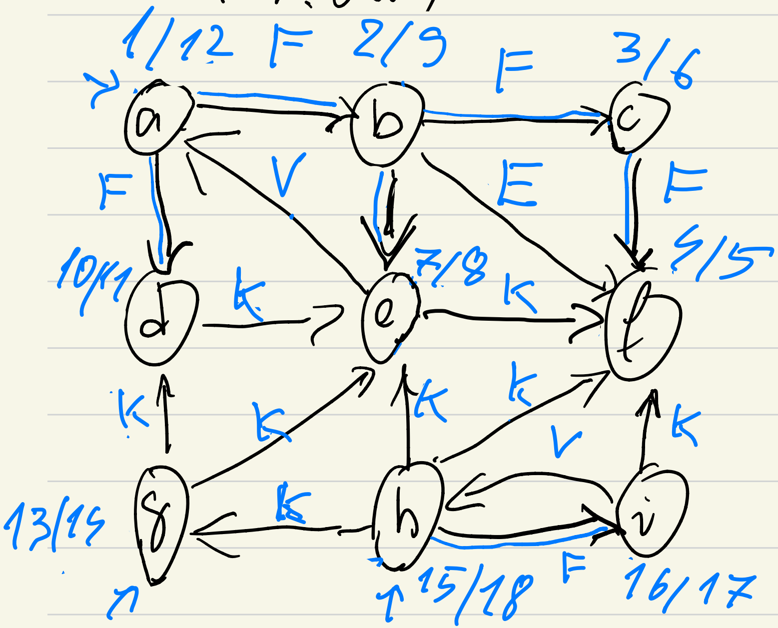
Depth-first search (DFS) (traversal) (ir. ott)

Mélységi bejárás

d(v) nem def → d(v) def, f(v) nem def → def; f(v) def.



colour(v) ∈ {white, grey, black}

d(v) = discovery time > 0

f(v) = finishing time > 0

time ∈ 0..2n

d/f

(v)

π(v)

I, G gráf tart. ir.ott kört ⟺ DFS vissza-élt (u,v) talál. Ekkor az (u,v) a v ⇝ u fa-ággal ir.ott ⊖-t alkot.

$\underbrace{\text{3 mélységi fa}}_{\text{mélységi erdő (Depth-first forest)}}$

(u,v) feldolgozásakor

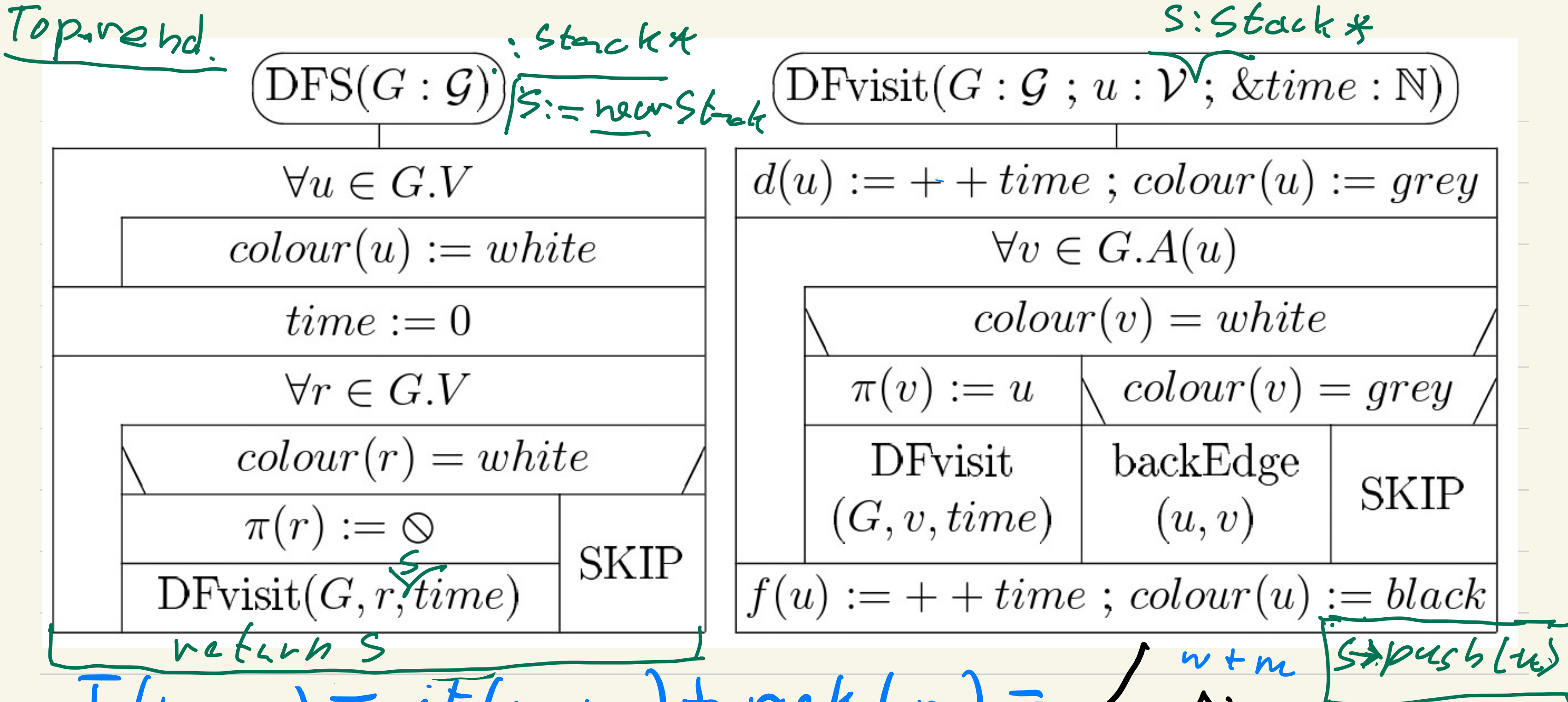
(u,v) fa-él (tree-edge) $\overset{DEF.}{\Longleftrightarrow}$ (u,v) egy mélységi fa éle $\overset{T}{\Longleftrightarrow}$ v fehér a bejárás során!

