

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

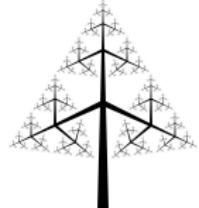
Uma nova heurística para o "Single-Picker-Routing-Problem" com restrições práticas de carregamento

Alexandre Checoli Choueiri

UFPR

alexandrechecoli@gmail.com

February 13, 2018



Sumário

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

1 Motivação

2 Objetivos

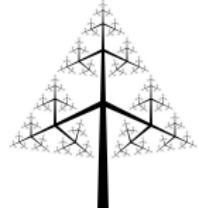
3 Descrição do problema (SPRP)

4 Heurística de correção de rotas

5 Heurística de Empacotamento

6 Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

7 Resultados



Motivação

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

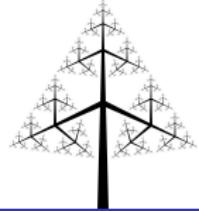
Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

- 1 Fidedignidade :** Estudos na área de Roteamento em ármazens carecem de Fidedignidade, ao considerarem somente aspectos relacionados á rota.
- 1 Dependência de Solvers :** Muitas das soluções tratadas na literatura dependem de Softwares comerciais para que os modelos sejam otimizados.



Objetivos

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

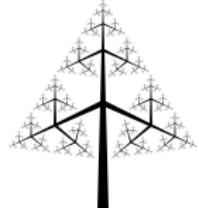
Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

- Estudar o modelo matemático de Scholz,
adapatando-o para um método heurístico



Objetivos

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

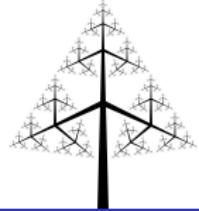
Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

- Estudar o modelo matemático de Scholz,
adapatando-o para um método heurístico
- A adaptar a Heurística com restrições de
carregamento:
 - Estabilidade vertical
 - Empilhamento máximo



Objetivos

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

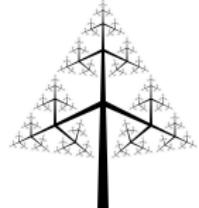
Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

- Estudar o modelo matemático de Scholz, adaptando-o para um método heurístico
- A adaptar a Heurística com restrições de carregamento:
 - Estabilidade vertical
 - Empilhamento máximo
- Respeitando a política L.I.F.O para coleta dos itens



Descrição do problema

Original (SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

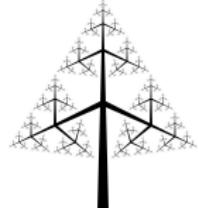
Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados



Descrição do problema

Original (SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Definir a rota em um armazém, de tal forma a visitar todos os pontos de coleta:

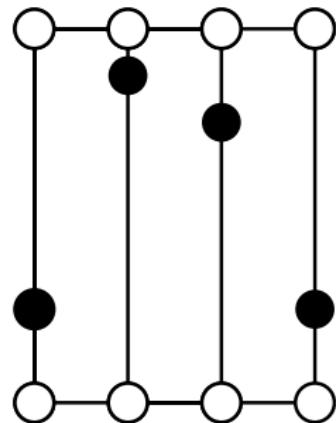
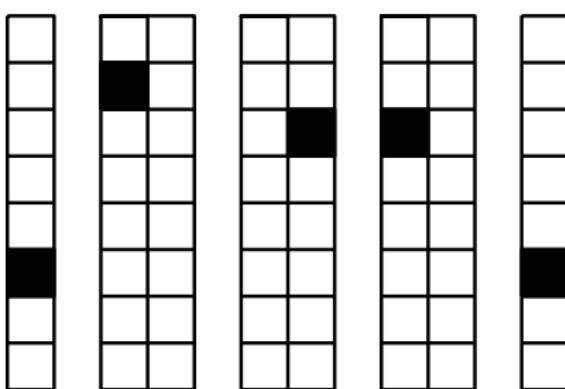
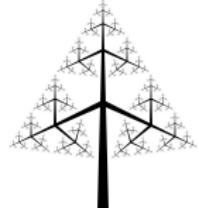


Figure: Representação de armazém via grafo



Descrição do problema

Original (SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Definir a rota em um armazém, de tal forma a visitar todos os pontos de coleta:

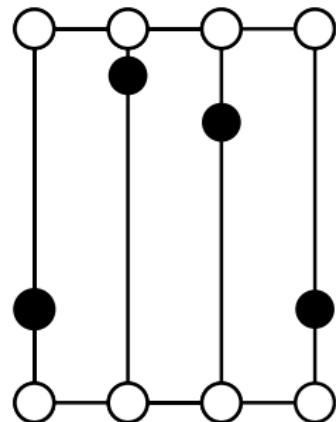
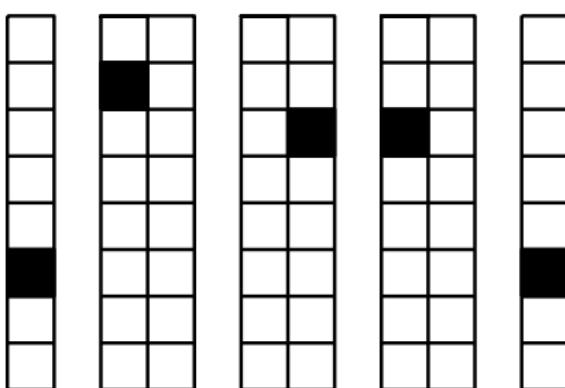
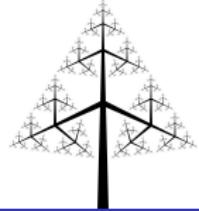


Figure: Representação de armazém via grafo

- **Problema :** Infactibilidade da rota devido ao sobrevolume do palete



Descrição do problema (CSPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

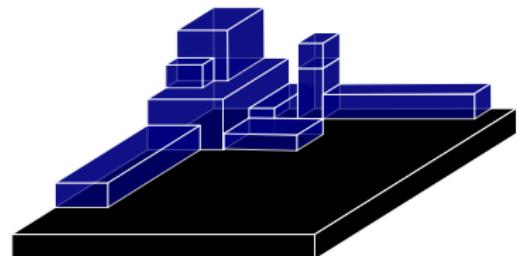
Heurística de
correção de rotas

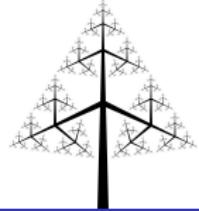
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

■ Localização Geometrica das caixas





Descrição do problema (CSPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

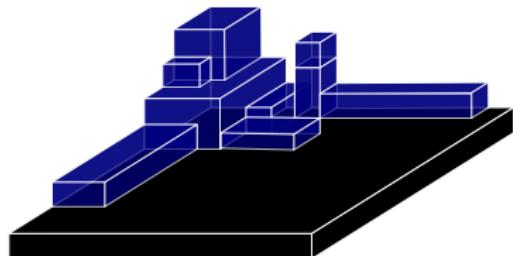
Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

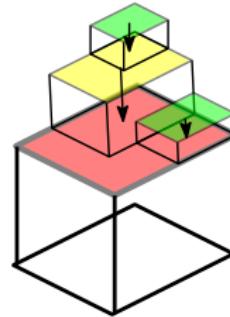
Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

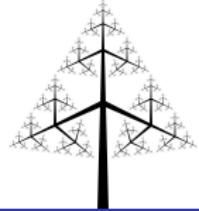
Resultados

■ Localização Geometrica das caixas



■ Restrições de empilhamento máximo das caixas





Descrição do problema (CSPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

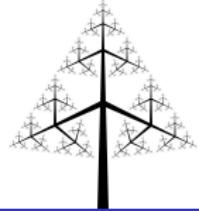
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

- Determinar um **conjunto** de rotas, tais que:

- todos os itens sejam coletados
- não exista sobreposição de caixas no palete
- o custo total das rotas seja o mínimo possível



Descrição do problema (CSPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

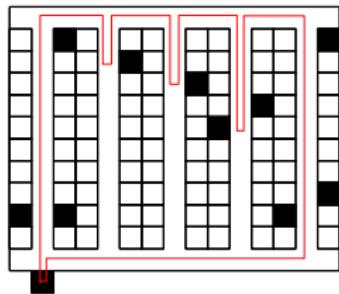
Heurística de
correção de rotas

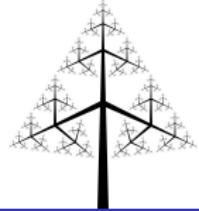
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

- Determinar um **conjunto** de rotas, tais que:
 - todos os itens sejam coletados
 - não exista sobreposição de caixas no palete
 - o custo total das rotas seja o mínimo possível





Descrição do problema (CSPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

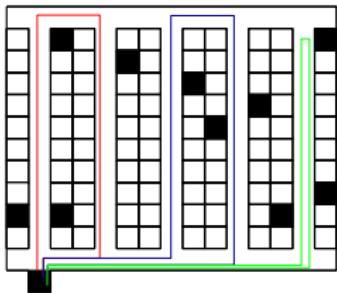
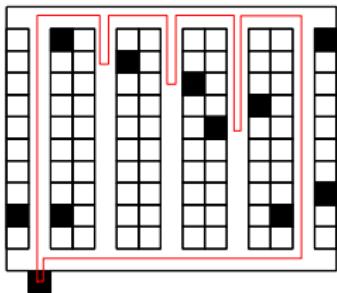
Heurística de
correção de rotas

