

شبکه‌های کامپیوتری

(رویکرد کل به جزء)

جلد اول

فصل اول تا پنجم

مؤلفان

James F. Kurose

Keith W. Ross

مترجمان

دکتر مرتضی آنالویی

مهندس مریم شیرمحمدی



نشر دانشگاهی کیان
Kian Publication



رأس، كيت دبیوٹری
شیر محمدی، مریم، ۱۹۵۹ م۔
آٹاوی، خزانہ، ۱۹۶۳ م۔
JK01-6/AV0/1599 ۱۱۶/۱۹
۲۷۱۸۸۲

7924

978-600-307-062-2 :

ISBN

SMS: 300221441

«سپس، به کاتبان و نویسندگان بنگر و بهترین آن‌ها را بر کارهای خود بگمار...
کاتبان و نویسندگانی برگزین که قدر خود را بشناسند، چون کسی که به قدر خود شناخت
ندارد، دیگران را هم نمی‌شناسد.»
«برگرفته از نامه‌ی ۵۳ نهج البلاغه به مالک اشتر»

اگرچه نوشتن و پرداختن زکات علم از توصیه‌های اکید بزرگان و گواه بر کرامت اهل دانش است، اما
امروزه پرداختن به انگیزه‌های اهداف نوشتن بیشتر جلوه می‌کند. بی‌شک این‌که چه کسی می‌نویسد
مهم نیست، اما این‌که چرا و به چه پشتوانه‌ای می‌نویسد، درخور تأمل است. ما معتقدیم که چاپ
روزافزون کتاب‌های به اصطلاح «زرد» که خالی از هرگونه نوآوری و بی‌توجه به استانداردهای
چاپ کتاب و نیازهای مخاطبان است، حاصل تفکر بازاری مستولی بر جامعه‌ی نشر است. بی‌پرده
آن‌که عنوان پر زرق و برق، دستاویز قرار دادن مضمون‌های نو با هدف فروش بالا و طولی کردن
سیاهه‌ی سابقه‌ی علمی، نمی‌تواند دلیل محکمی برای چاپ و نشر کتابی باشد که خواننده‌ی مشتاق
با صرف هزینه‌های نه چندان کم آن را تهیه می‌کند؛ به امید آن‌که چیزی از آن بیاموزد.

باید پذیرفت که انگیزه‌ی نوشتن کم از محتوای نوشته نیست و بین این دو رابطه‌ای مستقیم
برقرار است. اگر انگیزه از نوشتن، تولید دانش باشد، بی‌شک نویسنده از قلم بی‌محتوا و کم‌عمق
پرهیز می‌کند و اگر دغدغه‌ی دانش و فرهنگ زخم‌خورده در میان باشد، ناشر تنها به عنوان
پرطمطراق بسنده نمی‌کند.

و چقدر امروزه، فرهنگ و دانش این مرز بوم که گرفتار آفت بی‌انگیزگی و زخم هوس است،
نیازمند ناشران و نویسندگانی است که نیت‌شان کمک به رشد دانش و ارتقای فرهنگ جامعه است و
به راستی که التیامی بر این درد نیست مگر نویسندگانی که قدر خود و دیگران را می‌دانند و خوب
می‌فهمند که کتاب، ابزار سودجویی‌های مغرضانه نیست و می‌کوشند تا خود را از هرگونه شهوت
نام و رسم و ثروت تهی کنند.

انتشارات دانشگاهی کیان خود را بری از عیب و خطا نمی‌داند، اما همواره بیش از پیش
می‌کوشیم تا در راستای تولید علم و نشر کتاب‌های پرمحتوا، دست نویسندگانی که انگیزه‌ی پاک
دارند را فشرده و در کنارشان باشیم و از خداوند متعال می‌خواهیم که در این مسیر صعب و پرخطر
در سایه‌ی لطف و عنایت خود از آن‌چه به عهده‌ی ما نهاده شده، سربلند و پیروز بر آییم.

