

# طراحی لینک مخابراتی مبتنی بر OFDM

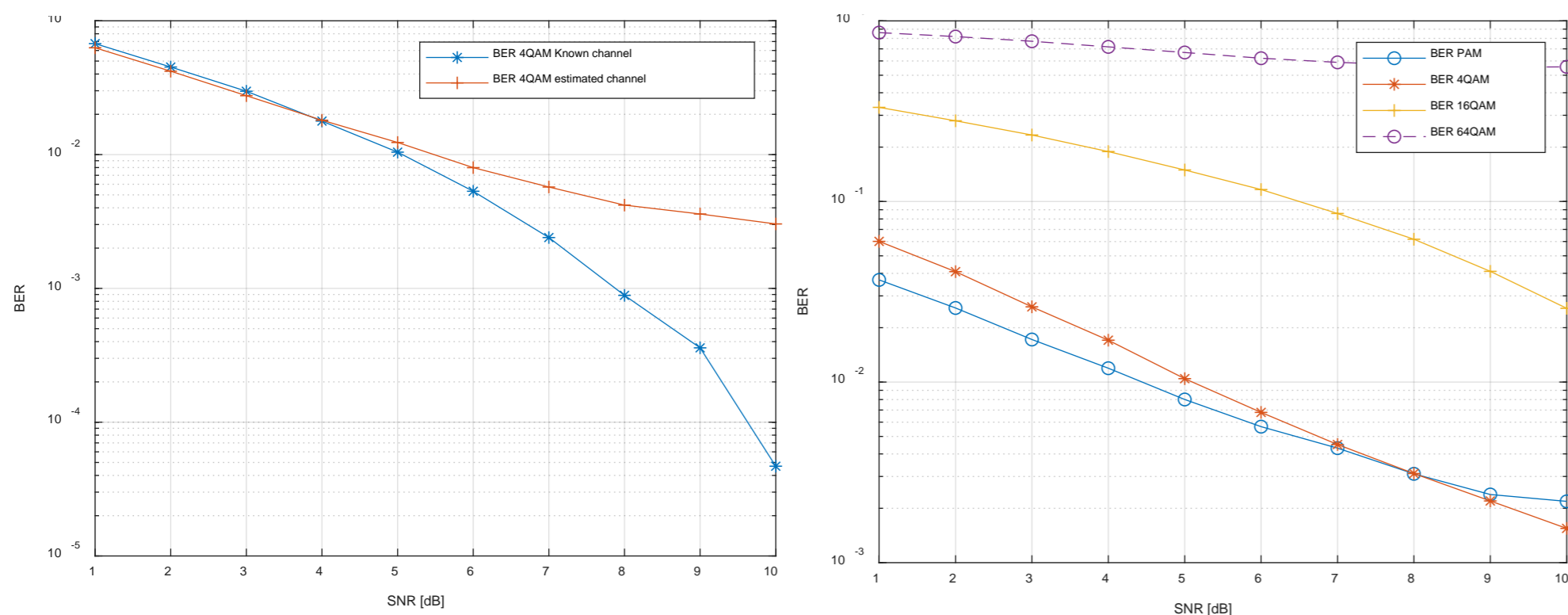


دانشجو: عرفان خرم  
استاد راهنما: دکتر عباسفر  
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران

