Планирование Процессов Вычислений в Распределенных Системах

Джаваншир Кязимов
Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан
dkazimov@mail.ru

***Аннотация*— Рассматриваемая работа посвящена построению оптимальной последовательности выполнения операций в заданные сроки в распределенных средах, используя функции штрафа. Для этого задается алгоритм определения оптимальной последовательности выполнения заданий.**

Ключевые слова*— *функция штрафа, планирование процессов, оптимальное расписание

I. ВВЕДЕНИЕ

Известно, что основная функция систем управления ресурсами –это распределение программных приложений по процессорным узлам или компьютерам [1]. Цели, которые при этом могут преследоваться, являются увеличением реальной производительности, баланси-ровкой нагрузки процессоров и т.д.

В программном обеспечении соответствующих систем можно выделить два компонента – менеджер ресурсов и планировщик. Менеджер отвечает за распределение вычислительных ресурсов, их аутентификацию, создание и миграцию процессов. Планировщик определяет очередность выполнения работ и их назначение на те или иные ресурсы.

В данной работе, используя модели составления расписаний и учитывая директивные сроки, рассматривается планирование процессов вычислений без прерываний в распределенных системах. Также рассматривается составление статистического расписания. Это означает, что планирование осуществляется до начала вычислений.

II. ПОСТРОЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИИ

Пусть задается $U=\{u_1,u_2,...,u_n\}$ множество операций, которые необходимо выполнить в распределенных системах. На множестве операций определяется отношение $\prec$ предшествование.

Пусть s_i, f_i моменты начала и окончания операций $u_i \in U$, $i=1,2,...,n$ и для множества U операций, связанных отношением предшествования, задан отрезок планирования $[0,T]$. Тогда в общем случае расписание sh определяется как множество [1]:

$sh=\{(s_i, f_i)\}$, $i=1,2,...,n$, $s_i, f_i \in [0,T]$ Обозначим через τ_i - длительность *i*-ой операции в расписании sh, а $d_i \geq 0$ директивные (крайние) сроки времени завершения выполнения операций $i=\overline{1,n}$. Не нарушая общности, пронумеруем все операции в порядке возрастания d_i. Выполнение операций может быть завершено в заданные сроки и $\Omega=\{1,2,...,n\}$ оптимальная последовательность выполнения операций. Если хотя бы при одном значении i значение $t_i > d_i$, то не существуют последовательности выполнения операций ,при которых эти операции выполнялись бы в заданные сроки. В этом случае значения функции штрафа положительны и построение оптимальной последовательности сопряжено с определенными вычислительными затруднениями.

В отличии от [2], в рассматриваемой работе для построения оптимальной последовательности выполнения операций, функция штрафа определяется следующим образом:

$$\Phi_i(t)=\begin{cases}0, & \text{если } t \leq d_i \\ \max(s_i-\tau_i-d_i), & \text{если } t > d_i\end{cases} \qquad (1)$$

Качество расписания sh определяется вектором T, т.е. каждому расписанию sh ставится в соответствие значение некоторой скалярной функции $F(T)$ вектора T, определяемого расписанием sh. В качестве $F(T)$ выбираем функции:

$$F(T)=\sum_{i=1}^{n}\Phi_i(t)$$

Допустим, что имеется способ, посредством которого из множества $U=\{u_1,u_2,...,u_n\}$ всех операций может быть выделено подмножество B, таким образом, что если $k \in B$, то операции k в срок не выполняются. Учитывая (1) можно получить:

$$F(T)=\sum_{i\in B}\Phi_i(t)=\sum_{i\in B}\max(s_i+\tau_i-d_i) \qquad (2)$$

DOI: 10.25045/NCSoftEng.2017.12

Расписание, которое удовлетворяет всем условиям рассматриваемой задачи, называется оптимальным, если ему соответствует значение наименьшее $F(T)$.

Покажем, что в этом случае и построение самой оптимальной последовательности не вызывает затруднений, Действительно, пусть Ω_B произвольная последовательность элементов множества B, а Ω_A упорядоченная по возрастанию последовательность элементов множества $A = U \setminus B$. Будем выполнять операции в последовательности $\Omega = (\Omega_A, \Omega_B)$.

Учитывая тот факт, что все операции пронумерованы в порядке возрастания значений d_i. Поэтому операции множества из A будут выполняться в срок. Что касается заданий множества B, то ни одно из них при этой последовательности не будет выполнено в срок , так как в противном случае исходная последовательность не будет оптимальной. Следовательно,

$$F(\Omega_A, \Omega_B) = F(\Omega_B) \text{ и } \Omega = (\Omega_A, \Omega_B)$$

оптимальная последовательность.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Используя модели составления расписаний и учитывая директивные сроки для планирования процессов вычислений без прерываний в распределенных системах, можно построить оптимальную последовательность выполнения операций.

ЛИТЕРАТУРА

[1] В.В.Топорков, Модели распределенных вычислений. М:.Физмат лит., 2004, 313 с

[2] Д.К.Кязимов, Построение оптимального упорядочения для выполнения потока заданий в заданные сроки в вычислительной системе. J. of contemporary Applied Mathematics. V.5., №1, 2015, стр.22-27.

DOI: 10.25045/NCSoftEng.2017.12