آموزش دانشگاهی در دنیا پیرامون موضوع «شبکه‌های کامپیوتری» تاریخچه‌ای در حدود ۲۵ ساله دارد. اولین کتاب‌هایی که در این زمینه برای تدریس در دانشگاه‌ها تالیف گردید، توصیفی بود و از سبک و سیاق غیرمنسجمی پیروی می‌کرد. دانشجویان سال‌های دور به خوبی به یاد دارند که درس «شبکه‌های کامپیوتری» عبارت بود از مقدار زیادی «تعریف» و «توضیح». اولین کتابی که با شکل و شمایل دانشگاهی نظر همگان را به خود جلب کرد توسط پروفیسور تننام با نام «شبکه‌های کامپیوتری» تالیف شد. پس از این کتاب، متون دانشگاهی دیگری نیز به جامعه دانشگاهی عرضه گردیدند که هر یک کم و بیش مقبولیت و کاربرد یافتند. این کتاب‌ها همگی از چند مشکل ساختاری رنج می‌بردند.

اولین مشکل توصیفی بودن آنها بود. دانشکده‌های مهندسی در سراسر جهان دانشجویان خود را با توانایی‌های «محاسباتی» و «طراحی» تربیت می‌کنند و صرف «توصیف» شبکه‌ها، راهبرد مهندسی را مخدوش کرده و دانشجویان را از عرصه فعالیت‌های مهندسی دور نگاه می‌دارد. شبکه‌های کامپیوتری از جمله سامانه‌های پیچیده‌اند که درک مهندسی از آنها مستلزم به‌کارگیری متون محاسباتی است و این کتاب‌ها تا حدود زیادی از آن عاری می‌باشند.

مشکل دوم به پوشش و انسجام مطالب برمی‌گشت. این کتاب‌ها در پرداختن به برخی از مطالب مانند فیزیک تبادل داده افراط می‌کردند و در عین حال چیز مفیدی در زمینه‌های کاربرد و خدمات ارایه نمی‌دادند. به خوبی به یاد دارم دانشجویانی که با موفقیت درس «شبکه‌های کامپیوتری» را می‌گذرانند قادر به ارایه تصویری کم‌ابهام و به‌نسبت کامل از یک شبکه کامپیوتری نبودند. این مشکل از آنجا ناشی می‌شد که کتاب‌های درسی پوشش کامل و مناسبی به ابعاد مختلف شبکه‌های کامپیوتری نمی‌دادند.

سومین مشکل به سازمان کتاب‌ها مربوط بود. کتاب‌ها ابتدا به سیگنال و تبادل آن می‌پرداختند، سپس در سطح پیوند (لینک) مطالب را ادامه می‌دادند و بخش اعظم کتاب صرف این دو قسمت می‌شد. پس از پیوند وارد بحث سوئیچ و مسیریاب می‌شدند و در انتها مطالبی پیرامون حمل و نقل (ترانسپورت) و کاربرد عرضه مطرح می‌کردند. استادان و مدرسان با توجه به طول زمان یک ترم قادر به پوشش کامل یک کتاب در طول یک ترم نیستند. وقتی مرجع درس، کتابی است که از سیگنال و فیزیک تبادل داده شروع می‌کند، مطالب انتهای کتاب که مربوط به موضوع‌های خدمات و کاربردهاست اغلب به انتهای ترم واگذار می‌گردد که در بیشتر موارد پوشش داده نمی‌شود. این یکی از دلایل کم اثر بودن آموزش این درس بود.

در سال ۲۰۰۰ میلادی آقایان کورس و راس کتابی را به جامعه دانشگاهی عرضه کردند که دارای خصوصیات مفید و تعیین‌کننده‌ای بود. این دو استاد نوآور ابتدا به جنبه‌های توصیفی شبکه‌های کامپیوتری رویه‌های مهندسی را افزودند. براین اساس دانشجویان دیگر قادر بودند برای شرایط واقعی شبکه، اقدام به انجام محاسبات ضروری نمایند. آنها می‌توانستند تاخیر (زمان پاسخ)، برون‌دهی (گذردهی)، درصد حذف بسته‌ها، لغزش زمان، اندازه مناسب حافظه (بافر) در مسیریاب‌ها و دیگر کمیت‌های مهم شبکه‌های کامپیوتری را حساب نمایند. به یاد دارم در زمان طراحی مسایل امتحانی درس شبکه‌های کامپیوتری کلیشه رایج سوال شامل عبارت‌های «توضیح دهید»، «شرح دهید» و «نام ببرید» بود. این خود

تثانه‌ای از تدریس غیرمهندسی این درس به دانشجویان مهندسی بود. اما با عرضه چاپ اول کتاب آقایان کورس و راس دانشجویان در امتحان‌ها با مساله‌هایی مواجه می‌شدند که کلمه کلیدی آنها «حساب کنید» بود.

