

Интеллектуальное управление распределением ресурсов в критических информационных системах

А.В. Скатков¹, Д.Ю. Воронин¹

Abstract – The article is devoted to efficiency increase of the computational resource allocation using information technologies of high terminal availability assurance for safety-critical systems. The problem of information situation identification was solved, a complex of scheduling simulation models was developed. The program-interactive complex for decision support of terminal scheduling “TERDI” was designed. The experimental confirmation of “TERDI” effectiveness was carried out.

Keywords – Resource terminal allocation, safety-critical systems, information technology, decision support system.

I. ВВЕДЕНИЕ

Повышенные требования к ресурсному обеспечению информационно-управляющих систем обусловлены особыми функциональными свойствами объектов критического применения (ОКП): наличием поглощающего состояния, критичностью, нестационарностью, режимом реального времени. Возникает конфликт между дефицитом вычислительных ресурсов и директивными сроками окончания обработки требуемого комплекса работ, что может спровоцировать переход ОКП в поглощающее состояние, сопровождающееся человеческими жертвами, техногенными катастрофами и существенным материальным ущербом. Одной из основных проблем интенсификации процессов обработки информации, связанной с формированием управлений ОКП, является отсутствие эффективных информационных технологий распределения вычислительных ресурсов, ориентированных на обеспечение высокой терминальной готовности ИУС и функционирующих в реальном масштабе времени. Цель – разработка информационной технологии диспетчеризации, направленной на повышение эффективности распределенной обработки данных критических приложений при различных информационных ситуациях [1,2].

II. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Для всех $t_k \in T_{pp}$ найти такое $q_k \in VR(t_k)$, которое обеспечивает экстремум критериальному функционалу K при выполнении ограничений, заданных матрицей R , графами $\bar{G}(t_k)$, $D(t_k)$ и множеством $KФМ(t_k)$: $m(t_k) \in KФМ(t_k)$; то есть $K(t_k, m(t_k), q_k) \rightarrow \text{extr}_{q_k \in VR(t_k)}$,

где t_k – k -ый момент времени принятия решений о распределении ресурсов; $q_k \in VR(t_k)$ – q_k -ый вариант распределения ресурсов; $VR(t_k)$ – множество допустимых вариантов; K – критериальный функционал качества решения задачи; $t_{\phi}^k(q_k)$ – моменты окончания выполнения IVR, оцениваемые в k -ый момент времени при q_k -ом варианте распределения ресурсов; $\bar{G}(t_k)$ – граф работ, которые необходимо выполнить в интервале $[t_k; t_{\text{пог}}]$; $D(t_k)$ – граф, соответствующий структуре вычислительной среды, используемой в t_k ; R – матрица ресурсных ограничений; $m(t_k)$ – модель диспетчеризации; $KФМ(t_k)$ – множество, описывающее комплекс моделей диспетчеризации.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная модель идентификации информационных ситуаций позволила увеличить скорость сходимости процесса адаптивного выбора модели терминального распределения ресурсов на 17 – 28%. Реализован комплекс моделей диспетчеризации информационно-вычислительных работ, базирующийся на обратном заполнении расписания, комбинаторной и нейросетевой оценке остаточного времени выполнения комплексных заданий [2]. Это позволило повысить качество аппроксимации области допустимых решений и увеличить отношение мощности множества допустимых решений к мощности множества эффективных вариантов на 67% (при сохранении устойчивости к различным уровням задания априорной информации).

СПИСОК ССЫЛОК

- [1] Воронин Д.Ю. Системотехнический анализ процессов диспетчеризации в распределенных вычислительных системах / Д.Ю. Воронин // Вестник СевНТУ. Сер. Информатика, электроника, связь: Сб. научн. трудов. – Севастополь. – 2008. – Вып. 93. – С. 38 – 42.
- [2] Воронин Д.Ю. Оперативная диспетчеризация в распределенных вычислительных системах на основе нейросетевых моделей / Д.Ю. Воронин // Радиоэлектронные и компьютерные системы. – 2010. – №6 (47). – С. 73 – 77.

¹ Севастопольский национальный технический университет, ул. Университетская, 33, Севастополь, 99053, УКРАИНА, E-mail: dima@voronins.com