

Informační systémy a plánování výroby 2.část

František Koblasa
Technická univerzita v Liberci



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Technické univerzity v Liberci a partneři
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.



Příklad - linka

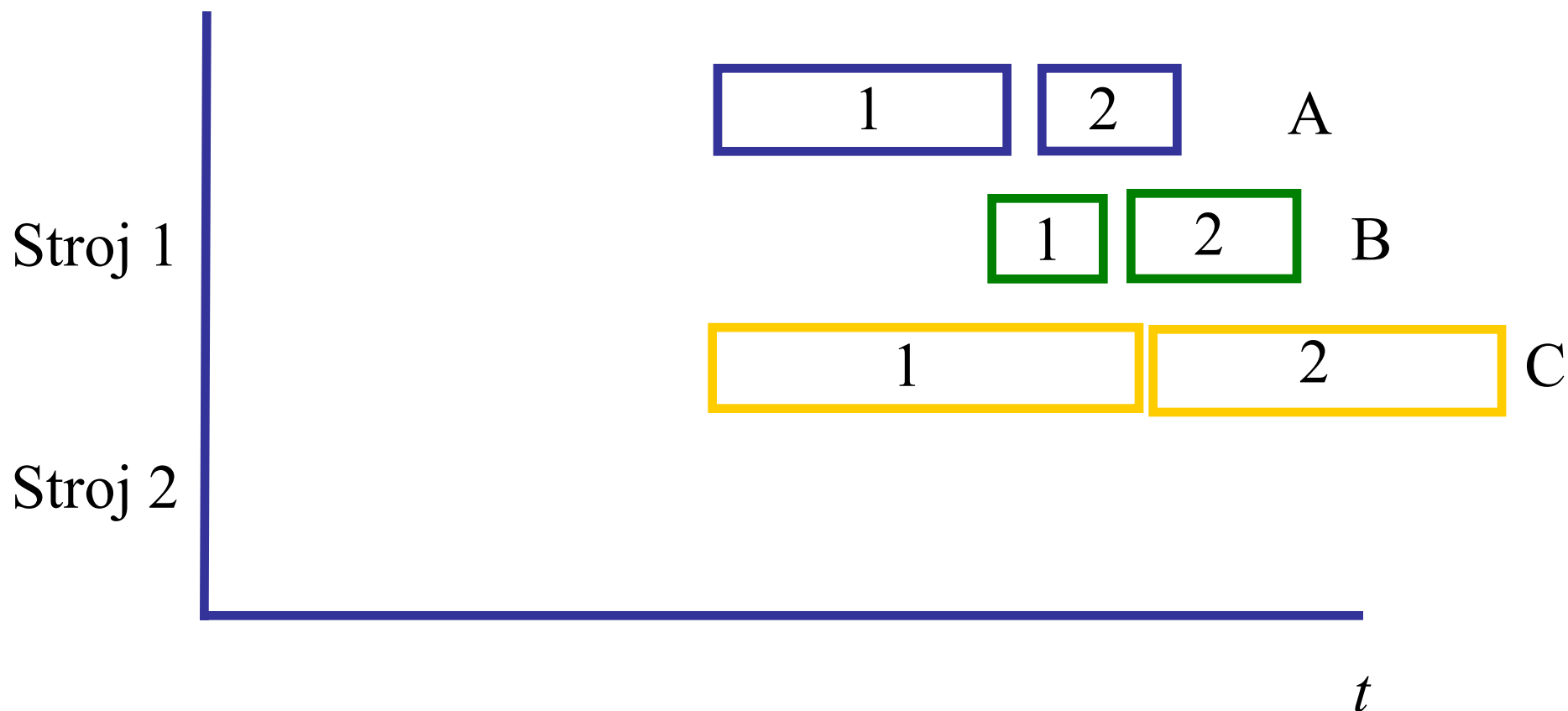
- Jsou dány výrobky A B C procházející linkou přes pracoviště 1-2-3

	Stoj 1	Stroj 2	Stroj 3	Suma
Výrobek A	6	4	4	14
Výrobek B	4	3	2	9
Výrobek C	4	4	3	11
Suma	14	11	9	

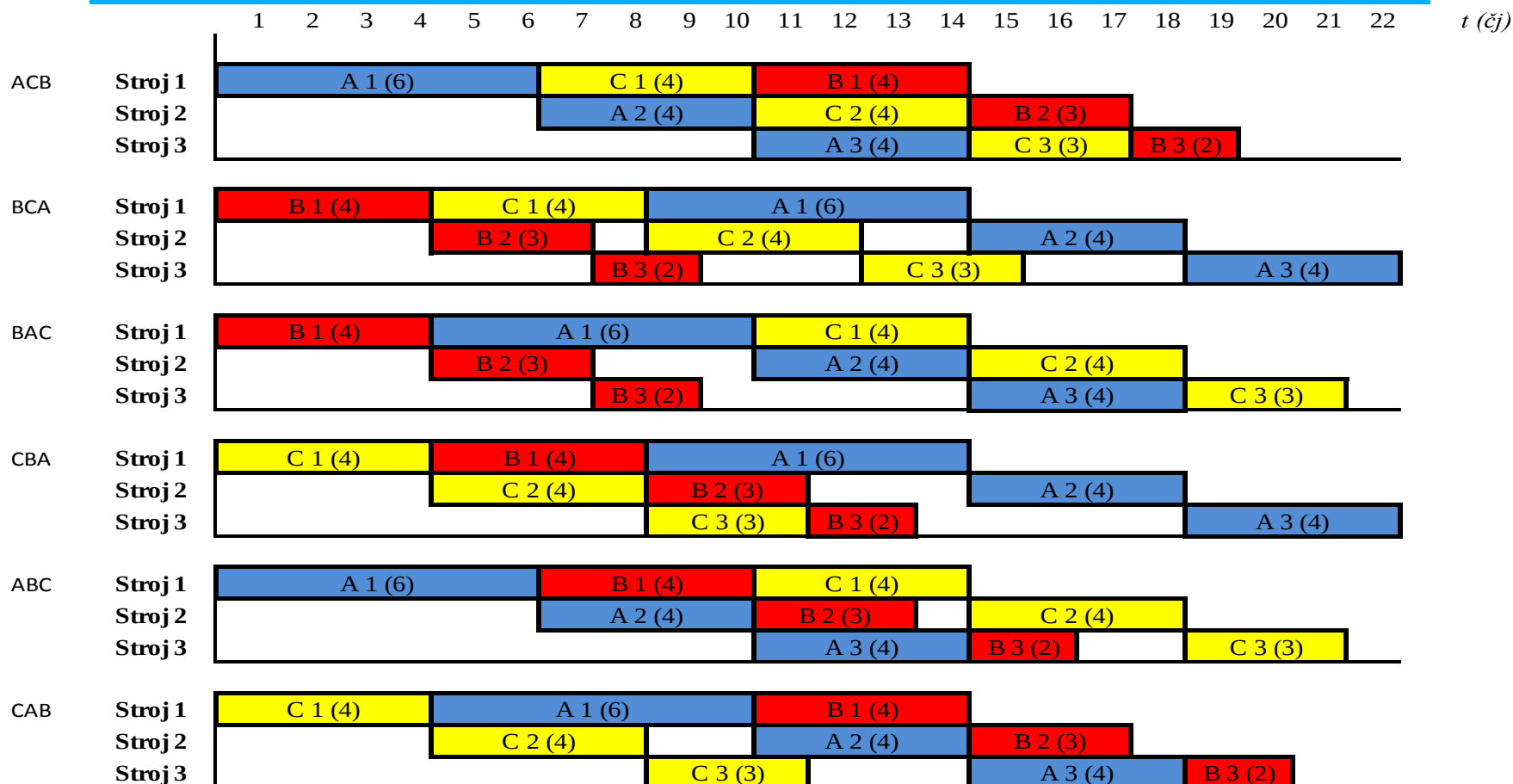
Za jak dlouho lze z kapacitního hlediska uskutečnit plán ?

Jaký bude rozvrh výroby ? (pořadí výrobků na vstupu do linky + začátek operací a jejich konec)

