

ویراست هفتم

انتقال داده‌ها

و

شبکه‌های کامپیوتری

تألیف: ویلیام استالینگ

ترجمه: دکتر قدرت‌الله سپیدنام
(عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد)



علوم رایانه

استالینگ، ویلیام.

انتقال داده‌ها و شبکه‌های کامپیوتری / تألیف: ویلیام استالینگ:

ترجمه: دکتر قدرت‌الله سپیدنام. - بابل: نشر علوم رایانه، ۱۳۸۴.

۸۰۰ ص.: مصور: جدول.

I.S.B.N.: 964-6864-81-3

فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیبا (فهرست‌نویسی پیش از انتشار).

۱. کامپیوترها. ۲. کامپیوترها - راهنمای آموزشی. الف. سپیدنام، قدرت‌الله.

مترجم. ب. عنوان.

۰۰۴

۲۲ الف / ۷۶ QA

www.olomrayaneh.net



تلفن: ۰۱۱۱-۳۲۶۰۷۷۲

علوم رایانه بابل، صندوق پستی: ۴۷۱۳۵-۸۹۱

انتقال داده‌ها و شبکه‌های کامپیوتری (ویراست هفتم)

تألیف: ویلیام استالینگ

ترجمه: دکتر قدرت‌الله سپیدنام (عضو هیأت علمی دانشگاه فردوسی مشهد)

ناشر: انتشارات علوم رایانه

چاپ اول: بهار ۱۳۸۴

۴۰۰۰ جلد

شابک: ۹۶۴-۶۸۶۴-۸۱-۳

حروفچینی و صفحه‌آرایی: علوم رایانه

قیمت: ۷۰۰۰ تومان

تلفن: ۰۲۱-۶۴۱۶۱۷۶

تهران، خیابان لبافی‌نژاد، بین فروردین و اردیبهشت شماره ۱۸۹

فاکس: ۰۲۱-۶۴۱۶۶۷۶

فهرست مطالب

فصل چهارم: رسانه‌های انتقال

۴-۱ رسانه هدایتگر انتقال.....	۹۸
۴-۲ انتقال بی‌سیم.....	۱۱۰
۴-۳ انتشار بی‌سیم.....	۱۱۸
۴-۴ انتقال دید مستقیم.....	۱۲۲
۴-۵ خواندنی‌ها و سایت‌های وب پیشنهادی.....	۱۲۵
۴-۶ واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل.....	۱۲۷

فصل پنجم: تکنیک‌های کدگذاری سیگنال

۵-۱ داده دیجیتال، سیگنال دیجیتال.....	۱۳۴
۵-۲ داده دیجیتال، سیگنال‌های آنالوگ.....	۱۴۴
۵-۳ داده آنالوگ، سیگنال دیجیتال.....	۱۵۴
۵-۴ داده آنالوگ، سیگنال آنالوگ.....	۱۶۱
۵-۵ خواندنی‌های پیشنهادی.....	۱۶۶
۵-۶ واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل.....	۱۶۷

فصل ششم: تکنیک‌های مخابره داده دیجیتال

۶-۱ انتقال همزمان و غیرهمزمان.....	۱۷۵
۶-۲ انواع خطاها.....	۱۷۸
۶-۳ تشخیص خطا.....	۱۷۹
۶-۴ اصلاح خطا.....	۱۸۷
۶-۵ آرایش خطوط.....	۱۹۲
۶-۶ ارتباط دهی.....	۱۹۴
۶-۷ خواندنی‌های پیشنهادی.....	۲۰۴
۶-۸ واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل.....	۲۰۵

فصل هفتم: پروتکل‌های کنترل ارتباط داده

۷-۱ کنترل جریان داده.....	۲۱۱
۷-۲ کنترل خطا.....	۲۱۷
۷-۳ کنترل ارتباط داده سطح بالا (HDLC).....	۲۲۲
۷-۴ خواندنی‌های پیشنهادی.....	۲۳۰
۷-۵ واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل.....	۲۳۱
پیوست ۷ (الف): نکات کارایی.....	۲۳۵

فصل هشتم: مولتی‌پلکسینگ

۸-۱ مولتی‌پلکسینگ تقسیم فرکانس.....	۲۴۴
-------------------------------------	-----

فصل نهم: راهنمای خواننده

۹-۱ عناوین کتاب.....	۱۰
۹-۲ منابع اینترنتی و وب.....	۱۰
۹-۳ استانداردها.....	۱۲

بخش اول: مرور

مطالب بخش اول.....	۱۴
نقشه راه برای بخش اول.....	۱۴

فصل اول: مروری بر تبادل داده و شبکه‌ها

۱-۱ یک مدل تبادل.....	۱۶
۱-۲ تبادل داده.....	۱۹
۱-۳ شبکه تبادل داده.....	۲۰
۱-۴ یک آرایه نمونه.....	۲۳

فصل دوم: معماری پروتکل

۲-۱ نیاز به یک معماری پروتکل.....	۲۶
۲-۲ معماری ساده یک پروتکل.....	۲۷
۲-۳ OSI.....	۳۳
۲-۴ معماری پروتکل TCP/IP.....	۴۳
۲-۵ خواندنی‌ها و سایت‌های وب پیشنهادی.....	۴۹
۲-۶ واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل.....	۵۰
پیوست ۲ (الف): پروتکل انتقال فایل ساده.....	۵۳

