

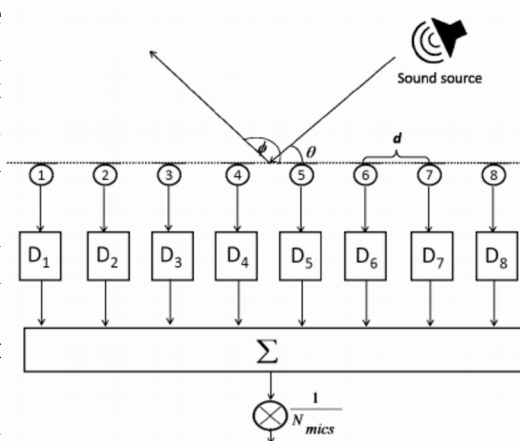
Problema 4-E3 – Media semnalelor întârziate selectiv

Folosind un aranjament liniar de N_{mics} microfoane se poate identifica unghiul de incidență al unui sunet sau amplifica preferențial sunetele cu un anumit unghi de incidență. Acest tip de procesare este util în sisteme de teleconferință, pentru identificarea poziției vorbitorilor și amplificarea sunetului produs de aceștia dar nu și a zgomotului de fundal. Prima parte a algoritmului de identificare unghiului de incidență este ilustrată de figura alăturată în cazul unui aranjament cu $N_{mics} = 8$. Semnalelor eșantionate de la cele 8 microfoane li se aplică întârzieri diferite D_{1-8} , iar semnalele întârziate sunt apoi mediate. Întârzierile respectă următoarele relații:

$D_i = D_{i-1} + \Delta_D$, unde Δ_D reprezintă un număr întreg pozitiv de eșantioane,

$D_1 = 0$.

Prin urmare parametrul Δ_D descrie complet întârzierile aplicate. (Unghiul de incidență θ poate fi calculat apoi din valoarea Δ_D care produce semnalul mediat cu puterea cea mai mare. Principiile descrise aici pot fi aplicate oricărui aranjament liniar de 2 sau mai multe microfoane.)



Cerință

Se pun la dispoziție semnalele eșantionate de la N_{mics} microfoane, câte un vector de 10 eșantioane (numere întregi pe 8 biți, cu semn) pentru fiecare microfon. Se cere afișarea (doar a) semnalelor mediate produse prin aplicarea întârzierilor, având în vedere că Δ_D este mai mic sau egal cu 2. Întârzierea unui semnal se realizează prin deplasarea la dreapta a vectorului de eșantioane corespunzător semnalului, completând cu zero în stânga și eliminând un număr corespunzător de valori din dreapta.

Date de intrare

Se vor citi de la tastatură (fluxul *stdin*) următoarele date:

- o valoare întreagă fără semn pe 16 biți reprezentând numărul N_{mics} de microfoane, urmată de caracterul *newline*, $\backslash n$ (tasta *Enter*).
- N_{mics} secvențe de câte 10 valori întregi pe 8 biți cu semn, separate de spațiu, fiecare din secvențe fiind urmată de caracterul *newline*, $\backslash n$ (tasta *Enter*); prima secvență reprezintă semnalul achiziționat de la microfonul 1, a doua semnalul microfonului 2 etc.

Date de ieșire

Programul va afișa pe ecran la ieșire 3 secvențe de 10 numere fracționare cu 2 zecimale, separate de spațiu, fiecare secvență fiind urmată de caracterul *newline* ($\backslash n$). Secvențele reprezintă semnalele mediate obținute cu fiecare din cele 3 valori posibile ale Δ_D .

ATENȚIE la respectarea cerinței problemei: afișarea rezultatelor trebuie făcută EXACT în modul în care a fost indicat! Cu alte cuvinte, pe stream-ul standard de ieșire nu se va afișa nimic în plus față de cerința problemei; ca urmare a evaluării automate, orice caracter suplimentar afișat, sau o afișare diferită de cea indicată, duc la un rezultat eronat și prin urmare la obținerea calificativului „Respins”.

