

به نام خدا



# کدینگ در شبکه‌های مخابراتی و کامپیوتری

مؤلفان

مهندس حمیدرضا قنبری

مهندس سجاد محمدزاده

محمد مهدی ذوالفقاری

با همکاری گروه فنی و مهندسی ذوق

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی  
ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق  
مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

## «عنوان کتاب: کدینگ در شبکه های مخابراتی و کامپیوتری»

### (الزامات، مفاهیم)

«مؤلفان: مهندس حمیدرضا قنبری

مهندس سجاد محمدزاده

محمد مهدی ذوالفقاری

با همکاری گروه فنی و مهندسی ذوق

«ناشر: موسسه فنی و مهندسی دیباگران تهران

«صفحه آرای: فرنوش بدالی

«طراح جلد: داریوش فرسای

«نوبت چاپ: اول

«تاریخ نشر: ۱۳۹۶

«چاپ و صحافی: دانشجو

«تیراژ: ۱۰۰ جلد

«قیمت: ۱۷۰۰۰۰ ریال

«شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۸۴۰-۵

نشانی واحد فروش: تهران، میدان انقلاب،

خی کارگر جنوبی، روبروی پاساژ مهستان،

پلاک ۱۲۵۱

تلفن: ۲۲۰۸۵۱۱۱-۶۶۴۱۰۰۴۶

کد پستی: ۱۳۱۴۹۸۳۱۸۵

فروشگاههای اینترنتی:

[www.mftbook.ir](http://www.mftbook.ir)

[www.mftdibagaran.ir](http://www.mftdibagaran.ir)

نشانی تلگرام: @mftbook

سرشناسه: قنبری، حمیدرضا، ۱۳۶۸-

عنوان و نام پدیدآور: کدینگ در شبکه های مخابراتی و  
کامپیوتری / مؤلفان: حمیدرضا قنبری، سجاد محمدزاده، محمد  
مهدی ذوالفقاری، با همکاری گروه فنی و مهندسی ذوق.

مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران: ۱۳۹۶

مشخصات ظاهری: ۹۴ ص: مصور.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۲۴-۸۴۰-۵

وضعیت فهرست نویسی: فیا

موضوع: نظریه رمزگذاری

موضوع: coding theory

موضوع: سیستم های انتقال داده ها

موضوع: data transmission systems

موضوع: مدوله سازی

موضوع: modulation(electronics)

موضوع: مخبرات-سیستم ها-تدابیر ایمنی

موضوع: telecommunication systems-security measures

موضوع: شبکه های کامپیوتری-تدابیر ایمنی

موضوع: computer networks-security measures

شناسه افزوده: محمدزاده، سجاد، ۱۳۶۸-

شناسه افزوده: ذوالفقاری، محمد مهدی، ۱۳۶۴-

شناسه افزوده: گروه ایده پرداز ذوق، گروه فنی و مهندسی ذوق.

رده بندی کنگره: ۴ ک ۹ ق ۲۶۸ QA

رده بندی دیویی: ۰۰۳/۵۴

شماره کتابشناسی ملی: ۵۱۰۳۱۳۶

## فهرست مطالب

|    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| ۷  | فصل اول                              |
| ۷  | کدینگ و مدولاسیون                    |
| ۸  | ۱-۱ کدینگ و مدولاسیون                |
| ۹  | ۲-۱ انتقال داده‌های آنالوگ و دیجیتال |
| ۱۱ | ۳-۱ داده‌ها و سیگنال‌ها              |
| ۱۴ | ۴-۱ انتقال آنالوگ و دیجیتال          |
| ۱۹ | مدولاسیون                            |

فصل دوم ..... ۲۳

کدینگ دیجیتال به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ ..... ۲۳

۱-۲ تبدیل دیجیتال به دیجیتال ..... ۲۴

۲-۳ تبدیل سیگنال های دیجیتال به آنالوگ ..... ۴۶

روش PSK ..... ۵۵

فصل سوم ..... ۶۵

تبدیل سیگنال های آنالوگ به دیجیتال و آنالوگ به آنالوگ ..... ۶۵

۱-۳ تبدیل سیگنال های آنالوگ به دیجیتال ..... ۶۶

۲-۳ داده آنالوگ، سیگنال آنالوگ ..... ۸۰

# خط مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب فنی است که بتواند خواسته های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بیکران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش و فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده گی علوم و توسعه رفاه و رفاه آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی ترین و راحت ترین روش دستیابی به اطلاعات و اطلاع رسانی، بیش از پیش روشن می نماید.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر درصدد هستند تا با تلاش های مستمر خود با جمع کثیف و نیازهای موجود، منابعی پربار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید با همت "مهندسان حمیدرضا فزونی - سجاد محمدزاده - محمد مهدی ذوالفقاری و با همکاری گروه فنی و مهندسی ذوق" و تلاش جمعی از همکاران انتشارات میسر گشته که شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

کارشناسی و نظارت بر محتوا: زهره قزلباش

در خاتمه ضمن سپاسگزاری از شما دانش پژوه گرامی درخواست می نمایم تا با مراجعه به آدرس [dibagaran.mft.info](mailto:dibagaran.mft.info) (ارتباط با مشتری) فرم نظرسنجی را برای کتابی که در دست دارید تکمیل و ارسال نموده، انتشارات دیباگران تهران را که جلب رضایت و وفاداری مشتریان را هدف خود می داند، یاری فرمایید.

امیدواریم همواره بهتر از گذشته خدمات و محصولات خود را تقدیم حضورتان نماییم.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

[Publishing@mftmail.com](mailto:Publishing@mftmail.com)

## ❖ مقدمه مولفان

### هوالحکیم

آنچه در این کتاب می خوانید مقدمه ای است بر آشنایی با شیوه کدینگ در مبحث انتقال اطلاعات در شبکه های مخابراتی و شبکه های کامپیوتری ، امید است مطالعه این کتاب نامی کوچک در ارتقای سطح دانش علمی مخاطبین گرامی در پی داشته باشد .

گروه مولفان

زمستان ۱۳۹۶