Malý návod – dopředný rozvrh



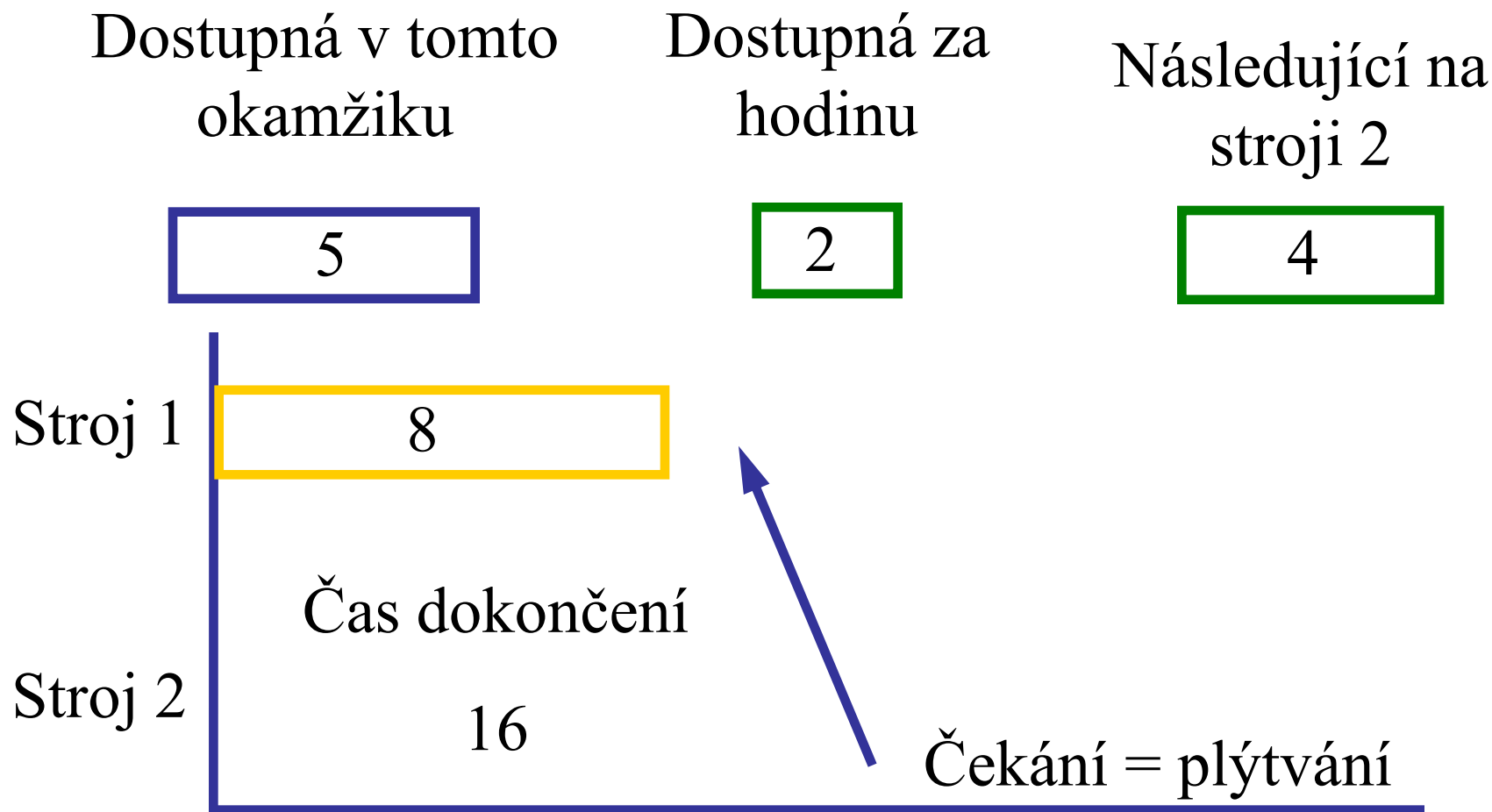
Výsledné rozvrhy: 6 kombinací



Optimální sekvence pořadí zakázek je na vstupu
A-C-B, C-A-B s časem dokončení 19

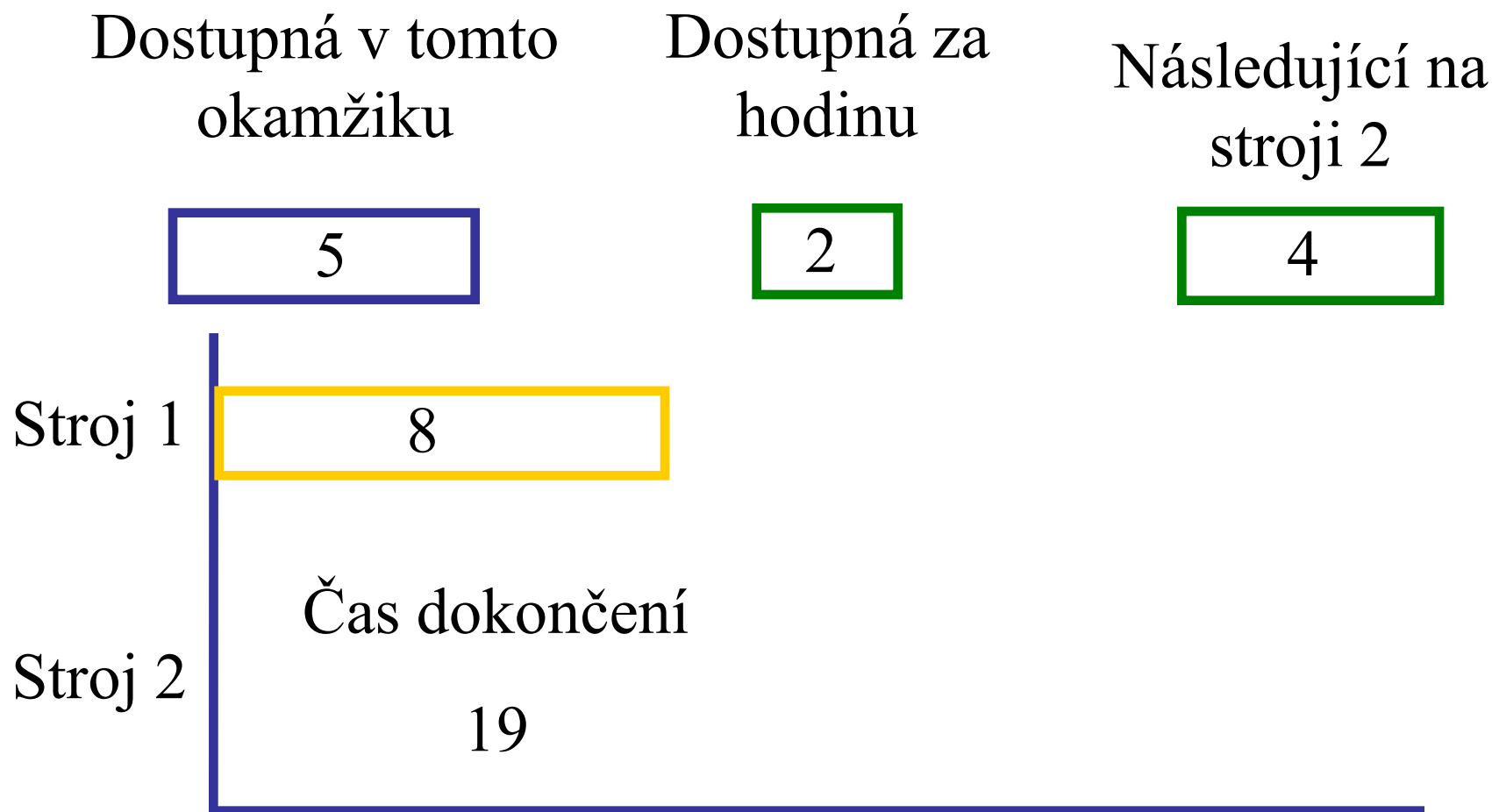
Aktivní rozvrh

- GT – Giffler a Thomson (1965) – Aktivní (A)
 - Použití – rozvrhovací systémy
 - V praxi málo používaný
-
- Vyber všechny operace, které lze v tomto okamžiku rozvrhovat v závislosti na omezení
 - Vyber z nich ty s nejkratším časem dokončení
 - Z nich vyber operaci, která je nejvhodnější...



Rozvrh bez zpoždění

- Rozvrhy bez zpoždění (Non delay – ND)
- V praxi nejpoužívanější
- Používá např. i simulace
- Vyber všechny operace, které lze v tomto okamžiku rozvrhovat v závislosti na omezení
- Vyber z nich ty, které mají nejdřívější čas začátku nebo....
- Z nich vyber operaci, která je nejvhodnější...