بخش دوم: تبادل داده

مطالب بخش دوم.....	۵۷
نقشه راه برای بخش دوم.....	۵۷

فصل سوم: انتقال داده

۳-۱ مفاهیم و واژه‌ها.....	۶۰
۳-۲ انتقال داده آنالوگ و دیجیتال.....	۷۰
۳-۳ موانع انتقال.....	۷۹
۳-۴ ظرفیت کانال.....	۸۵
۳-۵ خواندنی‌های پیشنهادی.....	۸۹
۳-۶ واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل.....	۸۹
پیوست ۳ (الف): دسی‌بل و قدرت سیگنال.....	۹۳

فصل دوازدهم: مسیریابی در شبکه‌های سونیچی

۱۲-۱	مسیریابی در شبکه‌های سونیچینگ مداری.....	۳۶۸
۱۲-۲	مسیریابی در شبکه‌های سونیچینگ بسته‌ای.....	۳۶۹
۱۲-۳	الگوریتم‌های حداقل هزینه.....	۳۸۴
۱۲-۴	خواندنی‌های پیشنهادی.....	۳۸۸
۱۲-۵	واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل.....	۳۸۹

فصل سیزدهم: ازدحام در شبکه‌های داده

۱۳-۱	اثرات ازدحام.....	۳۹۵
۱۳-۲	کنترل ازدحام.....	۳۹۹
۱۳-۲	مدیریت ترافیک.....	۴۰۲
۱۳-۴	کنترل ازدحام در شبکه‌های سونیچینگ بسته‌ای.....	۴۰۳
۱۳-۵	کنترل ازدحام رله فریم (FR).....	۴۰۴
۱۳-۶	مدیریت ترافیک ATM.....	۴۰۹
۱۳-۷	مدیریت ترافیک ATM-GFR.....	۴۲۱
۱۳-۸	خواندنی‌های پیشنهادی.....	۴۲۵
۱۳-۹	واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل.....	۴۲۶

فصل چهاردهم: شبکه‌های بی‌سیم سلولی

۱۴-۱	اصول شبکه‌های سلولی.....	۴۳۰
۱۴-۲	آنالوگ - نسل اول.....	۴۴۳
۱۴-۳	CDMA - نسل دوم.....	۴۴۵
۱۴-۴	سیستم‌های نسل سوم.....	۴۵۳
۱۴-۵	خواندنی‌ها و سایت‌های وب پیشنهادی.....	۴۵۶
۱۴-۶	واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل.....	۴۵۸

بخش چهارم: شبکه‌های محلی

مطالب بخش چهارم.....	۴۶۰
نقشه راه برای بخش چهارم.....	۴۶۰

فصل پانزدهم: مروری بر شبکه محلی LAN

۱۵-۱	پیش‌زمینه.....	۴۶۳
۱۵-۲	توپولوژی‌ها و رسانه انتقال.....	۴۶۷
۱۵-۳	معماری پروتکل LAN.....	۴۷۲
۱۵-۴	پل‌ها.....	۴۸۰
۱۵-۵	سونیج‌های لایه ۲ و ۳.....	۴۸۷
۱۵-۶	خواندنی‌ها و سایت‌های وب پیشنهادی.....	۴۹۱
۱۵-۷	واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل.....	۴۹۲

فصل شانزدهم: LAN های سرعت بالا

۱۶-۱	ضرورت LAN های سرعت بالا.....	۴۹۶
------	------------------------------	-----

۸-۲	مولتی پلکسینگ تقسیم زمانی همگام.....	۲۵۰
۸-۳	مولتی پلکسینگ تقسیم زمان آماری.....	۲۵۸
۸-۴	خط دیجیتال نامتقارن مشترکین.....	۲۶۷
۸-۵	XDSL.....	۲۷۱
۸-۶	خواندنی‌ها و سایت‌های وب پیشنهادی.....	۲۷۲
۸-۷	واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل.....	۲۷۳

فصل نهم: طیف گسترده

۹-۱	مفهوم طیف گسترده.....	۲۷۷
۹-۲	طیف گسترده پرش فرکانسی.....	۲۷۸
۹-۳	طیف گسترده رشته مستقیم.....	۲۸۳
۹-۴	دستیابی چندگانه تقسیم کد.....	۲۸۸
۹-۵	خواندنی‌های پیشنهادی.....	۲۹۱
۹-۶	واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل.....	۲۹۱

بخش سوم: شبکه‌های گسترده

نکاتی در مورد بخش سوم.....	۲۹۶
نقشه راه برای بخش سوم.....	۲۹۶

فصل دهم: سونیچینگ مداری و سونیچینگ بسته‌ای

۱۰-۱	شبکه‌های مخابراتی سونیچی.....	۳۰۰
۱۰-۲	شبکه‌های سونیچینگ مدار.....	۳۰۱
۱۰-۳	مفاهیم سونیچینگ مداری.....	۳۰۴
۱۰-۴	سیگنالینگ کنترل.....	۳۰۸
۱۰-۵	معماری سونیج نرم.....	۳۱۷
۱۰-۶	اصول سونیچینگ بسته‌ای.....	۳۱۸
۱۰-۷	X.25.....	۳۲۶
۱۰-۸	رله فریم (FR).....	۳۲۹
۱۰-۹	خواندنی‌ها و سایت‌های وب پیشنهادی.....	۳۳۳
۱۰-۱۰	واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل.....	۳۳۴