دومین نوآوری این کتاب رویه از بالا به پایین آن است. این کتاب در فصل اول پوششی کامل و کلی به شبکه‌های کامپیوتری می‌دهد. دانشجویان خیلی خوب و به موقع تصویر اولیه‌ای از شمای کلی شبکه‌های کامپیوتری پیدا می‌کنند و پس از ورود به مطالب فصل‌های بعد مانند افراد داستان فیل در تاریکی مولوی خواهند شد. پس از فصل اول مهم‌ترین و پرکاربردترین فصل کتاب یعنی فصل کاربرد عرضه می‌شود. می‌دانیم فلسفه وجودی شبکه‌های کامپیوتری، ارایه خدمات و کاربردهای توزیع شده است. نویسندگان با قراردادن این بحث در ابتدای کتاب تضمین می‌کنند که این فصل به سرنوشت فصل‌های انتهای کتاب دچار نشده و به حتم تدریس شود.

اگر به قضای کسب و کار در حوزه شبکه‌های کامپیوتری نگاه کنیم متوجه می‌شویم بزرگ‌ترین و مهم‌ترین بازار، مربوط به خدمات و کاربردهای تحت شبکه می‌باشد. پس حضور «لایه کاربرد» در فصل دوم، انتخابی هوشمندانه و به‌غایت مفید است. کتاب در فصل‌های بعدی رویه کل به جزء را ادامه می‌دهد و تا فصل ششم تمام لایه‌ها را عرضه می‌دارد. نویسندگان کتاب با افزودن سه فصل خاص به شش فصل اول، کتاب خود را می‌بندند. این سه فصل به ترتیب به «چندرسانه‌ای»، «امنیت» و «مدیریت» می‌پردازند. انتخاب این سه موضوع خاص نیز بسیار عالی است. می‌دانیم کاربردهای «چندرسانه‌ای» ترافیک غالب در شبکه‌های کامپیوتری را تشکیل می‌دهد و تجارت پهنای باند را در دست خود دارد. از طرف دیگر مهندسان امنیت و مدیریت شبکه افراد کلیدی سازمان‌ها بوده و بالاترین دست‌مزد‌ها را دریافت می‌کنند.

پروفسور کورس و پروفسور راس بی‌وقفه و با پشت‌کار کتاب خود را تا کنون شش بار به‌روز رسانی کرده‌اند و هم‌اکنون آخرین نسخه آن (نسخه ششم) در اختیار عموم قرار دارد. نسخه ششم آخرین پدیده‌های شبکه‌های کامپیوتری را پوشش می‌دهد. این کتاب دارای انسجام بی‌بدیلی در ارایه موضوع هاست. به عنوان نمونه به شکل‌های کتاب توجه فرمایید. شکل‌ها از ابتدا تا انتها مکمل یکدیگر بوده و با رویه‌ای واحد، حامل دیدگاه‌ها و مطالب متنوع حاضر در کتاب می‌باشند. از دیگر بخش‌های جالب و شگفت‌انگیز کتاب طیف وسیعی از سوالات و مسایل است که در انتهای هر فصل پیش‌بینی شده است. با قدری تعمق در این بخش مشاهده می‌کنیم که نتیجه شش بار به‌روز رسانی کتاب منجر به ایجاد مسایلی متعدد، متنوع، کاربردی و غیرکلیشه‌ای شده است. البته حل این مسایل نیز در دست است. وسعت مطالب این کتاب به حدی است که به‌خوبی می‌توان از مطالب این کتاب برای دروس «شبکه‌های کامپیوتری» برای دوره کارشناسی و «شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته» برای دوره کارشناسی ارشد استفاده کرد.

استادانی که این کتاب را به عنوان مرجع اصلی درس خود انتخاب می‌فرمایند توجه داشته باشند منابع خوبی توسط ناشر کتاب در اختیار آنها قرار گرفته است. این منابع مانند اسلایدهای درسی، فیلم‌های آموزشی، آزمون‌های تحلیل شبکه با استفاده از «وایرشارک» و بسیاری دیگر از مواد کمک آموزشی می‌باشد. با مراجعه به سایت ناشر کتاب لاتین از آدرس زیر با این موارد و نیز مطالب جالبی در بخش‌های درک درس و حل مسایل برای دانشجویان، آشنا خواهید شد.

http://wps.pearsoned.com/ecs_kurose_compnetw_6/

در انتها از همه خوانندگان گرامی درخواست می‌شود نظرها و نقدهای سازنده‌ی خود را در مورد این اثر از طریق نشر منتقل نمایند تا در آینده راهگشا باشد.