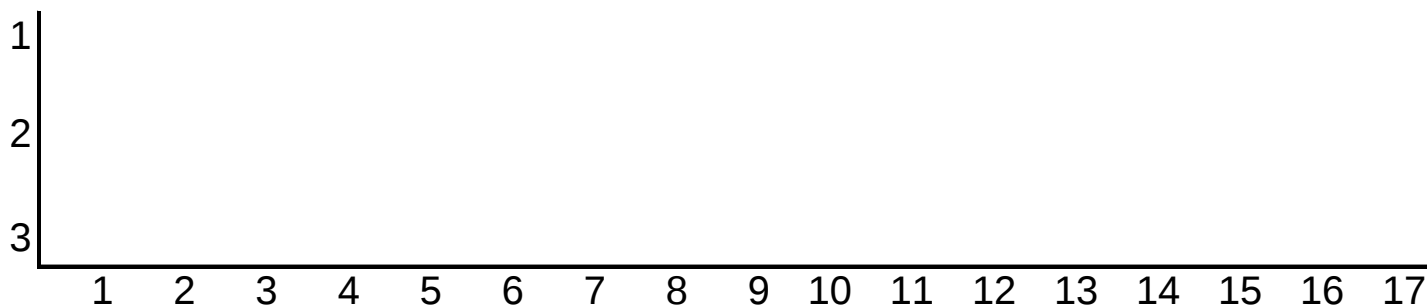


Prioritní pravidla

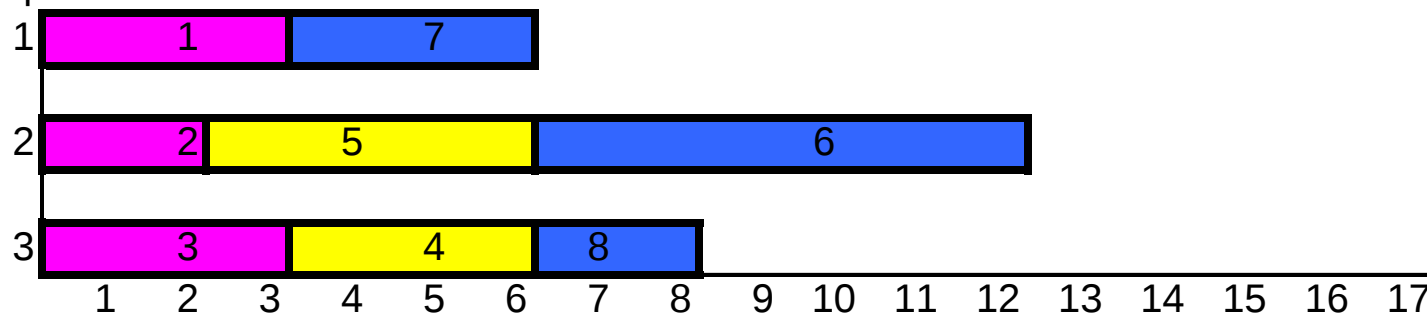
- Podle priority termínu odvedení, zákazníka, penálí atd.
- Podle vlastností zakázek (tech. postupu, rozvrhu atd.)
- Panvalkar a Isklander jich popsali více než sto (1977)
- SPT (shorter processing time) neboli nejkratší procesní čas - používá se při strategii odvést nejkratší operace jako první).
- MWKR (most work remaining) neboli nejvíce práce zbývá – v případech kdy se chceme postupně zpracovávat na co největší spektrum výrobků najednou.
- LWKR (least work remaining) neboli nejméně práce zbývá - v případech kdy chceme zakázky (úlohy) co nejdříve odvést z úzkého místa pro ostatní úlohy.
- FCFS (first come first served) resp. Firs-in firs-out (FIFO) pro plynulejší průtok výrobním systémem je nejčastěji používán při řízení linek
- Random (náhodné)