فصل یازدهم: روش انتقال غیر همگام

۱۱-۱	معماری پروتکل.....	۳۳۸
۱۱-۲	اتصالات منطقی ATM.....	۳۳۹
۱۱-۳	سلول‌های ATM.....	۳۴۴
۱۱-۴	انتقال سلول‌های ATM.....	۳۴۸
۱۱-۵	دسته‌بندی‌های سرویس ATM.....	۳۵۳
۱۱-۶	لایه انطباق ATM.....	۳۵۶
۱۱-۷	خواندنی‌ها و سایت‌های وب پیشنهادی.....	۳۶۲
۱۱-۸	واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل.....	۳۶۴

فهرست مطالب

۶۷۴	TCP ۲۰-۲
۶۸۲	TCP ۲۰-۳ کنترل ازدحام
۶۹۰	UDP ۲۰-۴
۶۹۲	۲۰-۵ خواندنی‌های پیشنهادی
۶۹۲	۲۰-۶ واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل

فصل بیست و یکم: امنیت شبکه

۶۹۸	۲۱-۱ نیازمندی‌های امنیتی و حمله‌ها
۶۹۹	۲۱-۲ محرمانه‌سازی با رمزگذاری متقارن
۷۰۸	۲۱-۳ تعیین اعتبار پیام و توابع درهم
۷۱۵	۲۱-۴ رمزگذاری کلید عمومی و امضاهای دیجیتالی
۷۲۲	۲۱-۵ لایه سوکت ایمن و امنیت لایه انتقال
۷۲۷	۲۱-۶ امنیت IPv4 و IPv6
۷۳۲	۲۱-۷ خواندنی‌ها و سایت‌های وب پیشنهادی
۷۳۲	۲۱-۸ واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل

فصل بیست و دوم: کاربردهای توزیع شده

۷۳۷	۲۲-۱ پست الکترونیک SMTP و MIME
۷۵۲	۲۲-۲ پروتکل انتقال فرامتنی (HTTP)
۷۶۶	۲۲-۳ مدیریت شبکه - SNMP
۷۷۶	۲۲-۴ خواندنی‌ها و سایت‌های وب پیشنهادی
۷۷۷	۲۲-۵ واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل

پیوست الف: RF۴۰۰۰‌های به کار رفته در این کتاب

۷۸۱	پیوست ب: تحلیل فوریه
۷۸۱	ب-۱ نمایش سری فوریه سیگنال‌های پریودیک
۷۸۲	ب-۲ نمایش تبدیل فوریه سیگنال‌های غیر پریودیک
۷۸۵	ب-۳ خواندنی‌های پیشنهادی

پیوست پ: برنامه‌ریزی سوکت‌ها

۷۸۷	پیوست ت: پروژه‌هایی برای تدریس انتقال داده‌ها
۷۸۷	ت-۱ پروژه‌های شبیه‌سازی
۷۸۸	ت-۲ مدل‌سازی کارایی
۷۸۸	ت-۳ پروژه‌های تحقیقاتی
۷۸۹	ت-۴ تکالیف خواندنی/گزارش

واژه‌نامه

۷۹۰	
-----	-------

۴۹۸	۱۶-۲ اترنت
۵۱۲	۱۶-۳ شبکه حلقوی نشانه‌ای (token ring)
۵۱۶	۱۶-۴ کانال فیبر نوری
۵۲۱	۱۶-۵ خواندنی‌ها و سایت‌های وب پیشنهادی
۵۲۲	۱۶-۶ واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل
۵۲۴	پیوست ۱۶ (الف): کدگذاری دیجیتال برای LAN‌ها
۵۳۱	پیوست ۱۶ (ب): نکات کارایی

فصل هجدهم: LAN‌های بی‌سیم

۵۳۹	۱۷-۱ مرور
۵۴۴	۱۷-۲ فناوری LAN بی‌سیم
۵۴۸	۱۷-۳ سرویس‌ها و معماری IEEE 802.11
۵۵۲	۱۷-۴ کنترل دستیابی به رسانه در IEEE 802.11
۵۵۹	۱۷-۵ لایه فیزیکی IEEE 802.11
۵۶۱	۱۷-۶ خواندنی‌ها و سایت‌های وب پیشنهادی
۵۶۲	۱۷-۷ واژه‌های کلیدی و پرسش‌های مرور درس

بخش پنجم: پروتکل‌های شبکه

۵۶۴	موضوعات بخش پنجم
۵۶۴	نقشه راه برای بخش پنجم

فصل هجدهم: پروتکل‌های اینترنت

۵۶۷	۱۸-۱ توابع اصلی پروتکل
۵۷۵	۱۸-۲ اصول بین شبکه‌ها
۵۷۹	۱۸-۳ اینترنت بی‌اتصال
۵۸۶	۱۸-۴ پروتکل اینترنت
۵۹۵	۱۸-۵ IPv6
۶۰۵	۱۸-۶ خواندنی‌ها و سایت‌های وب پیشنهادی
۶۰۶	۱۸-۷ واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل

