популярности учебного курса и преподавателя и т.д. Функция мониторинга должна выявлять психологический и индивидуальный портрет обучаемого с целью индивидуализации мобильного обучения между преподавателем и студентом [6].

Также следует уделить внимание безопасности и своевременности передачи данных. Для этого необходимо данные и мобильную систему обучения размещать на двух и более зеркальных серверах. При сбое одного сервера второй или другие серверы обеспечат бесперебойность передачи распределенных данных пользователям мобильной системы обучения. Клиент-серверный протокол передачи данных должен основываться на файл-обменной службе Dropbox, которая позволяет загружать файлы в общую папку, отображаемые на всех мобильных устройствах студентов. Но права доступа к файлам настраивается администратором мобильной системы.

Система мобильного обучения, по возможности, должна быть интеллектуальной, т.е. проводить в он-лайн режиме контроль за выполнением внеаудиторных заданий. И лишь в том случае, если система не в состоянии разрешить проблему обучающегося, тогда преподаватель мобильно подключается к решению проблемы. Система сама автономно в автоматизированном режиме должна оценивать стандартизованные решения задач обучающимся, предоставлять ему оценки и менять одни выполненные или не выполненные задания на другие с иными условиями и сложностью. Интеллектуальная мобильная система сокращает время преподавателю на проверку и подготовку заданий для студентов и повышает качество образования. Тем самым повышается комфортность жизни в государстве и происходит быстрое развитие государства и общества.

1. Блюмин, А.М. Мировые информационные ресурсы: учебное пособие. / А.М. Блюмин, Н.А. Фиоктистов. – М.: Дашков и Ко, 2012. – 296 с.
2. Аверченков, В.И. Системы организационного управления / В.И. Аверченков, В.В. Ерохин. – Брянск: БГТУ, 2006. – 208 с.
3. Erokhin, V.V. Verification of Computer Systems of Commercial Bank / V.V. Erokhin, V.V. Fetshchenko, I.S. Panina, N.P. Kazimirova, S.P. Novikov, A.V. Novikova // International Journal of Applied Business and Economic Research. – 2017. – Т. 15. – № 12. – С. 297-306.
4. Ерохин, В.В. Безопасность информационных систем / В.В. Ерохин, Д.А. Погоньшева, И.Г. Степченко. – М.: Флинта, Наука, 2015. – 184 с.
5. Михеева, Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие. / Е.В. Михеев. – М.: Академия, 2012. – 384 с.
6. Елисеева, Е.В. Технология геймификации в современном ВУЗе / Е.В. Елисеева, С.Н. Злобина, В.В. Ерохин // Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и социальные аспекты. Материалы IV Международной научно-практической конференции. 2015. – Воронеж: Воронежский центр научно-технической информации, 2015. – С. 190-194.

Борзов Д. Б., Ильина А.А.

Алгоритм планирования размещения задач в кластерной вычислительной системе, построенной с использованием беспроводных технологий

*Юго-Западный Государственный университет
(Россия, Курск)*

doi: 10.18411/lj-10-2018-147

idsp: 000001:lj-10-2018-147

Аннотация

Описана математическая модель кластерной вычислительной системы, построенной с использованием беспроводных технологий. Рассмотрен алгоритм планирования распределения задач в подобных системах.

Ключевые слова: кластерная вычислительная система, беспроводная связь, распределение, задача, мастер, рабочая станция, передача информации, алгоритм.

Сфера ИТ технологий стремительно развивается. Сложность задач, которые решают ВМ с каждым годом возрастает. И, чтобы справляться с задачами любой сложности за минимальное время, используют суперкомпьютеры и кластеры. Кластерная вычислительная система, построенная с использованием беспроводной связи, состоит из множества рабочих станций $N = \{n_1, n_2, n_3, \dots, n_n\}$ и роутера – источника беспроводной сети, которых так же может быть несколько. Для распределения задач, из рабочих станций выбирается одна, на которую ляжет функция управления. Эта станция – мастер, решающий задачу распределения заданий на остальные станции.

Вся система описывается графом $F = (V, D)$, где V – множество вершин – рабочие станции, а D – дуги, которые показывают доступность рабочей станции роутеру. Граф записывается двумя матрицами: матрица обмена информацией (МОИ) – матрица, в которой записаны задачи в соответствии с первоначальным распределением – $M = \|m_{ij}\|_{N \times N}$, где задачи – цифры, которые обозначают объём данных, необходимый для их обработки; матрица минимальных расстояний (ММР) – матрица, которая численно показывает, на сколько выгодно расположены рабочие станции относительно роутера – $D = \|d_{ij}\|_{N \times N}$.

