

2003-10-03

Informace = fakt nebo poznatek, který snižuje neurčitost našeho poznání (entropii)

Data (jednotné číslo údaj) = kódovaná zpráva

Informace = data + jejich interpretace (jak jim rozumíme) + novost poznatků

(Samočinný) **počítač** (výpočetní systém) = stroj na automatické zpracování ~~informací~~ ???

Lépe: Počítač (výpočetní systém) = stroj na automatické ukládání, zpracování, zpřístupňování a přenos dat (automatizuje informační činnost)

Jednotka informace (i dat) **bit** (binary digit):

Ú ANO true

Ú NE false

Bitu odpovídají hodnoty 1 = ano, 0 = ne v dvojkové (binární soustavě)

Téměř všechny počítače pracují i binární soustavě.

Vyšší jednotky informace a dat

Byte (čti bajt) = 8 bitů (256 možností)

Binárně vyjádřená čísla 0 – 255

Pokusy o český ekvivalent (slabika ?, znak ?) neúspěšné

xxxx xxxx

hex hex

1111 1111 = FF = 255

Značení:

b = bit

B = byte

Slovo podle typu počítače většinou 2 nebo 4 byty. Byty v 4-bytovém slově mohou být číslována od 0 do 3 buď zleva doprava nebo zprava doleva.

Způsoby:

Big endian

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|

IBM, SPARK, MOTOROLA

Little endian

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|

INTEL (Pentium)

Násobky jednotek (předpony z latiny):

| | Fyzikální jednotky | Informatické jednotky |
|-------|----------------------|------------------------|
| Kilo- | $10^3 = 1\,000$ | $2^{10} = 1024$ |
| Mega- | $10^6 = 1\,000\,000$ | $2^{20} = 1\,048\,576$ |
| Giga- | 10^9 | 2^{30} |
| Tera- | 10^{12} | 2^{40} |
| ... | | |

Zlomky (předpony tvořené z latiny) mili, mikro-, piko-. Pro fyzikální jednotky nemají pro informatické jednotky smysl. Bit je nadále nedělitelný.

Při ukládání, zpracování a přenosu dat je nutným požadavkem spolehlivost. Jeden z prostředků dosažení spolehlivosti je **redundance** = nadbytečnost dat.

U počítačů se používá redundance na úrovni kódu.

Kódované objekty k Kódovaná slova

Kód = prosté zobrazení množiny kódovaných objektů do množiny kódových slov (posloupnosti 0 a 1).

Kódy: zabezpečující, opravné

$\{O_j\} \longrightarrow \{K_j = k(O_j)\}, O_i \neq O_j \Rightarrow k(O_i) \neq k(O_j)$

Hammingova vzdálenost kódových slov

$X = (x_1, x_2, \dots, x_N)$ a $Y = (y_1, y_2, \dots, y_N)$ – na kolika místech se slova liší

$$d(X, Y) = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|$$

Poznámka: Hammingova vzdálenost tvoří z množiny kódových slov metrický prostor

1. $d(x, y) \geq 0$ a $d(x, y) = 0$ pouze když $x = y$
2. $d(x, y) = d(y, x)$ pro každé x a y
3. $d(x, y) \geq d(x, z) + d(z, y)$ pro každé x, y, z

Minimální Hammingova kódová vzdálenost kódu k:

$d_{\min} = \min_{x \neq y} d(x, y)$ – nejmenší vzdálenost dvou různých kódových slov

Zabezpečující kód – při změně bitu (z 0 na 1 nebo z 1 na 0) nemůže dojít k záměně za jiné kódové slovo (chyba v jednom bitu se detekuje)

$$d_{\min} \geq 2$$

Pokud dojde k chybě ve dvou a více bitech, může k záměně dojít.

Samoopravný kód – při změně jednoho bitu (z 0 na 1 nebo z 1 na 0) nemůže dojít k záměně za jiné kódové slovo a lze určit, které slovo bylo poškozeno (chyba se opraví)

$$d_{\min} \geq 3$$

Pokud dojde k chybě ve dvou a více bitech, může dojít k chybné opravě.

SEC kód (single error corrected, double error detected) – chyba v jednom bitu se opraví, chyba ve dvou bitech se detekuje.

Zabezpečující kód získáme za cenu redundance jediného bitu. Lze ho získat přidáním jednoho paritního bitu tak, aby počet jedniček byl

• buď sudý = sudá parita $(x_1, \dots, x_N) \rightarrow (x_1, \dots, x_N, x_{N+1})$

$$\left(\sum_{j=1}^{N+1} x_j \right) \bmod 2 = 0, x_{N+1} = x_1 \oplus x_2 \oplus \dots \oplus x_N$$

• nebo lichý = lichá parita $(x_1, \dots, x_N) \rightarrow (x_1, \dots, x_N, x_{N+1})$

$$\left(\sum_{j=1}^{N+1} x_j \right) \bmod 2 = 1, x_{N+1} = x_1 \oplus x_2 \oplus \dots \oplus x_N + 1.$$