فصل نوزدهم: عملکرد شبکه اینترنت

۶۱۱	۱۹-۱ چندبخشی
۶۲۰	۱۹-۲ پروتکل‌های مسیریابی
۶۳۱	۱۹-۳ معماری سرویس‌های مجتمع
۶۴۲	۱۹-۴ سرویس‌های متمایز
۶۵۱	۱۹-۵ خواندنی‌ها و سایت‌های وب پیشنهادی
۶۵۳	۱۹-۶ واژه‌های کلیدی، پرسش‌های مرور درس و مسائل

فصل بیستم: پروتکل‌های حمل

۶۵۶	۲۰-۱ راهکارهای پروتکل حمل اتصال‌گرا
-----	--

پیشگفتار

اهداف

این کتاب تلاش دارد تا دیدگاهی منسجم از موضوعی گسترده تحت عنوان کامپیوتر و انتقال داده را فراهم آورد. سازمان کتاب بیانگر تلاشی در راستای شکستن این موضوع گسترده به بخش‌هایی قابل فهم و نیز بررسی گام به گام آن بر اساس آخرین پیشرفت‌های علمی است. کتاب بر اصول اساسی و عناوین مهم مربوط به فناوری و معماری این موضوع تأکید داشته و بحث مفصلی از عناوین جدید را ارائه کرده است. مضامین اصلی زیر بحث را منسجم می‌نمایند:

- اصول: گرچه دیدگاه این کتاب گسترده است، ولی اصولی اساسی وجود دارد که کراراً ظاهر شده و جلوه‌ای منسجم به موضوع می‌دهند. مثال‌های آن عبارت‌اند از: مولتی‌پلکس کردن (مولتی‌پلکسینگ)، کنترل جریان و کنترل خطا. کتاب به این اصول توجهی خاص مبذول داشته و به کاربرد آن‌ها در موارد خاصی از فناوری تأکید دارد.
- روش‌های طراحی: کتاب روش‌های دیگری را هم بررسی کرده است تا نیازهای خاصی از ارتباطات برآورده شود.
- استانداردها: استانداردها می‌روند تا به مرور نقش فراگیری را در این زمینه به عهده بگیرند. درک وضعیت فعلی و جهت فناوری در آینده نیازمند بحثی مفصل از استانداردها است.

سازمان‌دهی متن کتاب

کتاب به پنج بخش تقسیم شده است:

همچنین کتاب شامل واژه‌نامه‌ای مفصل، لیستی از واژه‌های خلاصه پر مصرف، و فهرست مراجع است. در هر فصل مسائل و پیشنهاداتی برای مطالعه بیشتر لحاظ شده است.

این کتاب برای هر دو گروه خوانندگان دانشگاهی و حرفه‌ای نوشته شده است. برای افراد حرفه‌ای علاقمند به این زمینه، کتاب در نقش مرجعی پایه تلقی شده و برای مطالعه فردی مناسب است. به عنوان کتاب درسی هم، می‌توان از آن در یک یا دو ترم استفاده نمود. محتوای آن مواد اصلی ارتباطات و شبکه را بر اساس استاندارد مشترک آموزش ACM/IEEE Computing، ۲۰۰۱، دربرمی‌گیرد. فصل‌ها و بخش‌های مختلف کتاب به قدر کافی به صورت مدولی (ماژولی) ارائه شده‌اند تا انعطاف‌پذیری قابل توجهی در طراحی دوره‌ها ارائه شود. موارد زیر جهت طراحی دوره پیشنهاد می‌گردد:

- اصول تبادل داده‌ها: بخش‌های اول (مرور) و دوم (تبادل داده‌ها)^۱ و فصول ۱۰ و ۱۱ (سوئیچینگ مداري^۲، سوئیچینگ بسته‌ای^۳ و ATM).
- شبکه‌های ارتباطی: اگر دانشجویی زمینه‌ای در انتقال داده داشته باشد آن‌گاه این دوره می‌تواند شامل بخش‌های اول (مرور)، سه (WAN) یا چهار (LAN) باشد.

- شبکه‌های کامپیوتری: اگر دانشجوی کمی اطلاعات اولیه در انتقال داده دارد، آن‌گاه این دوره در بخش اول (مرور)، فصل‌های ۶ و ۷ (تکنیک‌های انتقال داده و کنترل ارتباطات) و بخش پنجم (پروتکل‌ها) پوشش یافته است.

علاوه بر آن، دوره‌ای کارآر که همه کتاب را به‌وشاند با حذف فصول خاصی که در اولین نوبت خواندن الزامی نیستند امکان‌پذیر است. فصولی که می‌توانند اختیاری باشند عبارتند از فصل‌های ۳ (ارسال داده^۱) و ۴ (رسانه‌های انتقال^۲)، به شرطی که دانشجوی درکی اولیه از این عناوین داشته باشد؛ فصل ۸ (مولتی‌پلکس کردن^۳)؛ فصل ۹ (طیف گسترده^۴)؛ فصل‌های ۱۲ تا ۱۴ (مسیریابی، کنترل ازدحام، شبکه‌های سلولی)؛ فصل ۱۸ (شبکه‌های اینترنتی) و فصل ۲۱ (امنیت شبکه).

