# Solutie minime
# Prof Dana Lica

Codul asociat este format in ordine din cele mai mici caractere, in sens lexicografic preluate de pe fiecare linie. Solutia de 100 de puncte rezolva problema in complexitate O(M*N), si spatiu de memorie O(M). Algoritmul are la baza programarea dinamica. Pentru a o mai usoara prezentare vom pleca in constructia unei matrici `D[N][M]`, in care elementul `D[I][J]` va reprezenta distanta minima in care poate fi obtinul prefixul codului format din primele `I` cuvinte(de lungime `I`), din fiecare cuvant folosindu-se primele `J` caractere.

Recurenta poate fi scrisa astfel:

`D[I][J] = MAX{D[I-1][J],` lungimea secventei de la ultimul caracter minim din cuvantul `I` si pozitia curenta `J }`
Daca pe linia curenta I, prima aparitie a caracterului minim este pe pozitia J, atunci toate elementele de la 1 la J-1 de pe linia I vor fi egale cu ∞.
Cum se observa ca linia I depinde doar de precedenta este suficient un spatiu O(M) de memorie pentru retinerea unui vector D[M]. Recurenta se rescrie:
`D[J] = MAX{D[J]`, lungimea secventei de la ultimul caracter minim al cuvantului curent si pozitia `J}`.
Sa observam succesiunea prin care trece vectorul D

| a | b | c | d | a | b |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| c | d | a | b | a | b |
| ∞ | ∞ | 3 | 4 | 1 | 2 |
| b | a | d | a | b | a |
| ∞ | ∞ | 3 | 4 | 2 | 2 |

O solutie de 50-60 de puncte, de completitate O(N*M) dar memorie O(N*M).
Se retine intr-o matrice A[N][M] lista produselor si codul asociat in vectorul B[N].
Matricea A va fi modificata astfel:

- La primul pas, A[i][j] devine 1 daca A[i][j] este egal cu B[i] sau 0 in caz contrar
- La pasul urmator, se calculeaza sumele partiale pe linii, astfel A[i][j] devine suma A[i][1]+..+A[i][j]. Pentru a evita probleme de suprascriere se poate folosi recurenta A[i][j]=A[i][j-1] + A[i][j], unde j=2...M.

Pentru lista de mai sus matricea A va fi modificata astfel:

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

Se observa ca valorile elementelor din matricea A nu vor fi mai mari ca M(suficient un octet).
Vom traversa fiecare coloana notata cu *dreapta* (*dreapta* = 1..M) incercand sa fixam o banda cat mai ingusta, cu ultima coloana pe *dreapta*.
Acest lucru se va face folosind un alt indice *stanga*, pe care vom incerca sa il incrementam cat mai mult posibil la fiecare pas, cu conditia ca intre coloanele *stanga* si *dreapta*, pe fiecare linie sa fie prezent cel putin un minim. Verificarea aceasta se va realiza in O(N), folosind matricea A anterior modificata. Astfel, pntru fiecare I=1..N, trebuie sa fie satisfacuta relatia A[I][*dreapta*]>A[i][*stanga*]. Numai dupa ce conditia este satisfactua pentru orice I, se poate incrementa cu 1 valoarea *stanga*.
Se observa ca stanga si dreapta vor fi incrementate de maxim M ori, reducand complexitatea la O(N*M)