

# Flexible generalized blocking job shop problem

Ing. Jana Patakyová

# Východisko

- je rozšírením zovšeobecneného rozvrhovacieho problému (bez flexibility), ktorý bol prezentovaný v práci *A. Klinkert, Optimization in design and control of automated high-density ware-houses, Ph.D. thesis, University of Fribourg, Switzerland, 2001, Nr. 1353*
- pri blokovacom job shop rozvrhovacom probléme nie sú medzi obslužnými zariadeniami prítomné buffery (vyrovnávacia pamäť) pre uchovanie čiastočne spracovaných úloh, t.j. operácia úlohy musí ostať po spracovaní na danom obslužnom zariadení a tým ho bude blokovat' dovtedy, kým ho nebude možné presunúť na ďalšie obslužné zariadenie.
- zovšeobecnený blokový job shop problém rozvrhovania berie do úvahy čas potrebný na presun operácie z jedného OZ na ďalšie a čas nastavenia OZ pri výmene operácii v závislosti od poradia.

# Formulácia problému

Nech  $J$  je množina  $n$  úloh,  $M$  je množina  $m$  obslužných zariadení a  $I$  je množina  $o$  operácií. Pre hocijakú úlohu  $J$ , operácie v úlohe  $J$  spracovanej v určenom poradí zapíšeme nasledovne  $J_1, J_2, \dots, J_r$ .  $J_r$  označuje  $r$ -tú operáciu úlohy  $J$ . Pre dve po sebe nasledujúce operácie  $i, j$  úlohy  $J$  platí, že ak  $i = J_r$  a  $j = J_{r+1}$  pre nejaké  $r$  z intervalu  $1 \leq r < |J|$ , potom tieto operácie patria do množiny  $A_J$ . Pre každé  $(i, j) \in A_J$ , ak operácia  $i$  predchádza operáciu  $j$ , potom operácia  $i$  je bezprostredný predchodca operácie a operácia  $j$  je bezprostredný nasledovník operácie  $i$ .

# Formulácia problému

Každá úloha pozostáva z operácií, ktoré sú spracovávané v poradí. Operácia z hocijakej úlohy sa skladá zo 4 po sebe idúcich krokov:

- *krok prevzatia (take – over step)*, kde úloha je prevzatá z predchádzajúceho obslužného zariadenia,
- *krok spracovania (processing step)*, kde úloha je spracovaná v nejakom čase,
- *krok čakania (waiting step)*, kde úloha čaká nejaký čas na umiestnenie na ďalšom dostupnom obslužnom zariadení, t.j. blokuje súčasné obslužné zariadenie,
- *krok odovzdania (hand – over step)*, kde úloha je odovzdaná (presunutá) na ďalšie obslužné zariadenie alebo uvoľnená z aktuálneho, ak operácia je posledná z danej úlohy.

Každý krok sa vykonáva vždy v tomto poradí.

# Formulácia problému

- transfer úlohy krokov prevzatia a odovzdania je synchronizovaný. Tieto dva kroky začínajú a (zvyčajne) končia v rovnakom čase.
- každá operácia môže byť spracovávaná na jednom obslužnom zariadení, ktorý sa nachádza v množine obslužných zariadení.
- čas spracovania operácie môže byť závislý od priradeného obslužného zariadenia.
- na hocijakom obslužnom zariadení môže byť spracovávaná len jedna operácia v rovnakom čase.
- dve operácie, ktoré sú spracované za sebou na jednom obslužnom zariadení majú určenú následnosť (sequence – depends setup).

# Metódy skúmania

## Genetické algoritmy

- proces postupného vylepšovania populácie jedincov opakovanou aplikáciou genetických operátorov, ktorý vedie k evolúcií takých jedincov, ktoré lepšie vyhovujú stanoveným podmienkam ako jedincom, z ktorých vznikli.
- proces konverguje k situácií, kedy je populácia tvorená len tými najlepšimi jedincami.
- princíp: kopírovanie a vymieňaniu reťazcov – chromozómov
- vychádzajú z myšlienky Darwinovej teórie

# Metódy skúmania

## Rojenie častíc

- technike navrhnutá Dr. Eberhartom a Dr. Kennedym (1995),
- založený na pozorovaní krdľov vtákov, húfov rýb alebo roje včiel a dokonca aj ľudského spoločenského správania z ktorej inteligencia vyplýva,
- systém je inicializovaný populáciou náhodných riešení a hľadá optimá pre rôzne možnosti generácii,
- každá častica populácie má prispôsobiteľnú rýchlosť (zmena pozície), podľa ktorej sa pohybuje v priestore hľadania a pamäť, ktorá si pamätá najlepšiu pozíciu pre daný priestor hľadania.

# Zdroje údajov

- Adams, Balas, and Zawack
- Fisher and Thompson
- Lawrence
- Storer, Wu, and Vaccari
- Yamada and Nakano