

		فارسی		کدگذاری ۲		عنوان درس	
Coding II		انگلیسی					
نوع واحد	تعداد واحد	تعداد ساعت	دروس پیش‌نیاز				
کدگذاری ۱	۳	۲۸	کدگذاری ۱	اختیاری	تخصصی	اصلی	پایه
				نظری	عملی	نظری	عملی
نیاز به اجرای پروژه عملی: ندارد				حل تمرین: ندارد			

هدف: ارائه مفاهیم پیشرفته در نظریه کدگذاری نظیر بررسی و تحلیل پارامترهای ریاضی و کلیدی کدها، تکنیک‌های کدگذاری و کدگذاری کدهای جدید و بررسی خواص آنها، معرفی آخرین دستاوردها در خصوص کدهای جدید و بررسی خواص آنها.

سرفصل‌های درس:

- کدهای کلاسیک، کدهای جبری و هندسی و کدهای غیر خطی مشهور و اشراف کلی بر پارامترها و خواص کلیدی آنها شامل:
- کران روی اندازه کدها مفاهیم و قضایا، توزیع وزن مفاهیم و قضایا، دوگان و خوددوگانی کدها، خواص و پارامترها، مباحث مربوط به شعاع پوششی (مطالعه موردی برای بعضی از کدها)
- کدهای روی Z_m (مطالعه موردی برای Z_4)، معرفی کدهای دارای ساختار هندسه جبری (خواص و پارامترها)
- معرفی کدهای غیر خطی مشهور و پارامترهای آنها
- کدهای تصحیح کننده خطای پاک کننده کپه‌ای
- کدهای مبتنی بر گراف، Expansion گرافی و ... (معرفی آنها)
- کدهای پیچشی
- انواع و روش‌های ساخت کدگذاری
- کدهای پیچشی و کانال‌های خطای پاک کننده کپه‌ای
- ارائه یک نوع روش کدگذاری (به عنوان مثال، روش‌های کدگذاری داربست-مبنا و الگوریتم ویتربی).
- کدهای توربو
- انواع و روش‌های ساخت
- معرفی جایگشت دهندگان
- ارائه یک نمونه الگوریتم کدگذاری مشهور برای این دسته از کدها
- تحلیل کارایی کدهای توربو
- کدهای LDPC
- انواع و روش‌های ساخت دارای ساختار منظم و نامنظم، دوری، شبه دوری و دودویی و غیر دودویی (با استفاده از ماتریس‌های جایگشت دوری، با استفاده از طرح‌های ترکیبیاتی، با استفاده از هندسه منتهای، پورتوگراف‌ها و RA...) و شبه تصادفی (مک کی، PEG، گلگر)
- کدگذاری کدهای LDPC و QC-LDPC



- ارائه دو نمونه الگوریتم کدگذاری تکراری تصمیم سخت و نرم (برای نمونه الگوریتم جمع-ضرب) برای این دسته از کدها در حالت دودویی (توانایی و درک کدگذاری کدهای LDPC بر روی سه کانال AWGN, BEC, BSC)
- تحلیل کارایی کدهای LDPC
- تکامل چگالی Density Evolution
- روش ساخت کدهای LDPC با استفاده از تکامل چگالی
- خواص کدهای ساخته شده و تحلیل کارایی آنها
- الحاق کدها، ضرب کدها، برهم نهش کدها (Superposition) و ... با استفاده از کدهای توصیف شده بندهای فوق (پیشگی، توربو، LDPC)، نحوه کدگذاری، مزایا و معایب
- معرفی کدهای قطبی، کدهای جدید (رپتور، فواره‌ای و ...)، معرفی مقدماتی از کدگذاری شبکه، کدهای جدید

منابع:

- [1] T. Richardson, R. Urbanke, Modern Coding Theory, Cambridge University Press, 2008.
- [2] S. Lin, D.J. Costello, Error Control Coding, 2004.
- [3] J.H Van Lit, Introduction to Coding Theory (Graduate Texts in Mathematics), Springer, 1998.
- [4] W.C. Huffman, V. Pless, Fundamentals of Error-Correcting Codes, Cambridge, 2003.
- [5] Handbook of Coding Theory, Volume I, Volume II, North Holland; 1 edition, 1998.
- [6] William E. Rayan and Shu Lin, Channel Codes, Classical and Modern, Cambridge University Press, 2009.

