

Lab 5 - rezolvare

Alexandru Iacob

November 2025

1 Exercițiu 1

- (a) Care este frecvența de eșantionare a semnalului din Train.csv (revedeți secțiunea pentru detalii despre cum a fost achiziționat acesta)?

Răspuns: $2,9 * 10^{-4}$ Hz

- (b) Ce interval de timp acoperă eșantioanele din fișier?

Răspuns: 2 ani

- (c) Considerând că semnalul a fost eșantionat corect (fără aliere) și optim, care este frecvența maximă prezentă în semnal?

Răspuns: $f_{max} \leq \frac{f_s}{2} \Rightarrow f_{max} = 1.45 * 10^{-4}$ Hz

- (h) Nu se cunoaște data la care a început măsurarea acestui semnal. Concepeți o metodă (descrieți în cuvinte) prin care să determinați, doar analizând semnalul în timp, această dată. Comentați ce neajunsuri ar putea avea soluția propusă și care sunt factorii de care depinde acuratețea ei.

Răspuns:

Traficul rutier prezintă o periodicitate naturală la interval de 24 de ore: valori minime noaptea, creștere dimineața și un vârf pronunțat seara. Putem folosi această sezonalitate pentru a estima momentul de început al înregistrării.

Metoda propusă este să determinăm un “șablon al unei zile tipice”, calculat ca media tuturor zilelor din setul de date. Apoi aliniem semnalul măsurat (prin deplasare succesivă a eșantioanelor) peste acest şablon și determinăm deplasarea pentru care similitudinea este maximă. Această deplasare indică ora la care a început semnalul.

Extindând ideea la sezonalitatea săptămânală (trafic diferit în weekend), putem aproxima și ziua din săptămână în care au început măsurătorile.

Evident analiza este puternic influențată de diferite evenimente cum ar fi accidente sau sărbători care nu se încadrează în tiparul unei zile tipice. Similar diferențele traficului dintre vară și iarnă îngreunează încadrarea semnalului într-un interval.