

## Optimizare discretă: Dijkstra

Graf:  $G = (V, E)$

Opt discretă:  $\rightarrow$  formule finite de obiect  
 $(x_1, \dots, x_N)$

$\downarrow$  pt fiecare obiect se calculează  
un "cost"  $J(x_i)$

Să selectăm obiectul  
cu costul minim/maxim.

Probleme:  $N \cdot (costul evaluării J)$  este  
prea mult.

Pb reperții optimale (căs prudență)

$O(m!)$   $\rightarrow$  abordare "brute force"

$\rightarrow m > 20$  cost prea mare

Algoritmul magaz:  $O(m^3)$

Grafului:  $G = (V, E)$

vârfuri

conexiuni  
intre 2 vârfuri

seuăscă

$x_1$

$x_3$

$x_2$

$x_4$

5

4

2

3

$x_2$

$$E = \{(1,3), (1,4), (2,3), (2,4), (2,5)\}$$

$x_5$

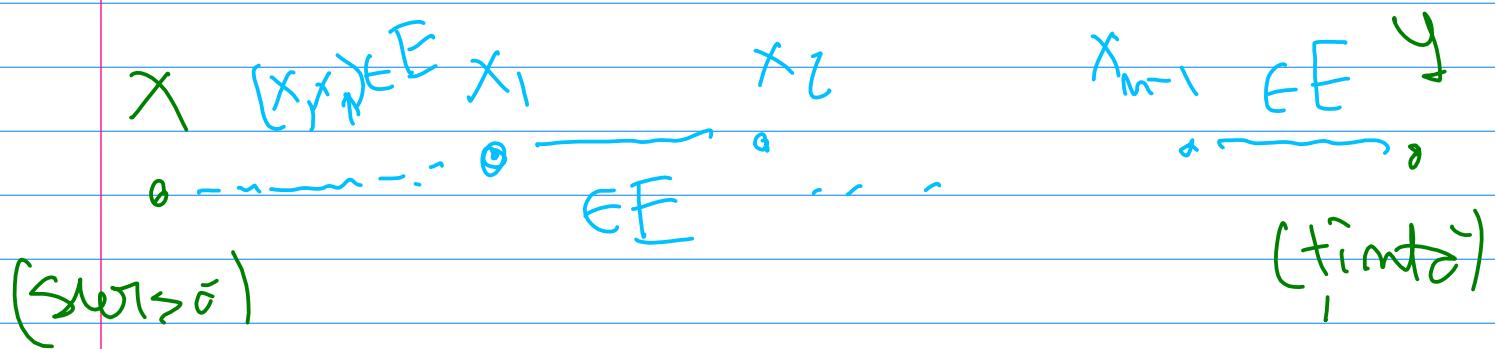
timp

Adăugarea unui cost pentru lucru  
conexiunii.

$$W = \{W_{13} = 4; W_{14} = 5; W_{23} = 2; \\ \uparrow \text{weights} \quad W_{24} = 3; W_{25} = 5\}$$