В описанной выше системе необходимо распределить задачи таким образом, чтобы передача информации сводилась к минимуму, а именно задачи, требующие пересылки большого количества информации, необходимо назначить рабочим станциям, которые наиболее выгодно расположены к роутеру. Поэтому, информация будет передаваться за минимальное время.

В данной статье приводится алгоритм, который решает поставленную задачу. В его основу легла работа [1]. На 1-4 шагах инициализируется неизменяемая основа. $F = (V, D)$, выбор мастера, составление МОИ и вектора по ней. Эти данные не меняются. С 5 по 10 шаг подготавливаются данные, которые, в ходе алгоритма, могут претерпевать изменения: ММР, T_{inf} , T_n , η_n . Эти показатели пересчитываются по мере надобности на протяжении всего алгоритма. На 11-35 шаге идёт непосредственно алгоритм выбора наиболее выгодной перестановки. А в шагах 17-25 – внутренний цикл, который перебирает все возможные перестановки, при исходных данных.

1. Инициализация системы:

1.1 Подсчёт количества подключенных рабочих станций N_v .

1.2 Выбор Мастера (N_b) по следующим условиям:

- наибольшая сила сигнала;

- производительность узла должна быть выше остальных.

Если таких машин несколько мастером выбирается наиболее производительная с наименьшим порядковым номером.

1.3 Запрос Мастером заданий по количеству подключённых машин. На этом этап инициализации завершается.

2. Присвоить $N = N_v$.

3. Составить МОИ: $M = \|m_{ij}\|_{N \times N}$, где $i, j = 1 \dots N$.

4. Создать вектор, в который переписываются все значения МОИ в порядке убывания $-\vec{M} = \|m_{ij}\|$.

5. Составить ММР: $D = \|d_{ij}\|_{N \times N}$, где $i, j = 1 \dots N$.

6. Создать вектор, в который переписываются все значения ММР в порядке возрастания $-\vec{D} = \|d_{ij}\|$.

7. Вычислить T_{inf} как $\max \{m^z d^z\}$, где z – порядковый номер в векторах из п. 3 и п. 4.
8. Вычислить T_n как $\max \{m_{ij} d_{ij}\}$.
9. Вычислить $\eta_n = T_n / T_{\text{inf}}$. Если $\eta_n < \eta_n$ то останов, иначе п. 10.
10. Скопировать матрицу МОИ.
11. $T_0 = T_n$.
12. Вычислить N_1 . Если $N = N_1$ то сравнить матрицу ММР (исходная) и ММР_1 (построенная на данном этапе). Если они равны, то перейти в п. 13, иначе повторить пункты 5-9
13. Задать счётчик, $k=1$.
14. Выбрать из вектора, сформированного в п.3 элемент с порядковым номером k .
15. Найти этот элемент в матрице МОИ и соответствующий элемент из матрицы ММР, учитывая ранее просмотренные элементы.
16. Проверить на соответствие 0 элемент из матрицы ММР. Если они совпадают, то отметить, что элемент просмотрен, увеличить счётчик k на 1 и перейти к п.14. В противном случае перейти к следующему циклу поиска – поиска подходящей машины для выбранной задачи.
17. Задать счётчик, $i = 1$.
18. Сравнить $i \leq N$. Если условие выполняется, то продолжить поиск, иначе завершить (перейти в п.32).
19. Выбрать из матрицы ММР соответствующий элемент.
20. Проверить выбранный элемент на ряд условий [1]. Если они выполняются, то выполнить перестановку. Иначе увеличить i на 1 и перейти к п. 18.
21. Выполнить перестановку для МОИ и сформировать новую матрицу
22. Далее вычисляется задержка на основе перестановки из предыдущего пункта. Она обозначается как T_1 .
23. Сравнить $T_1 \leq T_0$. Если условие выполняется, то продолжить цикл k с пункта 24.
24. Иначе увеличить i на 1 и перейти к п.18.
24. Вычислить $\eta = T_0 / T_1$.
25. Если получено соотношение меньше заданного (η_n), то завершить цикл. Подходящая перестановка найдена. Иначе продолжить цикл.
26. Полученную в перестановке матрицу принять за основную.
27. Принять новое $T_0 = T_1$, которое получено в перестановке.
28. Зафиксировать просмотренный элемент (задачу).
29. Выполнить итоговую перестановку и сформировать матрицу.
30. Принять полученную матрицу за просматриваемую.
31. Увеличить счётчик k на 1 и перейти к п. 33.
32. Отметить элемент как просмотренный и увеличить k на 1.
33. Проверить, все ли элементы вектора из п. 3 просмотрены и, если не все, то перейти в п 34. Иначе, закончить цикл и перейти в п. 35.
34. Вычислить N_1 (текущее число ВМ). Если $N = N_1$ то сравнить матрицу ММР (исходная) и ММР_1 (построенная на данном этапе). Если они равны, то выдать полученную матрицу. Перестановка найдена. Иначе перейти к п. 5.
35. Вычислить N_1 . Если $N = N_1$ то сравнить матрицу ММР (исходная) и ММР_1 (построенная на данном этапе). Если они равны, то перейти к п. 14. Иначе перейти к п. 5.

