

# شبکه‌های کامپیوتری

(رویکرد کل به جزء)

جلد دوم

فصل نهم تا بیستم

مولفان

James F. Kurose

Keith W. Ross

مترجمان

دکتر مرتضی آنالویی

مهندس مریم شیرمحمدی



نشر دانشگاهی کیان  
Kian Publication



ناشر: انتشارات کیان  
Kian Publications

کروز، جیمز اف. J. Kurose، شبکه‌های کامپیوتری از کل به جزء / مریم شیرمحمدی، مرتضی آنالویی، تهران: انتشارات دانشگاهی کیان، ۱۳۹۴، ج ۲، ۶۲۴ ص. ۹۷۸-۶۰۰-۳۰۷-۰۶۳-۹  
عنوان اصلی: Computer networking: a top-down approach, 6th ed, 2013.  
کتاب حاضر در سالهای مختلف با عناوین، مترجمین و ناشرین متفاوت منتشر شده است.  
ج ۲ (چاپ اول: ۱۳۹۲) (فیبی).  
کتابخانه.  
اینترنت.  
شبکه‌های کامپیوتری.  
راس، کیت دبلیو. Ross, Keith W. - ۱۹۵۶.  
شیرمحمدی، مریم، ۱۳۶۵، مترجم.  
آنالویی، مرتضی، ۱۳۳۷، مترجم.  
پ ۱۳۹۴ ۵/۷۵۷/۵ TK61-۵۴۶۶  
۳۷۱۸۸۲۵

سرناسه  
عنوان و نام پدیدآور

مشخصات نشر  
مشخصات ظاهری  
شابک  
وضعیت فهرست نویسی  
یادداشت  
یادداشت  
یادداشت  
یادداشت  
موضوع  
موضوع  
شناسه افزوده  
شناسه افزوده  
شناسه افزوده  
رده بندی کنگره  
رده بندی دیویی  
شماره کتابشناسی ملی

شبکه‌های کامپیوتری از کل به جزء (جلد دوم)

ناشر : دانشگاهی کیان

مولفان : James F. Kurose - Keith W. Ross

مترجمان : مرتضی آنالویی - مریم شیرمحمدی

ویراستار : بهناز بهادری

ناظر فنی : پیمان عمرانی

طراح جلد : فرهنگ خشای

چاپ اول : ۱۳۹۴

تیراژ : ۱۰۰۰

چاپ : ستاره سبز

نمونه : صحافی

قیمت : ۱۵۰۰۰ تومان

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۳۰۷-۰۶۳-۹

ISBN : 978-600-307-063-9

نام کتاب

ناشر

مولفان

مترجمان

ویراستار

ناظر فنی

طراح جلد

چاپ اول

تیراژ

چاپ

صحافی

قیمت

شابک

ISBN

مرکز پخش:

تهران، خیابان انقلاب، خیابان ۱۲ فروردین، کوچه ی نوروز، پلاک ۲۷، طبقه ی اول

۶۶۴۱۶۳۳۶ - ۶۶۴۰۶۸۳۳ - ۶۶۴۱۱۷۱۵

خرید آنلاین از طریق وبسایت [www.kianpub.com](http://www.kianpub.com)

SMS: ۳۰۰۰۲۲۱۴۴۱

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است.  
تکثیر تمام یا قسمتی از این اثر به صورت  
عروفجینی یا چاپ مجدد، چاپ افست، فتوکپی  
و انواع دیگر چاپ ممنوع است و پیگرد قانونی دارد.

## سخنی با خوانندگان

«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 انگیزه‌ها و اهداف نوشتن بیشتر جلوه می‌کند. بی‌شک این که چه کسی می‌نویسد  
مهم نیست، اما این که 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  
آن که عنوان پر زرق و برق، دستاویز قرار دادن مضمون‌های نو با هدف فروش بالا و طولیل 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 آن که 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 زخم خورده در میان باشد، ناشر تنها به عنوان  
پرطمطراق بسنده نمی‌کند.

و چقدر امروزه، فرهنگ و دانش این مرز بوم که گرفتار آفت بی‌انگیزی 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 آن چه به عهده‌ی ما نهاده شده، سربلند و پیروز برآییم.