(u,v) vissza-él (back-edge) $\overset{DEF}{\Longleftrightarrow}$ (u,v) az u egyik ősére mutat az aktuális mélységi fában $\overset{T}{\Longleftrightarrow}$ v szürke

(u,v) előre-él (forward-edge) $\overset{DEF}{\Longleftrightarrow}$ v az u leszármazottja valamelyik mélységi fában, de nem gyereke $\overset{T}{\Longleftrightarrow}$ $\begin{cases} v \text{ fekete} \wedge \\ d(u) < d(v) \end{cases}$

(u,v) kereszt-él (cross-edge) $\overset{DEF}{\Longleftrightarrow}$ egy mélységi fa két ága között megy (u,v) ✓ (u,v) két mélységi fa között megy. $\overset{T}{\Longleftrightarrow}$ $\begin{cases} v \text{ fekete} \wedge \\ d(u) > d(v) \end{cases}$

Top.rend.



$$T(n,m) = it(n,m) + rek(n) = \underbrace{(n+n}_{DFS} + \underbrace{m}_{DFvisit}) + n = 3n+m \le 3(n+m)$$

$$n+m \le$$

$\Rightarrow$

$$\Rightarrow T(n,m) \in \Theta(n+m)$$

(topological order)

D $\langle u_1, u_2, \ldots, u_n \rangle$ a $G = (V, E)$ ir.ott gráf **topologikus** rendezése, **ha** $\{u_1, \ldots, u_n\} = V$

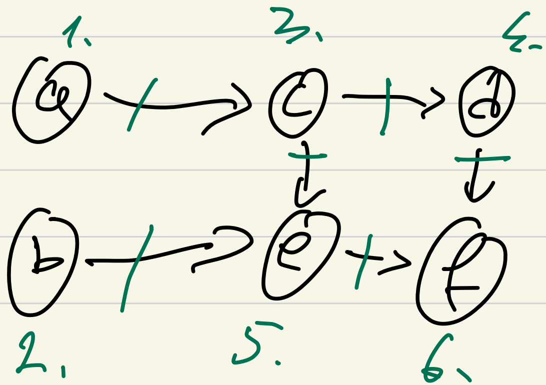
$\wedge\ (\forall i, j \in 1..n)((u_i, u_j) \in E \rightarrow i < j)$

T G ir.ott gráfnak $\exists$ top.r.-e $\Leftrightarrow$ G DAG

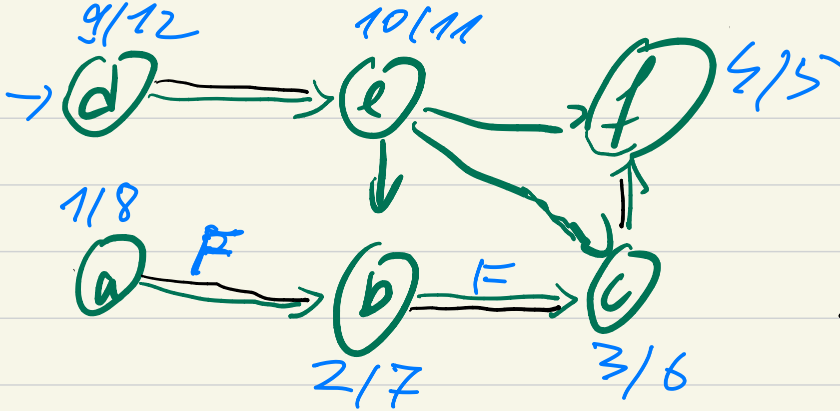
(DAG = Directed acyclic graph)

Biz.

$\Leftarrow$:



$\Rightarrow$ indirekt



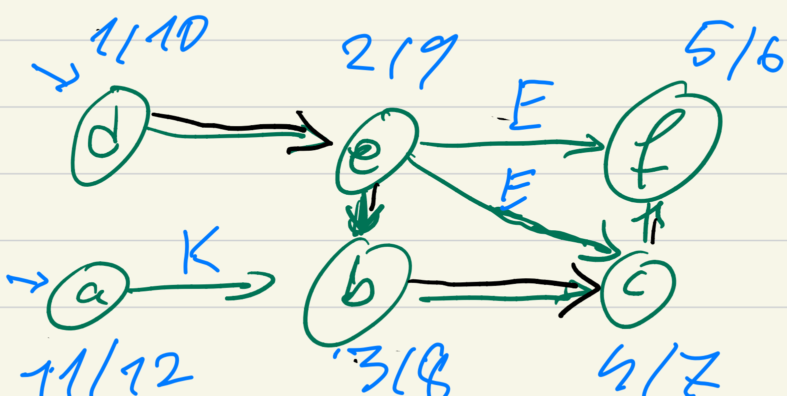
Top. rend.

d	e	a	b	c	f
12	11	8	7	6	5

Stack

T.R. = ⟨d, e, a, b, c, f⟩

T.f.h. az elején „d”-t preferáljuk!



$\overbrace{\langle a, d, e, b, c, f \rangle}^{T.R.}$

12 10 9 8 7 6