**ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ**

**Операционная система** [**реального времени**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D1%8F), ОСРВ ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) real-time operating system) — тип [операционной системы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0), основное назначение которой — предоставление необходимого и достаточного набора функций для работы [систем реального времени](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B8) на конкретном аппаратном оборудовании.

1. **Назначение ОСРВ.**

Операционные системы реального времени  относятся к программным средствам и предназначены для обслуживания цифровых систем в тех случаях, когда:

1. система должна обеспечить не только результат обработки поступившей информации, но и длительность времени получения результата. От ОСРВ требуется наряду с получением необходимого результата реализовать заданные временные параметры: интервалы времени между событиями и откликами или заданную частоту приема внешних данных и выдачи результатов;
2. система способна выполнять несколько задач одновременно. Типичная *мультизадачная*операционная система выделяет каждой задаче (программе) одинаковый интервал времени, создавая у пользователя впечатление, что все программы выполняются одновременно. Операционная система реального времени быстро реагирует на внешние события и позволяет имитировать работу нескольких процессоров, каждый из которых контролирует одно устройство. Поэтому для управления сложной системой с помощью одного процессора целесообразно использовать ОСРВ, которая способна координировать выполнение различных задач. ***Примером ОСРВ может служить система управления лифтами.***
3. **Принцип работы ОСРВ.**

При поступлении запроса производится проверка на входные данные для решения задачи. При их наличии задача начинает выполняться. ЕСЛИ необходимые входные данные отсутствуют, то ОСРВ переходит к следующей задаче (при наличии запроса на ее выполнение). Для получения входных данных и запуска соответствующей задачи используются прерывания. Запуск задачи обычно производится путем ее пересылки из очереди ожидающих задач в очередь задач, предназначенных для выполнения.

Каждая задача имеет входную очередь сообщений, которые она может обра­батывать только в течение отведенного интервала времени или при запросе на прерывание. Если ответ занимает слишком много времени, то задача помещается обратно в очередь выполняемых команд, и управление передается следующей задаче.

1. **Требования к ОСРВ.**

Современные ОСРВ должны удовлетворять следующим требованиям:

* малое время отклика (получение результата);
* реализация многозадачного режима с гибким механизмом приоритетов;
* малый объем памяти (достаточный для размещения в резидентной памяти прикладной системы);
* наличие сервисных функций и средств поддержки для разработки прикладных программ и ряд других.

*В настоящее время для разработки микроконтроллерных систем используется ОСРВ, имеющие различные характеристики и прошедшие апробацию в таких областях применения, как системы автоматизации производства, контрольно–измерительные системы, телекоммуникационная аппаратура, авиационно–космическая и военная техника, транспорт, системы обеспечения безопасности и др.*

1. **Отличительные черты ОСРВ.**

*Таблица 1*

Таблица сравнения ОСРВ и обычных операционных систем

|  | **ОС реального времени** | **ОС общего назначения** |
| --- | --- | --- |
| **Основная задача** | Успеть среагировать на события, происходящие на оборудовании | Оптимально распределить ресурсы компьютера между пользователями и задачами |
| **На что ориентирована** | Обработка внешних событий | Обработка действий пользователя |
| **Как позиционируется** | Инструмент для создания конкретного аппаратно-программного комплекса реального времени | Воспринимается пользователем как набор приложений, готовых к использованию |
| **Кому предназначена** | Квалифицированный разработчик | Пользователь средней квалификации |

1. **Типы ОСРВ.**

Можно выделить два типа ОСРВ:

* *системы жесткого реального времени,* которые занимают небольшой объем памяти и имеют минимальные время отклика, но обладают весьма ограниченными сервисными средствами. Они реализуются по модульному принципу, что позволяет использовать только те средства, которые необходимы в данном приложении. В результате для конкретного применения достигается существенное сокращение объема необходимой памяти и времени отклика;
* *системы мягкого реального времени,* которые требуют большего объема памяти, имеют более длительное время отклика, но зато удовлетворяют широкому спектру требований пользователя по режиму обслуживания задач, уровню предоставляемого сервиса. Средства интерфейса систем мягкого реаль­ного времени позволяют использовать высокоэффективные отладчики или интегрированные среды разработки.

1. **Система мягкого реального времени.**

Этот вид систем рассмотрим на примере системы OS–9 фирмы Microwave Systems. В качестве инструментального компьютераOS–9 использует IBM–PC, работающие в среде Windows, или рабочие станции Sun, с операционными системами типа UNIX.

**Характерные особенности** OS–9:

* *модульность,*которая обеспечивает возможность конфигурации целевой ОСРВ в соответствии с классом решаемых задач;
* *гибкость структуры,*обеспечивающая реконфигурацию системы и расширение ее функциональных возможностей.

***Общие средства ввода/вывода.*** Физический интерфейс OS–9 с разно­образными внешними устройствами обеспечивается большим *набором драйве­ров,*созданных как фирмой Microwave Systems, так и многочисленными разработ­чиками аппаратуры, использующей эту операционную систему для конкретных приложений.

***Файловые менеджеры.*** К ним относятся модули, управляющие логичес­кими потоками данных. Файловые менеджеры можно разделить на три группы:

* *стандартные менеджеры,*предназначенные для выполнения таких базовых функций обмена с внешними устройствами как организация очереди поступающих команд, управление байтовым и блочным последовательным обменом и обменом с прямым доступом к памяти;
* *сетевые и коммуникационные менеджеры,*обеспечивающие работу OS–9 с различными сетями и обмен данными по каналам связи с наиболее распространенными стандартами протоколов обмена;
* *менеджеры графического*интерфейса и работы с мультимедиа–приложениями.

1. **Система жесткого реального времени.**

 Особенности этого вида систем рассмотрим на примере системы VxWorks фирмы WindRiver Systems. СистемаVxWorks инсталлируется на отлаживаемой целевой системе и работает совместно с интегрированной средой разработки Tornado, функционирующей на инструментальном компьютере.

**Интегрированная среда разработкиTornado.** В состав Tornado входит системаVxWorks 5.3, включающая ядро реального времени и системные биб­лиотеки, средства программирования, высокоуровневый отладчик и ряд других средств системы. Дополнительные средства среды Tornado обеспечивают управ­ление процессом отладки, визуализацию состояния целевой системы, другие сервисные функции.