

004.45(075.8)

C-322

А.В. СЕРГЕЕВ

СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебное пособие

Самара

Самарский государственный технический университет

2008



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Автоматика и управление в технических системах»

А.В. СЕРГЕЕВ

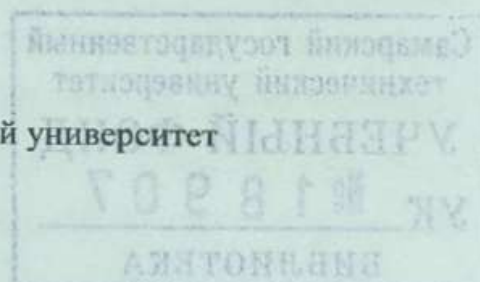
СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

*Утверждено редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия*

Самара

Самарский государственный технический университет

2008



004.45(075.8)

C-322

УДК 681.3.06(075)

C 77

Рецензент — канд. техн. наук А.И. Данилушкин

Сергеев А.В.

С 77 Системное программное обеспечение: учеб. пособ. / А.В. Сергеев. —
Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2008. — 142 с.: ил.

Рассмотрены базовые принципы построения и функционирования операционных систем ЭВМ, их архитектурные особенности, основные подсистемы и алгоритмы управления ресурсами вычислительной системы.

Для студентов высших технических учебных заведений.

ДК 681.3.06(075)

C 77

Самарский государственный
технический университет

УЧЕБНЫЙ ФОНД

УК № 1 8 9 0 7

БИБЛИОТЕКА

© А.В. Сергеев, 2008

© Самарский государственный
технический университет, 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| Список используемых сокращений | 3 |
| Введение | 4 |
| 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И СОСТАВ СИСТЕМНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ | 7 |
| 1.1. Операционные системы | 8 |
| 1.2. Системы управления файлами | 8 |
| 1.3. Интерфейсные оболочки | 9 |
| 1.4. Системы программирования | 9 |
| 1.5. Утилиты | 11 |
| Выводы | 11 |
| 2. КЛАССИФИКАЦИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ | 12 |
| 2.1. Особенности алгоритмов управления ресурсами | 12 |
| 2.1.1. Поддержка многозадачности | 12 |
| 2.1.2. Поддержка многопользовательского режима | 12 |
| 2.1.3. Вытесняющая и невытесняющая многозадачность | 13 |
| 2.1.4. Поддержка многонитевости | 14 |
| 2.1.5. Многопроцессорная обработка | 14 |
| 2.2. Особенности аппаратных платформ | 14 |
| 2.3. Особенности областей использования | 16 |
| 2.3.1. Системы пакетной обработки | 16 |
| 2.3.2. Системы разделения времени | 17 |
| 2.3.3. Системы реального времени | 17 |
| Выводы | 18 |
| 3. ТЕНДЕНЦИИ В СТРУКТУРНОМ ПОСТРОЕНИИ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ | 19 |
| 3.1. Термины и определения | 19 |
| 3.2. Монолитные операционные системы | 19 |
| 3.3. Микроядерные операционные системы | 21 |
| 3.4. Модель «клиент – сервер» | 23 |
| 3.5. Объектно-ориентированный подход | 24 |
| 3.6. Множественные прикладные среды | 26 |
| 3.7. Распределённые операционные системы | 26 |
| Выводы | 27 |
| 4. ОСНОВНЫЕ СТАНДАРТЫ ИНТЕРФЕЙСОВ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ | 28 |
| 4.1. ANSI C | 30 |
| 4.2. POSI X | 30 |
| 4.3. Стандарты X/Open | 31 |
| Выводы | 31 |
| 5. ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ | 32 |
| 5.1. Термины и определения | 32 |
| 5.2. Понятие процесса | 33 |
| 5.3. Состояние процессов | 37 |
| 5.4. Режимы выполнения процессов | 39 |