- Path  $\rightarrow$  în graf:  
drum

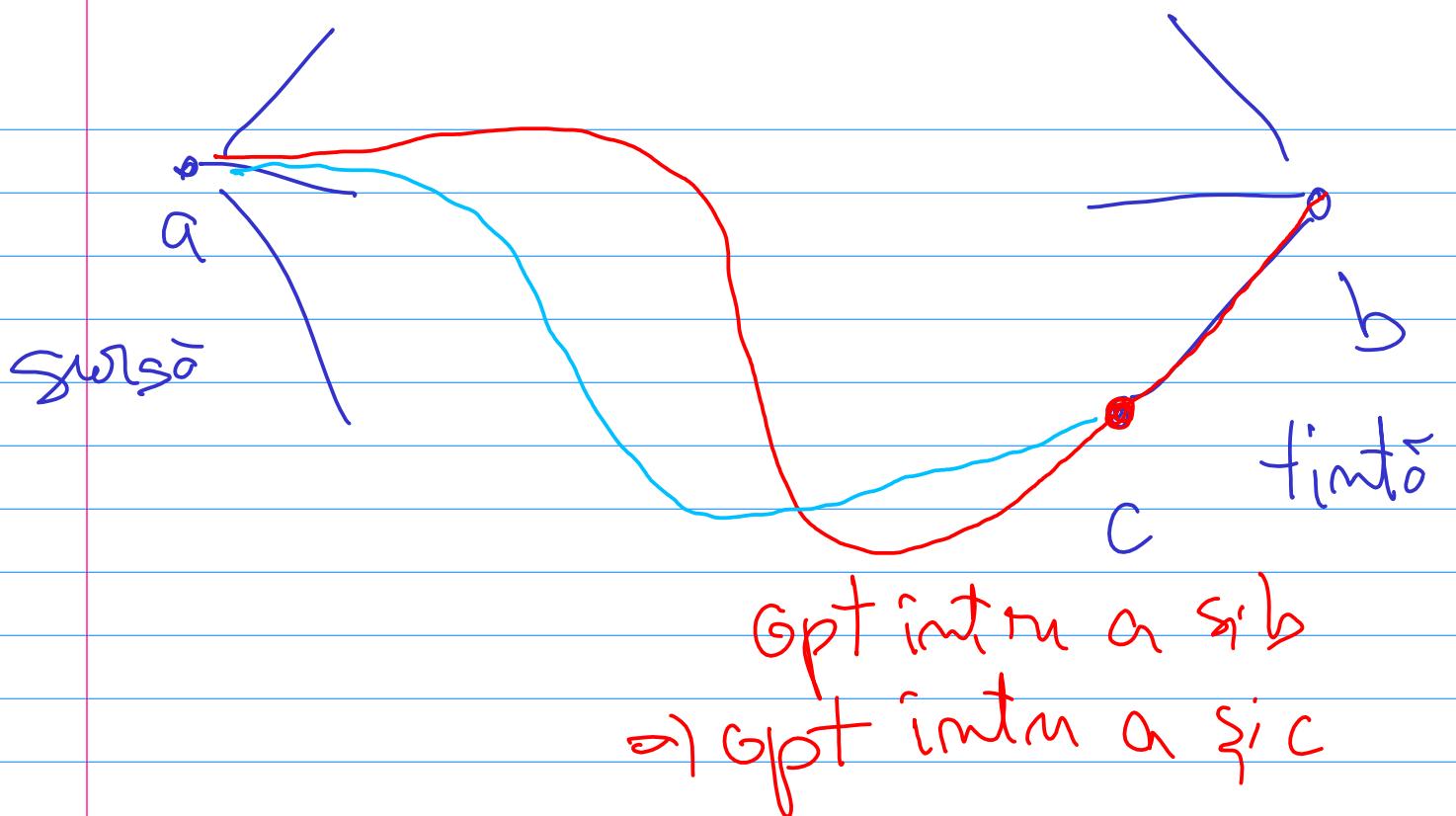
Succesivum de puncte între 2  
noduri  $x_i, j$  care verifică rulează  
conexiunea în  $E$



