

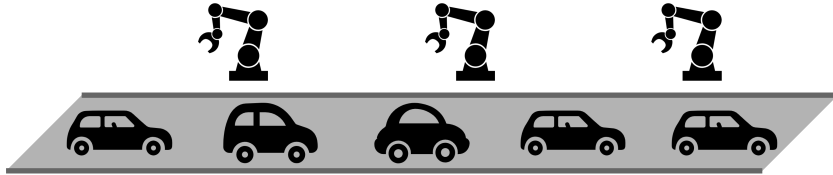
car sequencing

Henning Bruhn-Fujimoto



ulm university universität
uulm

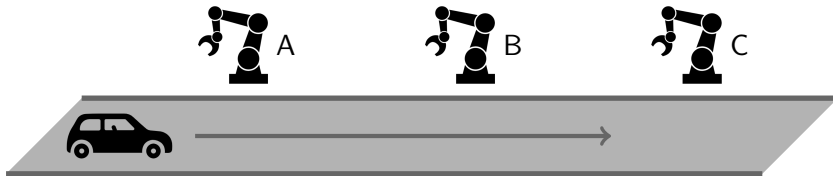
Fertigungsstraße



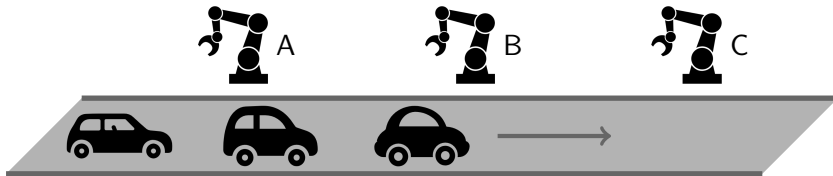
Quelle: ROADEF / RENAULT

<https://www.roadef.org/challenge/2005/en/>

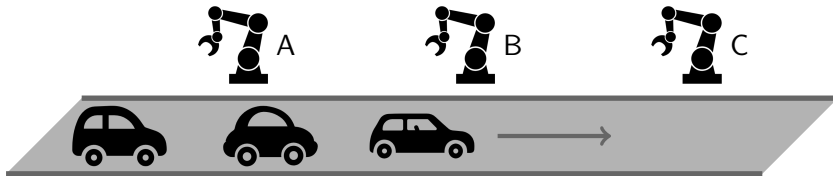
permutation flow shop



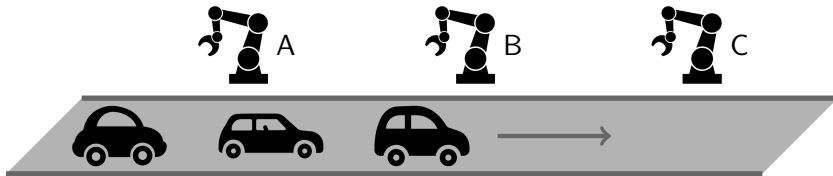
permutation flow shop







permutation flow shop



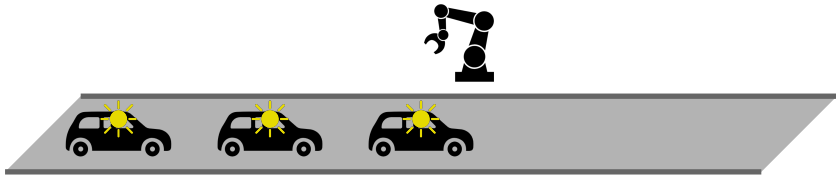
permutation flow shop



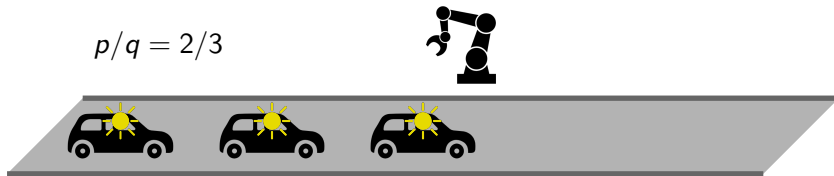
Extras

					
Parkassistent	✓	✓	✗	✗	
Sitzheizung	✗	✗	✗	✓	...
Sonnendach	✓	✗	✗	✓	

Zu viele Extras aufeinander folgend

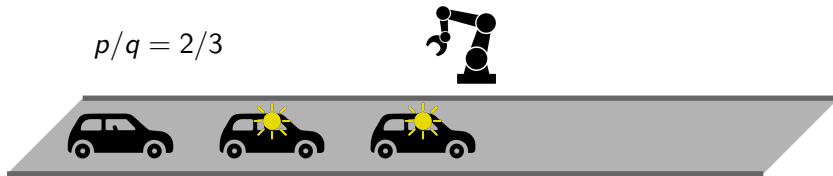


Zu viele Extras aufeinander folgend



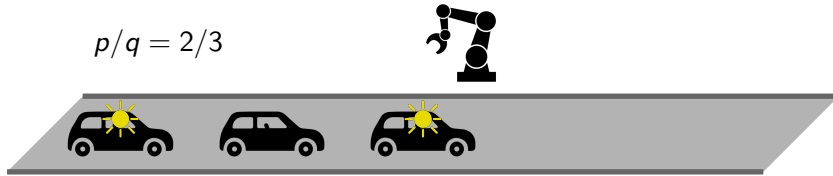
- p/q -Bedingung
- unter q aufeinander folgenden Fahrzeugen $\leq p$ Sonnendächer

Zu viele Extras aufeinander folgend



- p/q -Bedingung
- unter q aufeinander folgenden Fahrzeugen $\leq p$ Sonnendächer

Zu viele Extras aufeinander folgend



- p/q -Bedingung
- unter q aufeinander folgenden Fahrzeugen $\leq p$ Sonnendächer

Extras



Wie werden p/q -Verletzungen gezählt?

- gehe jedes Fenster von q aufeinander folgenden Fahrzeugen durch