خدمات اینترنتی برای مدرسان و دانشجویان

برای پشتیبانی دانشجویان و مدرسان سایت وبی فراهم شده است. سایت مذکور شامل پیوندهایی به دیگر سایت‌ها، ترنسپرنسی اشکال در کتاب، اطلاعات تأییدشده‌ای برای لیست پست الکترونیکی کتب می‌باشد. صفحه وب در آدرس WilliamStallings.com/DCC/DCC7e.html است.

به‌خاطر کسب اطلاعات بیشتر "Web Site for Data and Computer Communications" را ببینید. لیستی از پست الکترونیک^۵ برپا شده تا مدرسی که از این کتاب استفاده می‌کند، بتواند تبادل اطلاعات کند و پیشنهاد نمایند و با نویسنده نیز سوال و جواب کنند. برای اعلان غلط‌های تایپی و دیگر انواع آن، لیست غلط برای این کتاب در www.stallings.com موجود است.

پروژه‌هایی برای تدریس داده و انتقال داده‌ها در کامپیوتر

برای بسیاری از مدرسین، مهم‌ترین بخش یک دوره شبکه یا انتقال داده، پروژه یا پروژه‌هایی است که توسط آن‌ها دانشجویان تجربه عملی لازم را کسب کرده و مفاهیم متن را بهتر درک خواهند کرد. این کتاب برای لحاظ و پشتیبانی پروژه‌ها در دوره آموزشی تا حدی امکاناتی را فراهم آورده است. کتابچه راهنمای مدرس نه تنها شامل راهنمایی‌هایی در چگونگی تخصیص و تعریف ساختار پروژه‌ها است، بلکه مجموعه‌ای از پروژه‌های پیشنهادی برای عناوینی از متن، از جمله پروژه‌های تحقیقاتی، پروژه‌های شبیه‌سازی، پروژه‌های مدل‌سازی تحلیلی و تکالیف خواندنی/گزارشی را هم دربردارد. برای جزئیات بیشتر به پیوست (ت) مراجعه نمایید.

برنامه‌نویسی سوکتی

در کتاب (پیوست پ) توضیح مختصری از سوکت‌ها داده شده است ولی توضیح بیشتر را در سایت وب کتاب می‌توانید ملاحظه نمایید. کتاب راهنمای مدرس مجموعه‌ای از پروژه‌های برنامه‌نویسی را دارا است. برنامه‌نویسی سوکتی عنوانی "ساده" بوده و هر کس می‌تواند پروژه‌هایی عملی را برای دانشجویان از آن به دست آورد.

نکات جدید در ویرایش هفتم

ویرایش هفتم در کمتر از چهار سال بعد از ویرایش ششم ارائه شده است. در این مدت تغییرات زیادی در این زمینه صورت گرفته است. در ویرایش جدید، سعی خواهد شد تا این تغییرات بیان شده و در ضمن پوششی کامل در این زمینه ارائه گردد. برای شروع بازبینی، ویرایش ششم توسط چند مدرس پر و فسون هم مرور شد. در نتیجه در چند مورد هم توضیحاتی اضافه و متن واضح‌تر و جمع و جورتر شد و تشریحات اصلاح گردید. همچنین در چند زمینه مسائل تست شده اضافه شد. و رای این پالایش‌ها برای ترغیب و تشویق کاربر به تعلیم، تغییرات عمده‌ای در کتاب صورت گرفته است. هر فصل مرور شده، فصل‌های جدید اضافه شده و سازمان کل کتاب تغییر یافته است. رئوس مطالب عبارتند از:

- انتقال بی سیم داده و شبکه‌ها: در مورد مطالبی چون انتقال داده بی سیم، شبکه‌های بی سیم و استانداردهای بی سیم حجم مطالب افزایش چشمگیری یافته است. اینک در این کتاب، یک فصل به هر یک از عناوین فناوری طیف گسترده (پراکنده)، شبکه‌های بی سیم سلولی و LAN های بی سیم تخصیص یافته است.
 - اترنت گیگابیت: مبحث اترنت گیگابیت به‌روزرآوری شده و مقدمه‌ای بر اترنت ۱۰ گیگابیت بر ثانیه (Gbps) به آن اضافه شده است.
 - سرویس‌های متمایز: پیشرفت‌های چشمگیری در اینترنت برای پشتیبانی ترافیک‌های حساس به زمان در انواع سیستم‌های چندرسانه‌ای^۱ از چاپ ششم به بعد صورت گرفته است. مهم‌ترین آن‌ها و شاید هم مهم‌ترین محل برای تهیه QoS در شبکه‌های مبتنی بر IP، سرویس‌های متمایز^۲ (DS) است. این ویرایش پوششی کامل از DS را ارائه می‌کند.
 - سرعت قاب (فریم) تضمینی^۳ (GFR): از چاپ ششم تاکنون یک سرویس ATM جدید یعنی GFR استاندارد شده است. GFR خصوصاً برای پشتیبانی شبکه‌های کوچک ولی اصلی IP طراحی شده است. این نسخه از کتاب توضیحی از GFR را ارائه نموده و راهکارهای سرویس GFR را بررسی می‌نماید.
 - سوئیچینگ با برچسب چندپروتکلی^۴ (MPLS): MPLS به‌عنوان فناوری مهم و اصلی در اینترنت شناخته شده و در این ویرایش پوشش یافته است.
 - جزئیات TCP/IP: فصل جدید به‌عنوان زمینه در مورد TCP و IP اضافه شده است، تا به این ترتیب مطالب پراکنده در سرتاسر کتاب گرد هم آورده شوند. این مطالب در درک QoS و موارد مربوط به کارایی در شبکه‌های مبتنی بر IP اهمیت دارند.
- علاوه بر موارد فوق، همه عناوین کتاب به روز در آورده شده است تا گسترش استانداردها و فناوری‌ها از چاپ پنجم تاکنون منعکس گردد.