Konstruktivní algoritmy

Stroj

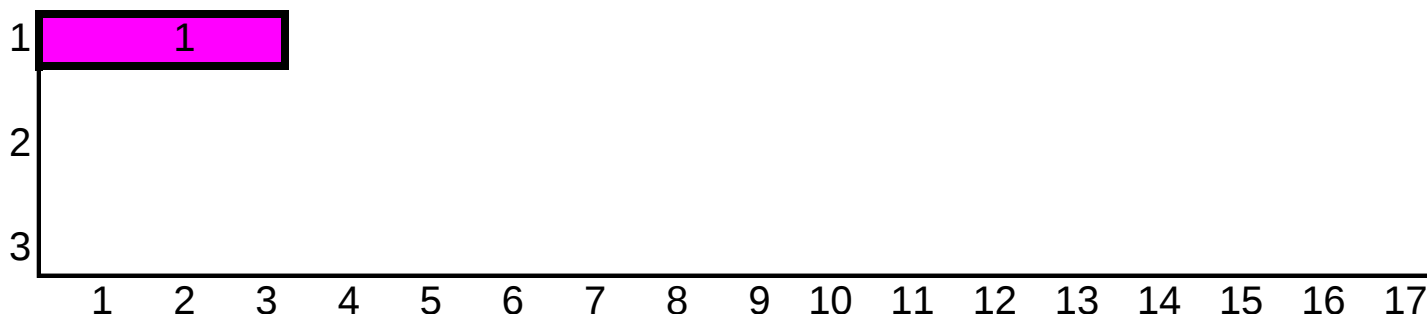


Zásobník práce

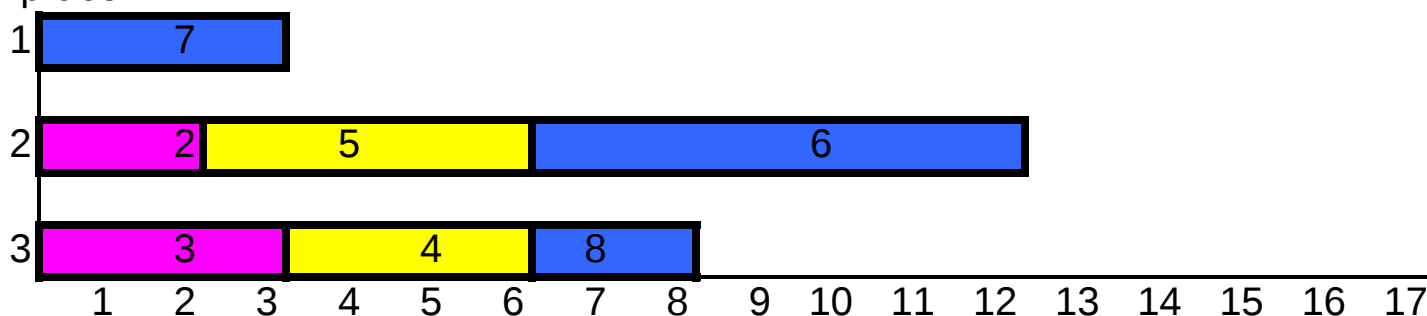


Konstruktivní algoritmy

Stroj

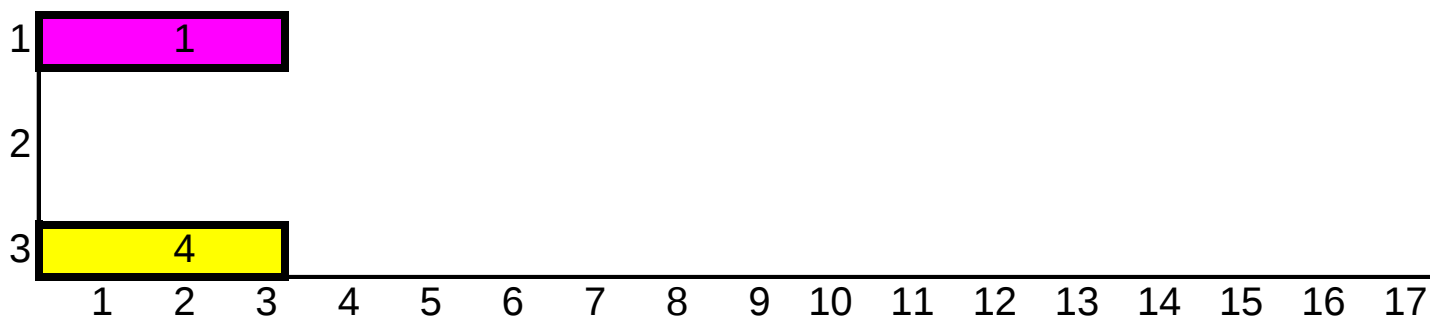


Zásobník práce

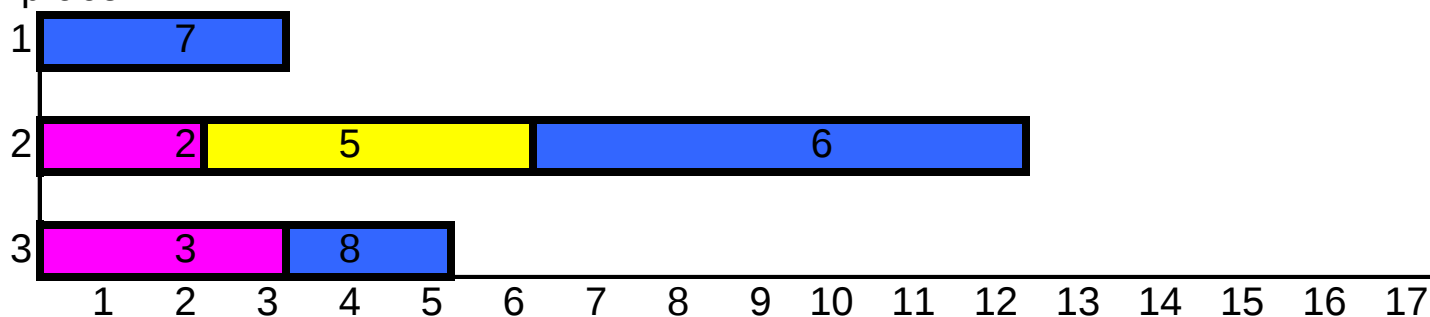


Konstruktivní algoritmy

Stroj

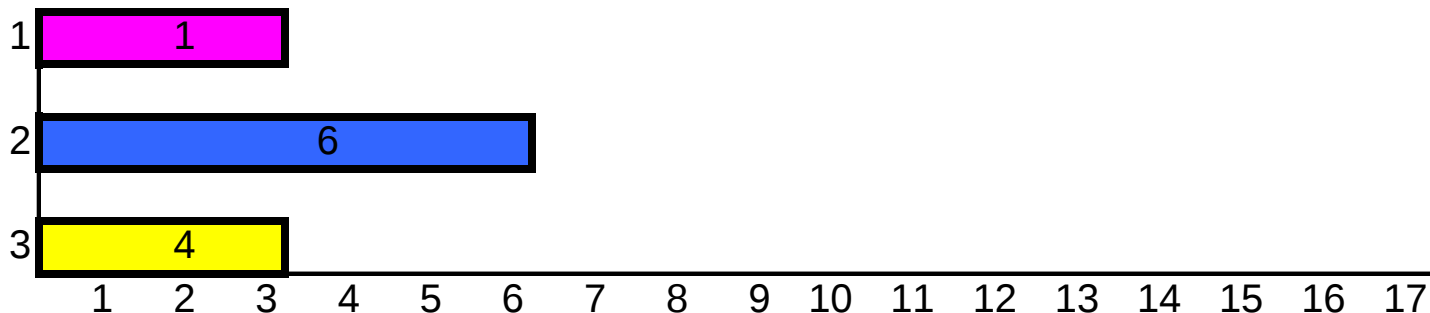


Zásobník práce

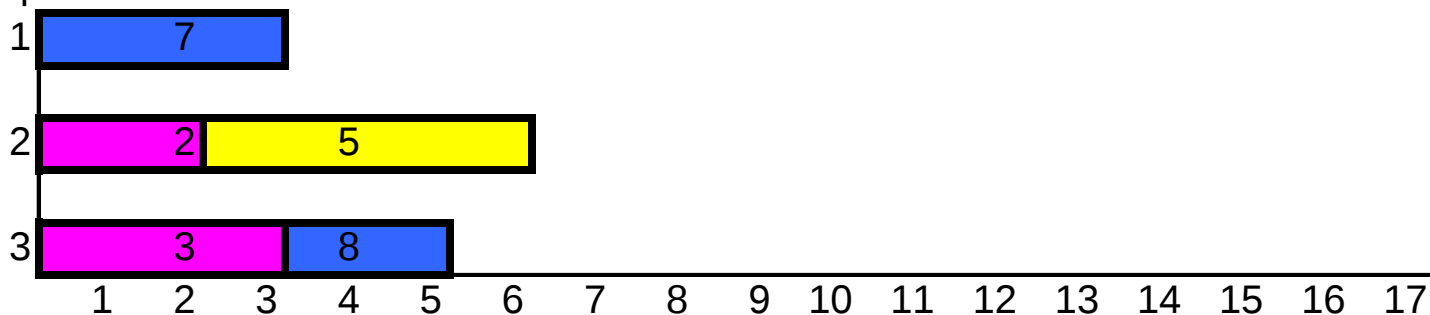


Konstruktivní algoritmy

Stroj

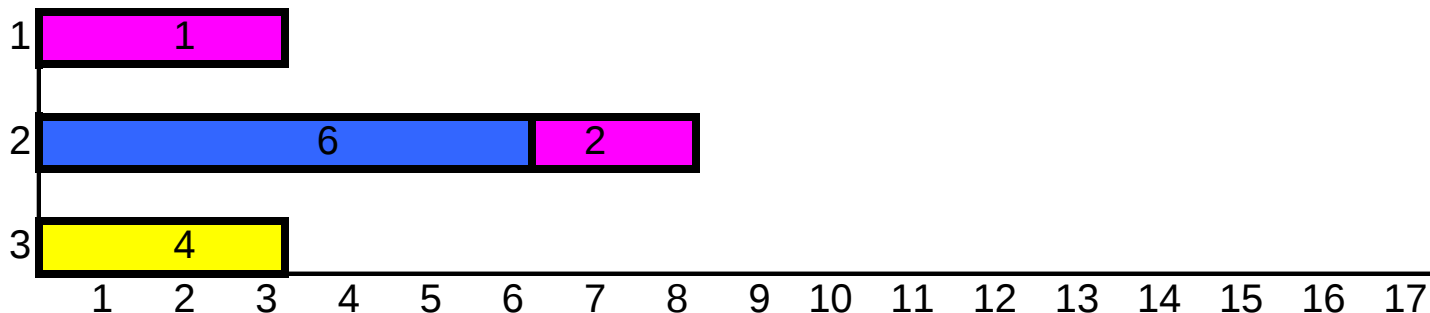


Zásobník práce

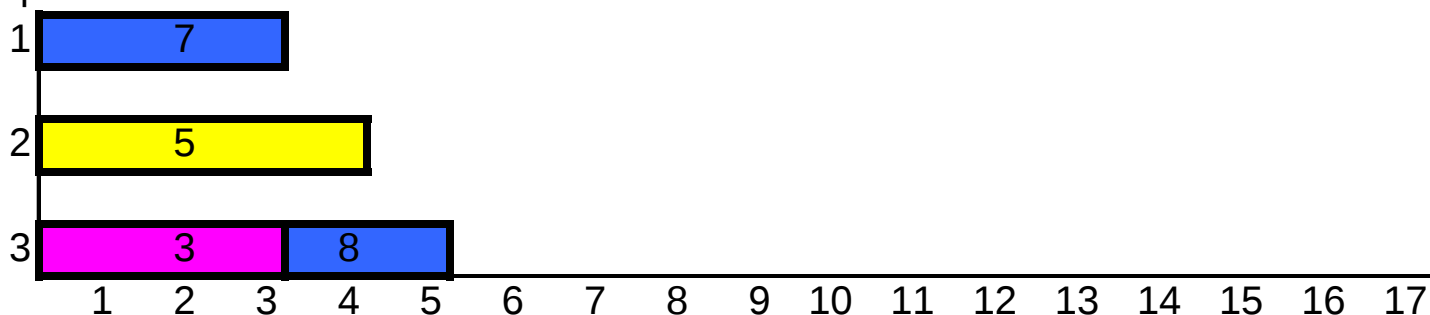


Konstruktivní algoritmy

Stroj

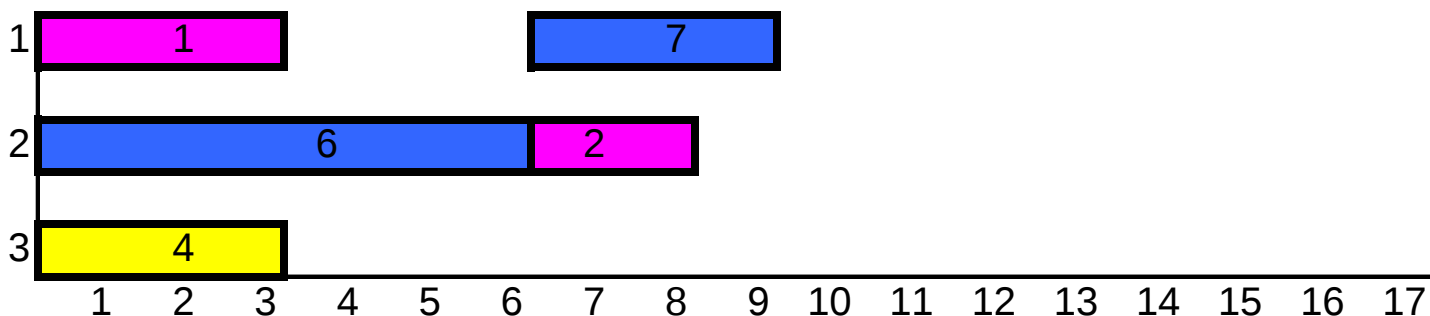


Zásobník práce

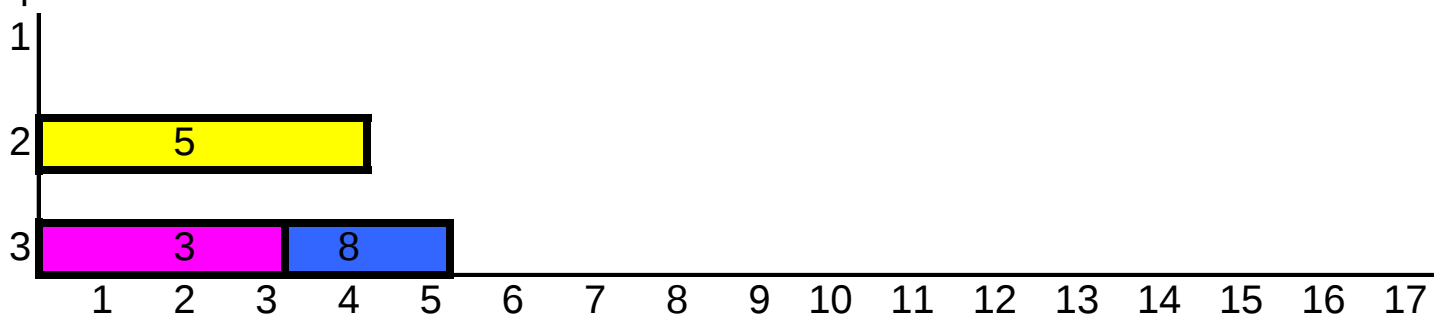


Konstruktivní algoritmy

Stroj

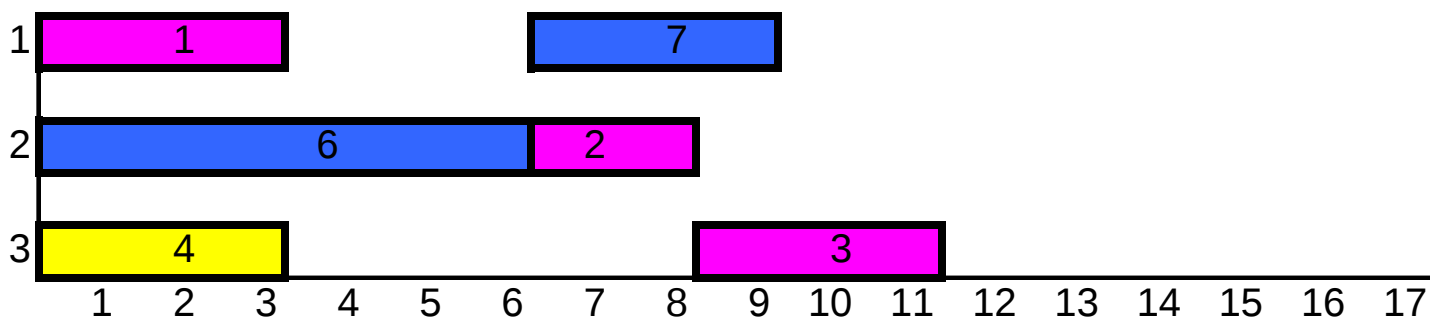


Zásobník práce

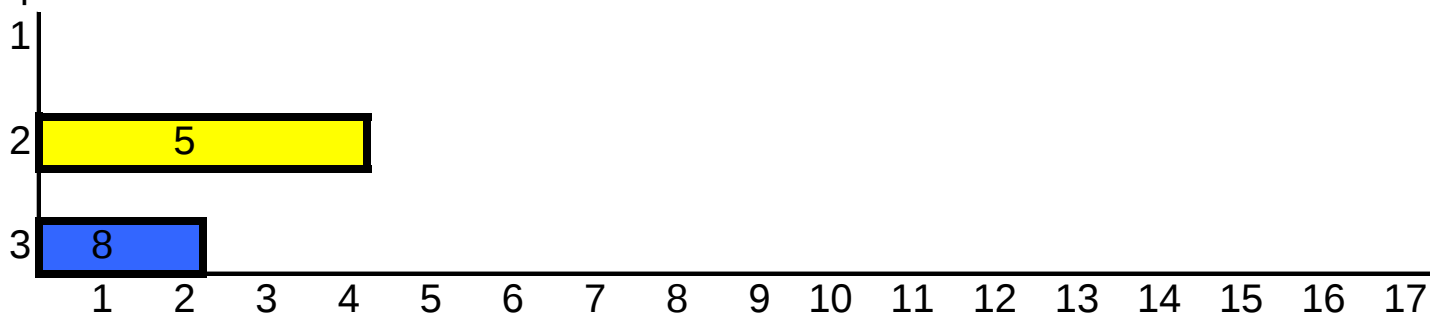


Konstruktivní algoritmy

Stroj

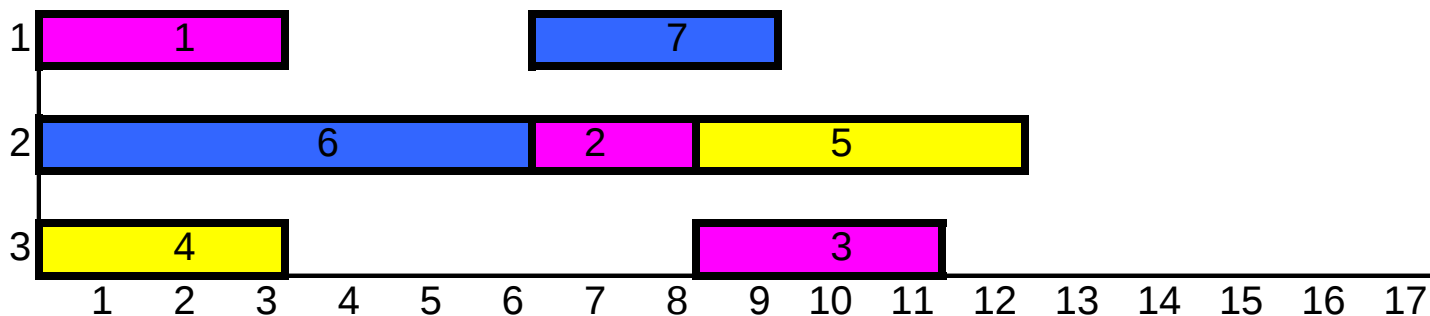


Zásobník práce

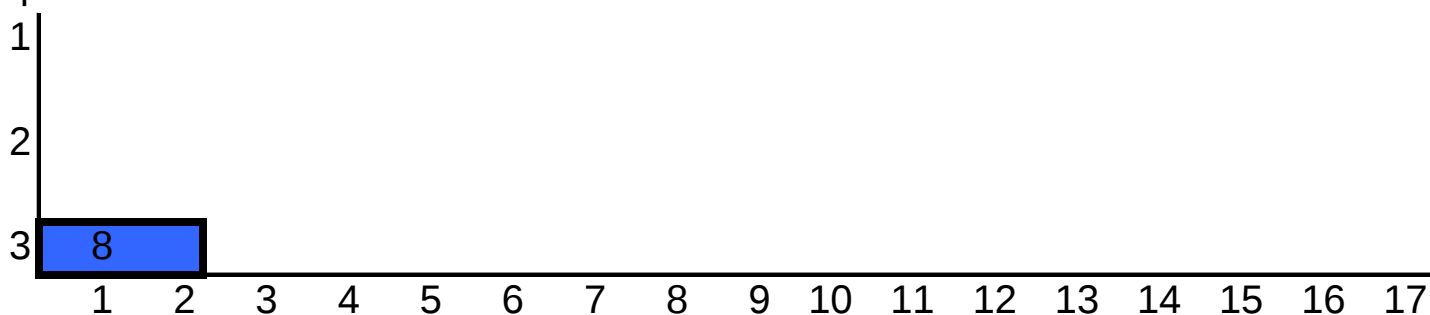


Konstruktivní algoritmy

Stroj

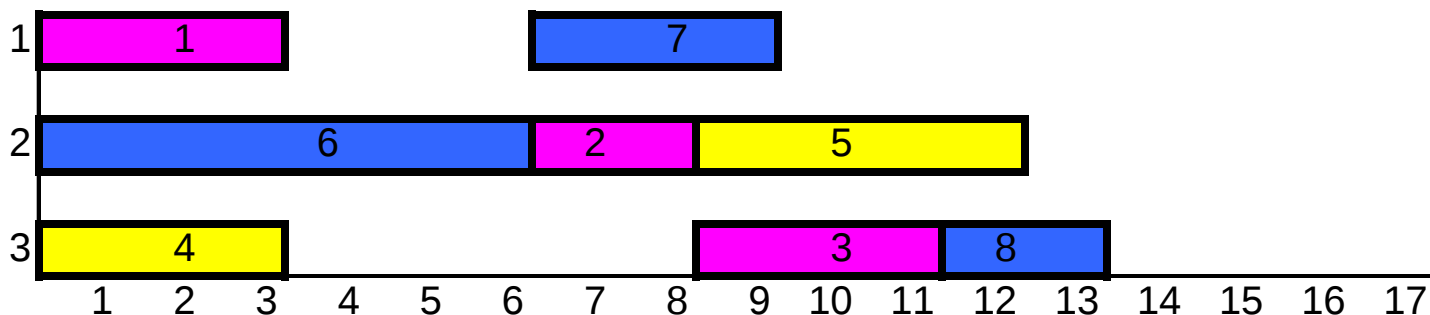


Zásobník práce

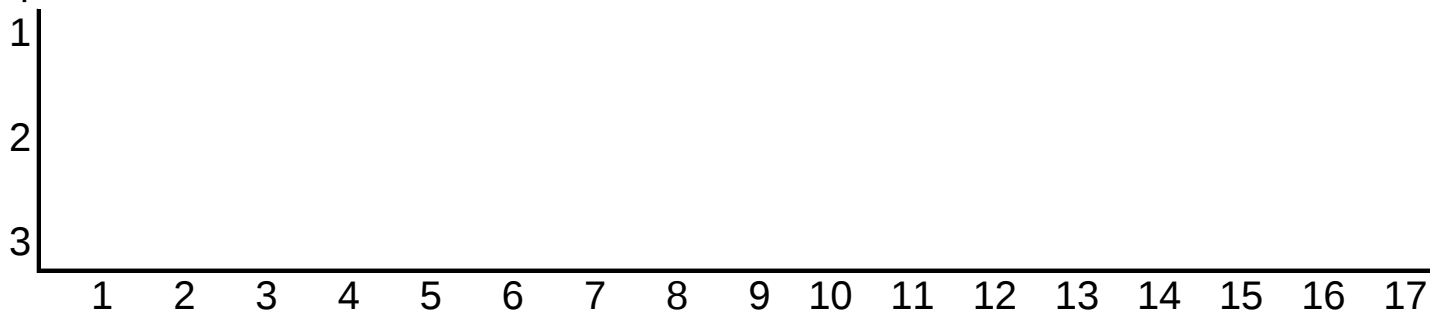


Konstruktivní algoritmy

Stroj



Zásobník práce



Manufacturing Execution System

