

اصول شبکه‌های کامپیوتری و انتقال دیتا

(با رویکرد علمی کاربردی و حل مسائل)

شیرزاد شهریاری

(عضو هیئت علمی موسسه آموزش عالی خراسان)

محمود فتحی

(عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران)

طیبه امینی

شهریاری، شیرزاد
اصول شبکه‌های کامپیوتری و انتقال دیتا (با رویکرد علمی کاربردی و حل مسایل) / شیرزاد
شهریاری، محمود فتحی، طیبه امینی. مشهد. جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۹۲.
۴۳۲ ص. مصور، جدول، نمودار. (انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد؛ ۴۷۰: علوم پایه؛ ۷)
ISBN 964-324-278-7

کتابنامه: ص [۴۳۲].

۱. شبکه‌های کامپیوتری. الف. فتحی، محمود، نویسنده همکار. ب. امینی، طیبه. نویسنده
همکار ج. جهاد دانشگاهی مشهد. د. عنوان.
۸۵ ش ۹۸ الف ۵ / ۵ / ۵ TK ۰۰۴/۶



انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

مشهد میدان آزادی، پردیس دانشگاه فردوسی، سازمان مرکزی جهاد دانشگاهی مشهد

ص. پ. ۱۳۷۶-۹۱۷۵۵ تلفن ۸۸۳۳۳۶۷ مرکز پخش ۸۸۴۲۲۳۰

E-mail: info@jdmpress.com www.jdmpress.com

اصول شبکه‌های کامپیوتری و انتقال دیتا

(با رویکرد علمی کاربردی و حل مسایل)

برگردانندگان: شیرزاد شهریاری، محمود فتحی، طیبه امینی

حروفچینی: واژگان خرد / ایتوگرافی: مشهد اسکر / چاپ و صحافی: دانشگاه فردوسی

چاپ اول تابستان ۱۳۹۲ / ۱۶۵۰ نسخه / شماره نشر ۴۷۰

شابک ۹۶۴-۳۲۴-۲۷۸-۷ ISBN: 964-324-278-7

کلیه حقوق نشر برای ناشر محفوظ است.

قیمت: ۱۵۰,۰۰۰ ریال

بسم الله الرحمن الرحيم

کتاب بزرگترین دستاورد فرهنگی بشر است. دانش بشری مدیون هزاران هزار کتابی است که در طول تاریخ با رنج و تلاش فراوان گرد آمده‌اند. کتاب تداوم معرفت علمی انسان است که سرانجام به تراکم دانش و بروز دگرگونی‌های تمدنی می‌انجامد.

جهاد دانشگاهی مشهد بر این باور است که نخستین گام در راه بهبود ساختارهای اقتصادی-اجتماعی و توسعه کشور، دستیابی به تازه‌های دانش و نشر یافته‌های پژوهشگران است. کتاب حاضر چهارصد و هفتادمین اثری است که با همین رویکرد منتشر می‌شود. رهنمودهای خوانندگان فرهیخته می‌تواند ما را در ارتقای سطح کیفی و کمی این آثار یاری نماید.

انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

فهرست

۱۴	پیشگفتار
۱۵	۱ مفاهیم شبکه‌های کامپیوتری
۱۵	۱-۱ مقدمه
۱۶	۱-۲ اهداف ایجاد شبکه‌ها
۱۷	۱-۳ انواع شبکه از نظر سرویس
۱۷	۱-۳-۱ شبکه نظیر به نظیر یا هم‌رتبه
۱۸	۱-۳-۲ شبکه سرویس دهنده پایه
۱۹	۱-۳-۳ شبکه سرویس دهنده/سرویس گیرنده
۱۹	۱-۴ انواع شبکه از نظر محیط انتقال
۲۰	۱-۵ تقسیم‌بندی شبکه‌ها بر مبنای وسعت
۲۰	۱-۵-۱ شبکه در وسعت شخصی
۲۱	۱-۵-۲ شبکه در وسعت محلی (LAN)
۲۲	۱-۵-۳ شبکه در وسعت شهری
۲۲	۱-۵-۴ شبکه در وسعت گسترده
۲۲	۱-۵-۵ اینترنت
۲۴	۱-۵-۶ اکسترانت
۲۴	۱-۵-۷ اینترنت
۲۴	۱-۵-۸ شبکه خانگی یا خط تلفنی
۲۵	۱-۶ اجزای شبکه
۲۵	۱-۶-۱ کارت یا بورد شبکه
۲۵	۱-۶-۲ محیط یا رسانه انتقال
۲۶	۱-۶-۳ سرویس دهنده‌ها
۲۷	۱-۶-۴ ایستگاه کاری
۲۸	۱-۶-۵ سیستم عامل شبکه
۲۸	۱-۷ انواع سیستم عامل
۲۸	۱-۷-۱ سیستم عامل تک کاربره
۲۹	۱-۷-۲ سیستم عامل چند کاربره یا شبکه‌ای

