Optimalizačný problém a kódovanie

- Binárna reprezentácia reálnej premennej
- Kódovanie pomocou reálnych čísel

Peter Ledňa

Binárna reprezentácia reálnej premennej

- Úlohou je nájsť optimum funkcie $f(D) \to \mathbb{R}$
- Kde $D = \prod_{i=1}^{n} \langle a_i, b_i \rangle$
- Podmienky na funkciu f
  - Rýchlo vypočítateľná
  - Vzdialenosť lokálnych miním $\gg \delta$
- Binárna verzia pre 1D má tvar

$$f : \{0,1\}^k \to \mathbb{R}, \alpha_{opt} = \arg opt\ f(\alpha), \alpha \in \{0,1\}^k$$

- binárny reťazec α je reprezentovaný ako $$\alpha = \sum_{i=1}^{k} \alpha_i 2^{k-i} = \alpha_1 2^{k-1} + ... + \alpha_k$$

- pre $$x \in \langle a, b \rangle, x \approx real(\alpha) = a + \frac{b-a}{2^k - 1}\alpha$$

- presnosť $x\ je\ \dfrac{b-a}{2^k - 1}$

Príklad pre k=3

Binárna reprez.	Hodnota α	Gray α
000	0	0
001	1	1
010	2	3
011	3	2
100	4	7
101	5	6
110	6	4
111	7	5

Hammingova bariéra

- Gray-binárna

$$\tilde{\alpha}_1 = \alpha_1$$

$$\tilde{\alpha}_i = \alpha_{i-1} \oplus \alpha_i$$

$$pre\, \alpha = 101 \rightarrow \tilde{\alpha} = 1(1 \oplus 0)(0 \oplus 1) = 111$$

- binárna-Gray

$$\tilde{\alpha}_1 = \tilde{\alpha}_1$$

$$\tilde{\alpha}_i = \alpha_{i-1} \oplus \tilde{\alpha}_i$$

$$pre\, \tilde{\alpha} = 111 \rightarrow \alpha = 1(1 \oplus 1)((1 \oplus 1) \oplus 1) = 101$$

Operátor inverzie

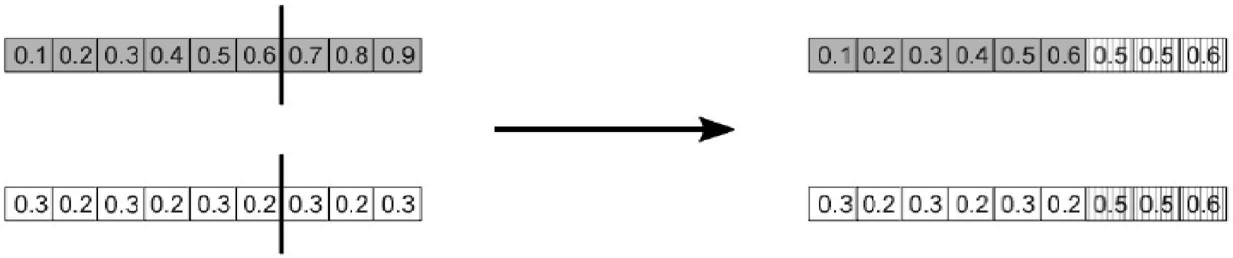
- Gray-ov kód spomaľuje výpočet
- Výber bodu inverzie a následná negácia bitov

α_1	...	α_{m+1}	α_m	...	α_k

α_1	...	α_{m+1}	$\neg\alpha_m$	...	$\neg\alpha_k$

Kódovanie pomocou reálnych čísel

- Oblasť $D = \prod_{i=1}^{n} \langle a_i, b_i \rangle, \mathbf{x} = (x_1, x_2, \ldots x_n), kde\, x_i \in \mathbb{R}$
- Rekombinácia
  - $(x_1, \ldots, x_k, \ldots, x_n)$
  - $(y_1, \ldots, y_k, \ldots, y_n)$
    - $(x_1, \ldots, \alpha\, x_k + (1-\alpha) y_k, \ldots, x_n)$
    - $(y_1, \ldots, \alpha\, y_k + (1-\alpha) x_k, \ldots, y_n)$
- α =rnd(0,1), zväčša α =0,5



Mutácia

- Jednoduchá mutácia

$$\mathbf{x}' = \mathbf{x} + \mathbf{rnd}()_k = (x_1, ..., x_k + rnd()_k, ..., x_n + rnd()_n)$$

- Mutácia s pomocou rovnomerného rozdelenia

$$\mathbf{x}' = \mathbf{x} + \mathbf{N()_k} = (x_1, ..., x_k + N(0, \sigma_k)_k, ..., x_n + N(0, \sigma_n)_n)$$