

Digitální logika (Digital Logic)

Digitální logika je základem digitálního designu a počítačové architektury. Využívá principy **Booleovy algebry** k manipulaci s binárními signály (0 a 1). Zatímco analogová elektronika pracuje se spojitým napětím, digitální logika rozlišuje pouze dva stavy: **L** (Low / 0) a **H** (High / 1).

1. Booleova algebra: Matematický základ

V polovině 19. století definoval George Boole systém logiky, kde proměnné nabývají pouze dvou hodnot. Tato matematika se stala klíčem pro návrh počítačových obvodů.

Základní operace:

- **Logický součin (AND):** Výsledek je pravda (1), jen když jsou oba vstupy 1. ($Y = A \cdot B$)
- **Logický součet (OR):** Výsledek je pravda (1), pokud je alespoň jeden vstup 1. ($Y = A + B$)
- **Negace (NOT):** Obrací hodnotu vstupu. (\bar{A})

2. Logická hradla (Logic Gates)

Hradla jsou fyzickou realizací logických operací pomocí tranzistorů. Jsou to základní stavební kameny mikroprocesorů.

- **Hradlo NAND:** (Not-AND) Je považováno za „univerzální hradlo“. Kombinací hradel NAND lze sestavit jakoukoli jinou logickou funkci.
- **Hradlo XOR:** (Exclusive-OR) Důležité pro binární sčítání – dává 1 jen tehdy, pokud jsou vstupy různé.

3. Kombinační vs. Sekvenční logika

Digitální obvody dělíme do dvou hlavních kategorií podle toho, jak pracují s časem:

Kombinační logika

Výstup závisí **pouze** na aktuálních vstupech. Nemá paměť.

- **Kodéry a dekodéry:** Převádějí data mezi formáty.
- **Multiplexory (MUX):** Fungují jako přepínače signálů.
- **Sčítačky (Adders):** Provádějí binární aritmetiku.

Sekvenční logika

Výstup závisí na aktuálních vstupech **i na předchozím stavu**. Tyto obvody mají paměť.

- **Klopné obvody (Flip-Flops):** Základní jednotky pro uložení 1 bitu.
- **Registry:** Skupiny klopných obvodů pro ukládání slov (např. 64-bitový registr v CPU).
- **Čítače:** Obvody pro sledování počtu impulzů.

4. Od hradel k procesoru (Integrace)

Proces návrhu moderního čipu (VLSI - Very Large Scale Integration) probíhá v těchto krocích:

1. **Logický návrh:** Definice funkcí pomocí jazyků jako Verilog nebo VHDL.
2. **Syntéza:** Převod kódu na síť logických hradel.
3. **Layout:** Fyzické rozmístění milionů až miliard tranzistorů na křemíkovou destičku.

5. Praktické využití

Bez digitální logiky by nebylo možné:

- **ALU (Aritmeticko-logická jednotka):** Provádět výpočty v procesoru.
- **Řízení paměti:** Adresování dat v RAM.
- **Síťová komunikace:** Zpracování paketů a rámců.

Související články:

- [Binární soustava a bity](#)
- [Jak funguje CPU](#)
- [Tranzistor jako spínač](#)

Tagy: electronics logic digital-design hardware math cpu

From:

<https://serviceit.cz/> - IT ENCYKLOPEDIE

Permanent link:

<https://serviceit.cz/doku.php?id=it:math:logic>

Last update: **2026/01/02 18:43**

