

1. *Párování*: Najděte maximální párování v bipartitním grafu. Čemu odpovídá zlepšení po nenasyčené cestě?
2. *Manažerský problém*: Máme programy $P = \{P_i\}_{0 \leq i \leq n}$, a zaměstnance $\{Z_i\}_{0 \leq i \leq m}$. Zaměstnanec Z_i vydělá firmě z_i tolarů k výkonu své práce, ale požaduje množinu programů $P_{Z_i} \subseteq P$. Přičemž zakoupení programu P_i nás stojí p_i tolarů (Program nám stačí zakoupit jednou pro všechny zaměstnance, kteří ho požadují). Poradte manažerovi, které programy má zakoupit a které zaměstnance propusit.
3. *Složitost*: Jakou časovou složitost má následující kód?

Algorithm 1: Medián

```
1 begin
2   vector<int> v = nactiPrvky();
3   make_heap(v.begin(),v.end());
4   for ( $i = 0; i < prvky.size()/2; ++i$ ) do
5     pop_heap(v.begin(),v.end());
6     v.pop_back();
7   end
8   cout << v.front();
9 end
```

4. *Rekurentní složitost*: Jaká je časová složitost Merge sortu?
5. *Otočení vektoru*: Otočte vektor v o α .
6. *Odmocniny z 1*: Nalezněte všechny n -té odmocniny z 1. Kolik jich je?
7. *Vzorce*: Odvoďte vzorce pro $\cos(2x)$ a $\sin(2x)$.

1. *Složitost Dinice (4 body)*: Dokažte, že pro jednotkové kapacity doběhne Dinicův algoritmus v čase $\mathcal{O}(mn)$, kde m je počet hran a n počet vrcholů.
2. *Složitost Goldberga (8 bodů)*: Navrhněte vhodnou implementaci a dokažte, že Goldbergův algoritmus, kde zdviháme vždy nejvyšší vrchol s přebytkem, má časovou složitost $\mathcal{O}(n^2\sqrt{m})$.

Následující úkoly mají termín 9.11. !

3. *Odmocnina z komplexního čísla (3 body)*: Dokažte, že každé $x \in \mathbb{C} \setminus 0$ má odmocninu (tedy $\forall x \in \mathbb{C} \setminus 0 \quad \exists y \in \mathbb{C} : y^2 = x$).
4. *Odvoďte vzorce (5 bodů)*: Odvoďte vzorce pro $\sin(x + y)$ a $\cos(x + y)$ přes $e^{i\varphi}$
5. *Převod mezi souřadnicemi (2 body)*: Převeďte následující komplexní číslo na zbylé formy zápisu:
 - (a) $\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}$
 - (b) $3 - i\sqrt{3}$