цифри след десетичната запетая,

“-t” брой нишки, “-o” указва името на файла, в който се съдържа резултата и “-quiet” режим, в който се извежда само времето необходимо за пресмятане на числото пи.

1. Описание на алгоритъма

Редът на Chudnovsky може да се представи в следния вид:

\begin{eqnarray*}
\frac{1}{\pi} &=& 12 \sum^\infty_{k=0} \frac{(-1)^k (6k)! (13591409 + 545140134k)}{(3k)!(k!)^3 640320^{3k + 3/2}} \\
              &=& \frac{12}{640320 \sqrt{640320}} \sum^\infty_{k=0} \frac{(-1)^k (6k)! (13591409 + 545140134k)}{(3k)!(k!)^3 640320^{3k}} \\
              &=& \frac{1}{426880 \sqrt{10005}} \sum^\infty_{k=0} \frac{(-1)^k (6k)! (13591409 + 545140134k)}{(3k)!(k!)^3 640320^{3k}} \\
\end{eqnarray*}


Целта на това представяне е, да се премахне корена от сумата, по този начин пресмятаме само веднъж корена и го умножаваме по сумата от всички членове.

Броя на итерациите се получават на база броя на цифрите на числото пи. Формулата за пресмятане на итерациите е следната:

брой итерации = брой цифри / (ln(151931373056000)/ln(10));

За пресмятането на корен с произволно голяма точност се използва алгоритъма на Newton.

Паралелното пресмятане на пи се получава като всяка нишка пресмята определен интервал от сумата. Съществуват различни начини за определяне на интервалитe. Начина по, който е реализиран в алгоритъма е следния. Всеки път интервала се дели на две като първата половина се пресмята от зададената нишка, а втората част от интервала отново се дели на две. Целта на този подход е да се смалят крайните интервали, тъй като числата в края на интервала стават много големи и пресмятането се забавя.

Задачата е реализирана на Java в два класа Worker и Pi. В класа Worker се пресмятат паралелно всички интервали. Също така се пресмята и константата, с която се умножава сумата от всички членове. Алгоритъма за пресмятане на корен също се намира в класа Worker.

В класа Pi се взимат параметрите от конзолата, определят се интервалите и стойностите от всички интервали се събират и умножават по константата.

1. Тестови замервания и анализ на метричните показатели

Задачата е тествана на процесор intel i7-4910MQ(4 ядра, 8 треда) с цел да се оценят ускорението S и ефективността E, където ако T(p) е времето необходимо за завършване на работата на алгоритъма с p нишки то:

S(p) = T(1)/T(p)

E(p) = S(p)/p

Замерванията са направени с 1000 цифри на числото пи(-p 1000).