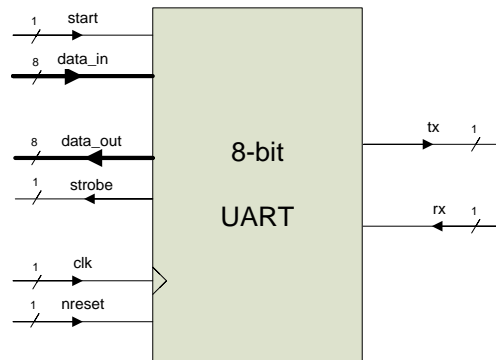


Shahid Beheshti University
Computer Science and Engineering Department

Computer Aided Design
Project No.5

هدف از این تمرین طراحی یک UART ۸ بیتی است. سخت‌افزار UART برای تبدیل داده سریال به موازی و بالعکس مورد استفاده قرار می‌گیرد. ساختار ورودی/خروجی این سخت‌افزار در شکل زیر دیده می‌شود:



این سخت‌افزار از سمت چپ با دنیای موازی و از سمت راست با دنیای سریال ارتباط دارد و همه عملیات در آن در لبه بالارونده کلاک صورت می‌گیرد (همه عملیات سنکرون با کلاک است) و دارای یک ریست آسنکرون بصورت Active-low نیز هست. این سخت‌افزار دو بخش ارسال و دریافت متفاوت دارد که بصورت موازی با یکدیگر کار می‌کنند (Full duplex). بخش ارسال وظیفه دارد داده موازی را به سریال تبدیل نماید و بخش سریال عکس این عمل را انجام می‌دهد (تبدیل سریال به موازی).

عملکرد بخش ارسال (Transmitter): هر گاه در لبه بالارونده کلاک، سیگنال start برابر یک شود، عمل ارسال آغاز می‌گردد. بدین صورت که در یک کلاک صفر روی خروجی ارسال می‌شود (start bit)، سپس طی هشت کلاک متوالی data_in بصورت بیت به بیت از بیت بی‌ارزش به بیت باارزش روی خط tx ارسال می‌گردد.

عملکرد بخش دریافت (Receive): خط rx در حالت عادی که داده‌ای دریافت نشده برابر یک است. هرگاه خط rx برابر صفر شود (نشان‌دهنده‌ی این است که داده‌ی جدیدی دریافت شده است)، طی هشت کلاک متوالی، هشت بیت داده از خط rx خوانده شده و روی خط خروجی data_out قرار می‌گیرد. با پایان دریافت این هشت بیت، خط strobe برابر یک می‌شود.

راهنمایی: مدار فوق را در قالب دو ماشین حالت مختلف مدل کنید. یک ماشین حالت برای ارسال و یکی برای دریافت. ماشین حالت ارسال زمانی که start=1 شود، از حالت s0 خارج می‌شود و طی ۸ کلاک داده موازی را روی خط tx قرار می‌دهد. این ماشین حالت پس از ارسال ۸ بیت، به حالت اولیه باز می‌گردد. دقت کنید که ورودی start کافی است تنها یک کلاک یک باشد و نیازی نیست در طول ارسال یک بماند.

ماشین حالت دریافت نیز زمانی که rx=0 می‌شود، از حالت اولیه خود خارج شده و طی ۸ کلاک داده rx را روی خط data_out قرار می‌دهد و سپس خط strobe را در حالت آخر برابر یک مینماید. این ماشین حالت پس از دریافت ۸ بیت، به حالت اولیه باز می‌گردد.