تشکرات

چاپ اخیر از چندین نفر سود برده است که خالصانه وقت خود را صرفه آن نموده‌اند. افراد زیر تمام یا بخش عمده‌ای از نوشتار را مرور کرده‌اند: مایکل، جی. دوناهو (دانشگاه بیلور)، گری هارکین (دانشگاه ایالتی مونتانا)، لاری اونس (دانشگاه ایالتی کالیفرنیا)، سید حسین حسینی (دانشگاه ویسکانسین - میلواکی) و دکتر چارلز بیکر (دانشگاه متدیست جنوبی).

همچنین تشکر می‌شود از کسانی که جزئیات تکنیکی را برای هر فصل فراهم نموده‌اند. از جمله، دیو تووید، بروس لین، دنیس ماک ماهون، چارلز فروند، پل هودلی، استفان ما، سندپ سوپرامانیام، داراگان چتکوویچ، فرناندو گونت، نیل گایلز، راجش تندیل و ریک جونز.

بالاخره تشکر خود را به ویراستاران کتاب به‌خاطر کار عالی آن‌ها ابراز می‌دارم. از آن جمله کارکنان پرنیس هال، به خصوص ناشر من آلن آپت، دستیار وی پاتریک لیندنر و مدیر تولید رز کرمان. همچنین تشکر از جک وارده که مروری بر آن داشته و بالاخره پاتریشیا، ام. دالی که اصلاحات کپی را انجام داد.

فصل صفر راهنمای خواننده

- ◀ ۰-۱ عناوین کتاب
- ◀ ۰-۲ منابع اینترنتی و وب
 - سایت وب برای این کتاب
 - سایت‌های وب دیگر
 - گروه خبری USENET
- ◀ ۰-۳ استانداردها

این کتاب به همراه سایت‌های وب دیگر مطالب زیادی را دربرمی‌گیرد. از این طریق هم خواننده به اطلاعات کافی دست می‌یابد.

۱-۰ عناوین کتاب

کتاب در پنج بخش سازمان‌دهی شده است:

بخش اول. مرور: این بخش مقدمه‌ای را برای عناوین مطرح‌شده در کتاب فراهم می‌سازد. بخش شامل مروری کلی بر تبادل داده و شبکه‌بندی و معرفی پروتکل‌هایی مانند OSI و TCP/IP است.

بخش دوم. تبادل داده: ابتدا تبادل داده بین دو دستگاه متصل به هم را بررسی می‌کند. در این بررسی محدود، مفاهیم کلیدی ارسال^۱، ارتباط^۲، کنترل اتصال^۳ و مولتی‌پلکس کردن بررسی شده است.

بخش سوم. شبکه‌های گسترده (WAN): مطالبی همچون راهکارهای داخلی و رابط‌های شبکه - کاربر ایجاد شده برای پشتیبانی صوت، داده و مبادلات محیط‌های چندرسانه‌ای را در شبکه‌های طویل شامل می‌شود. فناوری‌های سوئیچینگ بسته‌ای و سوئیچینگ مدارات متداول و نیز WAN‌های بی‌سیم و ATM اخیر بررسی شده‌اند. فصل جداگانه‌ای هم برای موضوعات کنترل ازدحام^۴، در نظر گرفته شده است.

بخش چهارم. شبکه‌های محلی: در این بخش فناوری‌ها و معماری‌های ایجادشده برای شبکه‌های کوتاه‌تر تشریح شده است. رسانه‌های انتقال، توپولوژی‌ها و پروتکل‌های کنترل، دستیابی به رسانه که اجزای کلیدی طراحی LAN می‌باشند مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

بخش پنجم. پروتکل‌های شبکه: هم اصول معماری و هم راهکارهای لازم برای تبادل داده بین چند کامپیوتر، ایستگاه کاری، سرورها و دیگر وسایل پردازش داده مطالعه شده‌اند. بسیاری از مطالب این بخش به مجموعه پروتکل TCP/IP مرتبط می‌شود.

جزئیات بیشتر، یعنی خلاصه هر فصل از هر بخش در آغاز آن بخش آمده است.

۲-۰ منابع اینترنتی و وب

منابع متعددی برای پشتیبانی از این کتاب روی اینترنت و وب وجود دارد تا خواننده را در این زمینه کمک کند.

سایت‌های وب برای این کتاب

صفحه وب خاصی برای این کتاب در WilliamStallings.com/DCC/DCCe.html برپا شده است. به دو صفحه‌ای که در ابتدای کتاب برای ملاحظه شرح سایت آمده مراجعه کنید.

