

Система планирования распределенного решения задач

Бокшиц Е.А., Прихожий А.А.

Белорусский национальный технический университет

Для оптимизации процесса конвертации видео файла из формата *.avi* в формат *.mp4* предлагается следующее решение, реализованное с помощью алгоритма оптимального назначения задач на процессоры и основанное на распределении фрагментов конвертируемого видео файла по рабочим машинам. Распределение учитывает время конвертации фрагмента на рабочих машинах, время передачи данных по сети между рабочими машинами и главным сервером. Пусть $V = \{t_1, \dots, t_k\}$ – множество фрагментов видео файла. Топологию сети рабочих машин представим неориентированным графом $G_L = (P, L)$, где $P = \{p_1 \dots p_n\}$ – множество машин; L – множество каналов передачи данных. Видеофрагмент t_i из множества V_i может быть сконвертирован на любой из n машин. Матрица A размерностью $m \times n$ определяет время конвертации каждого из m фрагментов на каждой из n машин. Элемент A_{ip} есть время конвертирования фрагмента t_i на рабочей машине p . Загрузка одной машины определяется суммой времен конвертации всех фрагментов, назначенных на данную машину. Время, затрачиваемое наиболее загруженной машиной, рассматривается как время параллельной распределенной конвертации всего видео файла. Оптимальное назначение m конвертируемых фрагментов на n рабочих машинах ставит целью минимизировать время работы наиболее загруженной машины. Загрузка рабочей машины $p \in P$ определяется как:

$$load_x(p) = \sum_{i=1}^m (A_{ip} \times X_{ip}).$$

Чтобы найти машину с максимальной загрузкой, определяющей общее время $Time_x$ конвертации, необходимо рассчитать загрузку каждой из n машин для искомой матрицы X назначения фрагментов на машины:

$$Time_x = \max_{p \in P} (load_x(p)).$$

Множество всех значений матрицы X есть пространство поиска, в котором ищется оптимальное решение. Оптимальное назначение по всем возможным значениям X дает глобальный минимум времени конвертации:

$$\min Time = \min_{X \in \Omega} (Time_x).$$

Разработано программное обеспечение, реализующее предложенный алгоритм планирования распределенного решения задачи конвертации.