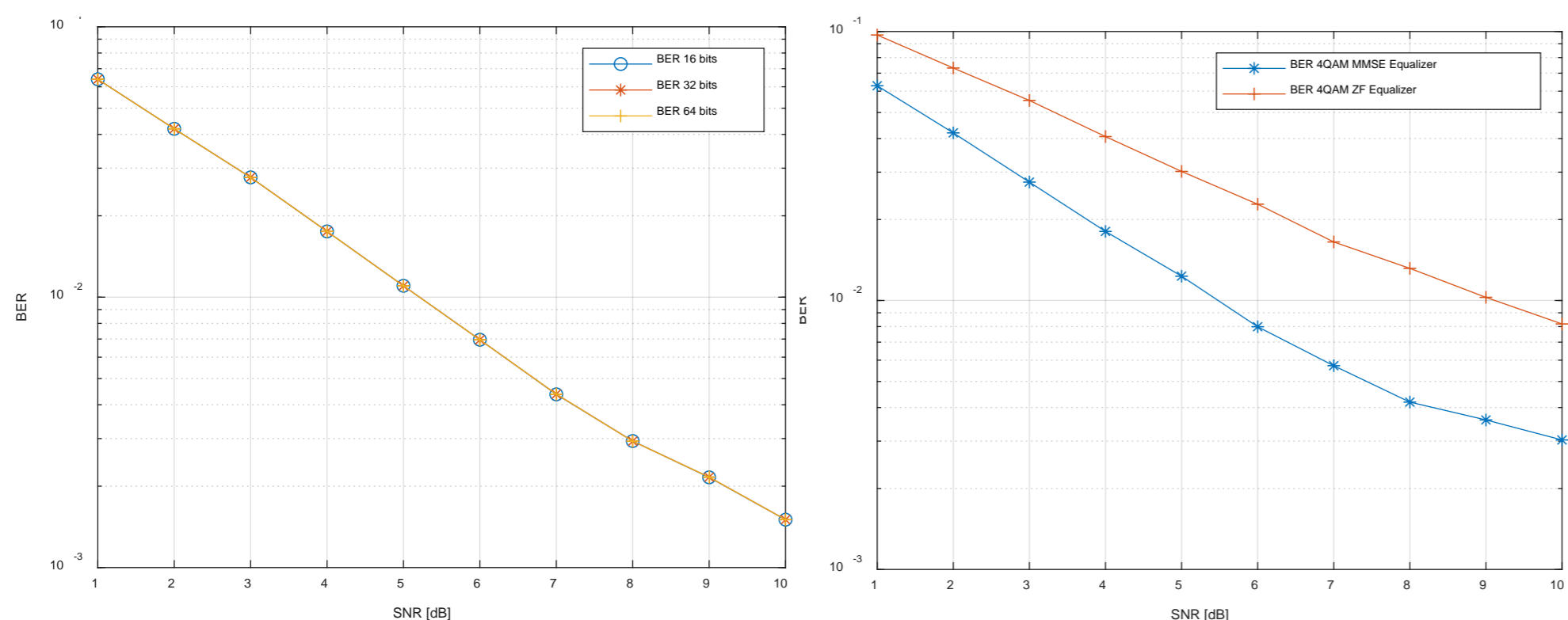


## نتایج

نمودار های زیر نتایج حاصل از شبیه سازی سیستم در شرایط مختلف را نشان می دهند.



شکل ۳ نمودار BER بر حسب SNR برای ۴ مدولاسیون مختلف  
شکل ۴ نمودار BER بر حسب SNR در دو حالت تخمین ایده آل کانال و تخمین کانال به روش ZF



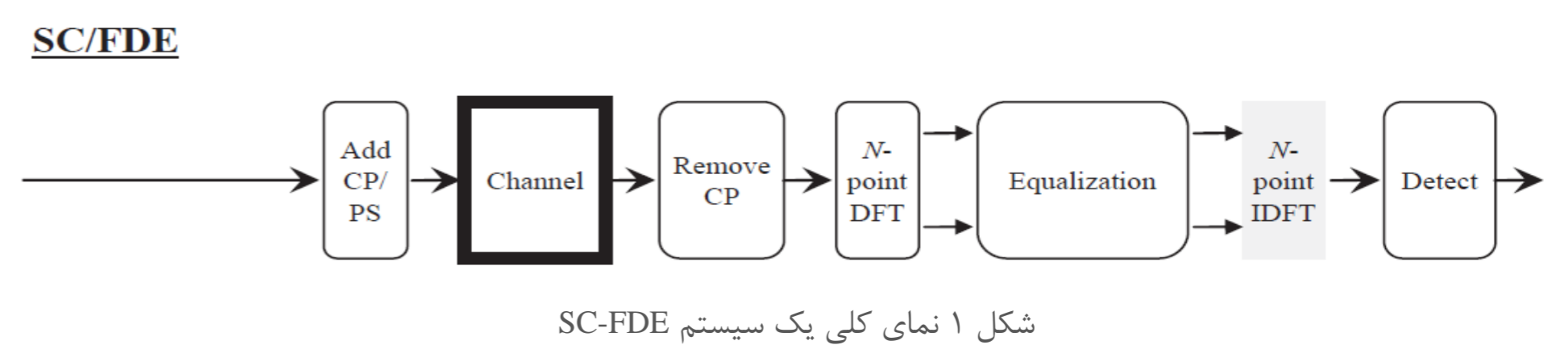
شکل ۵ مقایسه BER در استفاده از همسانسازهای MMSE و ZF  
شکل ۶ مقایسه BER در تعداد بیت های متفاوت کوانتایزر

