

به نام خدا

شرح کد پروژه :

_ در ابتدای پروژه از عبارت **timescale** استفاده کردیم که واحد های زمانی برای شبیه سازی مدار در این کد به چه شکل انجام شود که ما از دو واحد **1ns\1ps** استفاده کردیم که یعنی یک نانو ثانیه (**1ns**) به عنوان واحد زمانی اصلی محاسبات و یک پیکوثانیه (**1ps**) به عنوان واحد دقت زمان در محاسبات در نظر گرفته شده اند.

_ ابتدا یک ماژول با نام **"AC"** را تعریف می کنیم. این ماژول ورودی هایی از جمله **CLK**، **IN** و سایر سیگنال های **D0**، **D1**، **D2**، **T5**، **p**، **r**، **B5**، **B6**، **B7**، **B9** و **B11** را دارد و خروجی **OUT [15:0]** را تولید می کند.

_ سپس با استفاده از سیگنال های **reg** وضعیت های مختلف را نگهداری می کنیم.

_ سپس یک بلاک **always** مینویسیم که زمانیکه هر یک از شرایط **LD**، **INC** یا **CLR** صحیح باشد، خروجی **OUT** را تنظیم میکند. **LD** و **INC** به ترتیب برای بارگذاری (**Load**) و افزایش (**Increment**) خروجی و **CLR** برای پاکسازی (**Clear**) خروجی استفاده می شوند.

__ قبل از تعریف عملیات های بالا به صورت استفاده از دستورات شرطی نحوه اتصال بلوک های عملکردی را به صورت زیر تعریف کردیم :

- $AND = D0 \& T5;$

- سیگنال **AND** با ترکیب اند (AND) بین سیگنال های **D0** و **T5** محاسبه می شود.

- $ADD = D1 \& T5;$

- سیگنال **ADD** با ترکیب اند (AND) بین سیگنال های **D1** و **T5** محاسبه می شود.

- $DR = D2 \& T5;$

- سیگنال **DR** با ترکیب اند (AND) بین سیگنال های **D2** و **T5** محاسبه می شود.

- $INPR = p \& B11;$

- سیگنال **INPR** با ترکیب اند (AND) بین سیگنال های **p** و **B11** محاسبه می شود.

- $COM = r \& B9;$

- سیگنال **COM** با ترکیب اند (AND) بین سیگنال های **r** و **B9** محاسبه می شود.

- $SHR = r \& B7;$

- سیگنال **SHR** با ترکیب اند (AND) بین سیگنال های **r** و **B7** محاسبه می شود.

- $SHL = r \& B6;$

- سیگنال SHL با ترکیب اند (AND) بین سیگنال‌های r و $B6$ محاسبه می‌شود.

- $LD = (AND \mid ADD \mid DR \mid INPR \mid COM \mid SHR \mid SHL);$

- سیگنال LD با ترکیب اور (OR) بین سیگنال‌های DR ، ADD ، AND ، SHR ، COM ، $INPR$ و SHL محاسبه می‌شود.

- $INC = r \& B5;$

- سیگنال INC با ترکیب اند (AND) بین سیگنال‌های r و $B5$ محاسبه می‌شود.

- $CLR = r \& B11;$

- سیگنال CLR با ترکیب اند (AND) بین سیگنال‌های r و $B11$ محاسبه می‌شود.

__ در قسمت بعدی از عبارت $initial$ برای اجرای یکباره کد ما در بخش شبیه سازی با مقادیر و زمانبندی که ما تعیین میکنیم استفاده کردیم. برای مقدار دهی اولیه سیگنال ها در شروع وضعیت مورد نظر از این بخش استفاده کردیم.

__ در دو خط اول فایل تست بنچ را تولید میکنیم و ماژول مورد نظر را به آن نمایش میدهیم.

__ سپس به دو ورودی $D1$ و $T5$ مقدار 1 را میدهیم تا $True$ شوند و وضعیت مدار و نتیجه LD را برای ما در 100 نانو ثانیه اولیه نمایش دهد.

__ به همین ترتیب به دو ورودی r و $B5$ مقدار 1 را میدهم تا True شوند و وضعیت مدار و نتیجه INC را برای ما در 200 نانو ثانیه بعدی نمایش دهد.

__ در آخر به دو ورودی r و $B11$ مقدار 1 را میدهم تا True شوند و وضعیت مدار و نتیجه CLR را برای ما در 300 نانو ثانیه پایانی نمایش دهد.