

سیستم‌ها و شبکه‌های چند رسانه‌ای

صدا و تصویر در اینترنت

www.ketab.ir

تألیف: محمد یوسف درمانی

عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

۱۳۹۹



شماره ۴۹۲

سرشناسه: درمانی، محمد یوسف، ۱۳۴۴-

عنوان و نام پدیدآور: سیستم‌ها و شبکه‌های چندرسانه‌ای صدا و تصویر در اینترنت/ تألیف محمدیوسف درمانی.

مشخصات نشر: تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، انتشارات، ۱۳۹۹.

مشخصات ظاهری: ۲۷۸ ص.

شابک: 978-622-6655-59-0

وضعیت فهرست نویسی: فیفا

موضوع: سامانه‌های چندرسانه‌ای/ Multimedia systems

موضوع: تکامل بلند مدت (مخابرات) / Long-Term Evolution (Telecommunications)

موضوع: سامانه‌های تلفن همراه - طراحی و ساخت / Cell phone systems -- Design and construction

موضوع: فشرده‌سازی تصویر / Image compression

موضوع: ج. پی. ای. جی (استاندارد رمزگذاری عکس) / JPEG (Image coding standard)

موضوع: فشرده‌سازی داده‌ها/ Data compression (Computer science)

رده بندی کنگره: ۵۷۵/۵۷۶

رده بندی دیویی: ۰۰۶/۷

شماره کتابشناسی ملی: ۷۳۰۴۱۴۲

press.kntu.ac.ir



ناشر: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

عنوان: سیستم‌ها و شبکه‌های چندرسانه‌ای صدا و تصویر در اینترنت

مؤلف: دکتر محمدیوسف درمانی

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: شهریور ۱۳۹۹

شمارگان: ۲۰۰ جلد

ویرایش: ویراستار دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

چاپ: پدیدرنگ

صحافی: گرنامی

قیمت: ۷۰۰۰۰ تومان

تمام حقوق برای ناشر محفوظ است

خیابان میرداماد غربی - شماره ۴۷۰ - انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی - تلفن: ۸۸۸۸۱۰۵۲

میدان ونک - خیابان ولی عصر (ع) - بالاتر از چهارراه میرداماد - شماره ۲۶۲۶ - مرکز پخش و فروش انتشارات

تلفن: ۸۸۷۷۲۲۷۷ رایانامه: press@kntu.ac.ir - تارنما (فروش برخط): press.kntu.ac.ir

پیشگفتار

پیشرفت چشمگیر روندهای انتقال اطلاعات در چند دهه اخیر باعث تحولی شگرف در علم ارتباطات شده است. شبکه تلفن که بالاترین سهم انتقال اطلاعات را در دهه‌های ۷۰ و ۸۰ میلادی برعهده داشت، از انتهای قرن بیستم به تدریج جای خود را به شبکه اینترنت داد و در حال حاضر اینترنت مهم‌ترین شبکه انتقال اطلاعات محسوب می‌شود. سهولت استفاده و هزینه پایین اینترنت باعث شد تا در انتقال صدا و تصویر جای شبکه تلفن را بگیرد و متخصصان این حوزه را ترغیب به طراحی زیرساخت‌ها و پروتکل‌های کارآمد برای این منظور نماید، از سوی دیگر پیاده‌سازی مفاهیم حاکم بر اینترنت بر بستر شبکه تلفن همراه سبب شد تا روش‌های مرسوم در اینترنت برای انتقال صدا در نسل‌های جدید تلفن همراه نیز استفاده شوند. با توجه به آنکه مکالمات صوتی بیشترین سهم را در درآمد شرکت‌های مخابراتی دارد؛ شبکه تلفن همراه که در نسل‌های دوم و سوم^۱ از روش سوئیچ مدار استفاده می‌کرد، در نسل چهارم به سمت سوئیچ بسته‌ای رفت تا صدا را مانند داده^۲ حمل کند. در این کتاب سعی شده تا روند انتقال صدا یا تصویر بر بستر اینترنت تشریح شود. برای نیل به این هدف شبکه تلفن تا حد لازم بررسی شده و با فرض آنکه خواننده با مفاهیم شبکه‌های کامپیوتری آشنا است، پروتکل‌های مربوط به انتقال داده‌های زمان واقعی بر روی آن و نحوه اتصال دو شبکه تلفن و اینترنت مورد بحث قرار گرفته است.