## مقدمه

همواره یکی از موضوعات اصلی در حوزه مخابرات، افزایش نرخ انتقال اطلاعات بوده است. با توجه به پدیده محوشدگی در کانال های مخابراتی، استفاده از روش هایی که این اثر را کم رنگ تر کنند، ضروری است. یکی از مهم ترین روش های مورد استفاده در این زمینه OFDM است. با استفاده از این روش، محوشدگی فرکانس گزین به محوشدگی مسطح تبدیل می شود. یکی از مهم ترین معایب استفاده از OFDM نیز بالا بودن PAPR است. برای مقابله با این مشکل، سیستم SC\_FDE معرفی شد که مشکل بالا بودن PAPR را ندارد و در نتیجه هزینه های مربوط به تقویت کننده های RF را کاهش می دهد. پیچیدگی این سیستم مشابه سیستم OFDM است. فرم دسترسی چندگانه این سیستم یعنی SCFDMA در Uplink استاندارد نسل چهارم به عنوان روش ارسال استفاده می شود. در این پروژه عملکرد سیستم SC\_FDE را تحت شرایط مختلف مانند روش های مدولاسیون مختلف، روش های همسانسازی مختلف و همچنین اثرات تخمین کانال بررسی می کنیم.

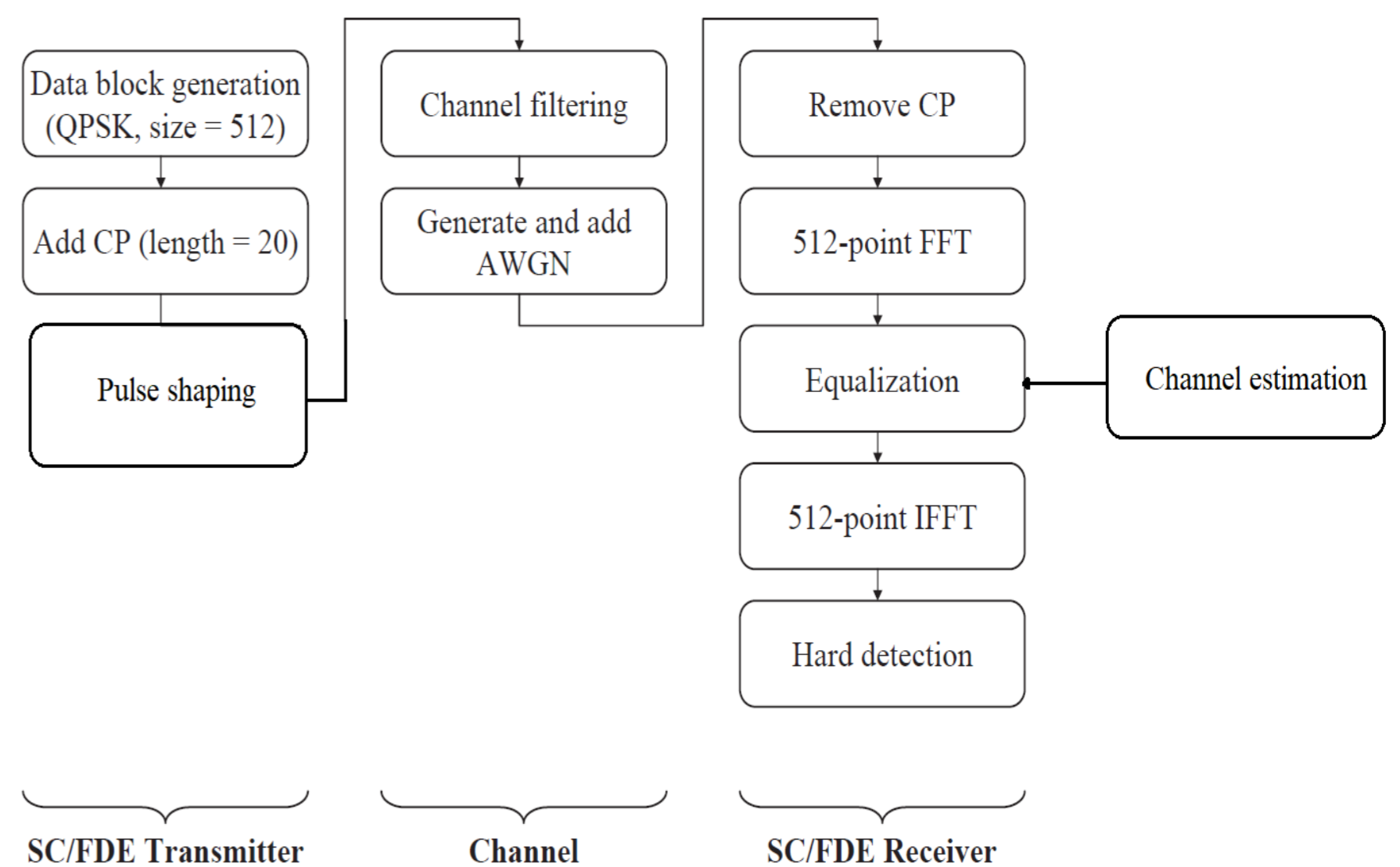
## مدل پیشنهادی برای شبیه سازی

شکل زیر نمای کلی یک سیستم SC\_FDE نشان داده شده است.



شکل ۱ نمای کلی یک سیستم SC-FDE

در این پروژه سیستم SC\_FDE را مطابق شکل زیر مدل می کنیم. سپس برای بررسی عملکرد سیستم، از معیار BER بر حسب SNR استفاده می کنیم.