۲۹	۱-۸ لایه‌های سیستم کامپیوتری و جایگاه آن در یک شبکه
۳۰	۱-۹ نرم‌افزارهای کاربردی شبکه
۳۲	۱-۱۰ تکنولوژی‌های ارتباطی در کانال‌ها
۳۲	۱-۱۰-۱ باند پایه و باند پهن
۳۳	۱-۱۰-۲ مدهای ارتباطی
۳۴	۱-۱۰-۳ ارتباط نقطه به نقطه و سوئیچ شده
۳۸	۱-۱۱ سوئیچ‌های دیتاگرام و تأخیر شبکه
۳۹	۱-۱۱-۱ انواع تأخیر در شبکه‌های سوئیچ بسته‌ای
۴۲	۱-۱۲ مروری بر تاریخچه شبکه‌های کامپیوتری و اینترنت
۴۵	۲ لایه‌بندی و مدل مرجع OSI
۴۵	۲-۱ مقدمه
۴۷	۲-۲ کپسوله کردن اطلاعات
۴۹	۲-۳ لایه فیزیکی مدل OSI
۴۹	۲-۴ لایه پیوند دیتا
۵۰	۲-۴-۱ فرمت فریم
۵۰	۲-۴-۲ کنترل دستیابی به رسانه
۵۱	۲-۴-۳ مشخصات لایه فیزیکی
۵۱	۲-۵ لایه شبکه در مدل OSI
۵۲	۲-۵-۱ آدرس‌دهی
۵۲	۲-۵-۲ قطعه‌بندی
۵۳	۲-۵-۳ مسیریابی
۵۴	۲-۵-۴ مشخص نمودن پروتکل لایه انتقال
۵۴	۲-۶ لایه انتقال
۵۴	۲-۶-۱ پروتکل اتصال گرا
۵۵	۲-۶-۲ پروتکل بی‌اتصال
۵۶	۲-۷ لایه نشست
۵۶	۲-۸ لایه نمایش
۵۷	۲-۹ لایه کاربردی
۵۷	۲-۱۰ سرویس‌های اتصال گرا و بدون اتصال
۵۷	۲-۱۰-۱ سرویس اتصال گرا
۵۸	۲-۱۰-۲ سرویس بدون اتصال
۶۰	۳ ارتباطات در لایه‌های فیزیکی و پیوند دیتا
۶۰	۳-۱ مقدمه
۶۰	۳-۲ سیگنال‌های آنالوگ
۶۱	۳-۳ سیگنال‌های دیجیتال
۶۱	۳-۳-۱ کدبندی اطلاعات دیجیتال

