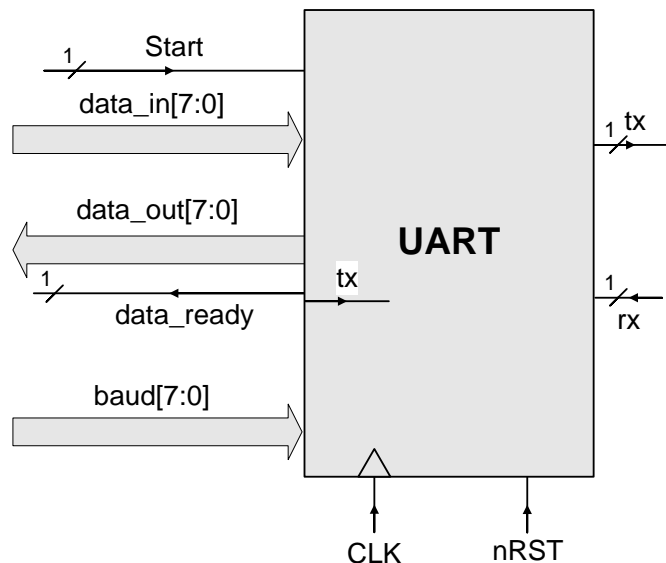


## طراحی مدارهای دیجیتال با VHDL

# طراحی تکمیلی UART با استاندارد T0

**شرح پروژه:** UART (Universal Asynchronous Receiver / Transmitter) سخت‌افزاری برای تبدیل سیگنال‌های موازی به سریال و بالعکس می‌باشد. ورودی و خروجی‌های این سخت‌افزار بصورت شکل تغییر می‌یابد.



**بخش ارسال (P2S):** این بخش داده موازی را از طریق خط `data_in` که یک خط ۸ بیتی است، دریافت می‌کند و آن را روی خط `tx` بصورت سریال ارسال می‌کند. روند کار به این صورت است که در تمام مدتی که `start` فعال نشده است، خروجی `tx` برابر '1' است. هر گاه پایه `start` برابر '1' شود، عمل تبدیل داده‌ی موازی به سریال آغاز می‌شود. در ابتدا یک بیت '0' روی خط `tx` قرار داده می‌شود و به مدت `baud` کلاک روی خط می‌ماند. سپس طی ۸ `baud`، ۸ بیت `data_in` از بیت صفر تا بیت ۷ روی خروجی قرار می‌گیرد.

**بخش دریافت (S2P):** این بخش داده سریال روی خط `rx` را دریافت کرده و پس از موازی سازی آن را روی خط `data_out` قرار می‌دهد. در حالت عادی خط `rx` در حالت عادی برابر '1' است. هرگاه روی این خط یک صفر دیده شود، به معنای شروع یک داده سریال است و پس از آن طی ۸ `baud`، ۸ بیت داده سریال از خط `rx` خوانده شده و روی خط `data_out` قرار داده می‌شود. با تکمیل دریافت اطلاعات، خط `data_ready` برابر '1' می‌شود که اتمام دریافتی یک بایت داده را از روی خط سریال نشان می‌دهد.

**نکته ۱:** برای شروع ارسال داده موازی خط `start` کافی است برای یک سیکل فعال شود و نیازی نیست در طول ارسال فعال بماند.

**نکته ۲:** در ابتدای ارسال داده موازی لازم است داده ورودی در یک رجیستر قرار گیرد تا در صورت تغییر داده ورودی، مشکلی ایجاد نشود.