Systémy MES poskytují v „reálném“ čase přístup k informacím o výrobním procesu všem zainteresovaným pracovníkům od obsluhy strojů, až po management podniku.

Monitorování – zakázek, strojů, pracovníků

Optimalizace – pořadí zakázek, údržby strojů, výdeje materiálu atd.

Odvádění všech činností ve výrobním systému

Dílenské řízení výroby – odvádění hotové výroby

Pracoviště: **4**
Název: **Dělička**
Počet strojů: **1**

Výrobní úkol: **5179** Množství odvedené: **500,000**
Množství plánované: **500,000** Počet zmetků: **0,000**
Dne: **23/05/07**

Čas kusový: **3,000000** Min Tarifní třída: **19**
Čas přípravný: **0,00** Min Hodinová sazba: **35,00** CZK /hod
Koeficient obsluhy: **1,00** prac./stroj Odpracovaný čas: **25,00** Hod

Mzdová částka
875,00 CZK

OK

Číslo zakázky: **KVS070010**
Číslo dávky: **001**

Odváděcí listek

Středisko předávající : **KVS** Středisko přejímající :
Číslo dokladu : **5181. 1**

Položka	Název položky	Zakázka	Dávka	Op.	Odvádění
00000001	Podstavec maltez mec	KVS070010	1	030	23/05/07
Plánované množ.:	Předávané množ.:	Celkem předané množ.:			Kód
500,000	500,000	500,000			4

Počet kopií: **1**

Odvést na mezisklad ?