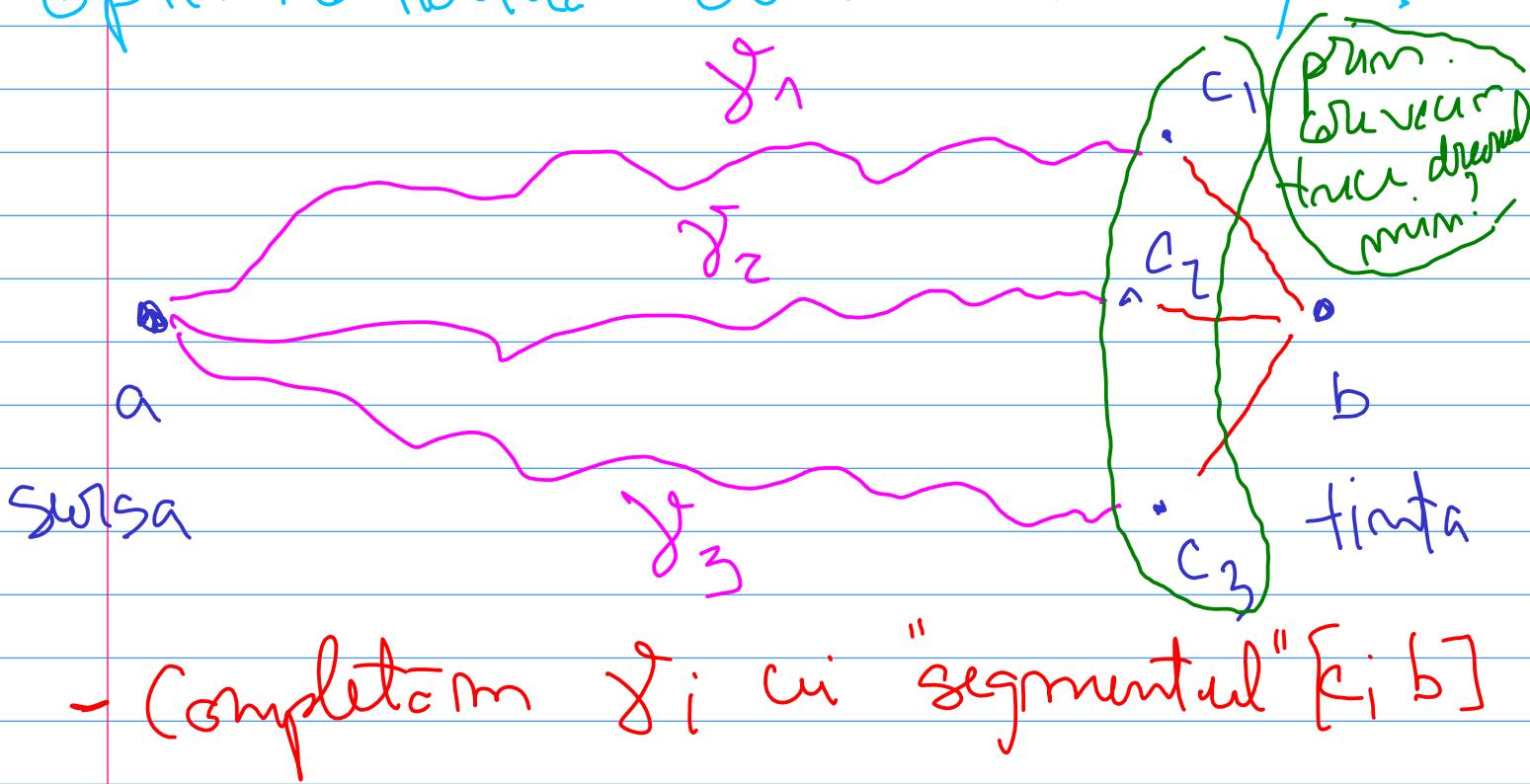
Exemplu:  $x_1 \xrightarrow{4} x_3 \xrightarrow{2} x_2 \xrightarrow{5} x_5 D_1$   
 $x_1 \xrightarrow{5} x_4 \xrightarrow{3} x_2 \xrightarrow{5} x_5 D_2$

$D_1$   $\xrightarrow{\text{cost}}$  11  $\rightarrow D_1$  mai eficient  
 $D_2$   $\xrightarrow{\text{cost}}$  13 ca și  $D_2$

