

# У. Р. Стивенс, Б. Феннер, Э. М. Рудофф

# **UNIX**

## **разработка сетевых приложений**

# 3-е издание



**Addison-Wesley**



# С Е Р И Я



**W. R. Stevens,  
B. Fenner, A. M. Rudoff**

# **UNIX**

## **Network Programming Volume 1**

**Third Edition**



**Addison-Wesley**

**У. Р. Стивенс,  
Б. Феннер, Э. М. Рудофф**

# **UNIX**

## **разработка сетевых приложений**

**3-е издание**

**МАСТЕР-КЛАСС**



**Москва · Санкт-Петербург · Нижний Новгород · Воронеж  
Ростов-на-Дону · Екатеринбург · Самара · Новосибирск  
Киев · Харьков · Минск**

**2007**

ББК 32 973-018.2  
УДК 681 3.066

**Стивенс У. Р., Феннер Б., Рудофф Э. М.**

C80 UNIX: разработка сетевых приложений. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2007. — 1039 с.: ил.

ISBN 5-94723-991-4

Новое издание книги, посвященной созданию веб-серверов, клиент-серверных приложений или любого другого сетевого программного обеспечения в операционной системе UNIX, — классическое руководство по сетевым программным интерфейсам, в частности сокетам. Оно основано на трудах Уильяма Стивенса и полностью переработано и обновлено двумя ведущими экспертами по сетевому программированию. В книгу включено описание ключевых современных стандартов, реализаций и методов, она содержит большое количество иллюстрирующих примеров и может использоваться как учебник по программированию в сетях, так и в качестве справочника для опытных программистов.

ББК 32.973-018 2  
УДК 681 3.066

Права на издание получены по соглашению с Addison-Wesley Longman  
Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав

Информация, содержащаяся в данной книге, получена из источников, рассматриваемых издательством как надежные. Тем не менее, имея в виду возможные человеческие или технические ошибки, издательство не может гарантировать абсолютную точность и полноту приводимых сведений и не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги

ISBN 013141551 (англ.)  
ISBN 5-94723-991-4

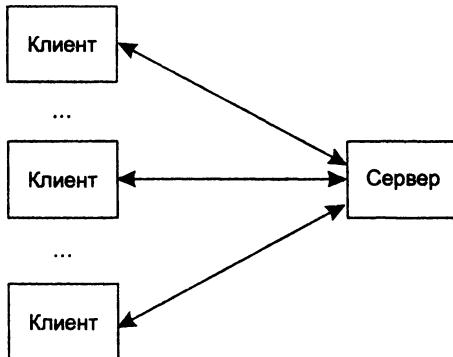
© 2004 by Pearson Education, Inc.

© Перевод на русский язык, ЗАО Издательский дом «Питер», 2007

© Издание на русском языке, оформление, ЗАО Издательский дом «Питер», 2007

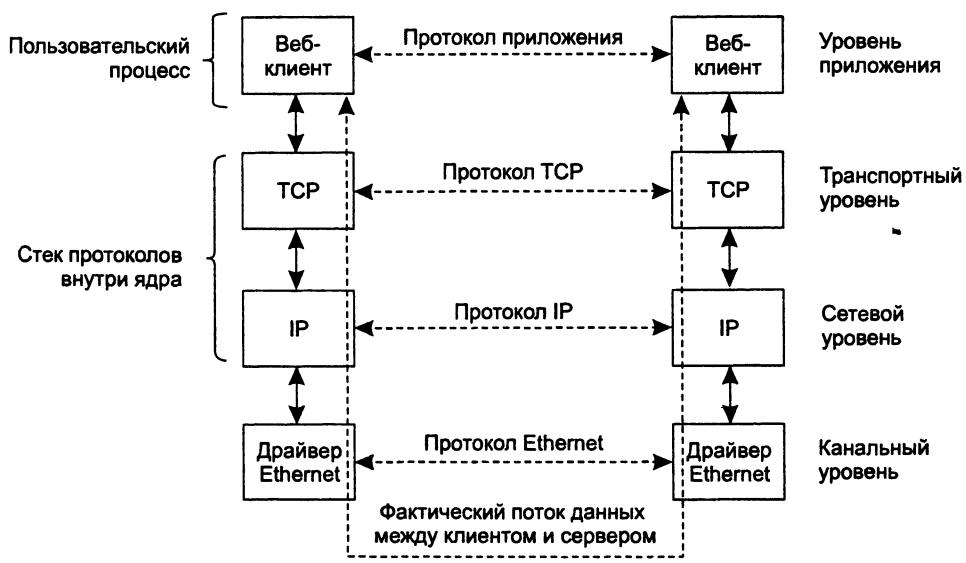
# Краткое содержание

Вступительное слово . . . . .	26
Предисловие . . . . .	27
<b>Часть 1. Введение. TCP/IP . . . . .</b>	31
Глава 1. Введение в сетевое программирование . . . . .	32
Глава 2. Транспортный уровень: TCP, UDP и SCTP . . . . .	61
<b>Часть 2. Элементарные сокеты . . . . .</b>	97
Глава 3. Введение в сокеты . . . . .	98
Глава 4. Элементарные сокеты TCP . . . . .	125
Глава 5. Пример TCP-соединения клиент-сервер . . . . .	152
Глава 6. Мультиплексирование ввода-вывода: функции select и poll . . . . .	185
Глава 7. Параметры сокетов . . . . .	222
Глава 8. Основные сведения о сокетах UDP . . . . .	274
Глава 9. Основы сокетов SCTP . . . . .	302
Глава 10. Пример SCTP-соединения клиент-сервер . . . . .	321
Глава 11. Преобразования имен и адресов . . . . .	337
<b>Часть 3. Дополнительные возможности сокетов . . . . .</b>	386
Глава 12. Совместимость IPv4 и IPv6 . . . . .	387
Глава 13. Процессы-демоны и суперсервер inetd . . . . .	397



