**Laboratórium 1 - FPGA mérés**

**Otthoni laborgyakorlat a Bosch-Hatvan kihelyezett képzés résztvevőinek**

**(Távoktatási anyag 2021)**

A feladatok elvégzése a hallgatóknak kiadott virtuális gépen lehetséges.

Készíts impulzusszélesség-generátort (PWM: pulse width modulated). Tételezzük fel, hogy a rendszer órajele 10 MHz.

A PWM jel egy változtatható kitöltési tényezőjű négyszög jel, amely a következő tulajdonságokkal rendelkezik:

$$T$$

$$T\_{on}$$

Ahol $T$ a jel periódusideje, $T\_{on}$ pedig az aktív magas állapotban töltött idő. Ezen két paraméter definiálja az úgynevezett kitöltési tényezőt (duty cycle): $D=\frac{T\_{on}}{T}$

A modul bemeneti jelei:

* clk
* rst
* PWM kitöltési tényező 12 biten ábrázolva

A feladat megoldásáról részletes jegyzőkönyvet kell készíteni, amely tartalmazza a következőket (3-as érdemjegyért):

* A PWM modul megvalósításának alapelve, felhasznált funkcionális blokkok és azok szerepe.
* Megvalósítás Verilog nyelvű kódja
* RTL schematic
* Részletes szimulációs eredmények: belső jelek és magas szintű működés illusztrálása különböző kitöltési tényezőjű PWM jelek előállításával

Kiegészítő feladat (4-es osztályzatért):

* A kitöltési tényező csak új PWM periódus elején frissüljön.

Kiegészítő feladat (5-ös osztályzatért):

* Egy háromfázisú, körülbelül 150 Hz-es rendszert feltételezve az alábbi három fázisú háromszögjelnek megfelelő modulációt alkalmazzuk (három fázis különböző színnel, alattuk kis piktogram jelöli, hogyan változik a kitöltési tényező). Ha a többi feladat helyes, egy fázis megvalósítására is jár az 5-ös érdemjegy.