با مشاهده هرگونه غلط تایپی و غیره، لطفاً به لیست غلط‌های کتاب، errata، مراجعه و آن‌ها را گزارش کنید. برگه‌های Errata برای دیگر کتاب‌های من نیز اطلاعات مربوط به تخفیف کتاب در WilliamStallings.com است. در سایت WilliamStallings.com/StudentSupport.html، سایت Computer Science Student Resource، هم نگهداری شده است. هدف از این سایت تهیه مدارک، اطلاعات و ارتباطات برای دانشجویان علوم است. ارتباطات به چهار گروه دسته‌بندی می‌شود:

- **ریاضیات (math):** شامل توابع پایه ریاضی، تحلیل صف مقدماتی، مختصری از سیستم اعداد و ارتباط به سایت‌های متعدد ریاضی است.
- **چگونه (How-to):** پیشنهادت و راهنمایی‌هایی برای حل تکالیف، نوشتن گزارشات تکنیکی و آماده کردن گزارشات فنی.
- **منابع تحقیقاتی (Research resources):** ارتباط با کلکسیون‌های مقالات، گزارشات فنی و فهرست مراجع.
- **انواع دیگر (Miscellaneous):** انواع مستندات مفید و ارتباطات.

دیگر سایت‌های وب

در ارتباط با عناوین این کتاب سایت‌های وب متعددی وجود دارند. در فصل‌های بعد اشاراتی به سایت‌های وب را می‌توانید در "خواندنی‌های پیشنهادی" بیابید. چون URL‌ها برای سایت‌های وب مکرراً عوض می‌شوند، در کتاب لحاظ نشده‌اند. برای همه سایت‌هایی که در کتاب لیست شده‌اند، ارتباط‌های مناسبی در سایت وب این کتاب می‌توانید بیابید.

سایت‌های وب مورد توجه عامه در ارتباط با تبادل داده و کامپیوتر در زیر آمده است:

- **دنیای شبکه (Network World):** اطلاعات و ارتباطات برای منابع انتقال داده و شبکه را دربردارد.
- **IETF:** آرشیوهای مربوط به اینترنت و فعالیت‌های IETF می‌باشد. در آن کتابخانه RFC‌ها و ایندکس کلمات کلیدی و مستندات پیش‌نویس و دیگر مستندات مربوط به اینترنت و پروتکل‌های آن لحاظ شده است.
- **فروشنده‌گان (Vendors):** ارتباط با هزاران فروشنده نرم‌افزار و سخت‌افزاری است که اخیراً دارای سایت‌های وب شده‌اند، و نیز لیست هزاران کمپانی کامپیوتر و شبکه در دایرکتوری تلفن آمده است.
- **جامعه تبادل اطلاعات (مخابرات) IEEE:** روشی خوب برای پیگیری کنفرانس‌ها، انتشارات و غیره.
- **گروه ACM با هدف خاصی در تبادل اطلاعات ACM Special Interest Group on Communications (SIGCOMM):** روشی خوب برای پیگیری کنفرانس‌ها، انتشارات و غیره.
- **اتحادیه بین‌المللی ارتباطات (مخابرات) (International Telecommunication Union):** حاوی لیستی از معرفی ITU-T، بعلاوه اطلاعاتی از تهیه مستندات ITU-T به صورت hard-copy یا روی CD-ROM است.
- **سازمان بین‌المللی استاندارد (International Organization for Standardization):** حاوی لیستی از استانداردهای ISO، بعلاوه اطلاعاتی از طرز تهیه مستندات ITU-T به صورت نسخه چاپی یا CD-ROM است.
- **CommWeb:** ارتباط را با فروشنده‌گان، کلاس‌های آموزشی و دیگر اطلاعات مفید برقرار می‌سازد.

گروه خبری USENET

چند گروه خبری برای برخی از اهداف تبادل اطلاعات، شبکه‌ها و پروتکل‌ها اختصاص یافته است. همچون دیگر گروه‌های USENET، نسبت پارازیت به سیگنال بالایی وجود دارد، ولی برای یافتن نیازها تجربه خوبی است. مناسب‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

- `comp.dcom.lans, comp.dcom.lans.misc`: بحثی کلی در مورد LAN است.
- `comp.dcom.lans.ethernet`: اترنت، سیستم‌های شبه اترنت و استانداردهای IEEE 802.3 CSMA/CD را پوشش می‌دهد.
- `comp.std.wireless`: بحثی کلی از شبکه‌های بی‌سیم از جمله LAN‌های بی‌سیم را ارائه کرده است.
- `comp.security.misc`: امنیت کامپیوتر و رمزگذاری.
- `comp.dcom.cell-relay`: شبکه انتقال ATM و ATM LAN را پوشش می‌دهد.
- `comp.dcom.frame-relay`: شبکه‌های رله فریم (قاب) را پوشش می‌دهد.
- `comp.dcom.net-management`: بحثی در مورد کاربردهای مدیریتی شبکه، پروتکل‌ها و استانداردها.
- `comp.protocols.tcp-ip`: مجموعه پروتکل TCP/IP.

۳-۰ استانداردها

مدت مدیدی است که نیاز به وجود یک استاندارد در صنعت ارتباطات از راه دور (دوربرد) برای اداره مشخصات فیزیکی، الکتریکی و عملکردی تجهیزات مخابرات پذیرفته شده است. در گذشته، این دیدگاه به وسیله صنعت کامپیوتر پذیرفته نشده بود. در حالی که فروشندگان تجهیزات مخابراتی درک کرده بودند که تجهیزات آن‌ها در نهایت به تجهیزات دیگر فروشندگان متصل خواهد شد، فروشندگان کامپیوتر ستأ سعی در انحصاری کردن مشتریان خود داشتند. تکثیر کامپیوترها و پردازش توزیع شده این تفکر را بی‌دفاع کرد. کامپیوترهای متعلق به فروشندگان مختلف باید با یکدیگر ارتباط برقرار کنند، و با توجه به تکامل جاری استاندارد پروتکل‌ها، مشتریان، دیگر نرم‌افزار تبدیل پروتکل تک منظوره و خاصی را قبول ندارند. در نتیجه امروزه استانداردها در همه زمینه‌های فناوری مورد بحث در این کتاب، حاکم هستند.

