

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Примеров М.В., Солодухина Е.Е.

Научный руководитель – к.т.н, доц. Филиппенко И.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. АПВТ, тел. (057) 702-13-26)
primerovmax@gmail.com, catherinesolodoukhina@gmail.com

A real-time system is a system that must respond to events in the external environment or affect the environment with in the required time constraints.

В докладе обсуждаются преимущества использования систем реального времени. Системы реального времени обладают следующими свойствами:

- а) гарантированное время реакции на внешние события;
- б) жёсткая подсистема планирования процессов;
- с) повышенные требования к времени реакции на внешние события.

Существуют 3 вида архитектур операционных систем реального времени (ОСРВ).

1) Монолитная архитектура. Определяется как набор модулей, взаимодействующих между собой внутри ядра и предоставляющих прикладному ПО интерфейс для обращения к аппаратуре. Недостаток такой архитектуры, вызванный сложным взаимодействием модулей между собой.

2) Уровневая архитектура. Прикладное ПО в такой архитектуре может получить доступ к оборудованию не только через обращение к ядру или его сервисам, но и обращаться к нему напрямую. Отличие от монолитной архитектуры заключается в том, что прикладное ПО может быстро получить доступ к оборудованию. Основной недостаток такой архитектуры является отсутствие многозадачности.

3) Архитектура “клиент-сервер”. Основное её принцип заключается в вынесение сервисов ОС в виде сервисов на уровне пользователя и выполнения микроядром функций диспетчера сообщений прикладного ПО и системными сервисами. Преимущества данной архитектуры: а) повышенная надёжность, простота отладки и обнаружения ошибок, б) улучшенная масштабируемость, в) повышенная отказоустойчивость.

Особенность ядра систем реального времени заключается в абстрагирование прикладного ПО от особенностей архитектуры процессора или нескольких процессоров и связанного с ним оборудования. Основные сервисы, которые предоставляются ОСРВ:

- Управление задачами. Позволяет разработчика проектировать программные продукты в виде отдельных задач, которые будут выполняться за отведённый квант времени. Сервисы в данной группе, имеют возможность запускать и присваивать приоритеты задачам.

Основной сервис - планировщик задач. Он контролирует выполнение и запуск задач и следит за режимом их работы.

- Управление таймерами. Предоставляет группу сервисов для управления временем выполнения задач. Эти сервисы измеряют и задают точные промежутки времени и генерируют, прерывая по истечению определенного времени.

- Синхронизация задач. Сервисы данной группы, дают возможность обменивать и синхронизировать данные и согласовывать действия различных задач, для получения большей эффективности.

- Контроль устройств ввода-вывода. Сервисы, представляющие единый интерфейс взаимодействия со множеством драйверов устройств типичных для данных систем.

Отличия от операционных систем общего назначения. Хотя большинство ОСБН имеют вышеперечисленные сервисы, но ключевым отличием систем реального времени является детерминированный характер работы. В данном случае подразумевается заведомо известный временной интервал работы каждого сервиса системы. Эти временные интервалы могут быть вычислены по алгебраическим формулам, исключая все случайные значения, которые могут повлечь нежелательную задержку в работе приложения, тогда следующая задача не вложится в свое отведенное время и послужит причиной для ошибки. В этом смысле системы общего назначения не являются детерминированными, в их работе могут возникать случайные задержки, которые не являются критичными для работы данных систем.

С развитием технологий системы реального времени нашли применения в областях, где нужно быстро контролировать задачи, и реагировать на события из внешней среды. Эти системы применяют в промышленности, робототехнике, медицине, бытовой технике, транспорте, системах регулирования уличного движения, управление воздушным движением, аэрокосмической техники, а также в военной технике.

Список источников:

1. Зыль С. Операционная система реального времени QNX: от теории к практике. – 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 192 с. – ISBN 5-94157-486-X.

2. Зыль С. QNX Momentics. Основы применения. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 256 с. – ISBN 5-94157-430-4.

3. Кёртен Р. Введение в QNX/Neutrino 2. – СПб.: Петрополис, 2001. – 512 с. – ISBN 5-94656-025-9.

4. Ослэндер Д. М., Риджли Дж. Р., Рингенберг Дж. Д. Управляющие программы для механических систем: Объектно-ориентированное проектирование систем реального времени. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2004. – 416 с. – ISBN 5-94774-097-4.