

Операционная система «ОСЬ»
Описание применения
Листов 13

Москва
2017

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ является описанием применения операционной системы «ОСЬ» (далее — «ОСЬ» или ОС). В документе сформулированы назначение, условия применения «ОСЬ» на архитектуре x86_64, выполняемые данным программным изделием задачи, входные и выходные данные.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение программы	4
1.1. Основные возможности и характеристики «ОСЬ»	4
1.2. Ограничения на область применения	8
2. Условия применения	9
2.1. Технические и программные требования	9
3. Описание задачи	11
4. Входные и выходные данные	12
Перечень сокращений	13

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Операционная система «ОСъ» является POSIX-совместимой операционной системой и предназначена для использования в качестве операционной системы для компьютеров с архитектурой x86_64.

ОС поддерживает работу пользователя как в режиме командной строки, так и в режиме графического интерфейса. Основное назначение ОС — управление ресурсами компьютера и вычислительными процессами, использующими эти ресурсы.

1.1. Основные возможности и характеристики «ОСъ»

ОС можно разделить на два логических уровня. На верхнем уровне находится пользовательское пространство (пространство приложений). Под пользовательским пространством располагается пространство ядра. Пользовательские приложения взаимодействуют с интерфейсом системных вызовов. Интерфейс системных вызовов обеспечивает связь с ядром и предоставляет механизм для перехода от приложения, работающего в пространстве пользователя, к функциям, работающим в пространстве ядра.

Ядро ОС делится на три уровня. Наверху располагается интерфейс системных вызовов, который реализует базовые функции, например, чтение и запись. Ниже интерфейса системных вызовов располагается архитектурно-независимый код ядра. Этот код является общим для всех платформ, поддерживаемых ОС. Еще ниже располагается архитектурно-зависимый код, образующий пакет поддержки аппаратной платформы.

Ядро (*kernel*) — основной компонент ОС, отвечающий за управление процессами и драйверами устройств. Ядро представляет собой единый блок бинарного кода. Весь код ядра и структуры данных, в том числе драйверы устройств, код распределения ресурсов, поддержки сетевой и файловой систем находится в едином адресном пространстве. По мере необходимости ОС подгружает в память либо выгружает из нее необходимые модули.

Ядро ОС обладает следующими свойствами:

- поддерживает многозадачность, динамические библиотеки, отложенную загрузку, производительную систему управления памятью и различные сетевые протоколы;

- поддерживает загружаемые модули, драйверы устройств собираются в виде модулей и могут загружаться и выгружаться во время работы системы без необходимости остановки системы или перекомпиляции ядра;
- имеет четкую структурную организацию в виде подсистем и уровней;
- является динамическим, так как поддерживает добавление и удаление программных компонентов (динамически загружаемых модулей) без остановки системы.

Ядро ОС представляет собой диспетчер ресурсов: процессов, памяти или аппаратных устройств. Оно организует и упорядочивает доступ к ресурсам для множества конкурирующих пользовательских процессов.

1.1.1. Управление процессами (потоками)

Ядро ОС предоставляет интерфейс программирования приложений (API) для создания, запуска на исполнение, остановки, взаимодействия и синхронизации между процессами (потоками).

Планировщик — часть ядра, отвечающая за распределение вычислительных ресурсов системы между процессами. ОС использует так называемый «абсолютно справедливый планировщик», когда процессорное время распределяется поровну между различными задачами. То есть, в случае двух задач — каждая из них, фактически, получит 50 % процессорного времени. Для настройки планировщика используются файлы, путь к которым соответствует выражению:

```
/proc/sys/kernel/sched*
```

1.1.2. Многозадачность

Многозадачность операционной системы означает, что множество задач (процессов) может выполняться одновременно (за счет использования встроенных аппаратных возможностей процессора) и множество устройств может быть доступно в одно и то же время. Режим многозадачности, реализованный в ОС — полностью приоритетный. Это означает, что поддерживается одновременное выполнение нескольких задач и при этом каждая из задач выполняется, а не ждет разрешения от другой задачи.

1.1.3. Многопользовательский режим

Изделие обеспечивает полный многопользовательский режим. Это означает, что системой могут пользоваться одновременно несколько пользователей (например, в режиме удалённого доступа).