۶۱	۳-۳-۲ مدهای انتقال اطلاعات دیجیتال
۶۴	۳-۴ پهنای باند و انتقال اطلاعات آنالوگ
۶۴	۳-۵ کدگذاری اطلاعات دیجیتال
۶۴	۳-۵-۱ کدگذاری قطبی
۶۴	۳-۵-۲ کدگذاری دوقطبی
۶۵	۳-۵-۳ روش عدم بازگشت به صفر
۶۵	۳-۵-۴ روش عدم بازگشت به صفر معکوس
۶۵	۳-۵-۵ روش کدگذاری منچستر
۶۵	۳-۵-۶ روش کدگذاری منچستر تفاضلی
۶۷	۳-۶ نویز و تأثیر آن در انتقال اطلاعات
۶۷	۳-۶-۱ نویز ضربه‌ای
۶۷	۳-۶-۲ تداخل یا هم‌نشوایی
۶۷	۳-۶-۳ نویز حرارتی یا گرمایی
۶۸	۳-۷ میرایی یا تضعیف
۶۹	۳-۸ کانال ارتباطی و نرخ انتقال
۷۰	۳-۹ سیگنال‌ها و تبدیل آنها
۷۱	۳-۹-۱ تبدیل دیتای دیجیتال به سیگنال‌های آنالوگ
۷۵	۳-۹-۲ تبدیل سیگنال‌های آنالوگ به دیجیتال
۷۸	۳-۱۰ کانال و تسهیم
۷۸	۳-۱۰-۱ تسهیم فرکانسی
۸۳	۳-۱۰-۲ تسهیم طول موج
۸۴	۳-۱۰-۳ روش‌های تسهیم زمانی
۸۴	۳-۱۰-۴ طیف گسترده
۹۰	۳-۱۱ تست و خطایابی
۹۱	۳-۱۱-۱ تشخیص خطا با استفاده از بیت‌های توازن
۹۳	۳-۱۱-۲ تست BCC
۹۴	۳-۱۱-۳ مکمل یک حاصل جمع یا جمع تطبیقی
۹۵	۳-۱۱-۴ کدهای گردشی یا CRC
۱۰۳	۳-۱۲ روش‌های تصحیح خطای انتقال
۱۰۴	۳-۱۲-۱ روش توقف و انتظار
۱۰۴	۳-۱۲-۲ روش بازگشت به N
۱۰۶	۳-۱۲-۳ روش رد انتخابی یا تکرار انتخابی
۱۰۶	۳-۱۳ راندمان یا بازدهی در روش‌های کنترل و تصحیح خطای خطوط انتقال
۱۱۶	۳-۱۴ واسط DTE - DCE به عنوان مثال ارتباطدهی در لایه فیزیکی
۱۱۶	۳-۱۴-۱ واسط RS-232
۱۲۰	۳-۱۴-۲ واسط RS-423
۱۲۲	۳-۱۴-۳ واسط ISDN

۱۲۵	۴ معماری شبکه‌های محلی و گسترده
۱۲۵	۴-۱ مقدمه
۱۲۵	۴-۲ پروتکل با زبان گفتگوی سیستم‌ها
۱۳۰	۴-۳ معماری و استاندارد اترنت
۱۳۰	۴-۳-۱ مشخصات لایه فیزیکی
۱۳۱	۴-۳-۲ قالب فریم
۱۳۳	۴-۳-۳ مکانیزم دستیابی به کانال
۱۳۹	۴-۳-۴ اترنت و استفاده در شبکه‌های محلی
۱۴۷	۴-۴ استاندارد Token Ring
۱۴۸	۴-۴-۱ نحوه عملکرد Token Ring
۱۴۹	۴-۴-۲ فرمت فریم‌های Token
۱۴۹	۴-۴-۳ فرمت فریم‌های دیتا در 802.۳
۱۵۱	۴-۵ استاندارد توکن باس
۱۵۲	۴-۶ استاندارد یا معماری FDDI
۱۵۳	۴-۷ استاندارد شبکه‌های بی‌سیم محلی
۱۵۳	۴-۷-۱ طیف گسترده رشته مستقیم با DSSS
۱۵۴	۴-۷-۲ پرش فرکانسی یا FHSS
۱۵۴	۴-۷-۳ مادون قرمز
۱۵۵	۴-۷-۴ OFDM برای نسخه 802.11a
۱۵۵	۴-۷-۵ HR - DSSS برای نسخه 802.11b
۱۵۶	۴-۷-۶ تکنولوژی OFDM مبتنی بر 802.11g و 802.11g+
۱۵۶	۴-۷-۷ زیرلایه MAC و نحوه دسترسی به کانال ارتباطی
۱۵۷	۴-۷-۸ مکانیزم CSMA/CA در حالت DCF
۱۵۹	۴-۷-۹ مکانیزم قطعه‌قطعه کردن فریم‌ها در CSMA/CA
۱۶۰	۴-۷-۱۰ مکانیزم ارسال دیتا در حالت PCF
۱۶۳	۴-۸ WANهای نقطه به نقطه
۱۶۳	۴-۸-۱ لایه فیزیکی
۱۶۶	۴-۸-۲ لایه پیوند دیتا
۱۶۸	۴-۹ WANهای سوئیچ شده
۱۶۸	۴-۹-۱ X.25
۱۶۸	۴-۹-۲ Frame Relay
۱۶۹	۴-۹-۳ ATM
۱۷۳	۵ همبندی در شبکه‌های محلی
۱۷۳	۵-۱ مقدمه
۱۷۳	۵-۲ همبندی باس یا خطی
۱۷۵	۵-۳ همبندی ستاره
۱۷۷	۵-۴ همبندی حلقوی

