

АЛГОРИТМ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМОЙ СБОРА ОПЕРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ

М.М. Кожевников, С.А. Горецкий

Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

В данной работе рассматривается задача оптимального управления централизованной системой сбора и обработки оперативной информации для узлов электроснабжения и предложен алгоритм оптимального управления скоростью передачи данных в функции загрузки сети. Применение этого алгоритма позволяет наиболее эффективно использовать мощность сети в системе сбора оперативной информации. Математическая модель рассматриваемой системы сбора информации представлена L связями и S классами пользователей. Множество связей задано в виде $\epsilon = \{1, 2, \dots, L\}$, причем мощность каждой связи $l \in \epsilon$ равна R^l . Предполагается, что пользователь каждого класса s имеет только один маршрут через сеть и количество пользователей класса s постоянно. Если переменная $H_s^l = 1$ то связь l используется пользователем класса s , в противном случае $H_s^l = 0$. Обозначим через x_s – скорость передачи данных и $U_s(x_s)$ – весовую функцию от скорости для пользователя класса s . Весовая функция $U_s(x_s)$ выбрана дважды дифференцируемой на интервале $(0, M_s]$, где M_s – максимально допустимая скорость передачи данных для пользователя класса s . Тогда управление скоростью передачи данных в телеизмерительной сети может быть определено путем решения следующей задачи оптимизации:

$$\max_{x \in (0, M_s], s \in \{1, S\}} \sum_{s=1}^S n_s U_s(x_s), \text{ при ограничениях } \sum_{s=1}^S H_s^l n_s x_s \leq R^l, \quad l \in [1, L],$$

где n_s – количество пользователей класса s , $x = [x_1, \dots, x_S]$.

Данная задача поиска оптимального управления решена численно с использованием метода проекции градиента на поверхность ограничений. В качестве весовых функций $U_s(x_s)$ использовались функции вида:

$$U_s(x_s) = w_s \log x_s, \quad U_s(x_s) = w_s x_s^{1-\beta} / (1-\beta), \quad \beta > 0, \beta \neq 1,$$

где w_s – коэффициенты, $s = 1, \dots, S$.

В докладе приведены результаты компьютерного моделирования телеизмерительной системы в соответствии с вышеприведенным подходом и результаты оптимизации. Исследована эффективность алгоритма при решении задач реальной промышленной размерности и рассмотрены примеры практического применения предложенного алгоритма оптимизации в системе сбора и обработки оперативной информации на базе программируемых контроллеров «Ратон».