1.1.4. Сетевые протоколы

ОС поддерживает большое количество сетевых протоколов, включая TCP/IP и SCTP.

Сетевой стек по своей конструкции имеет многоуровневую архитектуру, повторяющую структуру самих протоколов. Протокол Internet Protocol (IP) — это базовый протокол сетевого уровня, располагающийся ниже транспортного протокола TCP.

В состав протоколов TCP/IP входит Internet Protocol (IP) — межсетевой протокол, который обеспечивает транспортировку без дополнительной обработки данных с одного компьютера на другой.

Поддерживаемые сетевые протоколы:

- канальный уровень (Ethernet, Token ring, ARP, FDDI);
- сетевой уровень (ICMP, ICMPv6, IPv4, IPv6, IPX, IPsec);
- транспортный уровень (TCP, UDP, DCCP, SCTP);
- сеансовый уровень (RPC).

Поддержка протоколов прикладного уровня обеспечивается установленными в Операционная система «ОСь» приложениями и службами.

1.1.5. Поддержка унаследованного программного обеспечения

ОС обеспечивает поддержку унаследованного программного обеспечения (далее — ПО), предоставляя базовый набор 32-разрядных библиотек. Таким образом, приложения, разработанные для 32-разрядной архитектуры x86 могут функционировать в современной 64-разрядной среде.

1.1.6. Структура файловой системы

ОС является иерархической и представляет собой единое дерево, в котором имеется один корневой каталог. Физические устройства отображаются в едином дереве каталогов после процедуры монтирования файловой системы.

1.1.7. Поддержка файловых систем

Операционная система «ОСь» поддерживает несколько типов файловых систем, каждая из которых имеет свое назначение. Каждая файловая система представляет собой набор алгоритмов, на основе которых данные размещаются и считываются с физического носителя информации.

Поддерживаемые ОС файловые системы:

- `ext4`, основная журналируемая файловая система, используемая по умолчанию;
- `ext3`, журналируемая файловая система;
- `ext2`, нежурналируемая файловая система;
- `ISO9660`, файловая система для хранения файлов на оптических носителях;
- `FAT`, файловая система ОС DOS;
- `VFAT`, файловая система ОС DOS с поддержкой длинных имён;
- `NFS`, сетевая файловая система;
- `procfs`, виртуальная файловая система, обеспечивающая доступ к некоторым подсистемам ядра;
- `tmpfs`, виртуальная файловая система в оперативной памяти;
- `sysfs`, виртуальная файловая система, которая экспортирует информацию о присутствующих в системе устройствах и драйверах.

В ОС файловая система `ext4` принята в качестве файловой системы по умолчанию. Она поддерживает экстенды, расширенные атрибуты файлов, группы смежных физических блоков, управляемые как единое целое, обладает повышенной скоростью проверки целостности и рядом других усовершенствований по сравнению с такими файловыми системами, как `ext2` и `ext3`.

Предусмотрено три режима журналирования:

- `writeback`: в журнал записываются только метаданные файловой системы, то есть информация о ее изменении не может гарантировать целостности данных, но сокращает время проверки целостности файловой системы по сравнению с `ext2`;
- `ordered`: запись данных в файл производится гарантированно до записи информации об изменении файла, снижает производительность, также не может гарантировать целостности данных;
- `journal`: полное журналирование как метаданных файловой системы, так и пользовательских данных (самый медленный, но и самый безопасный режим, гарантирует целостность данных при хранении журнала на отдельном разделе).

1.1.8. Расширенные атрибуты файлов

В ОС файловые системы поддерживают управление списками доступа (ACL), определяющими права на чтение, запись, исполнение. Кроме того, в расширенных атрибутах файла существуют структуры данных, которые расширяют возможности по управлению доступом к файлам при помощи команды `chattr` и отображаются командой `lsattr`.

Для выполнения команды `chattr` требуются полномочия системного администратора.

1.1.9. Драйверы устройств

Операционная система «ОСЬ» совместима с большей частью оборудования, используемого при построении современных систем. Подавляющее большинство исходного кода ядра ОС приходится на драйверы устройств, обеспечивающие возможность работы с конкретными аппаратными устройствами. Список поддерживаемых устройств можно получить, выбрав в главном меню ОС пункт «Документация — Поддерживаемое оборудование».

