

## Zadání ukázkové laboratorní úlohy

# Seznámení s kitem DE10-Lite a jeho obsluhou a programem Intel Quartus

## 1. Téma

V této laboratorní úloze se seznámíme se samotným přípravkem **Terasic DE10-Lite** a jeho obsluhou pomocí vývojového prostředí **Intel Quartus**. Pro tyto účely navrhne a realizujeme dvěma odlišnými způsoby základní **multiplexor typu 2 na 1**.

První způsob realizace bude založen na **využití schematického editoru** značek a základních obvodových prvků v programu Intel Quartus, zatímco ve druhém postupu použijeme tzv. **RTL popis v jazyce VHDL**.

Základní multiplexor 2 na 1 je jednoduchý kombinační logický obvod, který **na základě stavu řídicího signálu** multiplexuje (vybírá) **jeden ze dvou datových vstupů do společného výstupu obvodu**. Tento obvod lze v jazyce VHDL a v prostředí programu Intel Quartus realizovat několika různými způsoby, které však ve výsledku vedou na realizaci identického logického obvodu v FPGA poli. Díky tomu si můžeme dobře vyzkoušet a osvojit práci s přípravkem a programem Quartus.

## 2. Domácí příprava *(není nutná!)*

1. S pomocí materiálů pro přednášky předmětu DITA si zopakujte funkci a realizaci základního multiplexoru 2 na 1.
2. Zapište pravdivostní tabulku základního multiplexoru 2 na 1 s řídicím vstupem  $c$ , dvojicí datových vstupů  $a, b$  a výstupem multiplexoru  $Q$ . Zapište výstupní funkci tohoto multiplexoru s využitím pravidel zákonů Booleovy algebry. Nakreslete schéma realizace tohoto multiplexoru pomocí 2vstupých hradel typu NAND.

## 3. Úkoly

1. Pomocí schematického editoru v prostředí Intel Quartus vytvořte zapojení multiplexoru 2 na 1.
2. Proveďte implementaci převodníku do přípravku Terasic DE10-Lite a ověřte pomocí pravdivostní tabulky, kterou jste si připravili v rámci domácí přípravy na tuto úlohu, úvodu správnost návrhu a realizace.
3. Realizujte tento multiplexor rovněž pomocí RTL (dataflow) popisu v jazyce VHDL, využijte připravenou výstupní funkci.
4. Opět proveďte implementaci multiplexoru zapsaného pomocí RTL (dataflow) popisu do přípravku DE10-Lite a ověřte pomocí pravdivostní tabulky správnost návrhu a realizace.

## **4. Použité přístroje a vybavení**

- PC s nainstalovaným programem Intel Quartus,
- přípravek Terasic DE10-Lite.

## **5. Literatura**

- [1] Přednášky předmětu dostupné na Moodlu: <https://moodle.fel.cvut.cz/>.
- [2] Lafata, P. - Hampl, P. - Pravda, M.: Digitální technika. 1. vyd. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2011. 164 s.