

## 11. Aritmetické operácie v počítači

**Načrtnite algoritmus násobenia binárnych čísel postupným pripočítavaním cez násobiacu tabuľku:**

Two handwritten examples of binary multiplication using the shift-and-add method.

**Example 5:**  $A = 00001011$  (decimal 11)  $\times B = 0110$  (decimal 6). The result is  $0100010110$  (decimal 66). The calculation shows adding  $A$  shifted left by 0, 1, and 2 positions.

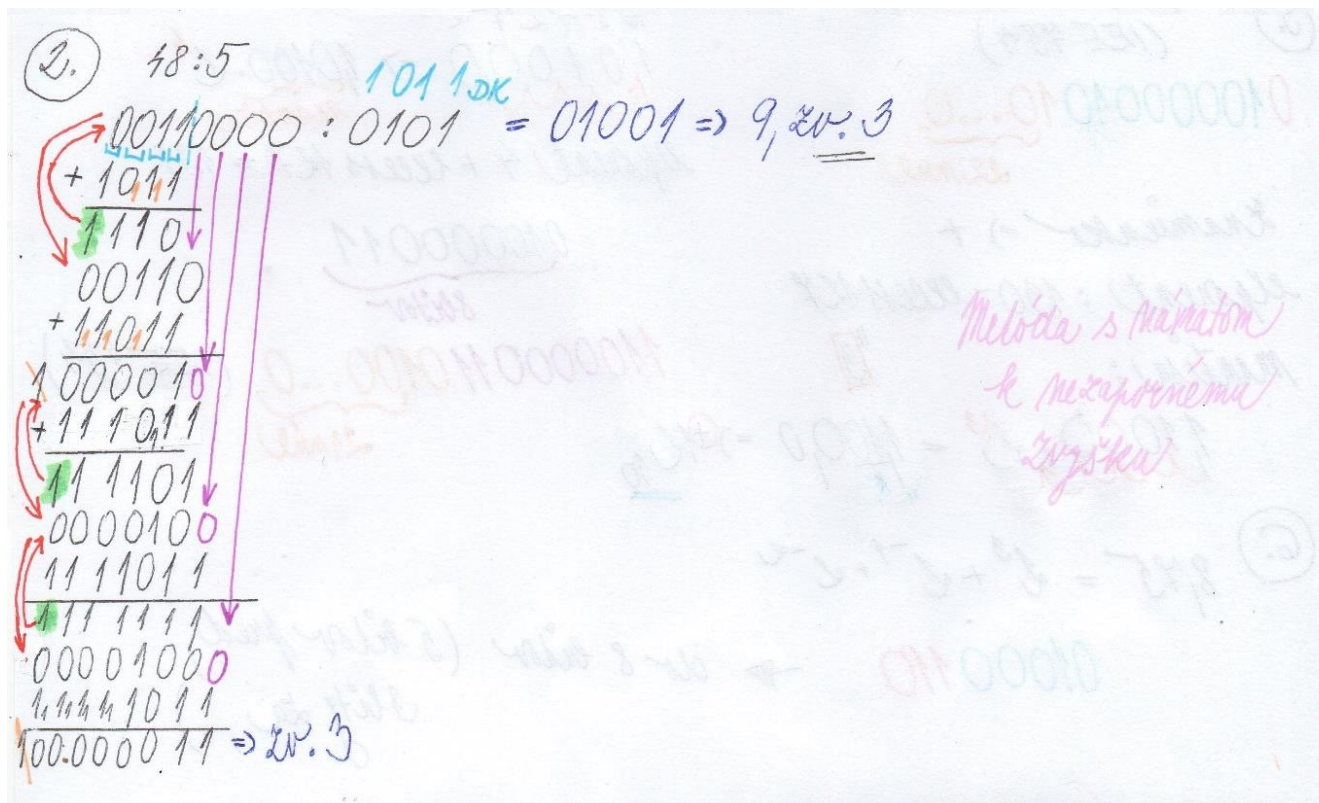
**Example 6:**  $A = 00001100$  (decimal 12)  $\times B = 1100$  (decimal 12). The result is  $10010000$  (decimal 144). The calculation shows adding  $A$  shifted left by 0, 1, 2, and 3 positions.