۱۷۸	۵-۵ همبندی من یا مثبت
۱۷۹	۵-۶ همبندی درختی
۱۷۹	۵-۷ همبندی ترکیبی
۱۸۰	۵-۸ همبندی بی‌سیم
۱۸۱	۵-۹ مقایسه همبندی‌ها
۱۸۲	۶ کانال ارتباطی شبکه و اتصالات آنها
۱۸۲	۶-۱ مقدمه
۱۸۲	۶-۲ خصوصیات کانال‌ها
۱۸۲	۶-۲-۱ مقاومت هادی
۱۸۳	۶-۲-۲ درجه‌بندی سطح
۱۸۳	۶-۲-۳ کابل‌های حفاظ‌دار و بدون حفاظ
۱۸۳	۶-۲-۴ کابل‌های هادی یکپارچه یا به هم تابیده
۱۸۳	۶-۳ رسانه‌های محدود
۱۸۴	۶-۳-۱ کابل کواکسیال یا هم‌محور
۱۸۶	۶-۳-۲ کابل جفت زوج به هم تابیده (UTP)
۱۹۰	۶-۳-۳ کابل جفت زوج به هم تابیده حفاظ‌دار (STP)
۱۹۰	۶-۳-۴ کابل فیبر نوری
۱۹۳	۶-۴ رسانه بی‌سیم یا نامحدود
۱۹۵	۷ کارت اینترنتی شبکه
۱۹۵	۷-۱ مقدمه
۱۹۵	۷-۲ عملکرد و وظایف کارت شبکه
۱۹۶	۷-۳ آدرس سخت‌افزاری کارت شبکه
۱۹۷	۷-۴ ویژگی‌های NIC
۱۹۷	۷-۴-۱ دو جهت کامل
۱۹۷	۷-۴-۲ مدیریت باس
۱۹۷	۷-۴-۳ وظایف موازی
۱۹۸	۷-۴-۴ پیدارسازی ایستگاه از طریق شبکه
۱۹۸	۷-۴-۵ استاندارد IEEE802. P
۱۹۸	۷-۵ انتخاب کارت شبکه
۱۹۸	۷-۵-۱ پروتکل لایه پیوند دیتا
۱۹۹	۷-۵-۲ سرعت انتقال اطلاعات
۱۹۹	۷-۵-۳ نوع خروجی کارت یا رابط کارت به رسانه
۱۹۹	۷-۵-۴ اسلات یا واسط باس
۲۰۱	۷-۵-۵ منابع سخت‌افزاری NIC و پیکربندی آن
۲۰۳	۷-۵-۶ NIC سرویس‌دهنده و NIC ایستگاه کاری
۲۰۴	۷-۵-۷ درایور یا راه‌انداز NIC

