Binární soustava a digitální logika

Binární soustava je číselná soustava o základu 2, která používá pouze dva symboly: **0** a **1**. V digitální elektronice tyto symboly odpovídají dvěma stavům napětí (např. 0 V a 5 V). **Digitální logika** je pak systém pravidel (Booleova algebra), který definuje, jak tyto hodnoty kombinovat a zpracovávat.

1. Binární soustava (Základ 2)

V binární soustavě má každá pozice (řád) hodnotu mocniny čísla 2. Každá jednotlivá číslice (0 nebo 1) se nazývá **bit** (z anglického *Binary Digit*).

Převod z binární do desítkové soustavy

Číslo 1011_2 vypočítáme jako součet mocnin:

- $(1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
- $8 + 0 + 2 + 1 = 11_{10}$

Jednotky dat

- **Bit (b):** Nejméně možná informace (0 nebo 1).
- **Byte (B):** Skupina 8 bitů. Dokáže reprezentovat 256 různých hodnot (2^8).

---

2. Logické operace (Logická hradla)

Digitální logika používá tzv. **hradla** (gates), což jsou základní stavební prvky procesorů. Hradla přijímají jeden nebo více binárních vstupů a produkují jeden výstup na základě pravidel Booleovy algebry.

Základní hradla:

- **NOT (Invertor):** Obrátí hodnotu (z 0 udělá 1 a naopak).
- **AND (Logický součin):** Výstup je 1 pouze tehdy, pokud jsou **všechny** vstupy 1.
- **OR (Logický součet):** Výstup je 1, pokud je **alespoň jeden** vstup 1.
- **XOR (Exkluzivní součet):** Výstup je 1, pokud se vstupy **liší**.

---

3. Od hradel k procesoru

Kombinováním milionů těchto jednoduchých hradel vznikají složitější obvody:

- **Sčítačky (Adders):** Obvody, které dokážou sčítat binární čísla.
- **Klopné obvody (Flip-flops):** Obvody, které si dokážou pamatovat svůj stav (základ pamětí RAM).
- **ALU (Arithmetic Logic Unit):** Část procesoru, která provádí všechny výpočty pomocí těchto logických operací.

---

4. Proč právě binární soustava?

- **Spolehlivost:** Je snadné rozlišit mezi „vypnuto“ (0) a „zapnuto“ (1) i při mírném šumu v elektrické síti.
- **Jednoduchost výroby:** Tranzistory fungují přirozeně jako přepínače (On/Off).
- **Matematická elegance:** Booleova logika umožňuje popsat jakýkoliv komplexní problém pomocí řady jednoduchých „ano/ne“ otázek.

---

5. Další soustavy v IT

I když počítač pracuje binárně, programátoři často používají jiné soustavy pro lepší čitelnost:

- **Hexadecimální (Základ 16):** Používá číslice 0–9 a písmena A–F. Jeden hexadecimální znak nahradí přesně 4 bity (napr. $FF_{16} = 1111 1111_2$).
- **Oktalová (Základ 8):** Dnes méně častá, dříve používaná u starších sálových počítačů.

Související články:

- Procesory a jejich architektura
- Abakus a historie počítání
- Datové typy v programování

Tagy: math digital-logic binary hardware electronics boole-algebra

From:
https://www.serviceit.cz/ - **IT ENCYKLOPEDIE**

Permanent link:
https://www.serviceit.cz/doku.php?id=it:math:binary

Last update: **2026/01/02 18:41**