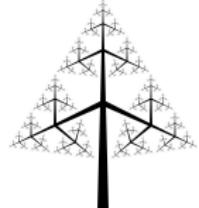
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

- Determinar um **conjunto** de rotas, tais que:
 - todos os itens sejam coletados
 - não exista sobreposição de caixas no palete
 - o custo total das rotas seja o mínimo possível





Heurística de correção de rotas

(Discretização de pontos (SCHOLZ, et al. 2016))

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

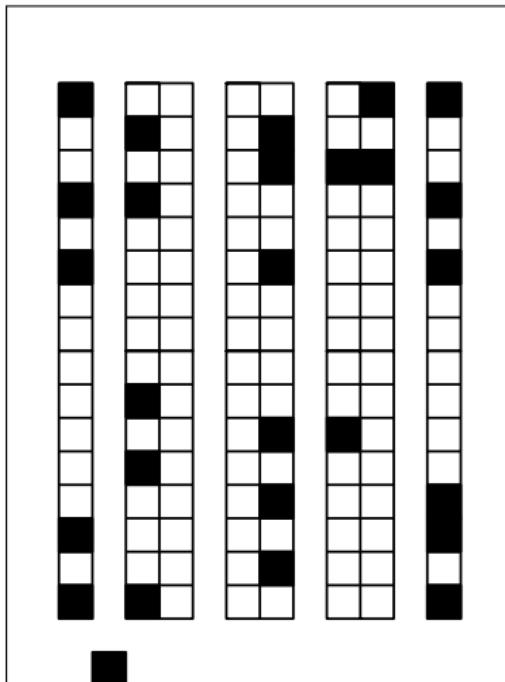
Descrição do
problema (SPRP)

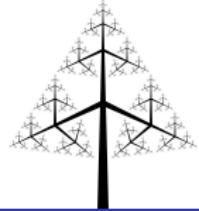
Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados





Heurística de correção de rotas

(Discretização de pontos (SCHOLZ, et al. 2016))

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

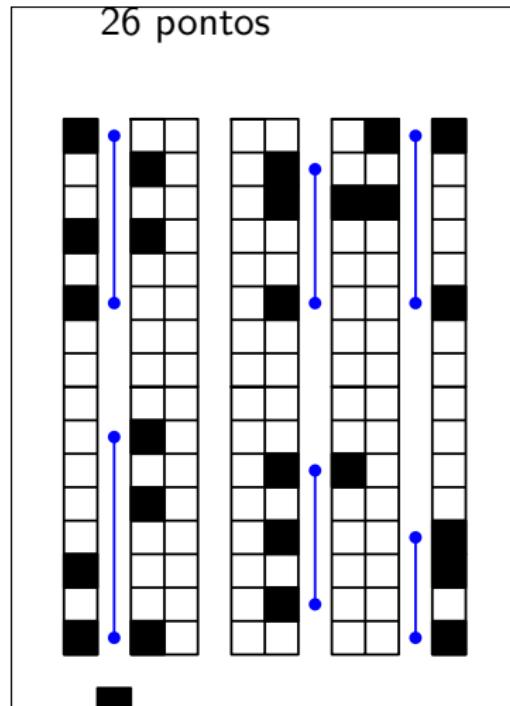
Heurística de
correção de rotas

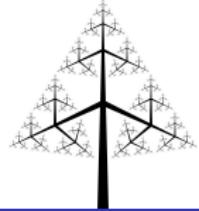
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Redução no número de pontos para coleta





Heurística de correção de rotas

(Discretização de pontos (SCHOLZ, et al. 2016))

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

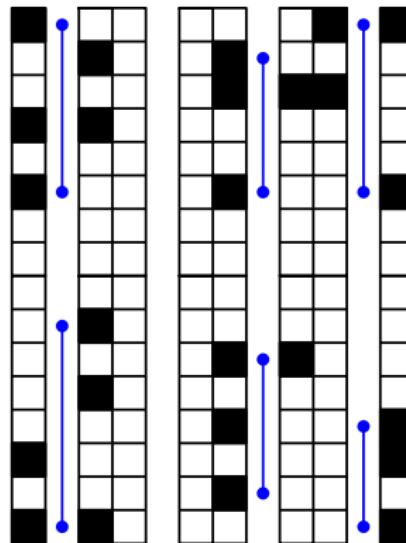
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

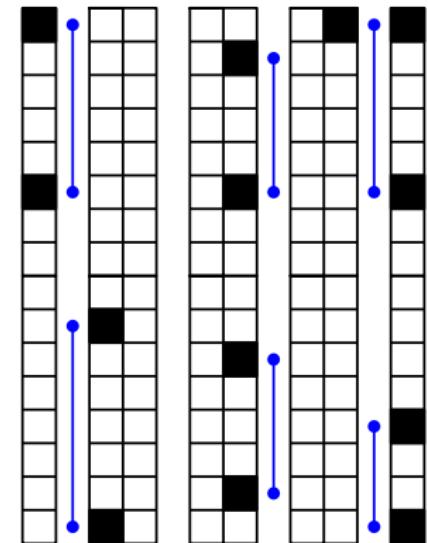
Resultados

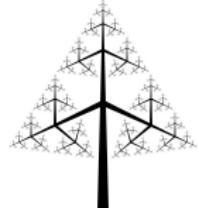
Redução no número de pontos para coleta

26 pontos



12 pontos





Heurística de correção de rotas

(Discretização de pontos (SCHOLZ, et al. 2016))

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do problema (SPRP)

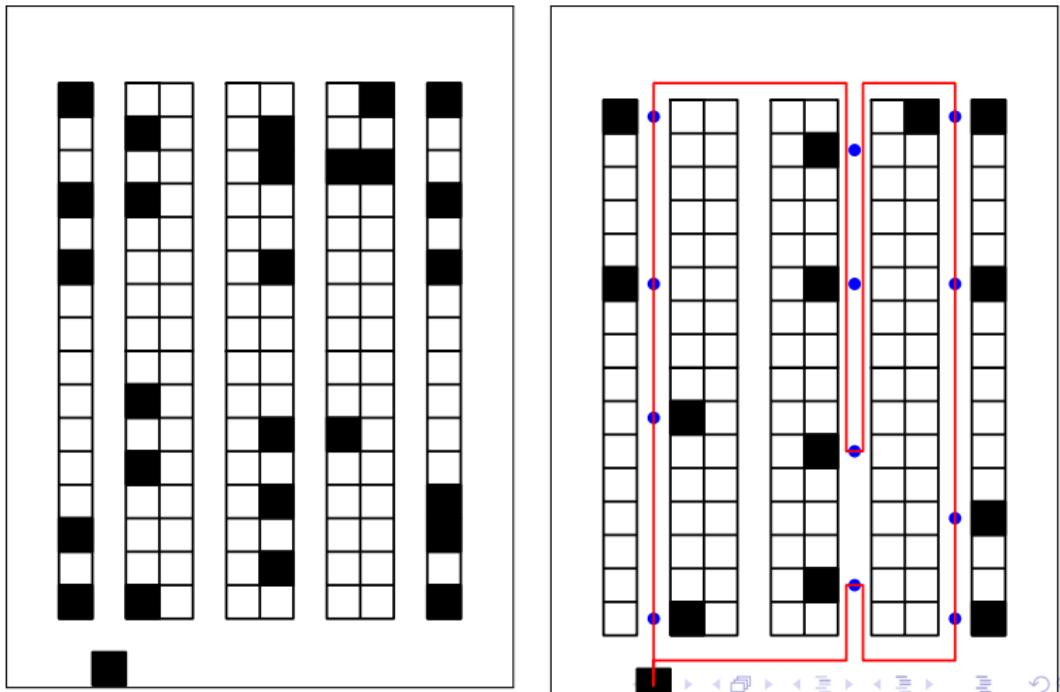
Heurística de correção de rotas

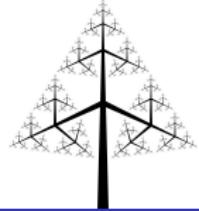
Heurística de Empacotamento

Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Resultados

Rotas do TSP podem ser infactíveis para o SPRP





Heurística de correção de rotas

Passos

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

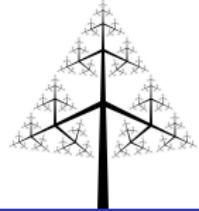
Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

1 Expansão da árvore



Heurística de correção de rotas

Passos

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

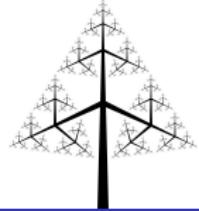
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

1 Expansão da árvore

2 Armazenamento de rotas factíveis para o TSP



Heurística de correção de rotas

Passos

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

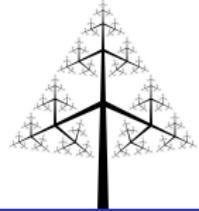
Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