1.2. Ограничения на область применения

Для работы ОС необходим компьютер на архитектуре `x86_64`.

2. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Технические и программные требования

ОС применяется в качестве операционной системы на компьютерах на архитектуре x86_64.

2.1.1. Требования к техническим средствам

Для обеспечения работы ОС имеется ряд ограничений и требований к характеристикам технических средств (таблица 1).

Таблица 1 – Ограничения и требования к техническим средствам

Характеристика	Ограничение
Частота процессора, не менее	1 ГГц
Минимальные требования к размеру оперативной памяти	1 ГБ
Минимальное свободное место на диске	5 ГБ
Максимальный размер файла (ext3)	2 ТБ
Максимальный размер файла (ext4)	16 ТБ
Максимальный размер файловой системы (ext3)	16 ТБ
Максимальный размер файловой системы (ext4)	16 ТБ
Максимальная длина имени файла	255 байт
Точность хранения даты	1 нс

П р и м е ч а н и е. Приведённые характеристики являются минимально необходимыми только для функционирования ОС. При установке в ОС дополнительного ПО следует руководствоваться характеристиками, указываемыми в системных требованиях на ПО. Если иное не указано, то следует руководствоваться опытом создания испытательных стендов, в которых конкретные требования выявляются по результатам проводимых проверок на заявленные характеристики в условиях развертывания среды и проведения мероприятий по настройке ПО с целью его нормального функционирования.

2.1.2. Минимальный состав оборудования для работы «ОСь»

Для использования ОС в качестве рабочей станции:

– компьютер с процессором на архитектуре x86_64 и характеристиками не ниже указанных в таблице 1;

- DVD-привод или USB-выход для установки ОС;
- VGA-совместимый видеоадаптер;
- VGA-совместимый монитор с разрешением экрана не менее 1024x768 точек;
- клавиатура (рус./лат.);
- манипулятор типа «мышь».

Для использования ОС в качестве серверной системы:

- сервер с процессором на архитектуре x86_64, сетевым интерфейсом Ethernet и характеристиками не ниже указанных в таблице 1;
- DVD-привод или USB-выход для установки ОС;
- VGA-совместимый монитор;
- клавиатура (рус./лат.).

П р и м е ч а н и е. Монитор и клавиатура необходимы для установки ОС на сервер, впоследствии администрирование сервера может производиться удалённо без их использования.

3. ОПИСАНИЕ ЗАДАЧИ

Операционная система «ОСъ» обеспечивает выполнение следующих задач:

- управление начальной загрузкой компьютера;
- управление работой компьютера;
- выделение и распределение ресурсов между процессами;
- контроль состояния компьютера и диагностика оборудования;
- управление завершением работы компьютера;
- обеспечение информационной безопасности обрабатываемой информации;
- предоставление возможности установки ОС на компьютер;
- создание отказоустойчивого кластера;
- возможность запуска гостевых операционных систем на одном физическом сервере.

4. ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

4.1. Входными данными ОС являются любые данные, вводимые с помощью любого поддерживаемого архитектурой компьютера устройства ввода.

Устройствами ввода данных являются: устройства ввода графической информации;

- устройства ввода звуковой информации;
- указательные устройства.

4.2. Выходными данными являются любые данные, выводимые с помощью любого поддерживаемого архитектурой компьютера устройства вывода.

Устройствами вывода данных являются: устройства для вывода графической информации;

- устройства для вывода звуковой информации.

Дополнительно различают устройства, осуществляющие как ввод, так и вывод данных — устройства хранения и передачи данных.

Устройствами хранения и передачи данных являются:

- устройства передачи данных по сети;
- устройства временного хранения данных (данные не сохраняются после выключения питания);
- устройства постоянного хранения данных (данные сохраняются после выключения питания).

4.3. Входные и выходные данные могут быть представлены как в двоичном, так и текстовом виде, передаваться по различным протоколам передачи данных и записываться на устройства хранения в виде файлов. Файлы, в зависимости от характера данных, имеют различные форматы, считываются и редактируются специально предназначенными для этого приложениями.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

- КСЗ — комплекс средств защиты
ОС — операционная система
ПО — программное обеспечение