فرآیند استاندارد کردن مزایا و معایب متعددی دارد. ما در این جا با اهمیت‌ترین آن‌ها را لیست می‌کنیم. مزایای اصلی استانداردها عبارتند از:

- استاندارد وجود بازار گسترده‌ای را برای یک دستگاه یا نرم‌افزار تضمین می‌کند. این مزیت تولید انبوه را تشویق کرده و در برخی موارد استفاده از مدارهای مجتمع فشرده (LSI) یا خیلی فشرده (VLSI) و لذا کاهش هزینه را به دنبال دارد.
- استاندارد ارتباط محصولات از فروشندگان مختلف را ممکن ساخته و به خریدار انعطاف بیشتری در انتخاب دستگاه و استفاده از آن را می‌دهد.
- معایب اصلی را چنین می‌توان برشمرد:
استفاده فناوری را تا حدی متوقف می‌سازد. ولی از زمان اعمال استاندارد، مرور و مصالحاتی صورت گرفته و تکنیک‌های بهتری ممکن شده است.
- برای یک چیز چند استاندارد وجود دارد. البته این یک ضعف نیست بلکه این نحوه انجام کار است. در سال‌های اخیر سازمان‌های متعدد سازنده استاندارد با یکدیگر همکاری بیشتری را آغاز کرده‌اند. در هر صورت، باز هم زمینه‌هایی وجود دارد که در آن چند استاندارد با هم تناقض دارند.

در سرتاسر این کتاب ما مهم‌ترین استانداردهای جاری یا در دست تهیه را برای اهداف مختلف انتقال داده و شبکه‌های کامپیوتری توصیف خواهیم کرد. سازمان‌های مختلفی در ایجاد یا ارتقای این استانداردها سهیم شده‌اند. مهم‌ترین این سازمان‌ها به قرار زیراند:

- **جامعه اینترنت (Internet Society):** Internet Society، یک جامعه حرفه‌ای با ۱۵۰ سازمان و ۶۰۰۰ عضو بیش از ۱۰۰ کشور است. این جامعه رهبری طرح موضوعات پیش آمده در آینده اینترنت را به عهده دارد و مکانی است سازمان یافته برای گروه‌های مسئول در استانداردهای زیربنایی اینترنت. از جمله آن‌ها می‌توان از نیروی کساری مهندسی اینترنت (Internet Engineering Task Force) و بورد معماری اینترنت (Internet Architecture Board-IAB) نام برد. همه RFC‌ها و استانداردهای اینترنت در این سازمان‌ها تهیه می‌شوند.

- **IEEE 802:** کمیته استانداردهای IEEE 802 LAN/MAN (Institute of Electrical and Electronic Engineers) استانداردهای شبکه محلی و شهری را تهیه می‌نماید. استانداردهایی که کاربرد گسترده‌تری دارند مربوطند به خانواده اترنت، حلقوی نشانه‌ای^۱، LAN بی سیم، پل زنی^۲ و LAN‌هایی با پل مجازی. معمولاً برای هر یک از زمینه‌ها گروه کاری خاصی مشغولند.

- **ITU-T:** اتحادیه بین‌المللی ارتباطات (ITU) سازمانی بین‌المللی در سیستم سازمان ملل است که بخش‌های دولتی و خصوصی شبکه‌های جهانی و سرویس‌های مربوطه را مدیریت می‌کنند. بخش استاندارد کردن مخابرات یا ارتباطات دوربرد ITU یعنی (ITU-T) یکی از سه بخش ITU است. رسالت ITU-T تولید استانداردهایی است که همه زمینه‌های مخابرات دوربرد را پوشش می‌دهد.

- **گروه ATM:** گروه ATM یک سازمان غیرانتفاعی است که با هدف شتاب‌دهی به کاربرد محصولات ATM و سرویس‌های متعلقه از طریق یک گردش سریع به ویژگی‌های درون عملیاتی ایجاد شده است. همچنین همایش همکاری و آگاهی صنعتی را هم ارتقا می‌دهد.

- **ISO:** سازمان جهانی استانداردسازی (ISO) فدراسیونی گسترده از استاندارد ملی است که بیش از ۱۴۰ کشور را شامل شده و هر یک به کشوری متعلق است. ایزو تشکیلاتی غیردولتی است که ایجاد استانداردها و فعالیت‌های مربوطه را با دید اصلاح‌گری تغییرات جهانی تولیدات و سرویس‌دهی را بر عهده دارد، و همکاری در فعالیت‌های اقتصادی، فناوری، علمی و ادراکی را رونق می‌بخشد. نتایج به دست آمده از ISO در توافقات جهانی به صورت استانداردهای جهانی به چاپ می‌رسد.

جزئیات بیشتری از این سازمان‌ها در مستندات پشتیبانی در سایت وب کتاب آمده است.