در فصل اول شبکه تلفن و ساختار آن و روش‌های انتقال اطلاعات چندین مشترک به صورت

^۱2G/3G ^۲Voice over Long Term Evolution - VoLTE

هم‌زمان و نیز روش پیاده‌سازی سیگنالینگ آن مورد بررسی قرار گرفته است. فصل دوم به ماهیت صدا و روش‌های فشرده‌سازی آن اختصاص دارد. در فصل سوم تصویر و آنچه برای بینایی مهم است مورد کنکاش قرار گرفته و مهم‌ترین روش مرسوم برای فشرده‌سازی تصویر در آن تشریح شده است. فصل چهارم به شبکه کامپیوتری و پروتکل‌های آن می‌پردازد و آنچه برای انتقال داده‌های زمان واقعی مورد نیاز است را بیان می‌کند. مفاهیم کیفیت سرویس و روش‌های اندازه‌گیری آن در فصل پنجم مورد بحث قرار گرفته‌اند و روندهای مرسوم در ارائه خدمات مبتنی بر کیفیت سرویس نیز در این فصل بررسی می‌شوند. همچنین مسیرهایاب‌ها و روش تأمین سطح خاصی از کیفیت سرویس در آنها نیز مورد بحث قرار می‌گیرند. در فصل ششم اتصال دو شبکه تلفنی و اینترنت مورد بررسی قرار می‌گیرد و سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای ایجاد ارتباط بین این دو شبکه تشریح می‌شوند. در انتها و در فصل هفتم شبکه‌های مبتنی بر نرم‌افزار معرفی می‌شوند و روش‌های پیاده‌سازی و ارائه کیفیت سرویس در این شبکه‌ها تشریح می‌گردند.

با امید به آنکه مطالب این کتاب مورد استفاده محققین این حوزه قرار گیرد، از خوانندگان فهمیم استعفا می‌شود تا نگارنده را از نظرات ارزشمند خویش محروم نسازند.

محمد یوسف درمانی

تابستان ۱۳۹۹

فهرست مطالب

پیشگفتار	ج
۱ معرفی شبکه‌های ارتباطی	۱
۱.۱ مقدمه	۱
۲.۱ روند توسعه شبکه‌ها	۱
۳.۱ شبکه تلفن	۳
۴.۱ شبکه Internet	۴
۵.۱ سوئیچ نرم افزاری	۵
۶.۱ مراحل انتقال صدا روی اینترنت	۸
۷.۱ تبدیل موج آنالوگ صوتی به کد دیجیتال	۸
۱.۷.۱ انواع CODEC	۹
۲.۷.۱ روند PCM	۱۱
۳.۷.۱ نظریه نایکوئیست	۱۲
۴.۷.۱ فشرده‌سازی با تغییر نرخ نمونه‌برداری	۱۴
۸.۱ مبدل آنالوگ به دیجیتال	۱۵
۱.۸.۱ محاسبه SNR کوانتیزاسیون	۱۷

۱۹	نویز کانال بدون سیگنال	۲.۸.۱
۲۰	محدوده پویا	۳.۸.۱
۲۲	فشرده‌سازی و گسترش	۹.۱
۲۴	μ Law	۱.۹.۱
۲۴	A Law	۲.۹.۱
۲۵	تبدیل دو نوع کد به یکدیگر	۳.۹.۱
۲۶	ایجاد کنفرانس چند نفره تلفنی	۴.۹.۱
۲۶	مالتی پلکس تلفنی	۱۰.۱
۲۷	انواع ترانک	۱.۱۰.۱
۲۹	ساختار EI	۲.۱۰.۱
۳۱	سیگنالینگ ۳ بیتی	۳.۱۰.۱
۳۲	انواع سیگنالینگ	۴.۱۰.۱
۳۲	مالتی پلکس EI	۵.۱۰.۱
۳۳	مالتی پلکس TI	۶.۱۰.۱
۳۳	شماره‌گیری	۱۱.۱
۳۵	Pulse	۱.۱۱.۱
۳۶	Tone	۲.۱۱.۱
۳۷	کلیات سیگنالینگ	۱۲.۱
۳۹	3 bit CAS	۱.۱۲.۱
۴۱	SDL	۲.۱۲.۱
۴۲	SDL ترانک در جهت خروجی	۳.۱۲.۱
۴۷	SDL ترانک در جهت ورودی	۴.۱۲.۱
۴۸	روش پیاده‌سازی عملی	۵.۱۲.۱
۵۰	ترافیک تلفنی	۱۳.۱
۵۳	نتیجه‌گیری	۱۴.۱
۵۴	مسأله و تمرین	