

### 3, Deterministické prohledávání

- zakázané prohledávání (tabu search)
  - horolezecký algoritmus s krátkodobou pamětí proti zacyklení v lok. optimu
  - množina přípustných transformací:  $S = \{t_1, t_2, \dots, t_p\}$ ;  $p = kN$
  - transformace  $t: \{0, 1\}^{kN} \rightarrow \{0, 1\}^{kN}$ ,  $\forall t \in S$
  - jednoduchá realizace  $t_i$ :  $t_i(d_1, \dots, d_i, \dots, d_N) = (d_1, \dots, 1-d_i, \dots, d_N)$    
 *transformace  $t_i$  mění v i-té poloze  $d_i$  na  $1-d_i$*
  - obecná pravidla transformací:
    - 1)  $t_1, t_2 \in S$ ;  $t_1 \neq t_2$  pak  $\forall \vec{d} \in \{0, 1\}^{kN}$  platí  $t_1 \vec{d}_1 \neq t_2 \vec{d}_2$
    - 2)  $\forall t \in S$  existuje inverzní transformace  $t^{-1}$ ;  $t t^{-1} \vec{d} = t^{-1} t \vec{d} = \vec{d}$ ,  $\forall \vec{d} \in \{0, 1\}^{kN}$
    - 3)  $\forall \vec{d}_1, \vec{d}_2 \in \{0, 1\}^{kN}$ ;  $\vec{d}_1 \neq \vec{d}_2$ ; existuje posloupnost  $t_1$  až  $t_N$ ;  $\vec{d}_1 \rightarrow \vec{d}_2 \rightarrow \dots \rightarrow \vec{d}_2$
  - okolí jedince  $d$ :  $U(d) = \{t d; \forall t \in S\} \Rightarrow$  deterministicky definované okolí
  - vyloučení nejstarší transformace:
 

$$T: \begin{cases} T \cup \{t^{-1}\} & \text{pro } |T| < \Delta \\ T \cup \{t^{-1}\} \setminus \hat{t} & \text{pro } |T| = \Delta \end{cases}$$

kde  $t^*$  je transformace, která vztváří lokální minimum řešení  $d^{*loc} = t^* d$  a  $\hat{t}$  je nejstarší transformace ze zakázaného seznamu
  - modifikování okolí jedince  $d$ :  $U_T(\vec{d}) = \{\vec{d}'; \forall t \in S | T: \vec{d}' = t \vec{d}\}$   
s kardinalitou  $p-s \leq |U_T(\vec{d})| \leq p$  přičemž  $U_T(\vec{d}) = U(\vec{d})$  při  $T = \emptyset$
  - aspirační kritérium: restrikt zakázaného seznamu se porušuje tehdy, pokud existuje taková  $t \in S$ , že  $\vec{d}' = t \vec{d}$  je více optimální, než dosud nejlepší nalezené optimum

P: Tabu\_Search(I:  $t_{max}, s$ ; O:  $d^*, f^*$ ):

$d$  = random vector;  $f^* = \infty$ ;  $t = 0$ ;  $T = \emptyset$

While  $t < t_{max}$ :

$f^{*loc} = \infty$

for  $t \in S$ :

$d' = t(d)$

if ( $t \notin T$  and  $F(T(d')) < f^{*loc}$  or  $f(T(d')) < f^*$ ):

$d^{*loc} = d'$ ;  $t^* = t$ ;  $f^{*loc} = f(T(d'))$

if  $f^{*loc} < f^*$ :

$f^* = f^{*loc}$ ;  $d^* = d^{*loc}$

$d = d^{*loc}$

if  $|T| < s$ :

$T = T \cup \{t^{-1}\}$

else:

$T = T \cup \{t^{-1}\} \setminus \{\hat{t}\}$

$t += 1$

*úkol:* 1) Naleznete optimum bfunke Rosenbrock pro různá  $n$  pomocí Tabu search

2) Libovolnou metodu optimalizujte bfunke: Easom