

IEM 2024-2025 – Set de probleme nr. 11

Fiecare student are un identificator ID în funcție de nume astfel:

- $N_{1,2,3,4,\dots}$ = codul ASCII al primei litere mari (*uppercase*) a fiecărui nume și prenume
- $ID = \prod_{i=1}^n N_i \bmod 100 + 1$
- de exemplu, pt. Dorel Ionel Vasilescu: $N_1 = \text{ascii}("D") = 68$; $N_2 = 73$; $N_3 = 86$;
- $68 \cdot 73 \cdot 86 = 426904 \bmod 100 = 4$, deci $ID = 4 + 1 = 5$

Nu folosiți mai puține prenume decât aveți în catalog, în scopul de a obține același ID ca un coleg!

11.1 Se va implementa un generator de semnal folosind un circuit PLL cu *dual-modulus prescaler* de tip Analog Devices ADF4110 (dat ca exemplu în curs). Gama de frecvențe va fi $[500 + ID \cdot 10; 10000 + ID \cdot 20]$ KHz. Proiectați și desenați schema alegând referința f_{ref} , divizorul R și determinați intervalul de valori N, A, B și rezoluția de frecvență pentru gama respectivă.

11.2 Se dorește implementarea unui generator de semnal cu *Frac-N PLL* care să acopere domeniul $[10.000, 99.999\text{KHz}]$ pt. $ID = 2K$, respectiv $[1.000, 9.999\text{MHz}]$ pt. $ID = 2K + 1$.

- proiectați o schemă de *Frac-N PLL* corespunzătoare (se vor dimensiona f_{REF} , R și se vor scrie valorile N pentru limitele domeniului de frecvență și rezoluția)
- determinați cei 2 factori de divizare și de câte ori se divizează cu fiecare dintre ei timp de 1000 perioade ale T_{REF} pentru o frecvență f_{out} de $21.234 + ID/100$ KHz, pt. $ID = 2K$, respectiv $3.456 + ID/100$ MHz, pt. $ID = 2K + 1$. Se va scrie relația dintre f_{VCO} și f_{REF} . *Indicație: vedeți exemplul din curs în care pentru o rezoluție de 2 cifre după virgulă, pt. $N = 47.22$ se divizează cu $47/48$ de $78/22$ ori. Aici avem $1000T_{REF}$ în loc de 100, căci sînt 3 cifre după virgulă.*

11.3 Un generator de funcții DDS are $f_{max} = (ID \bmod 5) + 50\text{MHz}$, $\Delta f = 1\text{mHz}$.

- Determinați numărul de biți ai acumulatorului n și frecvența de ceas minimă necesară pentru rezoluția în frecvență dată. Pentru un generator de orice formă de undă în afară de cea sinusoidală, limita Nyquist (2 eșantioane/perioadă) este net insuficientă, așa că se va impune un minim de 20 eșantioane/perioadă.
- determinați numărul de biți ai LUT p pentru o dimensiune de max. $(ID \bmod 30) + 32$ Ksamples (dimensiunea unui *sample* depinde de punctul c și nu contează aici)
- determinați nr. de biți pe verticală q pentru a avea cel puțin $(ID \bmod 20) + 60$ dB SINAD