فصل اول: شبکه‌های کامپیوتری و اینترنت

۱-۱. اینترنت چیست؟	۱۰
۲-۱. لایه‌ی شبکه	۲۰
۳-۱. هسته‌ی شبکه	۳۹
۴-۱. تأخیر، اقلاف بسته و گذردهی در شبکه‌های سوئیچ بسته‌ای	۵۲
۵-۱. لایه‌های پروتکل و مدل‌های سرویس آنها	۶۷
۶-۱. خطر حمله برای شبکه	۷۷
۷-۱. تاریخچه‌ی شبکه‌های کامپیوتری و اینترنت	۸۴
۸-۱. خلاصه	۹۳
مسائل و پرسش‌های فصل اول	۹۶

فصل دوم: لایه‌ی کاربرد

۱-۲. اصول برنامه‌های کاربردی تحت شبکه	۱۱۲
۲-۲. وب و HTTP	۱۳۰
۳-۲. انتقال فایل: FTP	۱۵۲
۴-۲. پست الکترونیکی (ایمیل) در اینترنت	۱۵۵
۵-۲. DNS - سرویس دایرکتوری اینترنت	۱۶۹
۶-۲. برنامه‌های کاربردی نظیر به نظیر	۱۸۱
۷-۲. برنامه‌نویسی سوکت با استفاده از TCP	۲۰۵
۸-۲. خلاصه	۲۲۳
مسائل و پرسش‌های فصل دوم	۲۲۴

فصل سوم: لایه‌ی انتقال

۱-۳. مقدمه و سرویس‌های لایه‌ی انتقال	۲۴۲
۲-۳. تسهیم و تفکیک	۲۴۹
۳-۳. انتقال غیرارتباط‌گرا: UDP	۲۵۸
۴-۳. اصول انتقال قابل اعتماد داده‌ها	۲۶۵

۲۹۳.....	۳-۵. انتقال ارتباطگرا: TCP.....
۳۲۶.....	۳-۶. اصول کنترل تراکم.....
۳۳۸.....	۳-۷. کنترل تراکم در TCP.....
۳۵۳.....	۳-۸. خلاصه.....
۳۵۷.....	مسائل و پرسش‌های فصل سوم.....

فصل چهارم: لایه‌ی شبکه

۳۷۹.....	۴-۱. مقدمه.....
۳۸۶.....	۴-۲. مدار مجازی و شبکه‌های دیتاگرام.....
۳۹۴.....	۴-۳. در داخل یک مسیریاب چه می‌گذرد؟.....
۴۰۸.....	۴-۴. پروتکل اینترنت (IP): هدایت و آدرس‌دهی در اینترنت.....
۴۴۸.....	۴-۵. الگوریتم‌های مسیریابی.....
۴۷۲.....	۴-۶. مسیریابی در اینترنت.....
۴۹۰.....	۴-۷. مسیریابی همه‌پخش و چندپخش.....
۵۰۷.....	۴-۸. خلاصه.....
۵۰۹.....	مسائل و پرسش‌های فصل چهارم.....

فصل پنجم: لایه‌ی لینک و شبکه‌های محلی

۵۳۱.....	۵-۱. لایه‌ی لینک: مقدمه و سرویس‌ها.....
۵۳۸.....	۵-۲. تکنیک‌های کشف و تصحیح خطا.....
۵۴۶.....	۵-۳. پروتکل‌های چنددسترسی.....
۵۶۲.....	۵-۴. آدرس‌دهی در لایه‌ی لینک.....
۵۷۱.....	۵-۵. اترنت.....
۵۸۴.....	۵-۶. پیوندی‌های لایه‌ی لینک.....
۵۹۷.....	۵-۷. PPP: پروتکل نقطه-به-نقطه.....
۶۰۲.....	۵-۸. مجازی‌سازی لینک: یک شبکه به عنوان یک لایه‌ی لینک.....
۶۰۷.....	۵-۹. درخواست یک صفحه‌ی وب.....
۶۱۳.....	۵-۱۰. خلاصه.....
۶۱۶.....	مسائل و پرسش‌های فصل پنجم.....
۶۲۸.....	منابع و مراجع.....