**Рис. 1.2.** Сервер, который одновременно обслуживает множество клиентов

ром протоколов Интернета. Так, например, клиенты и веб-серверы устанавливают соединения, используя протокол управления передачей (Transmission Control Protocol, TCP). TCP, в свою очередь, использует протокол Интернета (Internet Protocol, IP), а протокол IP устанавливает соединение с тем или иным протоколом канального уровня. Если и клиент, и сервер находятся в одной сети Ethernet, взаимодействие между ними будет осуществляться по схеме, изображенной на рис. 1.3.



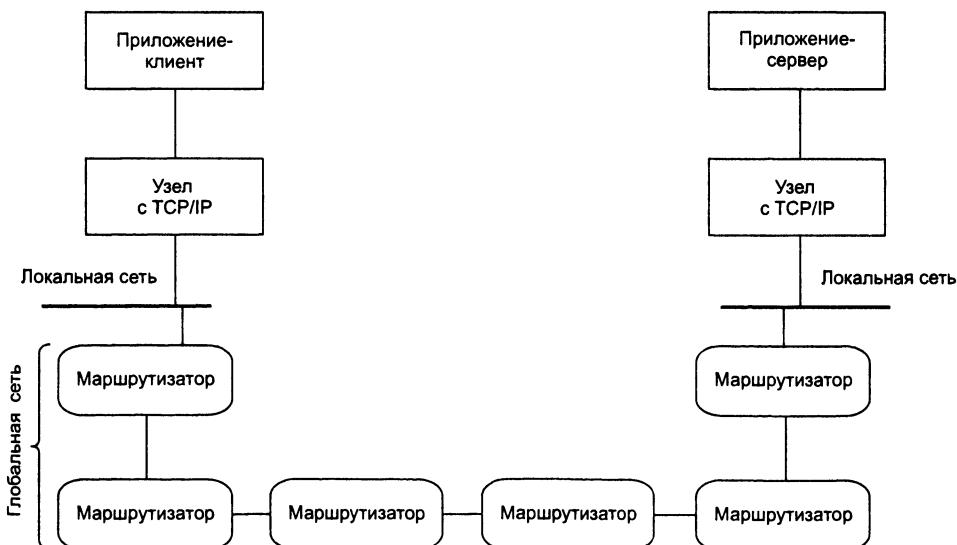
**Рис. 1.3.** Клиент и сервер в одной сети Ethernet, соединенные по протоколу TCP

Хотя клиент и сервер устанавливают соединение с использованием протокола уровня приложений, транспортные уровни устанавливают соединение, используя TCP. Обратите внимание, что действительный поток информации между клиентом и сервером идет вниз по стеку протоколов на стороне клиента, затем по сети и, наконец, вверх по стеку протоколов на стороне сервера.

Заметьте, что клиент и сервер являются типичными пользовательскими процессами, в то время как TCP и протоколы IP обычно являются частью стека протоколов внутри ядра. Четыре уровня протоколов обозначены на рис. 1.3 справа.

Мы будем обсуждать не только протоколы TCP и IP. Некоторые клиенты и серверы используют протокол пользовательских дейтаграмм (User Datagram Protocol, UDP) вместо TCP; оба эти протокола более подробно обсуждаются в главе 2. Мы часто пользуемся термином «IP», но на самом деле протокол, который мы при этом подразумеваем, называется «IP версии 4» (IP version 4, IPv4). Новая версия этого протокола, IP версии 6 (IPv6), была разработана в середине 90-х и, возможно, со временем заменит протокол IPv4. В этой книге описана разработка сетевых приложений как под IPv4, так и под IPv6. В приложении А приводится сравнение протоколов IPv4 и IPv6 наряду с другими протоколами, с которыми мы встретимся.

Клиент и сервер не обязательно должны быть присоединены к одной и той же локальной сети (*local area network, LAN*), как в примере на рис. 1.3. Вместо этого, как показано на рис. 1.4, клиент и сервер могут относиться к разным локальным сетям, при этом обе локальные сети должны быть соединены в глобальную сеть (*wide area network, WAN*) с использованием маршрутизаторов.



**Рис. 1.4.** Клиент и сервер в различных локальных сетях, соединенных через глобальную сеть

Маршрутизаторы — это «кирпичи», из которых строится глобальная сеть. На сегодня наибольшей глобальной сетью является *Интернет*, хотя многие компании создают свои собственные глобальные сети, и эти частные сети могут быть, а могут и не быть подключены к Интернету.

Оставшаяся часть этой главы представляет собой введение и обзор различных тем, которые более подробно раскрываются далее по тексту книги. Мы начнем с полного, хотя и простого, примера клиента TCP, на котором демонстри-