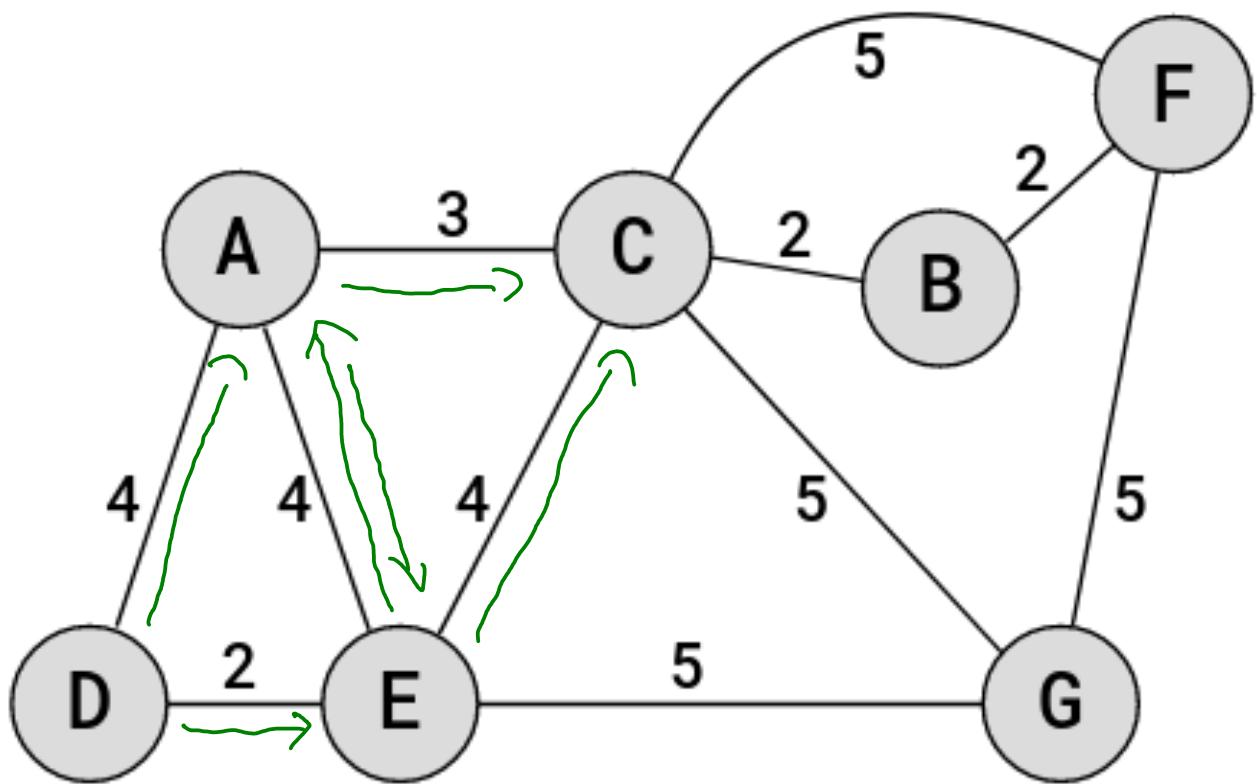
Dijkstra's algorithm: Calculă că drumele  
cel mai scurt între 2 noduri dintr-un  
graf ponderat.



Dacă  $\exists$  un alt drum mai bun  
 intm a sic acesta ar contrazna  
 optimizia drumului initial.



- calculăm costul asociat
- se căuta calea cu cel mai mic cost



Distanta intre nodurile D si A

$$d = h$$



Dist intre D si C:  $D \xrightarrow{2} E \xrightarrow{5} C$

$$\rightarrow \text{cost} = 6$$

## Matrice adiacență:

Adj

	A	B	C	D	E	F	G
A	0	0	1	1	1	0	0
B	0	0	1	0	0	1	0
C	1	1	0	0	1	1	1
D	1	0	0	0	1	0	0
E	1	0	1	1	0	0	1

F - - -

G - - -

$\begin{cases} 1 & \text{dacă } (i,j) \in E \\ 0 & \text{altfel.} \end{cases}$

edges  
↑

$$A \rightarrow A_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{dacă } (i,j) \in E \\ 0 & \text{altfel.} \end{cases}$$

G are n vîrfuri  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$

Indiferent direct ponderată în A

$$A_{ij} = \begin{cases} w_{ij} & \text{dacă } (i,j) \in E \\ 0 & \text{altfel} \end{cases}$$

Mat A  $\rightarrow$  sim pt ungrd m-orient