- 1 Expansão da árvore**
- 2 Armazenamento de rotas factíveis para o TSP**
- 3 Ordenação não decrescente em Z**



Heurística de correção de rotas

Passos

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

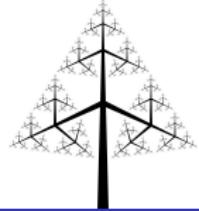
Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

- 1 Expansão da árvore**
- 2 Armazenamento de rotas factíveis para o TSP**
- 3 Ordenação não decrescente em Z**
- 4 Correção das rotas infactíveis para o SPRP**



Heurística de correção de rotas (Expansão da árvore)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

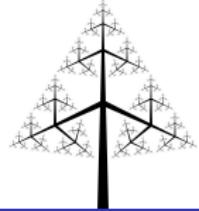
Descrição do
problema (SPRP)

**Heurística de
correção de rotas**

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados



Heurística de correção de rotas

(Expansão da árvore)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

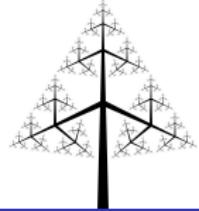
**Heurística de
correção de rotas**

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

2 Armazenamento de rotas factíveis para o TSP



Heurística de correção de rotas

(Ordenação não decrescente em \mathbb{Z})

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

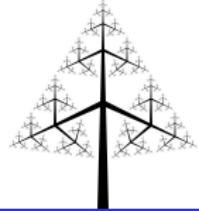
**Heurística de
correção de rotas**

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

3 Ordenação não decrescente em \mathbb{Z}



Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

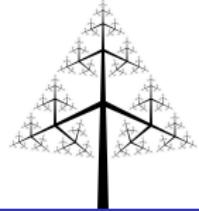
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

4 Correção das rotas infactíveis para o SPRP





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

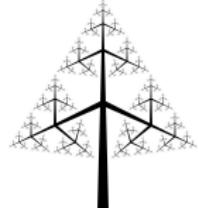
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

4 Correção das rotas infactíveis para o SPRP





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

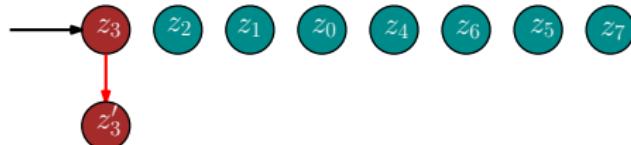
Heurística de
correção de rotas

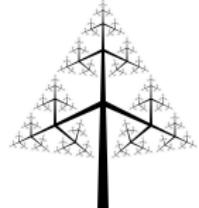
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

4 Correção das rotas infactíveis para o SPRP





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

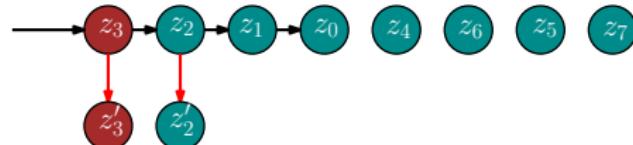
Heurística de
correção de rotas

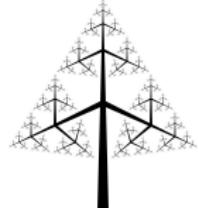
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

4 Correção das rotas infactíveis para o SPRP





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

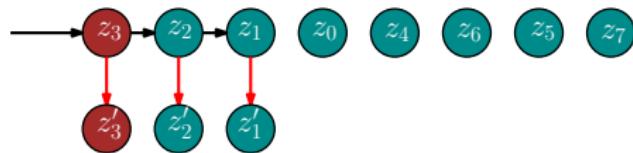
Heurística de
correção de rotas

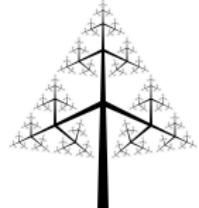
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

4 Correção das rotas infactíveis para o SPRP





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

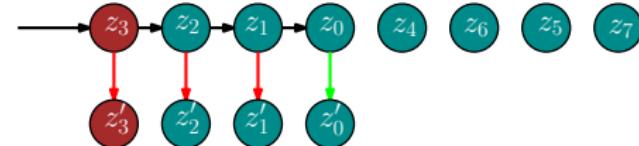
Heurística de
correção de rotas

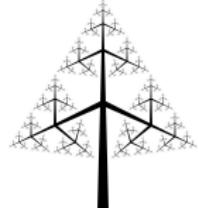
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

4 Correção das rotas infactíveis para o SPRP





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

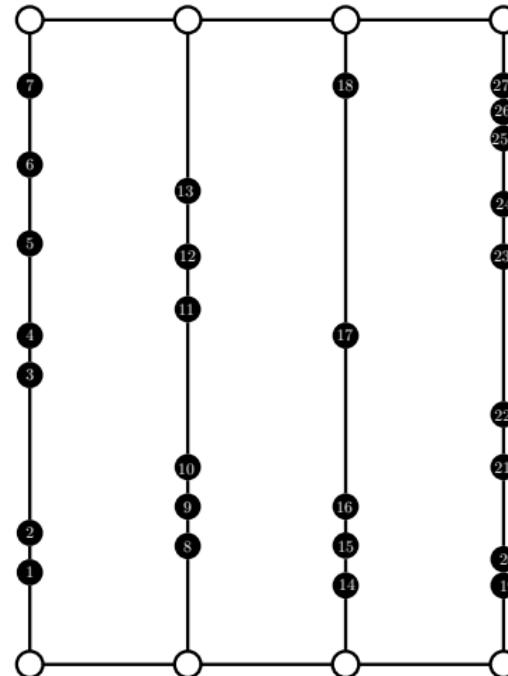
Heurística de
correção de rotas

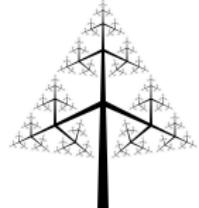
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Como identificar **rotas** infactíveis ?





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

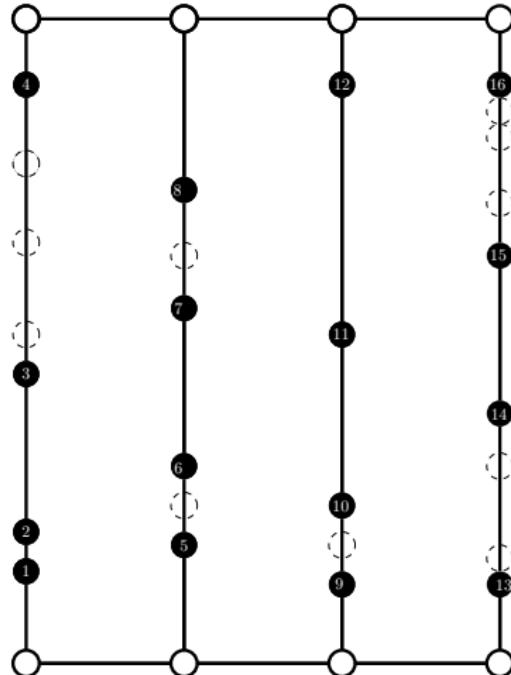
Heurística de
correção de rotas

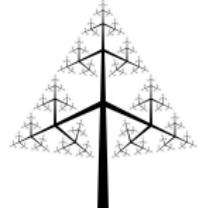
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Como identificar **rotas** infactíveis ?





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

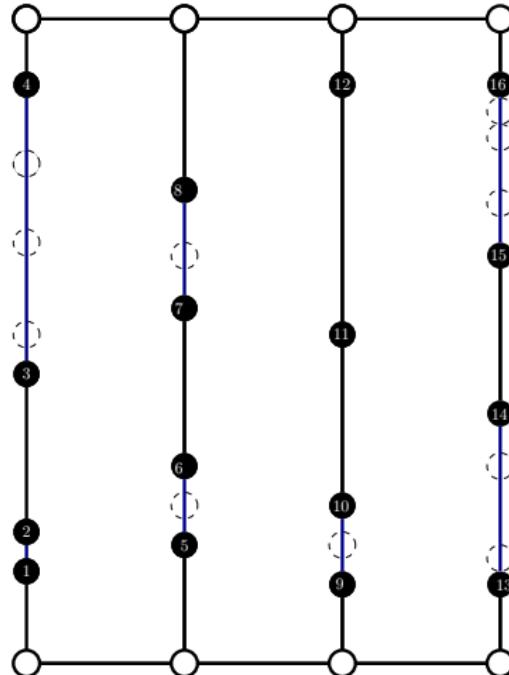
Heurística de
correção de rotas

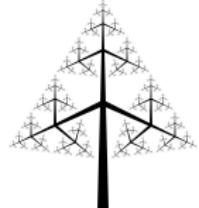
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Como identificar **rotas** infactíveis ?