| | |
|--|-----|
| 5.5. Алгоритмы планирования процессов | 39 |
| 5.6. Нити | 43 |
| Выводы | 47 |
| 6. СРЕДСТВА СИНХРОНИЗАЦИИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОЦЕССОВ | 49 |
| 6.1. Проблема синхронизации процессов | 49 |
| 6.2. Сигналы | 54 |
| 6.3. Программные каналы | 58 |
| 6.4. Именованные каналы, или FIFO | 59 |
| 6.5. Очереди сообщений | 60 |
| 6.6. Семафоры | 64 |
| 6.7. Мьютексы | 67 |
| 6.8. Разделяемая память | 68 |
| Выводы | 70 |
| 7. ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПАМЯТЬЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ | 73 |
| 7.1. Понятие виртуальной памяти | 74 |
| 7.2. Методы реализации виртуальной памяти | 76 |
| 7.2.1. Простое непрерывное распределение и распределение с перекрытием (оверлейные структуры) | 76 |
| 7.2.2. Распределение статическими и динамическими разделами | 77 |
| 7.2.3. Сегментная, страничная и сегментно-страничная организация памяти | 80 |
| 7.2.4. Свопинг | 86 |
| Выводы | 86 |
| 8. ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВВОДОМ-ВЫВОДОМ | 87 |
| 8.1. Физическая организация устройств ввода-вывода | 87 |
| 8.2. Организация программного обеспечения ввода-вывода | 89 |
| 8.2.1. Обработка прерываний | 90 |
| 8.2.2. Драйверы устройств | 90 |
| 8.2.3. Независимый от устройств слой операционной системы | 91 |
| 8.2.4. Пользовательский слой программного обеспечения ввода-вывода | 91 |
| 8.3. Синхронный и асинхронный ввод-вывод | 92 |
| 8.4. Режимы управления вводом-выводом | 95 |
| 8.5. Кэширование операций ввода-вывода при работе с накопителями на магнитных дисках | 97 |
| 8.6. Алгоритмы оптимизации работы накопителей на магнитных дисках | 99 |
| Выводы | 100 |
| 9. ФАЙЛОВАЯ СИСТЕМА | 102 |
| 9.1. Имена файлов | 102 |
| 9.2. Типы файлов | 104 |
| 9.3. Логическая организация файла | 106 |
| 9.4. Физическая организация и адрес файла | 107 |
| 9.5. Права доступа к файлу | 109 |
| 9.6. Общая модель файловой системы | 111 |
| 9.7. Файловая система FAT | 113 |

| | |
|--|-----|
| 9.7.1. Таблица размещения файлов | 114 |
| 9.7.2. Файловые системы VFAT и FAT32 | 116 |
| 9.8. Файловая система HPFS | 117 |
| 9.9. Файловая система NTFS (New Technology File System) | 118 |
| Выводы | 120 |
| Приложения | 121 |
| Приложение 1 | 121 |
| Командные интерпретаторы ОС Linux и QNX | 121 |
| Командный интерпретатор ОС Linux | 121 |
| Командный интерпретатор OCPB QNX | 131 |
| Приложение 2 | 134 |
| Команды командного интерпретатора bash для работы с процессами в ОС Linux | 134 |
| Библиографический список | 138 |

Учебное издание

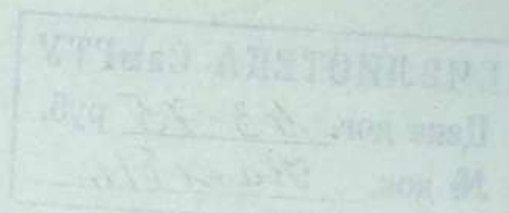
СЕРИЯ «Автоматизация

Системное программное обеспечение

Редактор Т. В. Зайцева

Компьютерная верстка Е. А. Параскевич
Внештатный редактор Н. В. Белова

Подписано в печать 24.12.08.
Формат 60х84 1/16. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. п. л. 8,14.
Уч.-изд. л. 7,09.
Тираж 100 экз. Ряз. № 422.
Заявка № 039



Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарский государственный технический университет»
443100 г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244. Тел. 8(8442) 33-10-10

Опечатано в типографии
Самарского государственного технического университета
443100 г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244
Копирь № 8

Учебное издание

СЕРГЕЕВ Антон Владимирович

Системное программное обеспечение

Редактор Г.В. Загребина

Компьютерная верстка Е.Э. Парсаданян

Выпускающий редактор Н.В. Беганова

Подписано в печать 24.12.08.

Формат 60x84 $\frac{1}{16}$. Бумага офсетная.

Печать офсетная. Усл. п. л. 8,14.

Уч.-изд. л. 7,09

Тираж 100 экз. Рег. № 422.

Заказ № 699

БИБЛИОТЕКА СамГТУ

Цена дог. 43-25 руб.

№ док. Нак 6/Н

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Самарский государственный технический университет»
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244. Главный корпус

Отпечатано в типографии

Самарского государственного технического университета
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244.

Корпус №8