

тод линейного программирования (ЛП), когда в модели, используемой в задаче оптимизации, имеется показатель качества нефти, его текущее значение умножается на соответствующий коэффициент и результат суммируется со свободным членом, т. е. корректируется свободный член модели:

$$\gamma_{0i}^* = K_j \gamma_{ij} + \gamma_{0i},$$

где γ_{0i} – свободный член уравнения регрессии без учета качества нефти. Затем формируется массив ограничений и решается задача оптимизации.

УДК 004.451

А.А. Королёв, ст. преп. кафедры АППиЭ
(БГТУ, г. Минск)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ДЛЯ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ

Операционными системами реального времени называют ОС, реагирующие в предсказуемое время на непредсказуемое появление внешних событий. В данных системах важно не время задержки реакции ОСРВ, а то, чтобы этого времени было достаточно для рассматриваемого приложения, и оно было гарантировано, и работа системы была предсказуема.

Различают системы «жесткого» и «мягкого» реального времени. ОС «жесткого» реального времени гарантирует выполнение каких-то действий за определённый интервал времени, и при этом даже минимальные задержки в отклике могут привести к катастрофическим последствиям для системы. ОС «мягкого» реального времени, как правило, успевает выполнить действия за заданный промежуток времени, но даже если задержка возникает, плата за это является существенной.

Для подобных систем характерно гарантированное время реакции на внешние события (прерывания от оборудования), жесткая подсистема планирования процессов (высокоприоритетные задачи не должны вытесняться низкоприоритетными), повышенные требования к времени реакции на внешние события или реактивности.

ОСРВ для встраиваемых систем должны [1]:

- запускаться и работать в бездисковом исполнении (важен небольшой объем исполняемого кода);
- поддерживать как можно больше процессоров;
- поддерживать как можно больше видов спецоборудования;
- иметь специализированный инструментарий для создания и отладки программного обеспечения (ПО).

Можно выделить следующие ОСРВ для встраиваемых систем.

Windows CE (также известна как WinCE) – это вариант операционной системы Microsoft Windows для встраиваемых компьютеров, смартфонов и встраиваемых систем. Windows CE является модульной с небольшим ядром и необязательными модулями, которые выполняются как независимые процессы. Преимуществами Windows CE является оптимизация для устройств, имеющих минимальный объём памяти, совместимость с универсальными ОС Windows, набор API, основанный на стандартном Win32 API и дополненный специализированным API для встраиваемых устройств. Однако со всей имеющейся функциональностью, эта ОСРВ является весьма требовательной с точки зрения производительности аппаратной части.

ОСРВ QNX в свою очередь поддерживает стандарты POSIX 1003.1, что наделяет её такими преимуществами, как повторное использование кода и «переносимость» программистов, а реализация на основе микроядра даёт более высокую плотность кода, увеличивает модульность и повышает надёжность системы. Однако, данная ОС также имеет ряд некоторых ограничений, такие как отсутствие поддержки SMP, слабые средства безопасности в рамках собственного сетевого протокола, неэффективная и нестандартная поддержка нитей, отсутствие записи виртуальной памяти на диск. ОСРВ OS-9 относится к классу UNIX-подобных операционных систем реального времени. Благодаря модульному объектно-ориентированному дизайну OS-9 является чрезвычайно гибко конфигурируемой высокопроизводительной системой реального времени. Спектр применений OS-9 широк – промышленная автоматизация, инструментальные и измерительные системы, системы военного и космического назначения. Основными положительными характеристиками являются: широкая поддержка разработчиков аппаратных средств промышленной автоматизации, обеспечение работы до 255 пользователей, имеет самый широкий набор файловых менеджеров по сравнению с другими ОСРВ. Также нельзя обойти стороной ОСРВ VxWorks. Она предназначена для разработки ПО встраиваемых компьютеров, работающих в системе жёсткого реального времени. Имеет архитектуру «клиент - сервер» и построена на основе технологии микроядра. Основными преимуществами можно назвать то, что система конфигурируема, то есть можно загружать отдельные модули, а также что данная система является масштабируемой (можно как убрать определённый модуль, так и добавить что-то новое). Стоит отметить, что в VxWorks количество задач неограниченно и планирование задач возможно двумя способами: вытеснение по приоритетам и циклическим. Но наряду со всеми преимуществами, основные причины возникновения неполадок

в данной ОСРВ связаны с тем, что все задачи системы имеют одно адресное пространство, т.е. может нарушаться стабильность системы.

Таким образом, каждая из описанных ОСРВ, предназначенных для встраиваемых систем, имеет свои особенности, которые в различных ситуациях будут как полезны, так и могут вызвать трудности при работе с данными системами. Исходя из этого стоит учитывать особенности задачи, которая поставлена на производстве, и особое внимание уделять выбору используемых средств на стадии планирования её решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Системы реального времени : конспект лекций / Владим. гос. ун-т ; сост. А. С. Голубев. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2010. – 127 с.

УДК 655.52-529

В. П. Кобринец, доц., канд. техн. наук;
Д. С. Карпович, канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

СТАТИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ В КОЛОННЕ К-102

Для повышения эффективности процесса в колонне К-102, связанного с увеличением выхода светлых нефтепродуктов, необходимо управление им по оптимальному алгоритму с использованием математической модели процесса и вычислительной техники. Это также вызвано повышенными требованиями к стабилизации качества получаемых в колонне фракций, изменениями количества, качества и температуры сырья, подаваемого в колонну, а также необходимостью оперативного решения задач по управлению колонной при изменении плановых заданий на номенклатуру получаемых в колонне К-102 топлив и величин отбора фракций.

Для решения указанных задач, а также в соответствии с технологической целью процесса в колонне К-102 разработан алгоритм оптимизации статических режимов и программа решения задачи оптимизации на ЭВМ.

Математическая постановка задачи оптимизации формулируется следующим образом:

$$\begin{aligned} X(F, f) &= X_{\text{зад}} \\ W_i &= W_{i,\text{зад}} \quad (i = 1, 2, 3) \\ T_i &\leq T_i(X, U) \leq T_i \quad (i = 1, 2, 3) \\ U_i &\leq U_j \leq U_j \quad (j = 1, 2, \dots, 10) \end{aligned} \quad (1)$$