

B-F

i -Súže... sleduj m dĺžky $\leq i$ pokiaľ skončí súže $m+1$, pak \exists záporný cyklus.

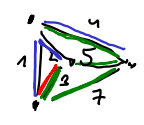
Kostky

- záporné hrany / cykly
- maximálna kostka OK

2. ľahodný rez
 $e \in R$ t.ž. je špatná

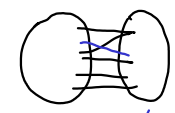
3. $\exists e, f \in E: w(e) = w(f)$
 Vpravo rezového Lemmatu

$L \subseteq R \dots H \subseteq L$ jsou nejlehčí
 $\exists e \in L: e \in T$



Rez: $R \subseteq E(G)$
 $G-R$ nesouvislý

Rezové Lemma:



$e \dots$ nejlehčí $\Rightarrow e \in T$

Cyklové Lemma



$e \dots$ nejťažší $\Rightarrow e \notin T$

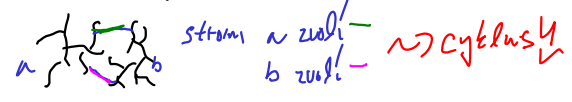
Dk. pro spor $e \in T \dots$

$\exists f \in L: f \notin T$
 $w(f) < w(e)$
 $w(T - e + f) < w(T)$

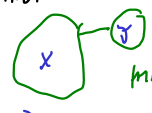
5. Algoritmy užívajúci cyklové Lemma

$O(n+m)$ DFS ... najdeme cyklus pomocí zpětné hrany funguje díky cyklovému Lemmatu
 $O(m)$ najdeme nejtěžší hranu na cyklu
 $O(1)$ odstraníme
 $O(m)$ dokud najdeme zpětnou hranu
 složitost: $O(m \cdot (m+m))$

6) Borůvka + neunikátní váhy? Opava: unikátní identifikátory hran, volíme přednostně podle nich



7) Union



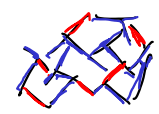
menší přecíslováme

$x, y \rightarrow x'$
 $|x| \geq |y| \dots |x'| = |x| + |y| \geq 2|y|$
 $|x| \leq m \dots m \cdot x$ log n zdvojnásobení

\Rightarrow složitost, Sind: $O(1)$
 Σ Union: $\leq (n \cdot \log n)$ přecíslování
 $\#$ Union $\Theta(n) \Rightarrow O(\log n)$ amortizované

\forall komponentu: spojit uchoví + velikost

Četveno - modrý n.č.



8) JARNÍK ✓
 BOŽIČKA ✓
 KRUSKAL ✓



... aplikace modré pravidlo mezi stromem a zbytkem

Sind ne... 2 komponenty \rightarrow Rez \rightarrow modré pravidlo
 má... máme cyklus \rightarrow nejtěžší \rightarrow červené pravidlo