

A feladat kiadása: 2015. 09. 28.

A feladat beadási határideje: 2015. 10.25. 24.00

A HF1 pótlása beadható a pótlási hét végéig, 2015. december 18. 24.00, különjárási díj ellenében!

A feladat beadása elektronikusan, PDF formátumban a <https://hf.mit.bme.hu/> HF beadó portálon.

A feladat beadásához a portálon regisztráció szükséges!

Elérhető pontszám: max 15.

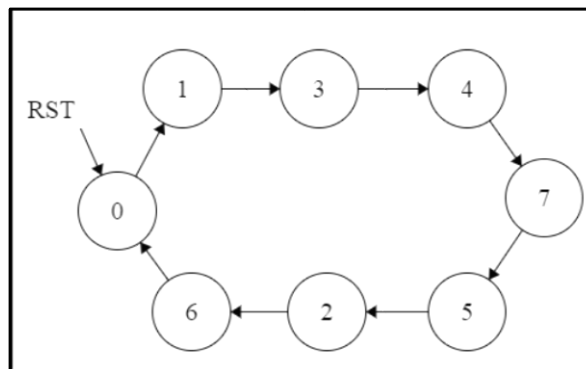
A személyes DIGIT kód megtalálható a tantárgy honlapján a Feladatok oldalon lévő

évfolyamnévrosban! <http://www.mit.bme.hu/oktatas/hirek/20150928-évfolyamnévros>

Digitális technika HF1

Sorrendi hálózatok tervezése

A Digitális technika HF1 a sorrendi hálózatok tervezésével foglalkozik. A tervezési feladat olyan 8 állapotú állapotgépek tervezését írja elő, amelyek a kimenetükön előírt sorrendben jelenítik meg az oktális számrendszer számértékeit. Minden hallgató rendelkezik egy egyéni, ún. DIGIT kóddal, amely egy 7 számjegyű számsorozat. Ezt az első pozícióban a 0 értékkel kiegészítve áll elő a tervezendő feladat állapotváltozásainak sorrendjét leíró számsorozat. Ezt az állapotgépet 3 különböző módon kell megtervezni és a tervezés eredményét szimulációval ellenőrizni. Minden tervezendő verzió legyen egy-egy önálló modulban realizálva. Az interfészek neveit a részfeladatok specifikációja tartalmazza. Legyen a leírás további részében a minta Digitkód: 1347526 (7 különböző számjegy, az egyes állapotok azonosítói, kódjai, egy adott sorrendben). Ezt kiegészítjük a kezdeti 0 számjeggyel, 01347526, így megkapjuk a működést jellemző állapotsorozatot, ami egy RST reset jel után a következő időbeli állapot átmeneti sorrendet eredményezi:



013475260134752601347526013475260134752601347526013475260134752601347...

a kikapcsolásig vagy újabb RST reset pulzusig.

A 3 önálló, de kapcsolódó részfeladat specifikációja:

HF1_1. Hagyományos tervezési mód

A véges állapotú vezérlő megtervezése hagyományos, papír-ceruza módszerrel. A tervezendő modul neve legyen: „MAN_FSM.v”, a modul kimenete jele legyen a 3 bites MAN_OUT[2:0]. Első lépésként, az állapotátmenetek felírása után megkapjuk a tervezendő egység állapot átmeneti függvényét

definiáló táblázatot. Az állapot átmeneti függvény egy 3 bemenetű, 3 kimenetű logikai függvény, a példa sorozatra, oktális számrendszerben ábrázolva:

Jelenlegi állapot	Következő állapot
0	1
1	3
3	4
4	7
7	5
5	2
2	6
6	0

Az állapotregiszter egy három bites regiszter, a modulon belüli azonosítója legyen `state[2:0]`. A következő állapotot azonosító változó neve legyen `next_state[2:0]`.

Írja fel a logikai egyenleteket, amelyek segítségével a `state[2:0]` 3 bites állapotváltozó jelenlegi értéke alapján a következő állapot értékét meghatározó 3 bit, azaz a `next_state[2]`, a `next_state[1]` és a `next_state[0]` egyenként előállítható. Tehát három darab, az állapot átmeneti előírások felhasználásával előállított egyedi 3 változós logikai függvényt várunk, a Verilog HDL nyelv logikai operátorainak (&, |, ^, ~) használatával. Amennyiben lehetséges, a logikai függvényeket egyszerűsítse az ismert szabályok szerint. Ha vannak redundáns kifejezések a 3 önálló kimeneti függvény előállításában, akkor azok kihasználtságát is vegye figyelembe (minimalizálás többszörös kimenete esetén)!

Tervezze meg a `MAN_FSM` Verilog HDL modult és szimulációval ellenőrizze a működését! Az eredményeket a feladatkiírás végén a **DOKUMENTÁCIÓ** fejezetben előírt formában ismertesse a saját NEPTUN kód alapján elnevezett `NEPTUN_HF1.pdf` fájlnevű dokumentációban.

