

BIN – Aproximace násobiček pomocí CGP

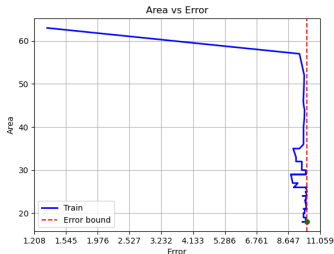
Jan Zdeněk

Fakulta informačních technologií Vysokého učení technického v Brně
Božetěchova 1/2, 612 00 Brno – Královo Pole
xzdene01@fit.vutbr.cz



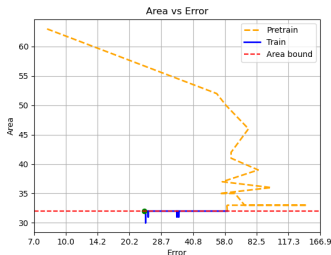
Optimalizace plochy

$$F_1(c) = \begin{cases} \text{area}(c) & \text{if } \text{err}(c) \leq \tau \\ \infty & \text{otherwise} \end{cases}$$



Optimalizace průměrné chyby

$$F_2(c) = \begin{cases} \text{err}(c) & \text{if } \text{area}(c) \leq \tau \\ \infty & \text{otherwise} \end{cases}$$



- hlavička: {8,8,1,64,2,1,0}

vstupů celkem	8
výstupů celkem	8
počet řádků	1
počet sloupců	64
vstupů na uzel	2
výstupů na uzel	1
l-back	∞

- jádro: ((10)2,6,2) ... ((73)70,72,3)

ID uzlu	10
první vstup	2
druhý vstup	6
kód operace	2

- výstup: (10,15,33,54,59,65,71,73)

ID výstupních uzlů

... tato struktura tedy reprezentuje **genotyp** jedince.

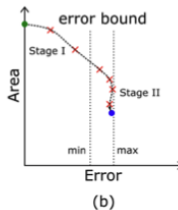
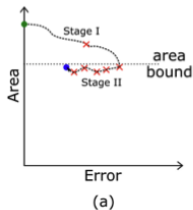
- **inicializace** populace z prvotního rodiče (načten ze souboru)
- **mutace** nové populace (uzly + výstupy)
- **ohodnocení** celé populace a výběr rodiče (*greedy selection*¹)
- tvorba nové populace pomocí metody $\lambda + 1$

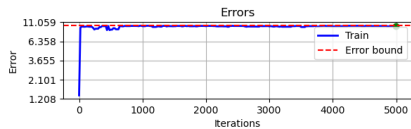
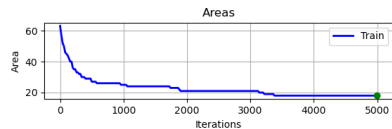
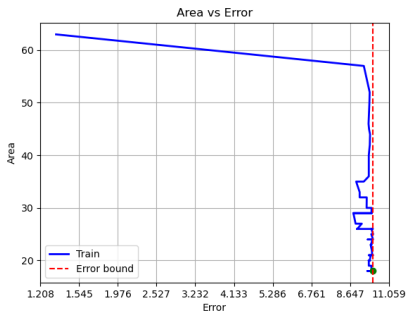
¹při stejné fitness se preferuje změna nejlepšího jedince

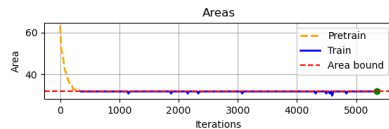
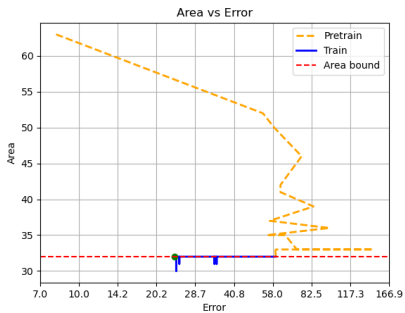
Pro každého jedince c je spočteno:

