

3. DOMÁCÍ ÚKOL Z ADS II.

Hradlové sítě

Odevzdávejte emailem na tarken@kam.mff.cuni.cz do 15.12.2017 9:00.

Při vymýšlení úkolů můžete spolupracovat, chtěl bych ale, abyste řešení sepsali každý sám.

PŘÍKLAD PRVNÍ Definujme *výhybku*, což je analogie operátoru $?$: v jazyce C, tedy ternární booleovské hradlo se vstupy x_0, x_1 a p , jehož výstupem je x_p .

- Ukažte, že libovolnou k -vstupovou booleovskou funkci lze spočítat obvodem složeným pouze z výhybek a konstant.
- Řešení srovnajte s příkladem z minlé hodiny (15.2.7).
- Jak by se naopak skládala výhybka z binárních hradel?

[4 body]

PŘÍKLAD DRUHÝ Modifikujet sčítací síť tak, aby odčítala.

[2 body]

PŘÍKLAD TŘETÍ Sestrojte hradlovou síť hloubky $O(\log n)$, která porovná dvě n -bitová čísla x a y a vydá jedničku pokud $x < y$.

[2 body]

PŘÍKLAD ČTVRTÝ

Ukažte, jak komparátorovou síť přeložit na booleovský obvod. Každý prvek abecedy Σ reprezentujte číslem o $b = \lceil \log_2 |\Sigma| \rceil$ bitech. Pomocí předchozího cvičení sestrojte komparátory o $O(\log b)$ hladinách.

[2 body]

Nezapomeňte, že se hodnotí i srozumitelnost řešení a že správné řešení (pro úlohy na nalezení algoritmu) obsahuje:

1. slovně dostatečně detailně popsany algoritmus (volitelně pseudokód),
2. důkaz správnosti,
3. časovou složitost se zdůvodněním,
4. prostorovou složitost se zdůvodněním.