HF1_2: Általános FSM tervezési mód

A 8 állapotú állapotgép tervezése a sorrendi hálózatok tervezésére megismert általános módszer szerint. A modul neve „`STD_FSM.v`”, a 3 bites kimeneti jel neve legyen `STD_OUT[2:0]`. A modulon belül az állapotregiszter neve legyen `state[2:0]`, a következő állapotot reprezentáló jel neve `next_state[2:0]`. A tárgy előadásain, gyakorlatain és laboratóriumi foglalkozásain megismert, véges állapotú állapotgépek tervezésére javasolt tervezői mintát követve Verilog HDL nyelven specifikálja a személyes `DIGIT` kódban megadott mintasorozat szerint működő állapotgépet. Az állapotok szimbolikus neve legyen: `START`, `A`, `B`, `C`, `D`, `E`, `F`, `G`. Rendelje hozzá a szimbolikus nevekhez a `DIGIT` kód által előírt konkrét numerikus kódok értékét és specifikálja az állapotgép működését.

Tervezze meg az `STD_FSM` Verilog HDL modult és szimulációval ellenőrizze a működését! Az eredményeket a feladatkiírás végén a **DOKUMENTÁCIÓ** fejezetben előírt formában ismertesse a saját NEPTUN kód alapján elnevezett `NEPTUN_HF1.pdf` fájlnevű dokumentációban.

HF1_3: Indirekt tervezési mód

A 8 állapotú állapotgép tervezése indirekt módon. A modul neve „IND_FSM.v”, a 3 bites kimeneti jel neve legyen IND_OUT[2:0]. A terv alapja egy 3 bites bináris számláló (Lehetne bármilyen más számláló is, pl. Gray). A számláló a 0 kezdeti értékből indulva, sorban végig lépked a 8 lehetséges állapoton, bináris esetben, a 012345670123.. sorrendben. A modul tartalmaz egy kimeneti átkódoló hálózatot, amely a fenti (normál) sorrendet leképezi a DIGIT kódban megadott számsorrendre. Tehát, míg a számláló a saját 012345670123... sorrendjét generálja, a kimeneten ennek alapján (a mintának megfelelően) a 013475260134.. sorrend jelenik meg. A cnt[2:0] kódokat a kimeneti IND_OUT[2:0] kódokra leképező átkódolót tetszőlegesen, a tárgy keretében tanult módszerrel megtervezheti. Törekedjen a szép, esetleg öndokumentáló jellegű Verilog HDL kódolási stílus választására, használatára. De természetesen az elsődleges a funkcionálisan helyes átkódoló megtervezése!

Tervezze meg az IND_FSM Verilog HDL modult és szimulációval ellenőrizze a működését! Az eredményeket a feladatkiírás végén a DOKUMENTÁCIÓ fejezetben előírt formában ismertesse a saját NEPTUN kód alapján elnevezett NEPTUN_HF1.pdf fájlnevű dokumentációban.

DOKUMENTÁCIÓ

A feladat formai követelményeit legkönnyebben a mintamegoldás stílusát követve lehet betartani.

Az első oldal összefoglalja a szerző azonosító adatait (Név, NEPTUN kód, Tankör, Gyakorlati Kurzus, DIGIT kód).

Nyilatkozat, hogy a

A feladatokat önállóan, meg nem engedett segédeszközök használata és mások közvetlen közreműködése nélkül oldottam meg:

.....
aláírás

Az aláírás lehet egy elektronikusan reprodukált kézi aláírás kép, tetszőleges technológiai módon megvalósítva. A közvetlen közreműködés tiltása nem az előzetes konzultációs segítség igénybevételének tiltását jelenti, hanem azt az elvárást fogalmazza meg, hogy a feladatot a szerző önállóan készíti el. A meg nem engedett segédeszköz olyan esetleg mások által készített általános „generátor” program, ami akár csak a részfeladatok megoldásait is automatikusan előállítja. Célunk a HF kiadásával a tárgy tananyagának elsajátítását segíteni, és ehhez kérjük a korrekt hallgatói közreműködést, mert csak így biztosítható a tervezett cél elérése.

A feladatokat tehát az előírások értelmében önállóan, egyéni munkában kell elkészíteni. Házi feladat elkészíttetése mással a kari szabályozás értelmében minimálisan elégtelen minden érintettnek, részletesen az előírások megtalálhatók: <https://www.vik.bme.hu/szabalyzatok/123.html>.

Az egyes részfeladatok ismertetésénél kérjük egy-két mondatban az előzetes tervezői észrevételeket, a későbbiekben használt megoldások választásának indoklását. Kérjük bemásolni a modulok kódját és

a helyes működést bemutató szimulációs idődiagramokat. Minden részfeladat végén kérünk egy-két mondatos összefoglalót az elvégzett munkáról (vélemény, problémák felsorolása, stb.).

A teljes dokumentáció az előlapot is beleértve ne legyen hosszabb 4 oldalnál, azaz részfeladatonként maximum 1-1- oldalt várunk.

A terveket a laboratóriumi gyakorlatokon is használt **Xilinx ISE 14.6** verziójú fejlesztőrendszerrel, a szimulációkat az **Isim** szimulátorral kérjük elkészíteni. Akinek problémába ütközik a tervezőrendszer otthoni használata, az IE321 laboratóriumban biztosítunk lehetőséget a számítógépes környezet elérésére.

Kérdések, problémák esetén a tárgy előadóival, a gyakorlatvezetőivel, ill. a laboratóriumi mérésvezetőkkel javasolt konzultálni.

A beadási határidő a MIT HF portál szerint mért idő. Ezt fogadjuk el érvényes időnek. A határidő után beadott feladatok is kaphatnak teljes értékű pontszámot, a késedelem negatív következménye pusztán a félév végén kirótt különjárási díj befizetési kötelezettség (1800Ft/feladat).

Budapest, 2015. szeptember 28.

A tárgy oktatói