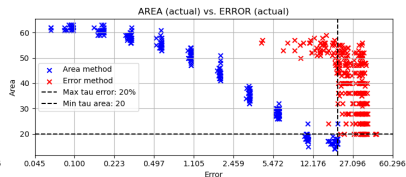
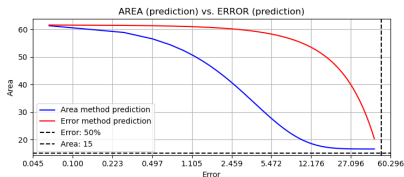
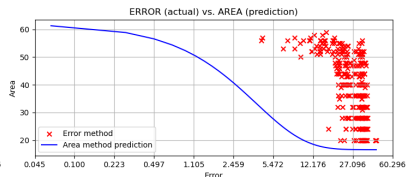
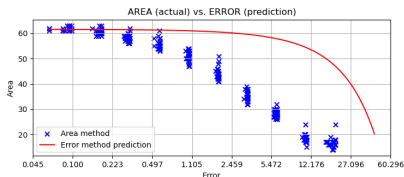
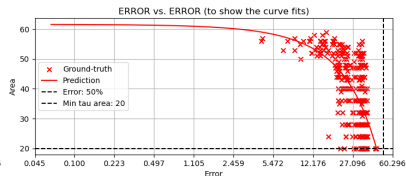
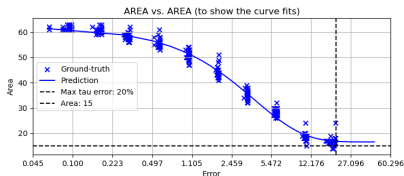
- $area(c) = count(c.active_nodes)$
 - $error_{avg}(c) = \frac{1}{N} \sum_{a,b} |c.forward(a_{(2)} \circ b_{(2)}) - (a * b)|$, kde:
 - a a b jsou všechny kombinace N -bitových vstupů
 - $forward(x)$ je výstup CGP obvodu pro vstup x
 - (\circ) je konkatence (prakticky je pouze jeden vstup, resp. 8 vstupů)
 - $(x_{(2)})$ je číslo x vyjádřeno v binární soustavě (*little-endian bit order*)
 - $fitness(c) = F_{\{1,2\}}(c)$ pro předem zvolené τ
- ... podle $fitness$ je následně zvolen rodič následující populace.

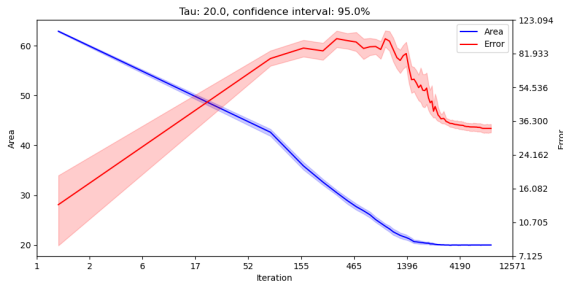
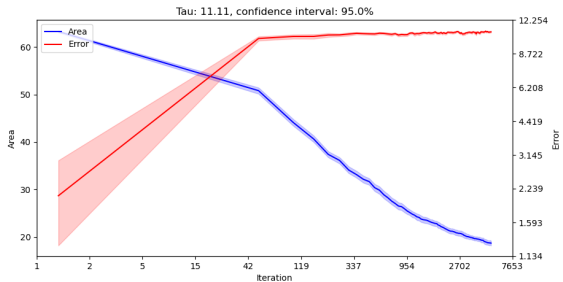
Počet jedinců v populaci	10
Počet generací	5000 (4000 + 1000)
Předtrénování	5000 (prakticky neomezeně)
Koeficient mutace	0.03
Omezení chyby (τ)	<code>log(0.1, 20, count=10)</code>
Omezení plochy (τ)	<code>uniform(20, 60, step=4)</code>