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

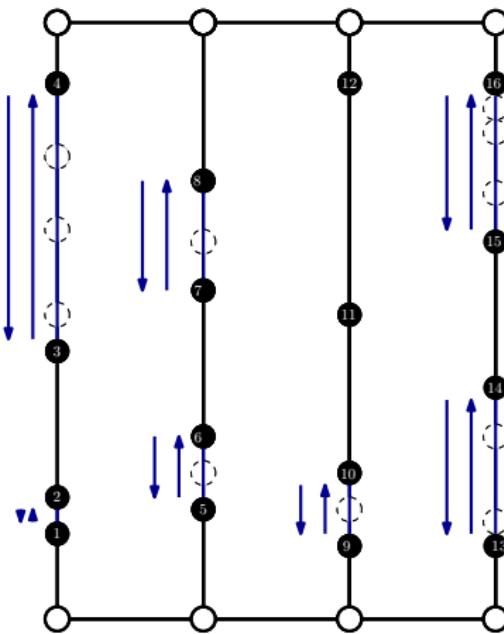
Heurística de
correção de rotas

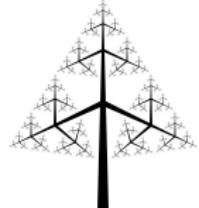
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Como identificar **arcos** infactíveis ?





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

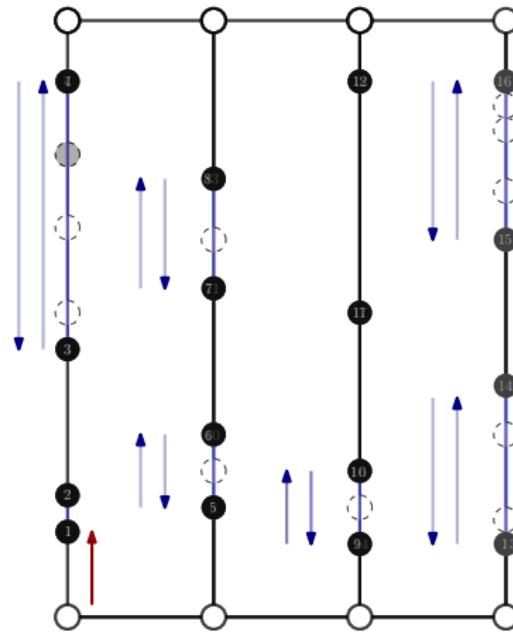
Heurística de
correção de rotas

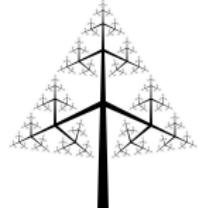
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Como identificar **arcos** infactíveis ?





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

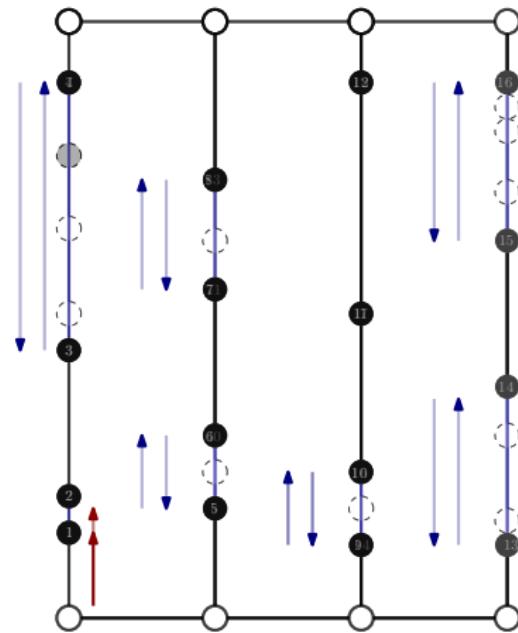
Heurística de
correção de rotas

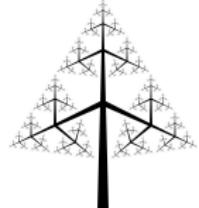
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Como identificar **arcos** infactíveis ?





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

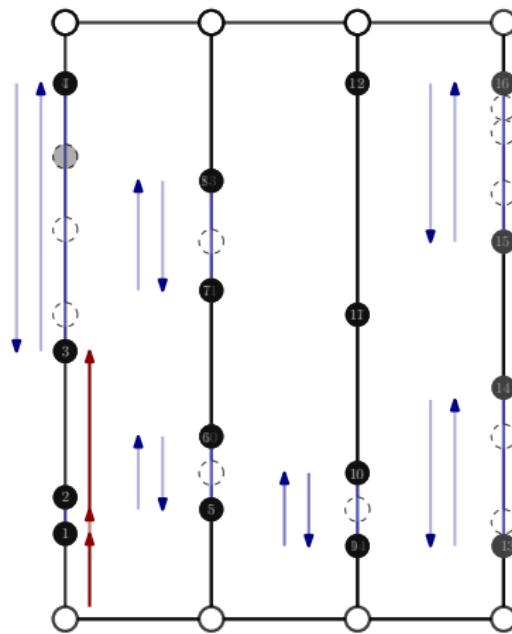
Heurística de
correção de rotas

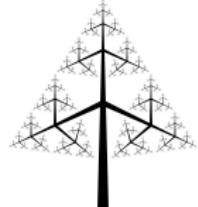
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Como identificar **arcos** infactíveis ?





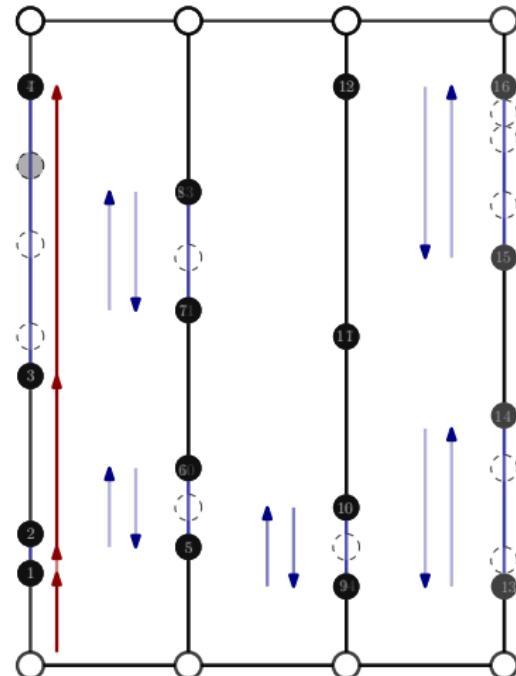
Heurística de correção de rotas

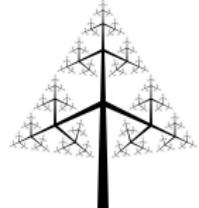
(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Objetivos

Heurística de correção de rotas

Como identificar **arcos** infactíveis ?





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

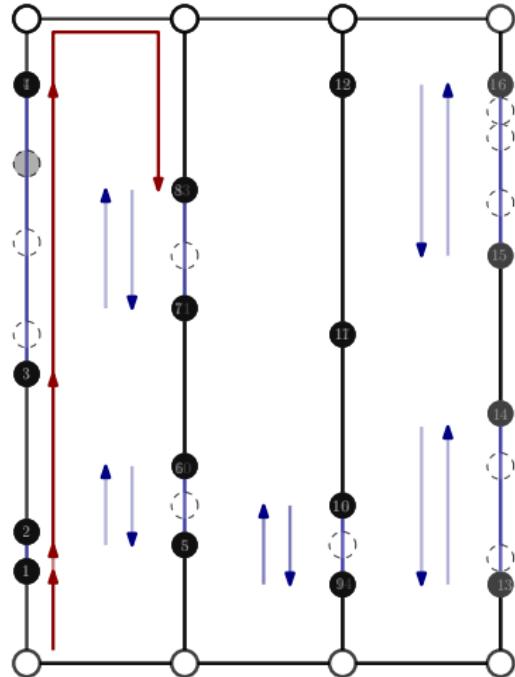
Heurística de
correção de rotas

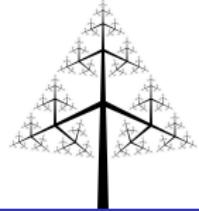
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Como identificar **arcos** infactíveis ?





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

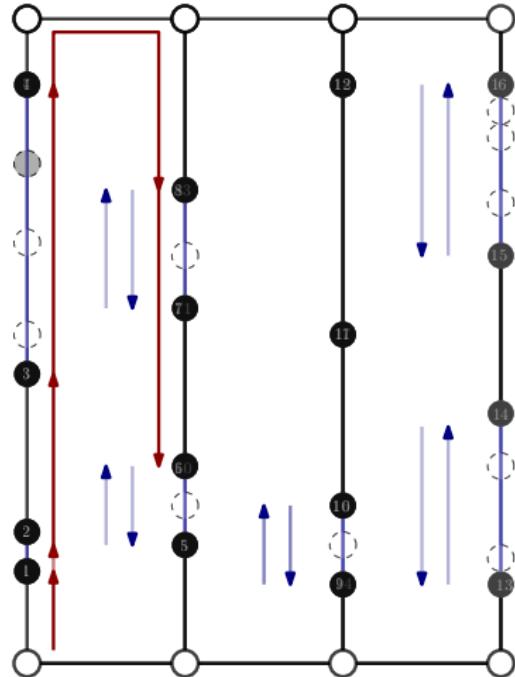
Heurística de
correção de rotas

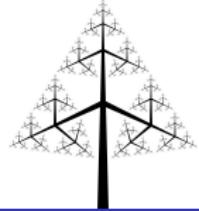
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Como identificar **arcos** infactíveis ?