Restricții și precizări

- Atenție:** În funcție de limbajul de programare ales, fișierul ce conține codul trebuie să aibă una din extensiile .c, .cpp, .java, sau .m. Editorul web **nu va adăuga automat** aceste extensii și lipsa lor duce la imposibilitatea de compilare a programului!

2. **Atenție:** Fișierul sursă trebuie numit de candidat sub forma: <nume>.<ext> unde nume este numele de familie al candidatului și extensia este cea aleasă conform punctului anterior. Atenție la restricțiile impuse de limbajul Java legate de numele clasei și numele fișierului!

Example

Intrare	Ieșire
3	3.00 2.00 1.00 0.00 -1.00 -2.00 -3.00 -3.33 -3.00 -2.00
4 3 2 1 0 -1 -2 -3 -4 -3	1.33 2.00 2.00 1.00 0.00 -1.00 -2.00 -3.00 -4.00 -3.00
3 2 1 0 -1 -2 -3 -4 -3 -2	1.33 1.00 1.67 1.00 1.00 0.00 -1.00 -2.00 -3.00 -3.33
2 1 0 -1 -2 -3 -4 -3 -2 -1	

Explicație:

Pentru $\Delta_D = 0$, avem $D_1=D_2=D_3=0$ (nu trebuie să realizăm nicio întârziere), iar semnalul mediat este:

3 2 1 0 -1 -2 -3 -3.33 -3 -2

Pentru $\Delta_D = 1$, avem $D_1=0, D_2=1, D_3=2$, procesul de întârziere și mediere fiind ilustrat mai jos:

Semnalele originale		Semnalele întârziate
4 3 2 1 0 -1 -2 -3 -4 -3 →	4	3 2 1 0 -1 -2 -3 -4 -3
3 2 1 0 -1 -2 -3 -4 -3 -2 →	0	3 2 1 0 -1 -2 -3 -4 -3
2 1 0 -1 -2 -3 -4 -3 -2 -1 →	0	0 2 1 0 -1 -2 -3 -4 -3
	↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	
iar semnalul mediat este:	1.33 2	2 1 0 -1 -2 -3 -4 -3

Pentru $\Delta_D = 2$, avem $D_1=0, D_2=2, D_3=4$, semnalele întârziate sunt:

4 3 2 1 0 -1 -2 -3 -4 -3

0 0 3 2 1 0 -1 -2 -3 -4

0 0 0 2 1 0 -1 -2 -3

iar semnalul mediat este:

1.33 1 1.66 1 1 0 -1 -2 -3 -3.33

Intrare	Ieșire
2	0.50 2.50 6.50 7.50 7.00 10.50 7.00 4.50 2.00 0.00
0 0 1 2 4 15 10 7 3 0	0.00 0.50 3.00 7.00 8.50 12.50 8.00 5.50 2.50 0.50
1 5 12 13 10 6 4 2 1 0	0.00 0.00 1.00 3.50 8.00 14.00 10.00 6.50 3.50 1.00

Explicație:

Pentru $\Delta_D = 0$ nu trebuie să realizăm nicio întârziere, iar semnalul mediat este:
0.5 2.5 6.5 7.5 7 10.5 7 4.5 2 0

Pentru $\Delta_D = 1$ semnalele întârziate sunt:
0 0 1 2 4 15 10 7 3 0
0 1 5 12 13 10 6 4 2 1
iar semnalul mediat este:
0 0.5 3 7 8.5 12.5 8 5.5 2.5 0.5

Pentru $\Delta_D = 2$ semnalele întârziate sunt:
0 0 1 2 4 15 10 7 3 0
0 0 1 5 12 13 10 6 4 2
iar semnalul mediat este:
0 0 1 3.5 8 14 10 6.5 3.5 1

Timp de lucru: 120 de minute