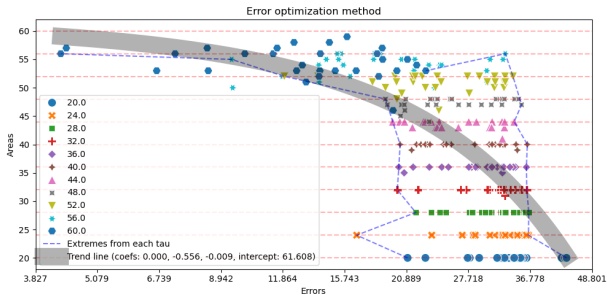
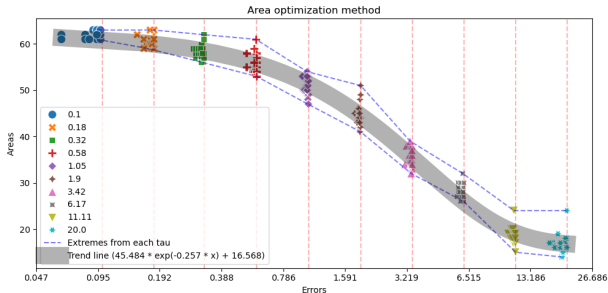




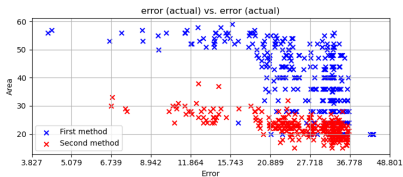
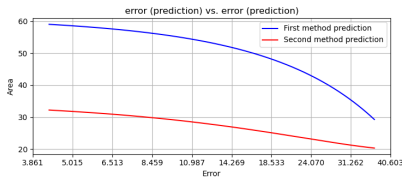
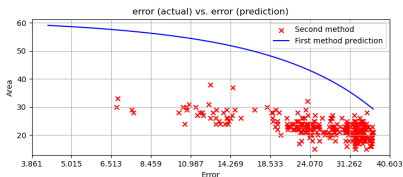
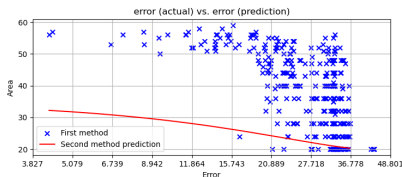
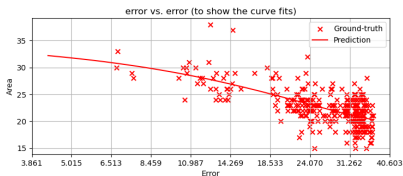
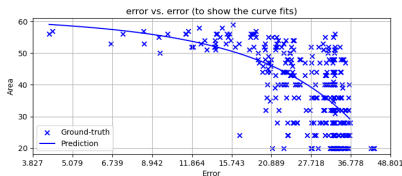


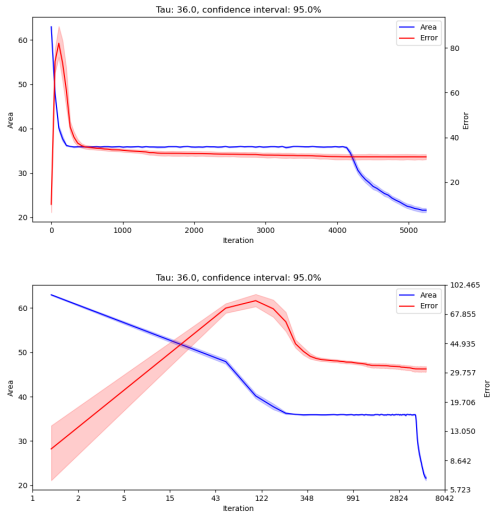






4000 (optimalizace chyby) + 1000 (optimalizace plochy)





Řešení? – Chybu zvyšovat postupně s omezením.

Je chování systému v prostoru dle očekáváníí?

Ano, vizuálně je hypotéza i výsledek velice podobný.

Který způsob vede na lepší řešení z pohledu Pareto fronty?

Optimalizace plochy, resp. omezení chyby.

Který způsob/způsoby vedou na očekávanou podobu Pareto front?

Pouze optimalizace plochy vede na očekávané "esíčko".

Děkuji za pozornost