

1. *Goldbergův algoritmus* Co by se stalo, kdybychom na začátku umístili zdroj do výšky $n - 1$, $n - 2$ nebo dokonce $n - 3$?
2. *Složitost Dinice* Dokažte, že pro jednotkové kapacity doběhne Dinicův algoritmus v čase $\mathcal{O}(mn)$, kde m je počet hran a n počet vrcholů.
3. *Složitost Goldberga* Navrhněte vhodnou implementaci a dokažte, že Goldbergův algoritmus, kde zdviháme vždy nejvyšší vrchol s přebytkem, má časovou složitost $\mathcal{O}(n^2\sqrt{m})$.
4. Ukažte, že libovolnou Booleovskou funkci lze vyjádřit pomocí hradel AND, OR a NOT
5. Navrhněte síť pro odčítání čísel
6. Pro číslo zadané ve dvojkové soustavě navrhněte hradlovou síť, která spočte nejvyšší nenulový bit
7. Navrhněte reprezentaci komparátoru jako Booleovského obvodu
8. Napište komparátorovou síť pro nalezení maximálního prvku. Jak byste počítali medián?
9. Navrhněte komparátorovou síť pro zatřídění prvku.
10. Navrhněte obvod, který pro posloupnost $x_1 \dots x_d$ n -bitových čísel na vstupu vypíše index i takový, že x_i je minimální z čísel $x_1 \dots x_d$. Můžete předpokládat, že všechna čísla na vstupu jsou různá. Umíte to i bez tohoto předpokladu?

1. (3 body) Sestavte síť ze čtyř hradel NAND počítající XOR. Kde NAND je NOT z AND (tj. $\text{NAND}(1, 1) = 0$, jinak 1). XOR je buď nebo, tj. $\text{XOR}(1, 0) = \text{XOR}(0, 1) = 1$, jinak 0.
2. (3 body) Ukažte, že stačí dokonce pouze NAND a umíte reprezentovat libovolné formule.