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

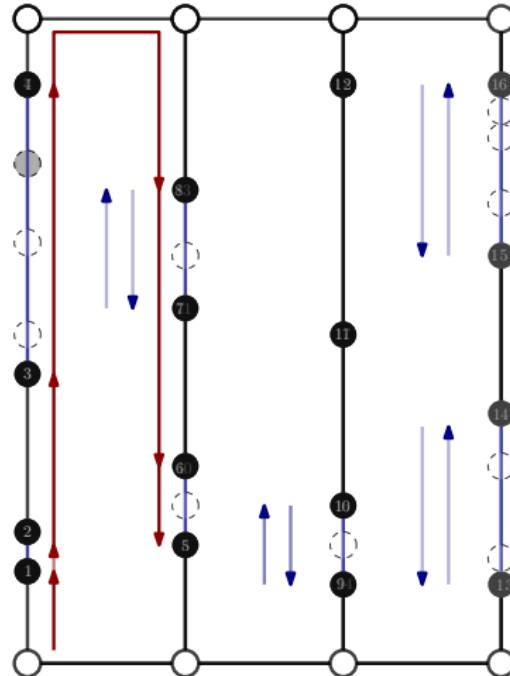
Heurística de
correção de rotas

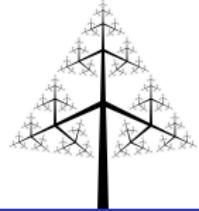
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Como identificar **arcos** infactíveis ?





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

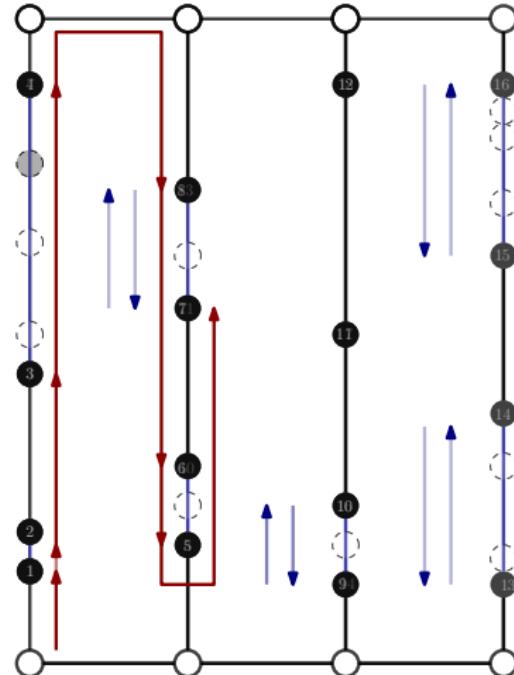
Heurística de
correção de rotas

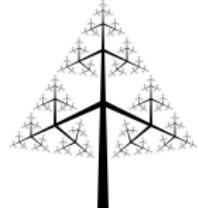
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Como identificar **arcos** infactíveis ?





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

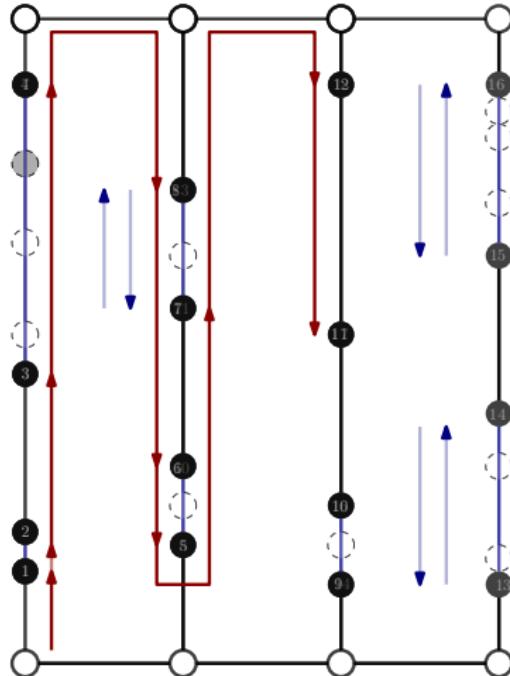
Heurística de
correção de rotas

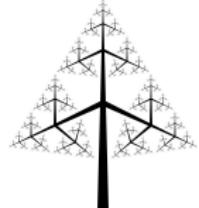
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Como identificar **arcos** infactíveis ?





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

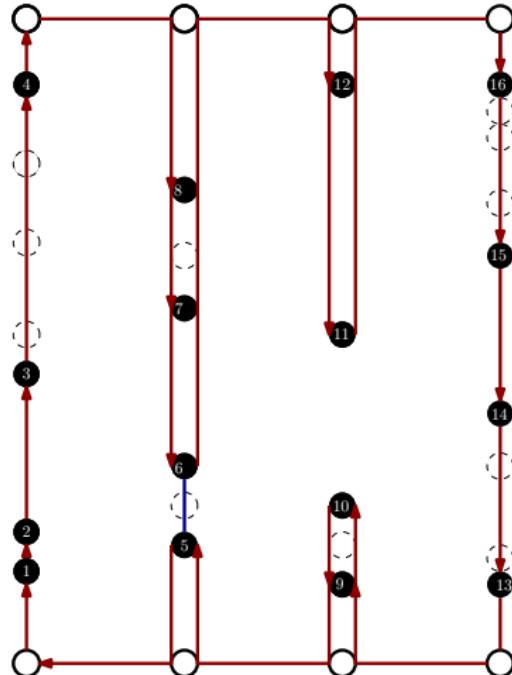
Heurística de
correção de rotas

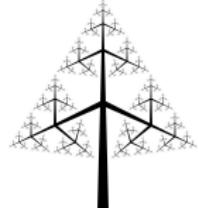
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Como identificar **arcos** infactíveis ?





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

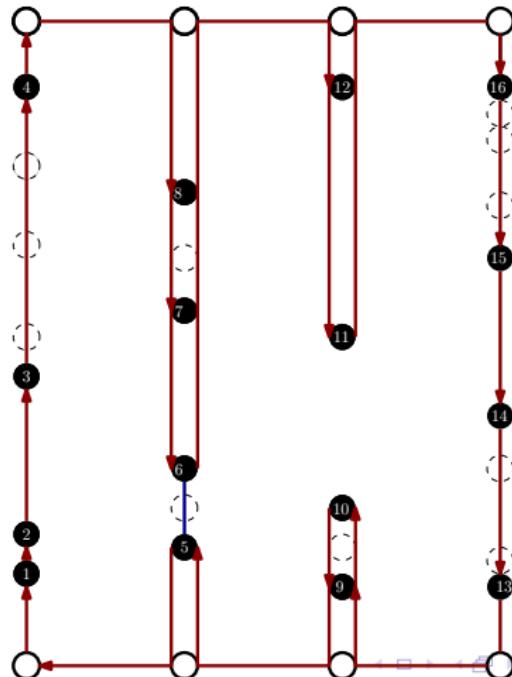
Heurística de
correção de rotas

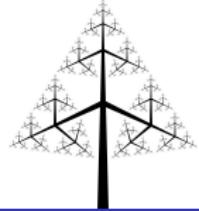
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

Ao invés de identificar os arcos **infactíveis**, identificar os **factíveis**





Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

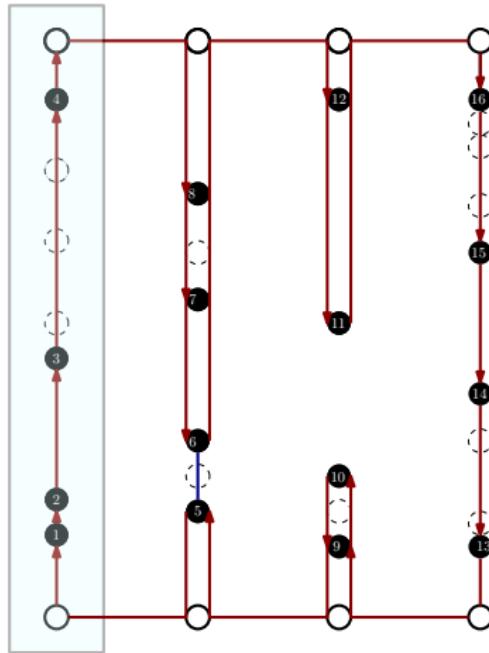
Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

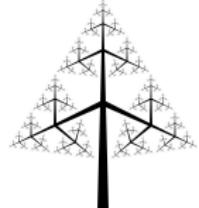
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados



- Identificação dos pontos por corredor



Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

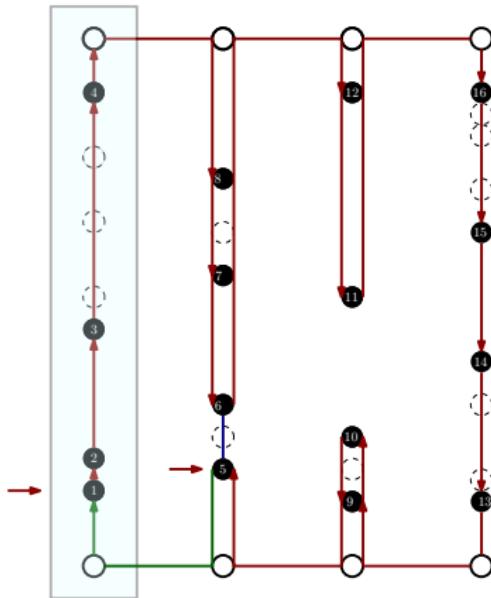
Descrição do problema (SPRP)

Heurística de correção de rotas

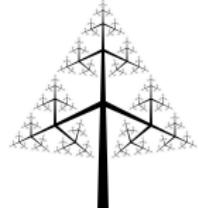
Heurística de Empacotamento

Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Resultados



- Identificação dos pontos por corredor
- Identificar a ordem (1,2,3 ou 4) em que os pontos (P_1, P_2) se ligam e se a ligação é realizada por baixo ou por cima



Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

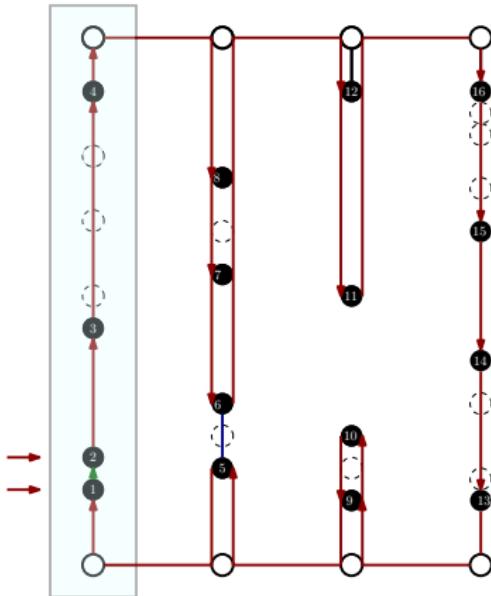
Descrição do problema (SPRP)

Heurística de correção de rotas

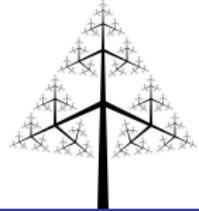
Heurística de Empacotamento

Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Resultados



- Identificação dos pontos por corredor
- Identificar a ordem (1,2,3 ou 4) em que os pontos (P_1, P_2) se ligam e se a ligação é realizada por baixo ou por cima



Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

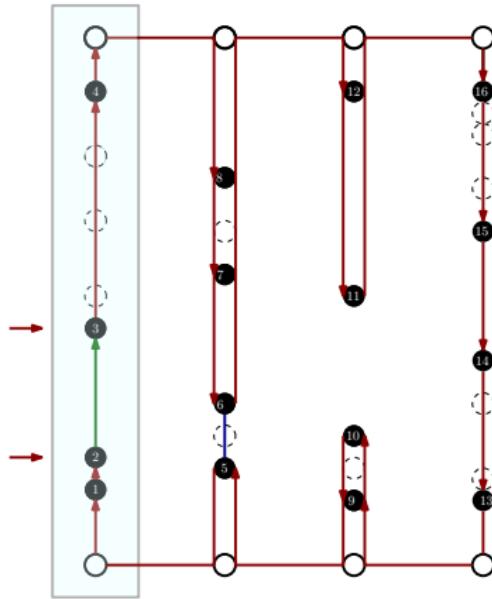
Descrição do problema (SPRP)

Heurística de correção de rotas

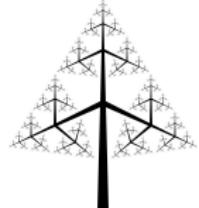
Heurística de Empacotamento

Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Resultados



- Identificação dos pontos por corredor
- Identificar a ordem (1,2,3 ou 4) em que os pontos (P_1, P_2) se ligam e se a ligação é realizada por baixo ou por cima



Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

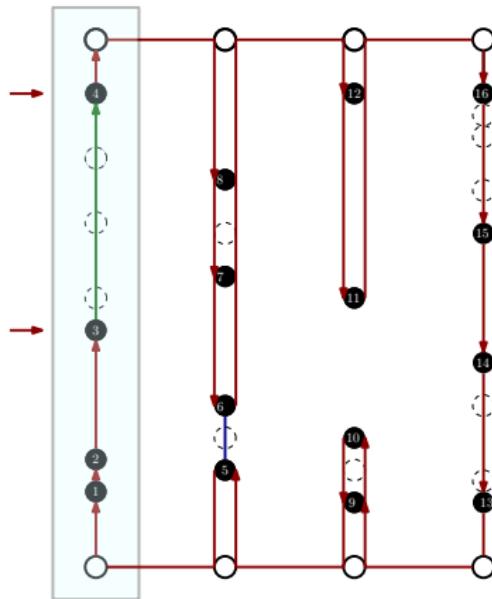
Descrição do problema (SPRP)

Heurística de correção de rotas

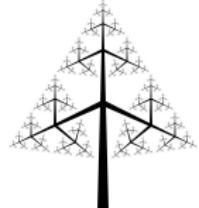
Heurística de Empacotamento

Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Resultados



- Identificação dos pontos por corredor
- Identificar a ordem (1,2,3 ou 4) em que os pontos (P_1, P_2) se ligam e se a ligação é realizada por baixo ou por cima



Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

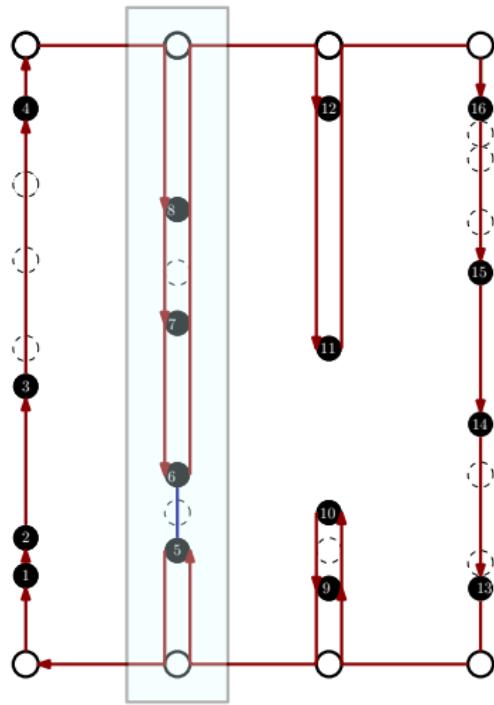
Descrição do problema (SPRP)

Heurística de correção de rotas

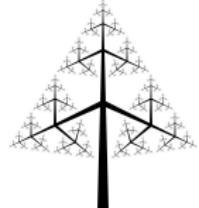
Heurística de Empacotamento

Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Resultados



- Identificação dos pontos por corredor
- Identificar a ordem (1,2,3 ou 4) em que os pontos (P_1, P_2) se ligam e se a ligação é realizada por baixo ou por cima



Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

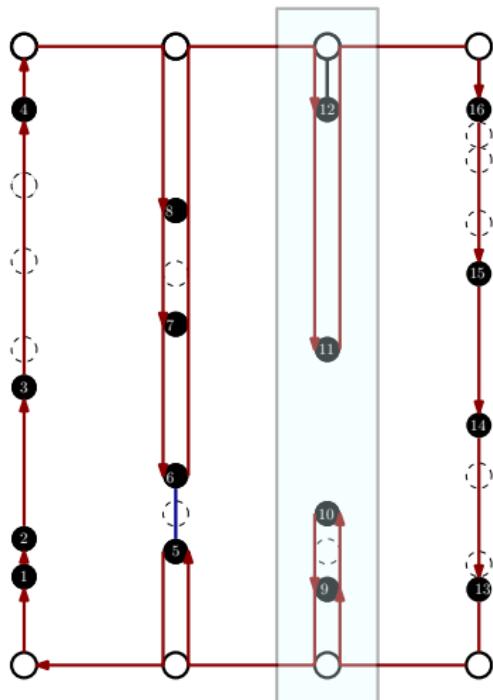
Descrição do problema (SPRP)

Heurística de correção de rotas

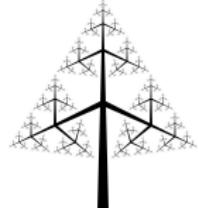
Heurística de Empacotamento

Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Resultados



- Identificação dos pontos por corredor
- Identificar a ordem (1,2,3 ou 4) em que os pontos (P_1, P_2) se ligam e se a ligação é realizada por baixo ou por cima



Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

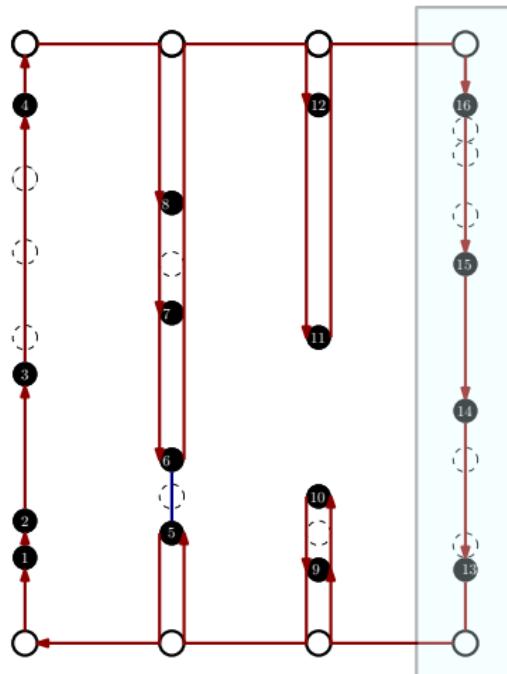
Descrição do problema (SPRP)

Heurística de correção de rotas

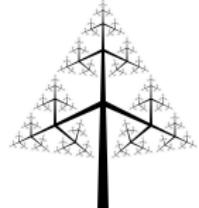
Heurística de Empacotamento

Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Resultados



- Identificação dos pontos por corredor
- Identificar a ordem (1,2,3 ou 4) em que os pontos (P_1, P_2) se ligam e se a ligação é realizada por baixo ou por cima



Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

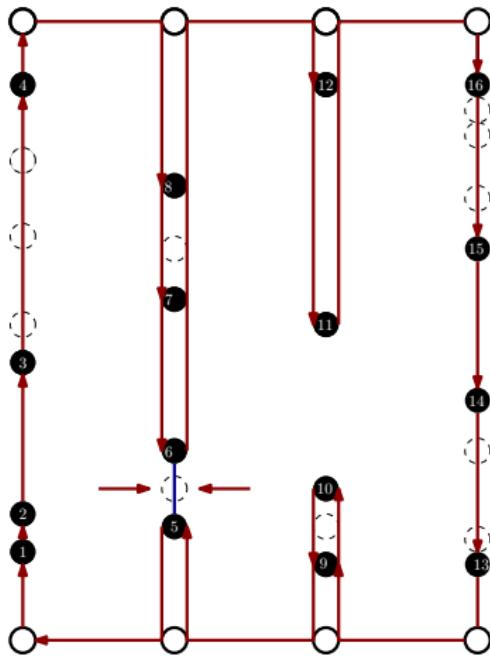
Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

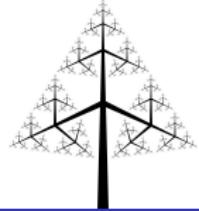
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados



- Identificação dos pontos por corredor
- Identificar a ordem (1,2,3 ou 4) em que os pontos (P_1, P_2) se ligam e se a ligação é realizada por baixo ou por cima



Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

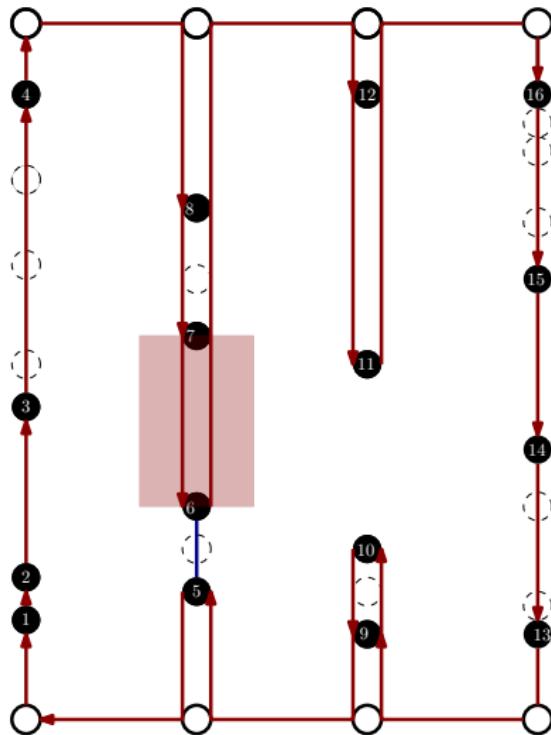
Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

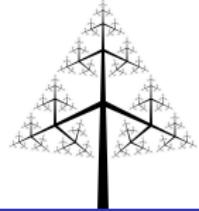
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados



- Remover o arco
do meio (nunca
haverá itens)



Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

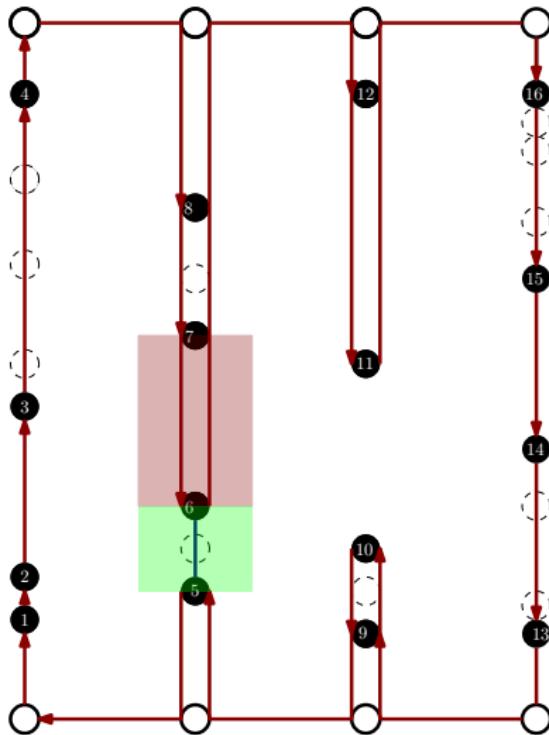
Descrição do problema (SPRP)

Heurística de correção de rotas

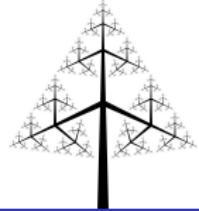
Heurística de Empacotamento

Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Resultados



- Remover o arco do meio (nunca haverá itens)
- Inserir o arco obrigatório



Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

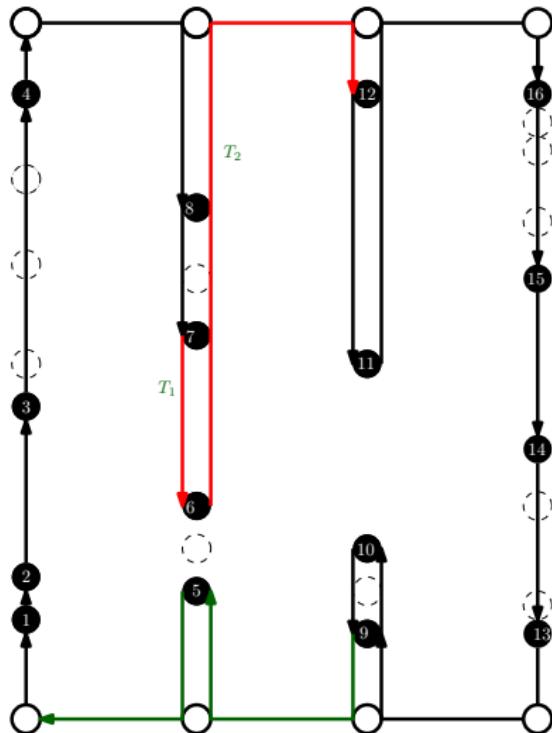
Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

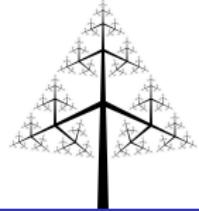
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados



- Remover o arco do meio (nunca haverá itens)
- Inserir o arco obrigatório
- Identificar arcos a serem removidos e inseridos



Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

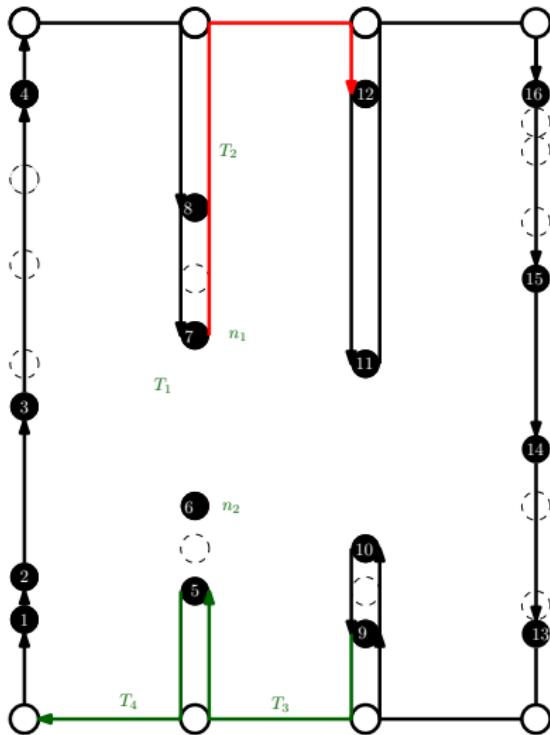
Descrição do problema (SPRP)