**Načrtnite algoritmus delenia binárnych čísel postupným odpočítavaním bez obnovy k nezápornému zvyšku a s obnovou k nezápornému zvyšku:**

A handwritten example of binary division using the restore method.

**Example 1:**  $42 : 4$ . The dividend is  $00101010$  and the divisor is  $0100$ . The quotient is  $1010$  (decimal 10). The calculation shows subtracting the divisor from the dividend and restoring the remainder when the result is negative.

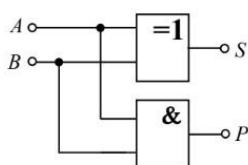
Handwritten notes include: "Metóda bez návratu k nezáp. zvyšku" (Method without restoring to non-negative remainder), "PK dopĺňam 0" (PK I fill with 0), "DK dopĺňam 1" (DK I fill with 1), and "Horšího prípad & hodiny!!" (Worse case & hours!!).



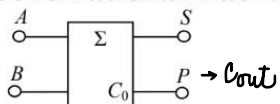
### Navrhnite 1-bitovú úplnú sčítačku a polovičnú sčítačku:

**Polosčítačka (HS)** – sčítava dve 1-bitové binárne čísla. Vstupom sú dva 1-bitové sčítance **A, B** a výstup je aritmetický súčet **S** (hradlo **XOR**) a 1-bitový **príznak** prenosu do vyššieho rádu **C** (**Carry Flag**) –  $C_{i+1}$  (hradlo **AND**). **Nie je použiteľná na viacbitové sčítanie**, nakoľko nedokáže spracovať prenos z predchádzajúceho rádu.

#### Realizácia:



#### Schematická značka



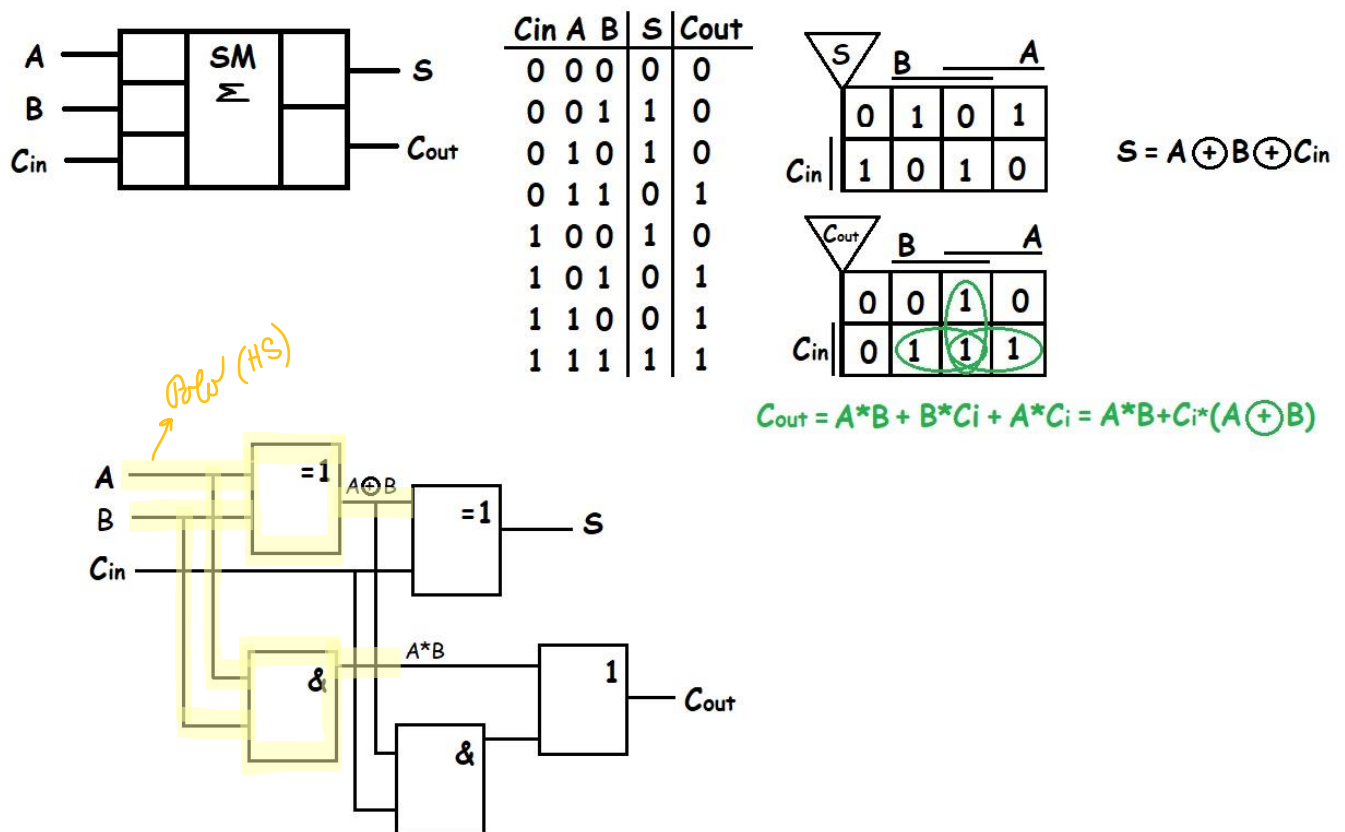
#### Pravdivostná tabuľka:

VSTUP		VÝSTUP	
B	A	S	P → C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

#### Booleovský zápis:

$$S = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B} \quad C = A \cdot B$$

**1-bitová úplná sčítačka (SM)** - sčítava dve 1-bitové binárne čísla a prenos z nižšieho rádu a na výstupe je súčet a prenos do vyššieho rádu. Vstupom sú tri 1-bitové sčítance **A, B, C<sub>in</sub>** a výstupom je 1-bitový súčet **S** a 1-bitový príznak prenosu do vyššieho rádu **C<sub>out</sub>**



**Ako sa urobí funkcia v jazyku C na Súčet troch celých čísel + vráti výsledok.**

```
int addition (int a, int b, int c)
{
    scanf("%d %d %d", &a, &b, &c);
    int vysledok = a + b + c;
    return vysledok;
}
```

**Vysvetlite princíp činnosti diferenčného zosilňovača**

*Vid' protokol 4. ročník – Meranie na OZ*

**Diferenciálny zosilňovač** je **operačný zosilňovač**, ktorého výstupné napätie je funkciou rozdielu napätí na jeho dvoch vstupoch. **Na svoju činnosť potrebuje zdroj symetrického napájania.**

Obvykle sa realizuje v integrovanej podobe, keďže je pre dobrú symetriu potrebné použiť vstupné tranzistory s rovnakými vlastnosťami.

### **Princíp a využitie spätnej väzby v zosilňovačoch:**

- **Zosilňovač** = je elektronická **súčiastka, obvod** alebo **zariadenie**, slúži na **zosilnenie vstupného signálu** (malého výkonu, malej amplitúdy), tak že na **výstupe bude amplitúda väčšia** (výkon)
- jeho úloha je zosilniť akýkoľvek audio signál, pre ďalšie spracovanie (reprodukcia zvuku)
- pojem zosilnenie (zvýšenie amplitúdy = **základná fcia tranzistora!**)
- Ako zosilňovač sa často označuje aj **komponent audio sústavy** plniaci túto funkciu.
- Energiu mu **dodávame z napájacieho zdroja**, z ktorého odoberáme **js. napätie**, časť z neho sa premení na teplo
- predstavuje **2B** (štvorpól); 2 brány (vst. výst.)

**Spätná väzba** - je el. väzba medzi stupňami zosilňovača, pri ktorej časť energie z výstupu vráti opäť na jeho vstup

### **Využitie:**

**Záporná spätná väzba** – znižuje harmonické, frekvenčné a fázové skreslenie.

- čím menšie skreslenie, tým väčšia šírka pásma  $B_3$
- zlepšuje stabilitu zosilnenia
- ovplyvňuje vstupnú a výstupnú impedanciu
- zhoršuje stabilitu zosilňovača ako celku - Nyquistovho kritérium stability

**Kladná spätná väzba** – v niektorých prípadoch mení zosilňovač na oscilátor (vyrába kmity)

- pôsobí opačne ako záporná spätná väzba

$\beta$  je činiteľ spätnej väzby

**Činitele SV:** →  $\text{Beta} \cdot A > 0 = + \text{SV}$

$\text{Beta} \cdot A < 0 = - \text{SV}$

$\text{Beta} \cdot A = 0 = \text{nie je SV}$

$\text{Beta} \cdot A = 1 = \text{oscilátor (vyrába vlastné kmity)}$