۸	ابزارهای اتصال سیستم‌ها در یک شبکه و یا اتصال شبکه‌ها	۲۰۵
۸-۱	مقدمه	۲۰۵
۸-۲	تکرارکننده	۲۰۵
۸-۳	هاب	۲۰۶
۸-۳-۱	قانون اترنت	۲۰۷
۸-۴	پل	۲۰۷
۸-۵	سوئیچ	۲۱۰
۸-۵-۱	انواع سوئیچ‌ها از نظر تکنولوژی	۲۱۳
۸-۶	مسیریاب	۲۱۳
۸-۶-۱	ساختار مسیریاب	۲۱۵
۹	لایه شبکه و عملکرد آن	۲۱۹
۹-۱	مقدمه	۲۱۹
۹-۲	روش‌های نمایش آدرس IP	۲۱۹
۹-۲-۱	آدرس‌دهی با کلاس	۲۲۰
۹-۲-۲	کلاس‌ها و بلوک‌ها	۲۲۱
۹-۲-۳	آدرس شبکه	۲۲۴
۹-۲-۴	ابزارهای چند آدرسی	۲۲۵
۹-۲-۵	آدرس‌های خاص	۲۲۵
۹-۲-۶	آدرس‌های تک‌بخشی، چندبخشی و بخش همگانی	۲۲۹
۹-۲-۷	زیرشبکه‌سازی	۲۳۰
۹-۳	آدرس‌دهی بدون کلاس	۲۳۴
۹-۳-۱	ماسک	۲۳۵
۹-۳-۲	ایجاد زیرشبکه	۲۳۸
۹-۴	تحويل بسته	۲۴۲
۹-۴-۱	تحويل مستقیم و غیرمستقیم	۲۴۲
۹-۵	ارسال یا انتقال	۲۴۳
۹-۵-۱	تکنیک‌های انتقال	۲۴۴
۹-۵-۲	انتقال در آدرس‌دهی با کلاس	۲۴۶
۹-۵-۳	انتقال در آدرس‌دهی بدون کلاس	۲۵۰
۹-۵-۴	مسیریابی سلسله‌مراتبی	۲۵۲
۹-۶	مسیریابی	۲۵۳
۹-۶-۱	جدول‌های ایستا و پویا	۲۵۳
۹-۷	الگوریتم‌ها و پروتکل‌های مسیریابی در شبکه‌ها و اینترنت	۲۵۵
۹-۷-۱	مسیریابی بردار فاصله	۲۵۶
۹-۷-۲	پروتکل RIP	۲۶۱
۹-۷-۳	مسیریابی حالت پیوند	۲۶۳
۹-۷-۴	پروتکل OSPF	۲۶۷

۲۶۹	۹-۷-۵ مسیریابی بردار مسیر
۲۷۱	۹-۸ پروتکل IP
۲۷۵	۹-۸-۱ قطعه‌بندی
۲۷۹	۹-۸-۲ جمع تطبیقی
۲۸۰	۹-۹ پروتکل ARP
۲۸۳	۹-۹-۱ فرمت بسته ARP
۲۸۵	۹-۹-۲ پراکسی ARP
۲۸۶	۹-۱۰ پروتکل RARP
۲۸۷	۹-۱۱ پروتکل پیام اینترنت (ICMP)
۲۸۸	۹-۱۱-۱ انواع پیام‌ها
۲۸۹	۹-۱۱-۲ فرمت پیام‌های ICMP
۲۸۹	۹-۱۱-۴ نرم‌افزارها و برنامه‌های اشکال‌دادی
۲۹۲	۹-۱۲ پروتکل مدیریت گروه اینترنت (IGMP)
۲۹۳	۹-۱۲-۱ پیام‌های IGMP
۲۹۳	۹-۱۲-۲ عملکرد IGMP
۲۹۴	۹-۱۲-۳ بسته‌بندی پیام IGMP
۲۹۵	۹-۱۲-۴ لایه پیوند دیتا و آدرس‌های چندپشتی
۳۰۲	۱۰ لایه انتقال دیتا و عملکرد آن
۳۰۲	۱۰-۱ مقدمه
۳۰۲	۱۰-۲ پروتکل UDP
۳۰۲	۱۰-۲-۱ شماره پورت‌ها
۳۰۴	۱۰-۲-۲ تعریف بازه ICANN برای پورت‌ها
۳۰۵	۱۰-۲-۳ دیتاگرام کاربر
۳۰۶	۱۰-۲-۴ جمع تطبیقی
۳۰۷	۱۰-۲-۵ عملکرد پروتکل UDP
۳۰۸	۱۰-۳ پروتکل کنترل انتقال (TCP)
۳۰۸	۱۰-۳-۱ سرویس‌های TCP
۳۱۱	۱۰-۳-۲ ویژگی‌های TCP
۳۱۲	۱۰-۳-۳ قطعه
۳۱۴	۱۰-۳-۴ اتصال TCP
۳۱۶	۱۰-۳-۵ انتقال دیتا
۳۱۷	۱۰-۳-۶ خانه اتصال
۳۲۰	۱۰-۳-۷ کنترل جریان
۳۲۳	۱۰-۳-۸ کنترل خطا
۳۲۴	۱۰-۳-۹ حالت‌های مختلف در مکانیزم TCP
۳۲۷	۱۰-۳-۱۰ کنترل ازدحام
۳۳۳	۱۰-۳-۱۱ تایمرهای TCP