شکل ۲ بلوک دیاگرام سیستم شبیه سازی شده

## جمع بندی

در این پروژه سیستم SC\_FDE شبیه سازی شد و عملکرد آن از لحاظ احتمال خطای بیت بر حسب SNR در شرایط مختلف بررسی شد. مهم ترین دستاورد انجام این پروژه آشنایی بیشتر با سیستم های OFDM و مخصوصاً SC\_FDE بوده است. از جمله کارهایی که در آینده می توان برای بررسی های بیشتر انجام داد می توان به این موارد اشاره نمود: استفاده از روش های مختلف تخمین کانال، بررسی فرم دسترسی چندگانه این سیستم (SCFDMA)، انجام محاسبات به صورت Fixed point و همچنین پیاده سازی پردازش های انجام شده به صورت سخت افزاری.

## مراجع اصلی

- H.G. Myung, D.J. Goodman, SINGLE CARRIER FDMA A New Air Interface for Long Term Evolution, A John Wiley and Sons, 2008.
- Kaleh, G.K., "Channel Equalization for Block Transmission Systems," IEEE J. Select. Areas Commun., vol. 13, no. 1, Jan. 1995, pp. 110-121.

برای شبیه سازی سیستم از نرم افزار MATLAB استفاده می کنیم و نمودار BER بر حسب SNR را در شرایط مختلف رسم می کنیم. از جمله این شرایط تعداد بیت های مختلف برای کوانتایزر، اثر همسانسازهای ZF و MMSE و همچنین اثر تخمین کانال است.