Poznámka

Ano Ne

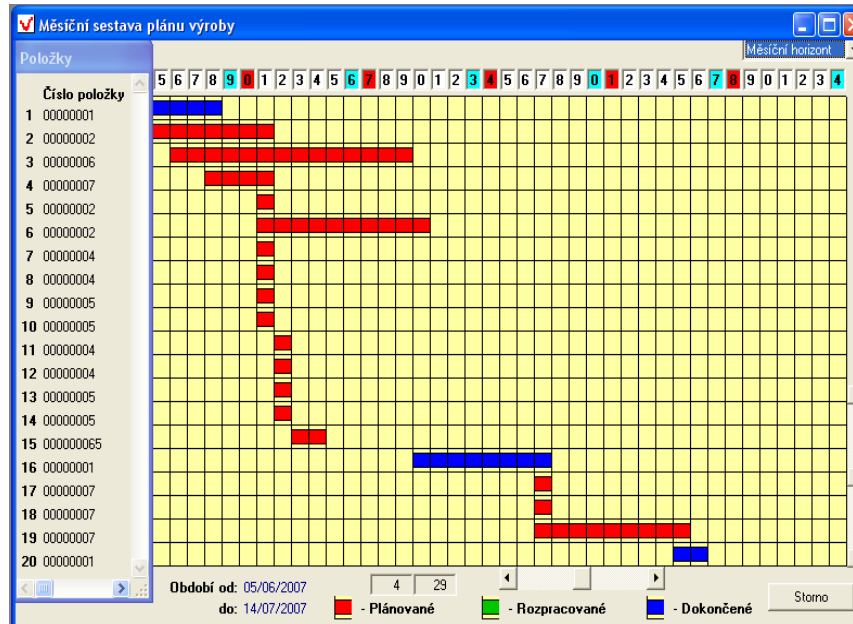
Spotřeba materiálu pro výrobní dávku

Přidat materiál Vyřadit materiál Náhrada materiálu

Číslo odváděné položky: **00000001** Název: **Podstavec maltez mechanismu**
Číslo dávky: **KVS070010** 1 Množství: **500**

Čís	Op.	Číslo položky	Jakostní dávka	Číslo obalu	Celk. plán. spotřeba	Stav na středisku	Skutečná spotřeba
010	0000000011	KVS070001			500,000	500,000	

Číslo položky Název položky Vyhledat Kontrola dat **KVS**



Dodavatelé MES

- Captor (Systeplant, **CP Data a. s.**)
- Hydra (MPDV Mikrolab, **ICZ**)
- PHARIS (**UNIS, a.s**)
- ATS
- V ČR prodává desítky společností systémy typu MES

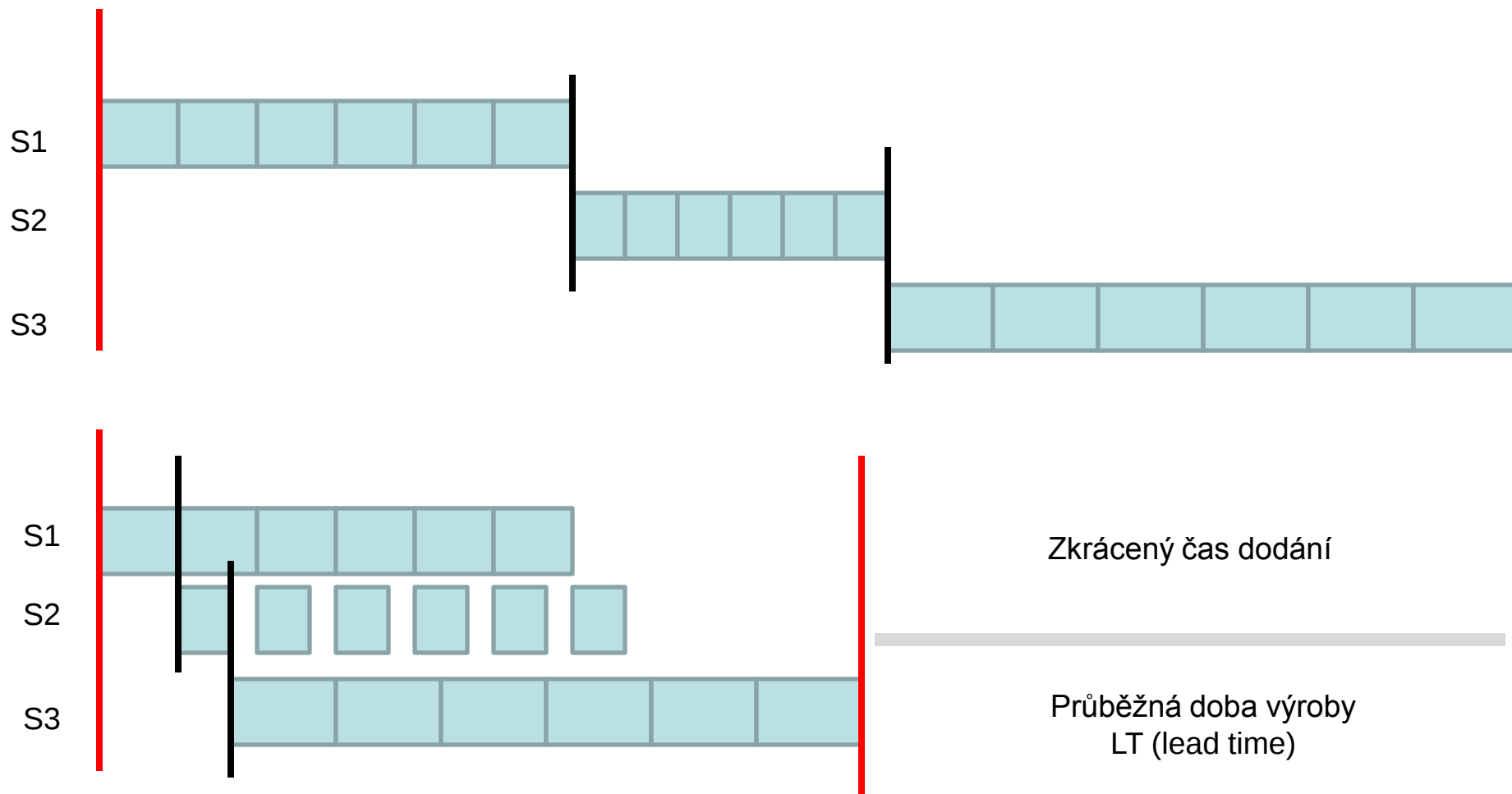
Optimalizace

Trend - optimalizace krátkodobého plánu

Optimalizace

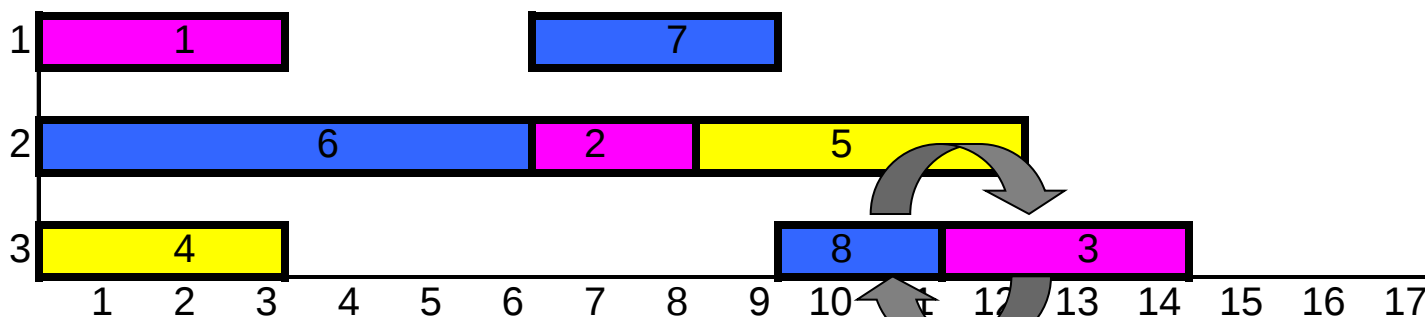
- Velikosti výrobní dávky
- Sekvence výrobních dávek s ohledem na úzká místa či kritickou cestu
- Rozvrhu seřizovačů
- Rozvrhu operátorů dle jejich multi-profesnosti
- Alokace materiálu atd.