۳۳۹	۱۱ پروتکل IP نسخه ۶
۳۳۹	۱۱-۱ مقدمه
۳۳۹	۱۱-۲ فریم‌بندی دیتاگرام IPv۶
۳۴۲	۱۱-۳ حرکت از پروتکل IPv۴ به IPv۶
۳۴۵	۱۲ امنیت اطلاعات در شبکه‌های کامپیوتری و اینترنت
۳۴۵	۱۲-۱ مقدمه
۳۴۶	۱۲-۲ امنیت اطلاعات و شبکه چیست؟
۳۴۸	۱۲-۳ اصول رمزنگاری
۳۵۰	۱۲-۳-۱ رمزنگاری کلید متقارن
۳۵۲	۱۲-۳-۲ رمزهای بلوکی
۳۵۶	۱۲-۳-۳ سیستم رمزنگاری کلید عمومی
۳۶۰	۱۲-۴ صحت و یکپارچگی پیام و اعتبارسنجی نقطه انتهایی
۳۶۱	۱۲-۴-۱ توابع درهم‌ریزی رمزنگاری (CHF)
۳۶۳	۱۲-۴-۲ اعتبارسنجی پیام
۳۶۴	۱۲-۵ امضای دیجیتالی
۳۶۷	۱۲-۶ گواهی کلید عمومی
۳۶۹	۱۲-۷ اعتبارسنجی نقطه پایانی
۳۷۱	۱۲-۷-۱ اعتبارسنجی با رمزنگاری کلید عمومی
۳۷۴	۱۲-۸ امنیت در پست الکترونیکی (ایمیل)
۳۷۵	۱۲-۸-۱ پست الکترونیکی ایمن
۳۷۸	۱۲-۸-۲ نرم‌افزار رمزنگاری PGP
۳۷۹	۱۲-۹ ارتباط‌های ایمن TCP از طریق SSL
۳۸۲	۱۲-۹-۱ نسخه کامل SSL
۳۸۴	۱۲-۱۰ امنیت لایه شبکه با VPN و IPsec
۳۸۵	۱۲-۱۰-۱ پروتکل IPsec و شبکه‌های خصوصی مجازی
۳۸۶	۱۲-۱۰-۲ پروتکل‌های AH و ESP
۳۸۸	۱۲-۱۰-۳ دیتاگرام IPsec
۳۹۰	۱۲-۱۰-۴ مدیریت کلید در IPsec با IKE
۳۹۱	۱۲-۱۱ امنیت شبکه‌های محلی بی‌سیم
۳۹۲	۱۲-۱۱-۱ معادل سیمی حریم خصوصی (WEP)
۳۹۳	۱۲-۱۱-۲ پروتکل IEEE ۸۰۲/۱۱i
۳۹۵	۱۲-۱۲ دیواره‌های آتش و سیستم‌های آشکارساز و مقابله با حمله
۳۹۵	۱۲-۱۲-۱ دیواره‌های آتش (فایروال)
۴۰۱	۱۲-۱۳ تاریخچه محرمانگی و حریم خصوصی
۴۰۲	۱۲-۱۴ سیستم‌های آشکارساز حمله (IDS)

۴۰۵	سخت‌افزار سرورها و ایستگاه‌ها و فناوری‌های ذخیره اطلاعات
۴۰۵	۱۳-۱ مقدمه
۴۰۵	۱۳-۲ سرور در یک شبکه
۴۰۶	۱۳-۲-۱ کامپیوترهای معمولی به جای سرور
۴۰۶	۱۳-۲-۲ کامپیوترهای سرور
۴۰۸	۱۳-۳ خوشه‌بندی سرورها
۴۱۰	۱۳-۳-۱ دیسک مشترک
۴۱۱	۱۳-۳-۲ بدون واحد اشتراکی
۴۱۲	۱۳-۳-۳ دیسک اینهای
۴۱۲	۱۳-۴ تکنولوژی‌های ذخیره اطلاعات در سرورها
۴۱۲	۱۳-۴-۱ تکنولوژی RAID
۴۱۶	۱۳-۴-۲ مدیریت ذخیره سلسله مراتبی (HSM)
۴۱۶	۱۳-۴-۳ شبکه با کانال فیبر فوری
۴۱۷	۱۳-۴-۴ زیرسیستم‌های ذخیره اطلاعات شبکه
۴۱۹	۱۳-۵ ابزارها و تجهیزات شبکه
۴۲۰	۱۳-۵-۱ ابزارهای غیرفعال و فعال
۴۲۳	۱۴ نگاهی به طراحی و پیاده‌سازی شبکه‌های محلی
۴۲۳	۱۴-۱ مقدمه
۴۲۳	۱۴-۲ تصمیم چیست؟
۴۲۴	۱۴-۳ طراحی و پیاده‌سازی یک شبکه کوچک
۴۲۵	۱۴-۴ طراحی شبکه تقابلی
۴۲۶	۱۴-۴-۱ برآورد و ارزیابی نیازها
۴۲۹	۱۴-۴-۲ سایت یا محل استقرار تجهیزات شبکه
۴۳۱	منابع