انتشارات دانشگاهی کیان

## سخن مترجمان

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 به‌خوبی به‌یاد 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 تننهام 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 افرات می‌کردند و در عین حال چیر مفیدی در زمینه‌های کاربرد و خدمات ارایه نمی‌دادند. به‌خوبی به‌یاد دارم دانشجویانی که با موفقیت درس «شبکه‌های کامپیوتری» را می‌گزراندند 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 سیکنال 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 سویچ 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 سیکنال 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. به‌یاد دارم در زمان طراحی مسایل امتحانی درس شبکه‌های کامپیوتری کلیشه رایج سوال شامل عبارت‌های «توضیح دهید»، «شرح دهید» و «نام ببرید» بود. این خود

نشانه‌ای 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، ارائه خدمات و کاربردهای توزیع شده است. نویسندگان با قراردادن این بحث در ابتدای کتاب تضمین می‌کنند که این فصل به سرنوشت فصل‌های انتهایی کتاب دچار نشده و به حتم تدریس شود.

اگر به فضای 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 ارائه موضوع‌هاست. به‌عنوان 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 به‌حدی 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 به‌عنوان 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 به 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/](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 ششم: شبکه‌های بی‌سیم و متحرک

|    |                                                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------|
| ۱۱ | ۱-۶. مقدمه.....                                                        |
| ۱۵ | ۲-۶. ویژگی‌های شبکه و لینک‌های بی‌سیم.....                             |
| ۲۴ | ۳-۶. LAN: WiFi، 802.11 بی‌سیم.....                                     |
| ۵۰ | ۴-۶. دسترسی به اینترنت از طریق شبکه‌ی تلفن همراه (سلولی).....          |
| ۵۸ | ۵-۶. اصول مدیریت حرکت.....                                             |
| ۶۹ | ۶-۶. IP همراه.....                                                     |
| ۷۴ | ۷-۶. مدیریت حرکت در شبکه‌های همراه (سلولی).....                        |
| ۸۲ | ۸-۶. بی‌سیم بودن و قابلیت حرکت: تأثیر بر پروتکل‌های لایه‌ی بالاتر..... |
| ۸۴ | ۹-۶. خلاصه.....                                                        |
| ۸۶ | مسائل و پرسش‌های فصل ششم.....                                          |

## فصل هفتم: شبکه‌ی چندرسانه‌ای

|     |                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------|
| ۹۴  | ۱-۷. برنامه‌های کاربردی چندرسانه‌ای تحت شبکه.....            |
| ۱۰۸ | ۲-۷. جریان صدا و ویدئوی ذخیره‌شده.....                       |
| ۱۱۸ | ۳-۷. ایجاد بهترین سرویس بیشترین تلاش.....                    |
| ۱۳۶ | ۴-۷. پروتکل‌هایی برای برنامه‌های کاربردی تعاملی بی‌درنگ..... |
| ۱۵۵ | ۵-۷. فراهم کردن کلاس‌های مختلف سرویس.....                    |
| ۱۷۵ | ۶-۷. فراهم کردن تضمین‌های کیفیت سرویس.....                   |
| ۱۸۴ | ۷-۷. خلاصه.....                                              |
| ۱۸۶ | مسائل و پرسش‌های فصل هفتم.....                               |

## فصل هشتم: امنیت در شبکه‌های کامپیوتری

|     |                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------|
| ۱۹۸ | ۱-۸. امنیت شبکه چیست؟.....                                |
| ۲۰۲ | ۲-۸. اصول رمزنگاری.....                                   |
| ۲۱۸ | ۳-۸. یکپارچگی (کامل بودن) پیام و تایید نقطه‌ی پایانی..... |
| ۲۳۵ | ۴-۸. امن کردن ایمیل.....                                  |



|          |                                                        |
|----------|--------------------------------------------------------|
| ۲۴۳..... | ۵-۸. امنیت ارتباط‌های SSL: TCP                         |
| ۲۵۱..... | ۶-۸. امنیت لایه‌ی شبکه: IPsec و شبکه‌های خصوصی مجازی   |
| ۲۶۱..... | ۷-۸. امنیت LAN‌های بی‌سیم                              |
| ۲۶۷..... | ۸-۸. امنیت مؤثر: دیواره‌های آتش و سیستم‌های تشخیص نفوذ |
| ۲۸۱..... | ۹-۸ خلاصه                                              |
| ۲۸۳..... | مسائل و پرسش‌های فصل هشتم                              |

### فصل نهم: مدیریت شبکه

|          |                                      |
|----------|--------------------------------------|
| ۲۹۶..... | ۱-۹. مدیریت شبکه چیست؟               |
| ۳۰۱..... | ۲-۹. زیرساخت مدیریت شبکه             |
| ۳۰۴..... | ۳-۹. چارچوب مدیریت استاندارد اینترنت |
| ۳۲۰..... | ۴-۹. ASN.1                           |
| ۳۲۵..... | ۵-۹. خلاصه                           |
| ۳۲۷..... | مسائل و پرسش‌های فصل نهم             |
| ۳۲۹..... | منابع و مراجع                        |