- wenn $\leq p$ Fahrzeuge Extra \rightarrow Kosten 0
- wenn $k > p$ Fahrzeuge Extra \rightarrow Kosten $k - p$
- addiere alle Kosten

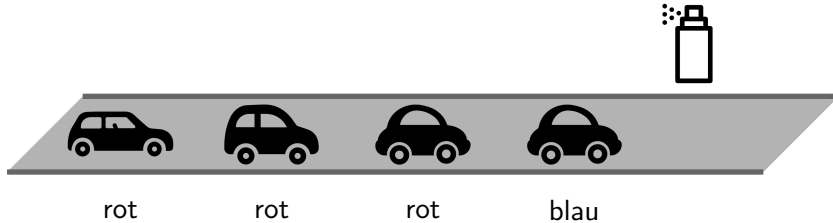
Extras



Wie werden p/q -Verletzungen gezählt?

- gehe jedes Fenster von q aufeinander folgenden Fahrzeugen durch
- wenn $\leq p$ Fahrzeuge Extra \rightarrow Kosten 0
- wenn $k > p$ Fahrzeuge Extra \rightarrow Kosten $k - p$
- addiere alle Kosten
- zusätzlich: **high/low** priority Extras
- getrennt zählen!

paint shop



- minimiere Anzahl Farbwechsel (Reinigung)
- `paint_batch_limit`: Reinigung auch, wenn max batch-Größe erreicht

Verschiedene Fabriken, verschiedene Ziele

Drei Ziele

- **high** priority Extras
- **low** priority Extras
- **paint** Farbwechsel/Reinigung





Je nach Fabrik verschiedene Wichtigkeiten:

- high \gg low \gg paint
- high \gg paint \gg low
- paint \gg high \gg low

Optimierungsproblem

Gegeben

Fahrzeugliste

					
Parkassistent	✓	✓	✗	✗	
Sitzheizung	✗	✗	✗	✓	...
Sonnendach	✓	✗	✗	✓	
Farbe	rot	rot	blau	gelb	

p/q -Bedingungen

- Parkassistent: 1/5 (high)
- Sitzheizung: 2/4 (low)
- Sonnendach: 2/3 (high)

paint_batch_limit: 15

Ziel: high \gg paint \gg low

Gesucht

Reihenfolge



mit **kleinsten** Kosten gemäß Ziel