پیشگفتار

از دیرباز نحوه برقراری ارتباط و انتقال اطلاعات مابین افراد به عنوان مهمترین دغدغه بشر محسوب می شده و انسان ها در طی گذر زمان همواره به دنبال کشف و ابداع سریع ترین روش ها جهت انتقال اطلاعات فی مابین خویش بوده اند.

امروزه شبکه های کامپیوتری و مخابرات به عنوان بستر اصلی نقل و انتقال دیتا از جایگاه ویژه ای برخوردار گردیده است. شبکه جهانی اینترنت به عنوان مهمترین راه ارتباطی افراد در سراسر دنیا و منبع عظیمی از اطلاعات مختلف و متنوع، در زندگی تمامی افراد نفوذ کرده و به جرأت می توان گفت که امور کاری و زندگی بشر امروز به میزان بسیار زیادی به آن وابسته شده است.

از این جهت آشنایی با فناوری های ارتباطات و انتقال دیتا برای همه دانشجویان، به خصوص دانشجویان رشته های برق و کامپیوتر یک ضرورت اساسی محسوب می گردد.

مؤلفین با تکیه بر تجارب سال ها تدریس در دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی و منابع معتبر علمی لاتین و فارسی، در این کتاب سعی نموده اند اهم مباحث و مطالب مورد نیاز دانشجویان و اساتید محترم در حوزه شبکه های کامپیوتری و انتقال دیتا را به دور از مطالب جانبی و حاشیه ای پوشش دهند. جهت آشنایی بیشتر با مطالب و مباحث کنکور ارشد سعی شده است علاوه بر مثال های عادی، از سؤالات کنکور ارشد بر حسب موضوع در لابلای مباحث با پاسخ تشریحی استفاده گردد.

این نوشته در ۱۴ فصل سازماندهی شده است که در فصل اول به کلیات و مفاهیم پایه شبکه ها و انتقال دیتا پرداخته است. فصل دوم به بررسی مدل لایه بندی شبکه ها اختصاص یافته و از فصل سوم تا دهم به بررسی عملکرد و کاربردهای لایه ها از نظر سخت افزاری و نرم افزاری پرداخته شده است. در فصول ۳ تا ۸، لایه های فیزیکی و پیوند دیتا را به طور کامل از نظر الکتریکی، سیگنالی، کدگذاری، خطایابی، ... مورد بررسی قرار داده ایم. فصل ۹ شامل عملکرد و وظایف لایه شبکه و فصل ۱۰ شامل عملکرد و وظایف لایه انتقال می باشد. در فصل ۱۱ به بررسی اجمالی پروتکل IP نسخه ۶ پرداخته ایم. به دلیل اهمیت امنیت دیتا در شبکه های امروزی، فصل ۱۲ را به این موضوع اختصاص داده ایم و سعی شده است تا کلیات این موضوع کامل بیان شود. فصل ۱۳ و ۱۴ گذری کوتاه به طراحی و نحوه به کارگیری شبکه ها و منابع دیتا نموده است که می تواند یک شروع برای طراحان شبکه های محلی باشد.

موجب امتنان خواهد بود که مخاطبین محترم، مؤلفین را جهت بهبود هر چه بیشتر و رفع نقایص کار، از نظرات و انتقادات سازنده خویش بهره مند سازند.

در پایان جا دارد از همکاری صمیمانه خانم مهندس وجیهه احمدیان در تهیه این اثر تشکر نمایم.

شیرزاد شهریاری (shahryari@khorasan.ac.ir)

محمود فتحی (Mahfathy@iust.ac.ir)

طیبه امینی