Výrobní vs. Transportní dávka

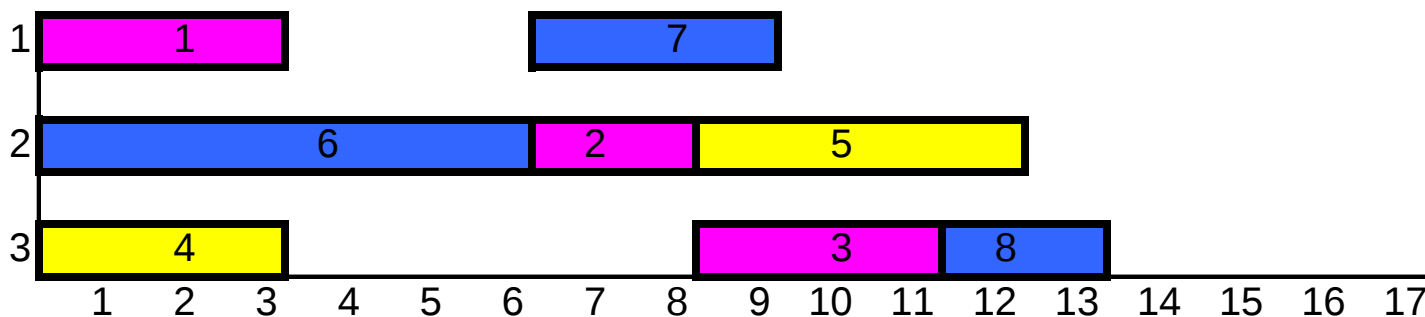


Optimalizace rozvrhu – Lokální prohledávání

Stroj



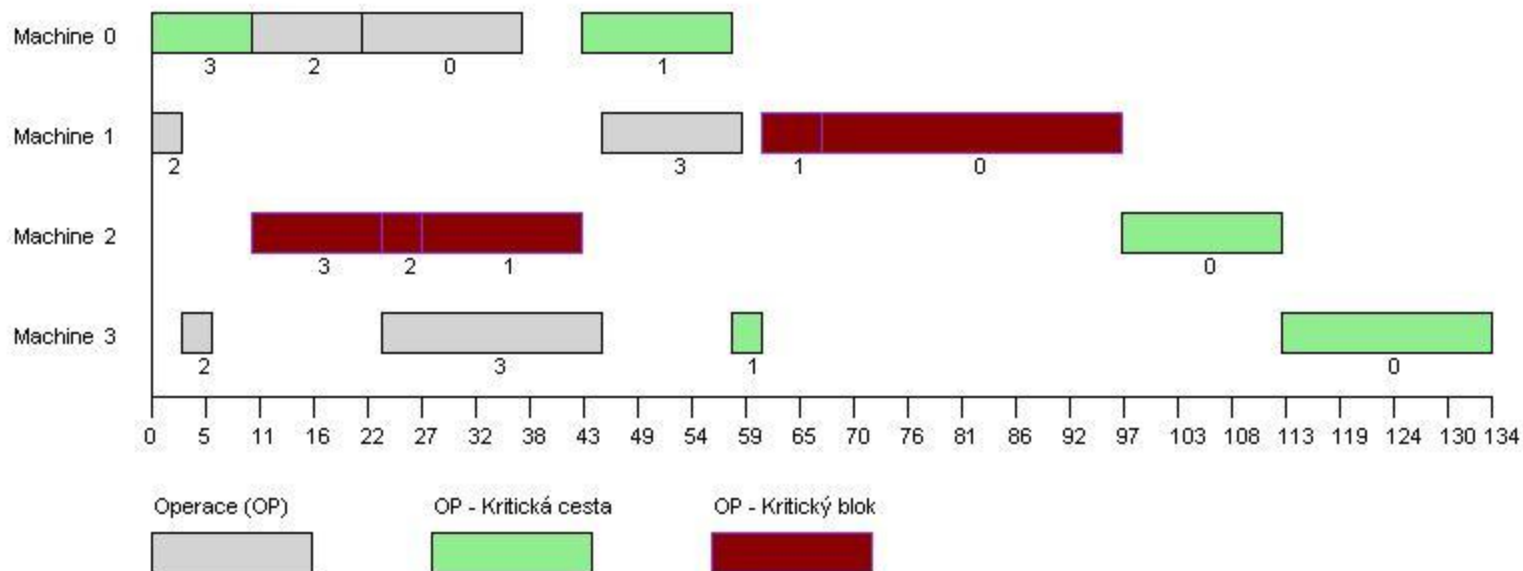
Stroj



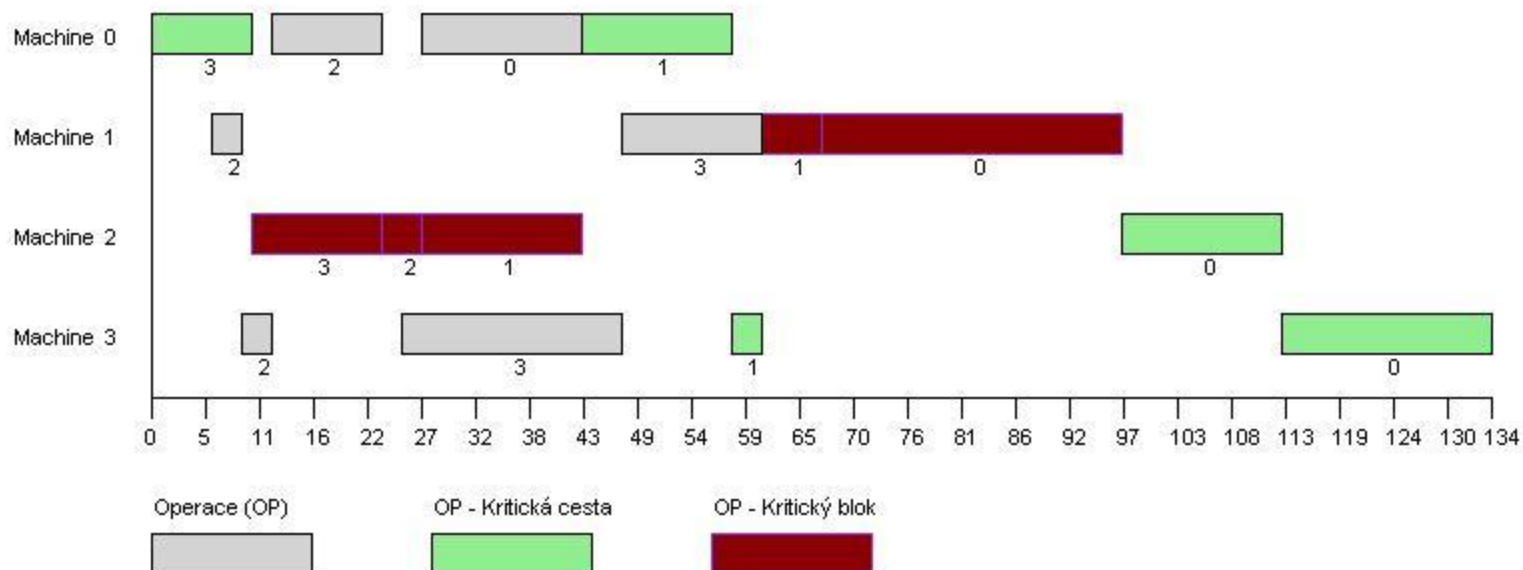
Optimalizace rozvrhu – Kritická cesta

- CPM (critical path method)
- Projektové řízení
- Taková posloupnost operací, kde operace, která se opozdí, zpozdí celý plán (rozvrh)
- Dopředný a zpětný rozvrh