Приведённый выше алгоритм позволяет найти наиболее выгодное распределение задач на рабочие станции, при котором, сеть занята минимальное количество времени передачей информации. Это позволяет сократить ошибки, как в расчётах, так и в полученных результатах.

В шаге 21 описан алгоритм парной перестановки столбцов и строк матрицы обмена информацией. В него были внесены изменения, учитывая особенности беспроводного соединения рабочих станций. Данный алгоритм представлен ниже.

Перестановка выполняется по отдельному алгоритму. Для его описания были сделаны следующие обозначения: исходная матрица $A = \| a_{ij} \|_{N \times N}$, полученная в результате перестановки матрица $B = \| b_{ij} \|_{N \times N}$. Предположим необходимо переставить местами столбцы и строки с порядковыми номерами y и x . Тогда словесное описание алгоритма будет выглядеть:

1. Для всех $i = j = N_b$ справедливо $b_{ij} = a_{ij}$.
Для всех последующих пунктов $i = j \neq N_b$
2. Для всех $i, j \neq y$ и $i, j \neq x$ справедливо $b_{ij} = a_{ij}$, если $i = j$ то $b_{ij} = 0$;
3. для всех $i = y$ и $j \neq x$ справедливо $b_{ij} = a_{xj}$, если $i = j$ то $b_{ij} = 0$;
4. для всех $i = x$ и $j \neq y$ справедливо $b_{ij} = a_{yj}$, если $i = j$ то $b_{ij} = 0$;
5. для всех $i \neq y$ и $j = x$ справедливо $b_{ij} = a_{iy}$, если $i = j$ то $b_{ij} = 0$;
6. для всех $i \neq x$ и $j = y$ справедливо $b_{ij} = a_{ix}$, если $i = j$ то $b_{ij} = 0$;
7. $b_{yx} = a_{xy}$;
8. $b_{xy} = a_{yx}$.

Разработанная методика позволяет выполнять процедуры планирования размещения задач на узлы беспроводной вычислительной системы. С помощью алгоритма будет приниматься решение о целесообразности поиска более эффективных распределений.

1. Аль-Мараят Бакар Ибрахим. Акселератор планирования размещения задач в кластерных вычислительных системах высокой готовности [Текст]: дис. канд. техн. наук / Аль-Мараят Бакар Ибрахим. – Курск, 2008. – 146 с.
2. Борзов Д.Б., Мараят Б.И., Гладилина М.И. Устройство оценки качества размещения в системах с матричной организацией / Материалы VII Международной научно-практической конференции «Методы и алгоритмы прикладной математики в технике, медицине и экономике. Часть 1», - Новочеркасск, 2007.- С. 66-69
3. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления. – СПб.: БХВ–Петербург, 2002. – 608 с.

Климов Д.О., Белаш В.Ю.

К вопросу о создании электронного журнала для профессорско-преподавательского состава ВУЗа (на примере КГУ им. К.Э. Циолковского)

*ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского»
(Россия, Калуга)*

doi: 10.18411/lj-10-2018-148

idsp: 000001:lj-10-2018-148

В наше время невероятно быстро развивающиеся информационные технологии встречаются на каждом шагу: сотовая связь, электронная почта, телевизионные коммуникации. Информационные системы (ИС) применяются в самых разных сферах жизни и отраслях производства, за счёт них значительно ускоряется и, в некоторой степени, облегчается рабочий процесс. В данной статье нас будет интересовать целесообразность и практичность использования информационно-справочных систем в сфере образования, а конкретнее – эффективность использования системы «Электронный журнал» для профессорско-преподавательского состава вуза.

Преимущества такой информационно-справочной системы тяжело не заметить. Образовательный процесс в вузе предполагает большую «бумажную» работу, частью которой является ведение журналов групп, что, в свою очередь, имеет свои отрицательные стороны: в университете несколько корпусов, следовательно, документы