

Preferred Networks

2022年度インターン選考 テーマ別課題

JPo2. 次世代MN-Coreのマイクロアーキテクチャ検討

課題について

注意事項

- 課題1ではソースコードには以下のいずれかの言語を利用してください。
 - SystemVerilog, Verilog HDL
- 課題には自分だけで取り組んでください。この課題を他の応募者を含めた他人と共有・相談することを禁止します。GitHubの公開リポジトリ等にソースコードや問題をアップロードする行為も禁止します。漏洩の証拠が見つかった場合、その応募者は失格となります。ある応募者が別の応募者に回答をコピーさせた場合、双方の応募者が失格となります。
- 想定所要時間は最大1日です。全課題が解けていなくても提出は可能ですので、学業に支障の無い範囲で取り組んで下さい。

提出物

ソースコード(課題1)およびレポート(課題2)

評価基準

提出物は以下を満たしていることが望ましいです(必須ではありません)。

- 書かれた条件を満たしていること
- ソースコードが読みやすいこと(変数名やインデント等)
- レポートが要点についてわかりやすくまとまっていること

一次選考後の面接で提出されたコードについて質問する可能性があります。

課題1

Fig. 1の波形のように、ダウンカウンタの値(信号down_cnt)を毎サイクル、アップカウンタ(信号up_cnt)へ加算するRTLとテストベンチのコードを記述してください。

ここで、アップカウンタの初期値及び最小値は0、最大値は7とし、これを超える場合は値を0にリセット後、再度カウントアップを行います。

ダウンカウンタの値はアップカウンタの値が0に戻るタイミングでデクリメントします。このカウンタの初期値及び最大値は4、最小値は1とし、最小値を下回る場合は4に戻ります。

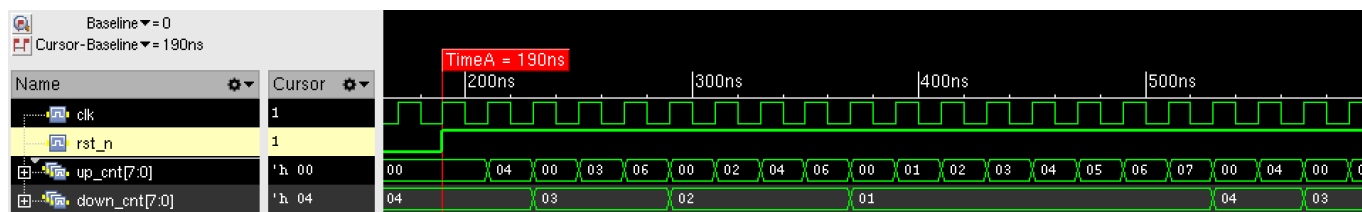


Fig. 1:期待する動作波形

使用言語とファイル名

SystemVerilog, Verilog HDLどちらの言語を使用しても構いません。言語のバージョンも任意です。すべてのモジュールを単一のファイルにまとめて以下の通りのファイル名で保存して下さい。

HDL	ファイル名
SystemVerilog	q1.sv
Verilog HDL	q1.v

モジュール階層

Fig. 2のような階層構成にして下さい。

例)counter_topがモジュール名、カッコ内のi_counter_topがインスタンス名です。

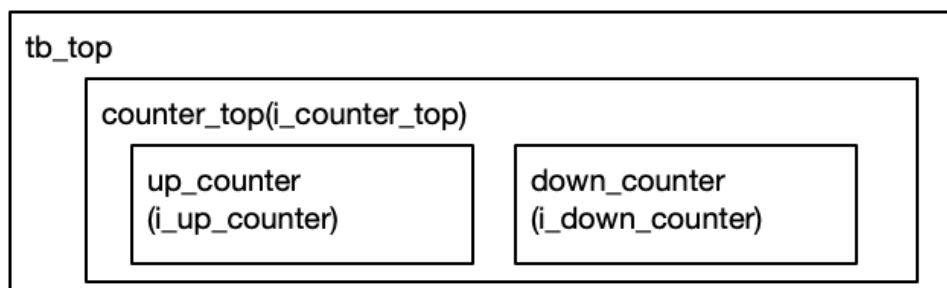


Fig. 2:モジュール階層

各モジュールの役割

各モジュールはそれぞれ以下のような役割をもたせて下さい。

モジュール名	説明
tb_top	クロック信号とリセット信号を生成する。このモジュールはテストベンチなので論理合成できる必要はありません。
counter_top	up_counterモジュールとdown_counterモジュールをインスタンス・接続する。このモジュール以下は論理合成可能なRTL記述をして下さい。
up_counter	リセット解除後動作を開始する。down_counterの出力を毎サイクル加算する。7を超える値になる場合は0へリセットされる。
down_counter	リセット解除後動作を開始する。up_counterの出力が7を超えるタイミングで4から1までカウントする。1を下回る場合は再び4に戻る。

内部信号

モジュールtb_top内には少なくとも以下の4つの信号を定義してください。それ以外の内部信号名は自由に名付けて下さい。

信号名	説明
clk	クロック信号。クロック周期は任意。
rst_n	リセット信号 Low Activeの同期リセット
up_cnt	up_counterの出力 8bit信号でcounter_topから出力する
down_cnt	down_counterの出力 8bit信号でcounter_topから出力する

実行環境

もし手元にRTLシミュレーション環境がない場合はIcarus VerilogとGTK Waveのようなオープンソースソフトウェアをインストールする、もしくは[EDA playground](#) のようなWebサイトを利用してください。なお、これらのソフトウェアやWebサイトはPFNとは関係が無いいため質問にお答えすることはできません。

課題2

1. あなたの好きなコンピューターアーキテクチャを1つ選んで、好きな理由を説明して下さい。(好きなものがないときは任意のアーキテクチャを選んで、なぜ選んだかを説明して下さい。(最大250字)
2. 紹介したアーキテクチャの長所と短所を説明して下さい。(最大250字)
3. コンピューターアーキテクチャと消費電力の関係を説明して下さい。(最大250字)