Dopředný rozvrh

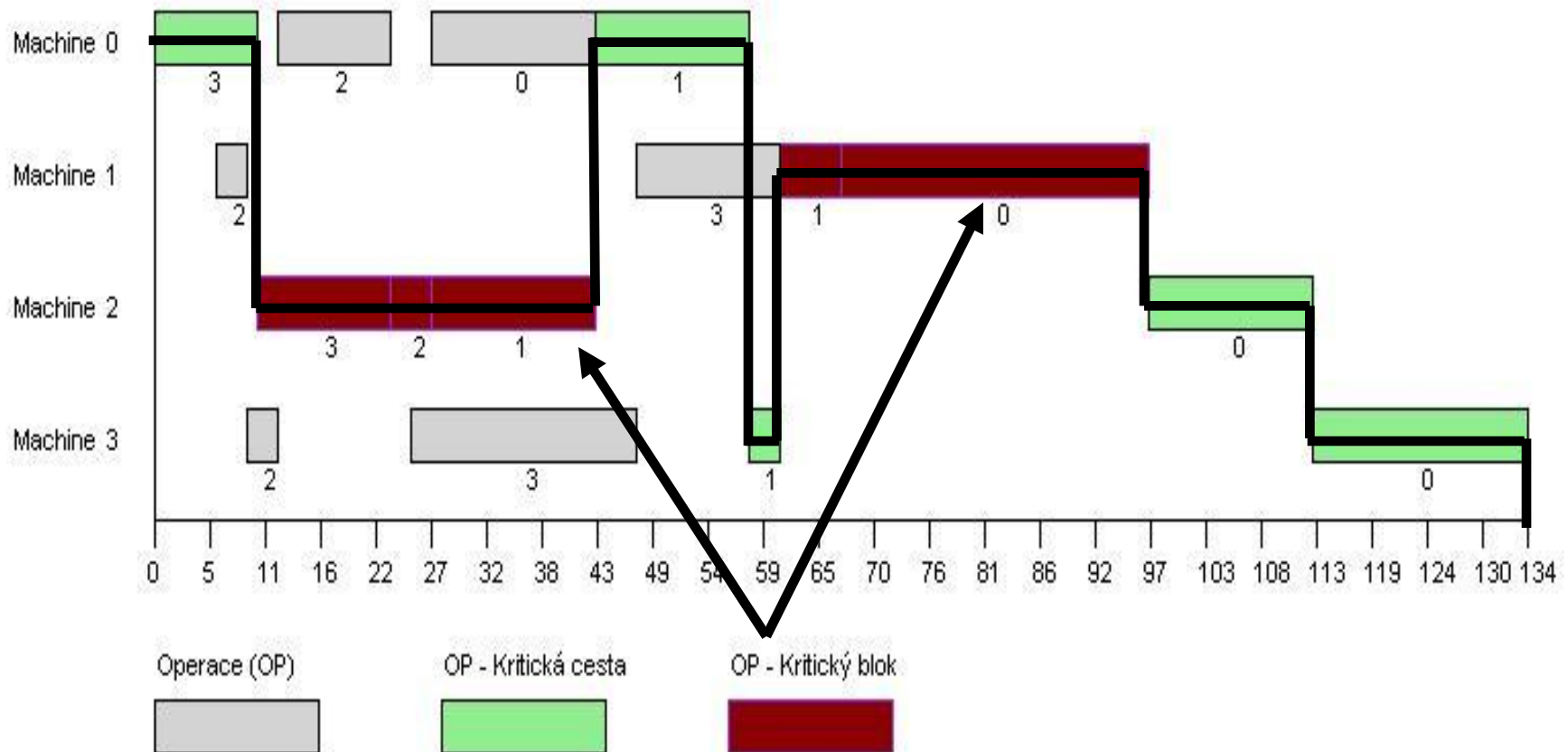


Zpětný rozvrh

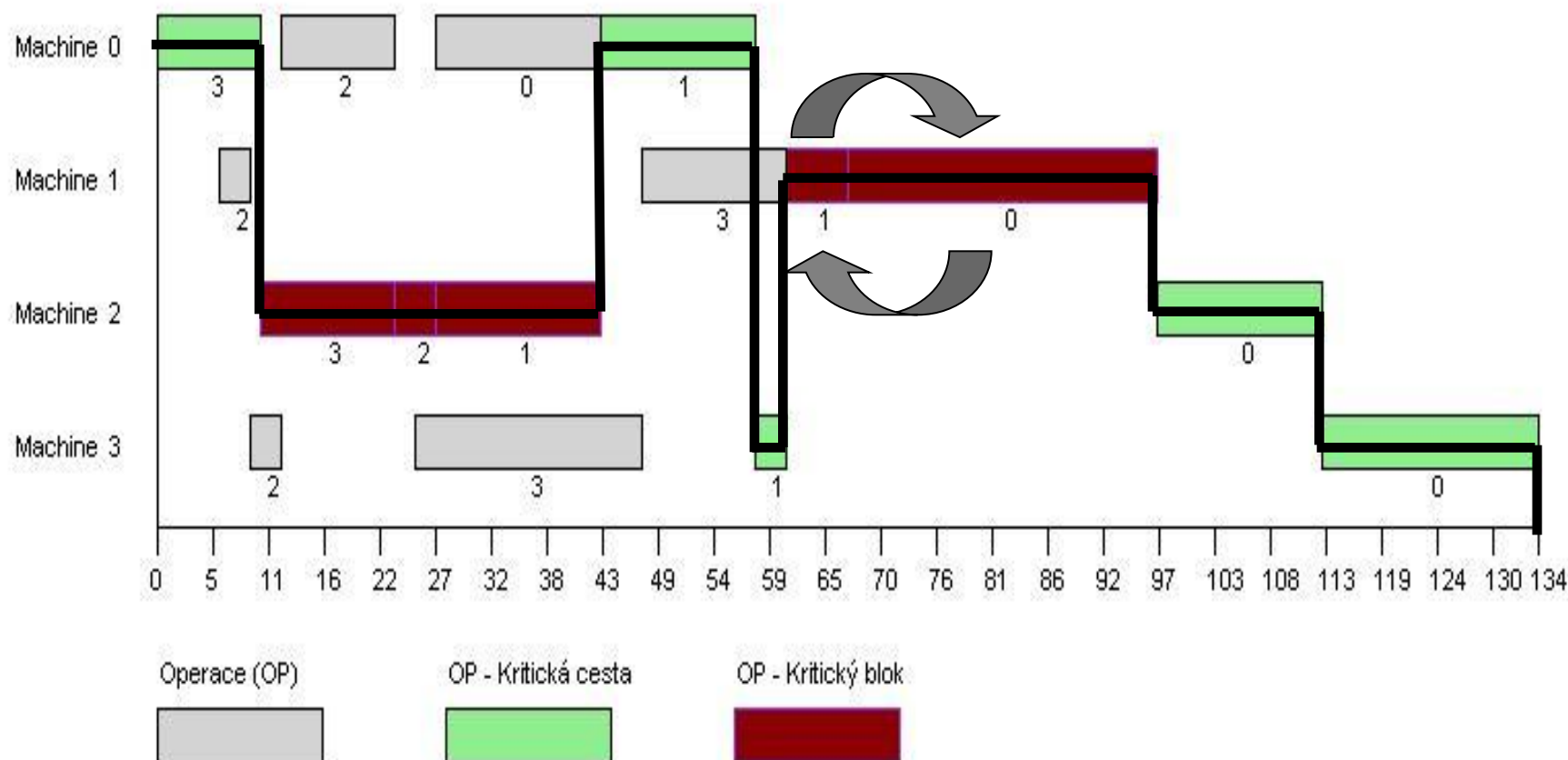


Optimalizace rozvrhu – kritický blok

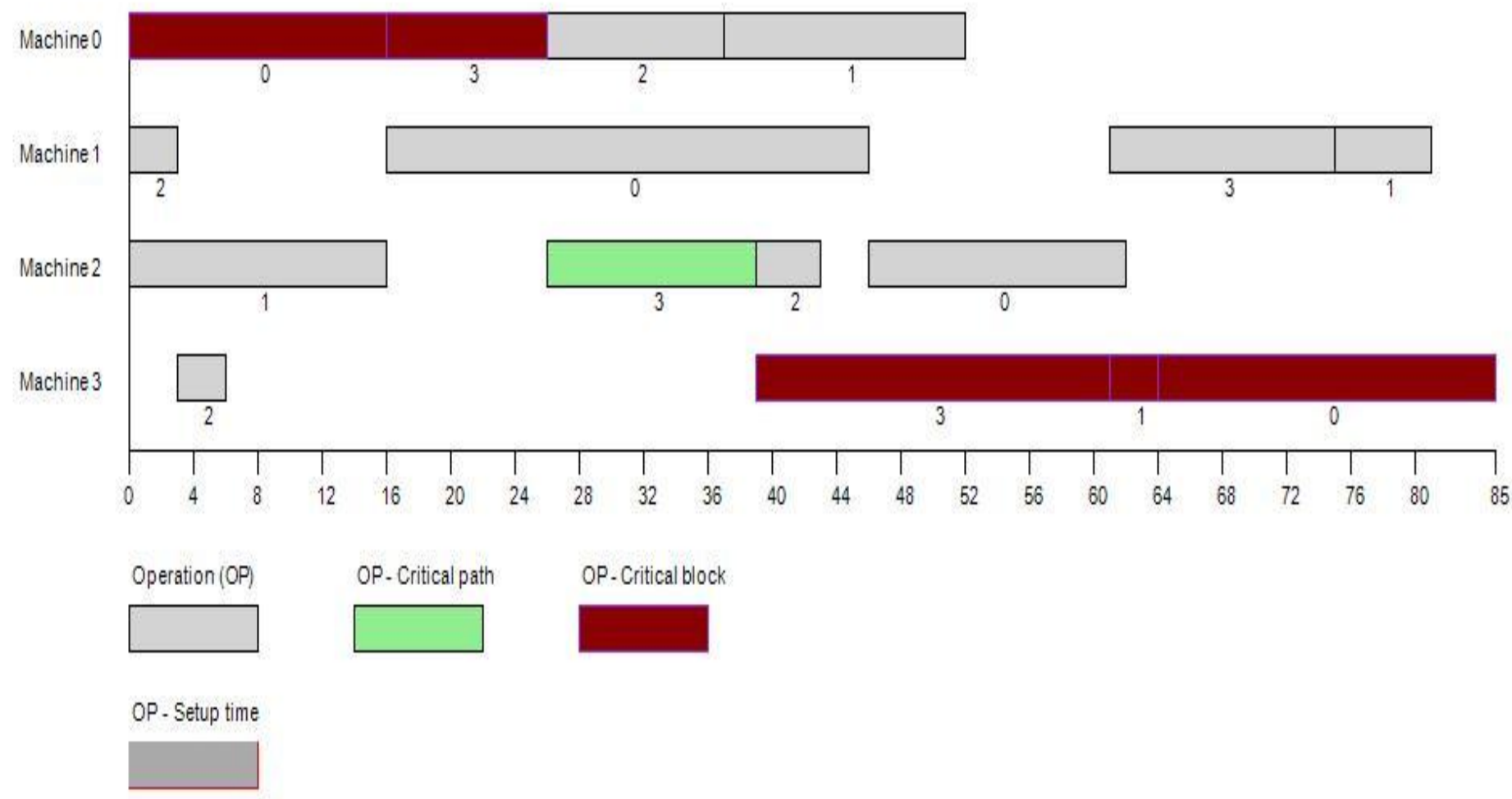
- Kritický blok je množina operací na kritické cestě, na jenom zdroji, jdoucí bezprostředně za sebou



Optimalizace rozvrhu – Nowicky a Smutnický



Optimální rozvrh z pohledu Cmax



Děkuji za pozornost



Tato přednáška byla inovována v rámci projektu EduCom
CZ.1.07/2.2.00/15.0089

EduCom - Inovace studijních programů s ohledem na
požadavky a potřeby průmyslové praxe zavedením inovativního
vzdělávacího systému "Výukový podnik"