

IEM 2025-2026 – Set de probleme nr. 2

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

- $N1, 2, [3, 4, \dots]$ = 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: $N1 = \text{ascii}('D') = 68$; $N2 = 73$; $N3 = 86$;
- $68 \cdot 73 \cdot 86 = 426904 \bmod 100 = 4$; $4 + 1 = 5$ deci $ID = 5$

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

2.1 Efectuați operațiile aritmetice următoare în complement față de 1 și în complement față de 2:

$N-6$; $-N+21$; $-N-2N$; $(-3)*N$; $(-2)*(-N)$ $N = \text{round}(ID/4)+11$

(înmulțirea numai în C2; se va folosi numărul minim de biți necesar pentru reprezentare; se vor converti numerele zecimale în BN, apoi în C1/C2 pentru numere negative; se vor detalia calculele)

2.2 Un CAN unipolar cu $n=8$ biți are tensiunea de prag dintre numerele 7FH și 80H de la ieșire la valoarea de $ID/50+4.56V$.

Calculați V_{REF} , V_{LSB} și numărul de la ieșire la aplicarea tensiunii de $ID/50+2.99V$ la intrare în cazurile unei caracteristici (a) cu rotunjire și (b) cu trunchiere.

Calculați tensiunea de prag dintre numerele 1110000 și 11100001, precum și dintre numerele $100+ID$ și $101+ID$ (zecimal), în cazurile ambelor caracteristici.

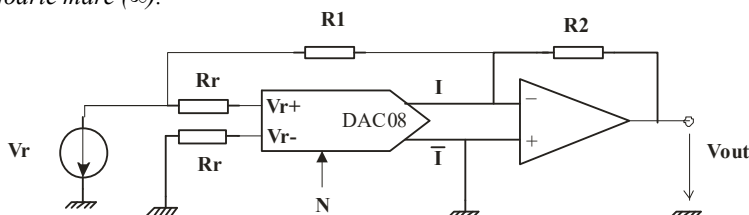
Indicație : numerele 7FH și 80H au fost alese deoarece au o formă specială în binar care permite calculul simplu, altfel zis sînt numere « rotunde » în binar, în timp ce numerele zecimale 10, 100 etc nu sînt « rotunde » în binar. Reflectați ce înseamnă un număr « rotund » în baza 10 și apoi într-o altă bază de numerație cum ar fi 2 sau 16.

Tensiunea de prag dintre $N-1$ și N este pur și simplu tensiunea la care se obține $V(N)$ calculată cu formula clasică $V_R \sum b_i 2^{-i}$

2.3 a) Se consideră CNA cu ieșire în tensiune din figură. Știind valorile $V_R=5V$, $R_r = 10K$, să se dimensioneze $R1$, $R2$ pentru a obține un convertor bipolar cu domeniul $V_{out} : [-N, N]$ [V]. Se dă $N = \text{round}(ID/33)+4$.

b) calculați $V(0)$, $V(64)$, $V(128)$, $V(255)$.

Indicație: circuitul integrat folosit DAC08 este un caz concret de CNA de n biți care implementează schema R-2R studiată; se cunoaște valoarea curentului de referință $I_R = V_r/R_r$, iar sensul curentului $I = I_R \sum b_i 2^{-i}$ al DAC08 este de **intrare** în convertor (spre stînga pe figură) ceea ce înseamnă că semnul V_{out} va fi $+$. Despre amplificatorul operațional este suficient să știți că tensiunea pe borna (-) este egală cu cea pe (+), deci masă (0V), iar impedanța de intrare în bornele (+) și (-) este foarte mare (∞).



Observație: se vor studia în prealabil din culegere **problemele 1.14, 1.15, 1.17, 1.18, 1.19, 1.20**. Opțional studiați **1.16** pentru a vedea schema reală din DAC08 care se află în spatele schemei simplificate R-2R