Heurística de correção de rotas

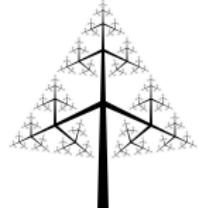
Heurística de Empacotamento

Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Resultados



- Remover o arco do meio (nunca haverá itens)
- Inserir o arco obrigatório
- Identificar arcos a serem removidos e inseridos
- Remover os arcos do centro



Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

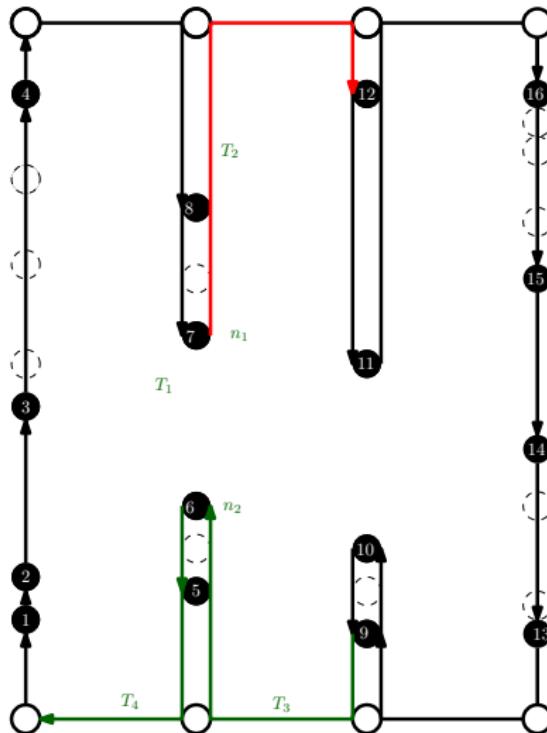
Descrição do problema (SPRP)

Heurística de correção de rotas

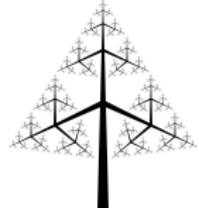
Heurística de Empacotamento

Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Resultados



- Remover o arco do meio (nunca haverá itens)
- Inserir o arco obrigatório
- Identificar arcos a serem removidos e inseridos
- Remover os arcos do centro
- Inserir o arco obrigatório



Heurística de correção de rotas

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

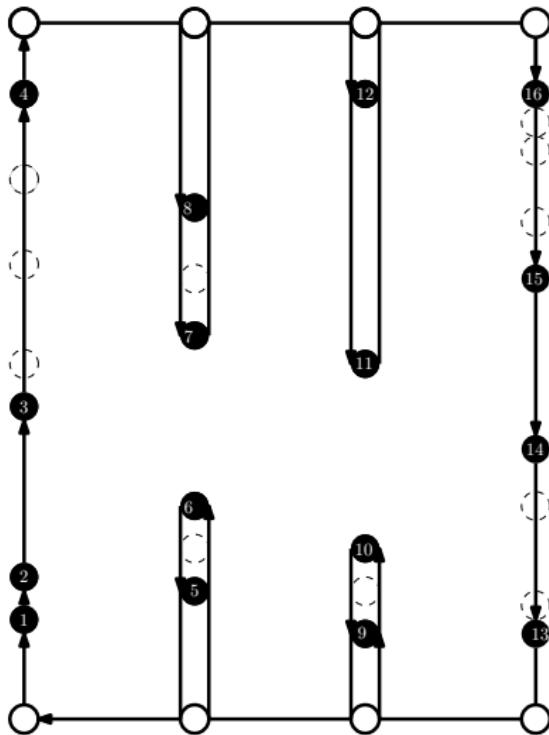
Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

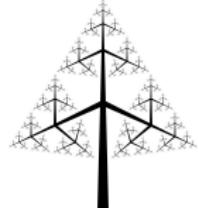
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados



- Remover o arco do meio (nunca haverá itens)
- Inserir o arco obrigatório
- Identificar arcos a serem removidos e inseridos
- Remover os arcos do centro
- Inserir o arco obrigatório



Heurística de Empacotamento

(Dados do Problema

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

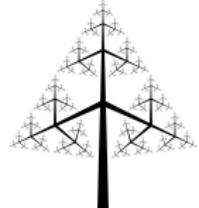
Resultados

Dados:

- Uma lista de caixas diferentes, com suas dimensões (x,y,z), suas massas e massas máximas
- Uma sequência com tipos e quantidades de caixas
- Um objeto com dimensões (X,Y,Z)

Objetivo:

- Máximizar o número de caixas alocadas no objeto, de tal forma que:
 - 1 Não exista sobreposição



Heurística de Empacotamento

(Dados do Problema

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

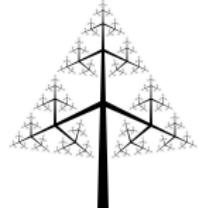
Resultados

Dados:

- Uma lista de caixas diferentes, com suas dimensões (x,y,z), suas massas e massas máximas
- Uma sequência com tipos e quantidades de caixas
- Um objeto com dimensões (X,Y,Z)

Objetivo:

- Máximizar o número de caixas alocadas no objeto, de tal forma que:
 - 1 Não exista sobreposição
 - 2 Todos as caixas estejam totalmente dentro do objeto



Heurística de Empacotamento

(Dados do Problema

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

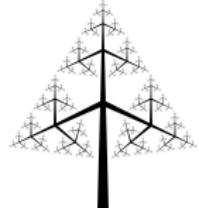
Resultados

Dados:

- Uma lista de caixas diferentes, com suas dimensões (x,y,z), suas massas e massas máximas
- Uma sequência com tipos e quantidades de caixas
- Um objeto com dimensões (X,Y,Z)

Objetivo:

- Maximizar o número de caixas alocadas no objeto, de tal forma que:
 - 1 Não exista sobreposição
 - 2 Todos as caixas estejam totalmente dentro do objeto
 - 3 Todos as caixas estejam totalmente dentro do objeto



Heurística de Empacotamento

(Dados do Problema

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

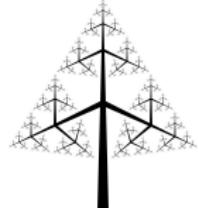
Resultados

Dados:

- Uma lista de caixas diferentes, com suas dimensões (x,y,z), suas massas e massas máximas
- Uma sequência com tipos e quantidades de caixas
- Um objeto com dimensões (X,Y,Z)

Objetivo:

- Maximizar o número de caixas alocadas no objeto, de tal forma que:
 - 1 Não exista sobreposição
 - 2 Todos as caixas estejam totalmente dentro do objeto
 - 3 Todos as caixas estejam totalmente dentro do objeto
 - 4 A base de todas as caixas esteja totalmente apoiada



Heurística de Empacotamento

(Dados do Problema

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

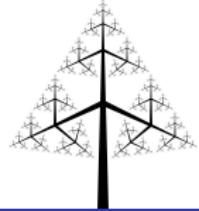
Resultados

Dados:

- Uma lista de caixas diferentes, com suas dimensões (x,y,z), suas massas e massas máximas
- Uma sequência com tipos e quantidades de caixas
- Um objeto com dimensões (X,Y,Z)

Objetivo:

- Maximizar o número de caixas alocadas no objeto, de tal forma que:
 - 1 Não exista sobreposição
 - 2 Todos as caixas estejam totalmente dentro do objeto
 - 3 Todos as caixas estejam totalmente dentro do objeto
 - 4 A base de todas as caixas esteja totalmente apoiada
 - 5 As caixas sejam alocadas na ordem da lista



Heurística de Empacotamento (Passos)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

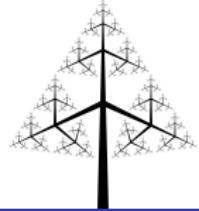
Heurística de
correção de rotas

**Heurística de
Empacotamento**

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

- Heurística recursiva, com base em criação e consumo de espaços



Heurística de Empacotamento (Passos)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

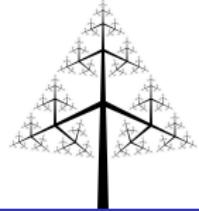
Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados

- Heurística recursiva, com base em criação e consumo de espaços

```
while caixas != 0 e espaço != 0 do
    encontrar espaço;
    inserir caixa no espaço;
    gerar novos espaço;
    atualizar quantidades de espaço e caixas;
end
```

Algorithm 2: Empacotamento



Heurística de Empacotamento

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

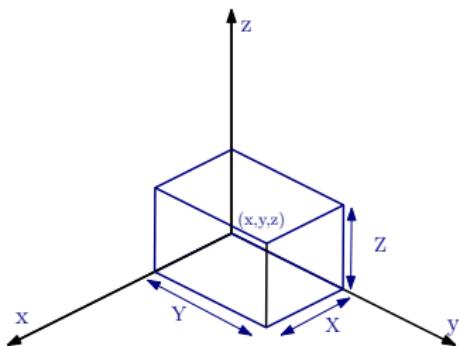
Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

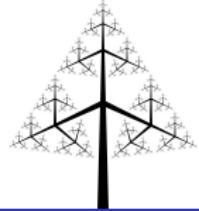
Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados



■ Objeto



Heurística de Empacotamento

(Correção das rotas infactíveis para o SPRP)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

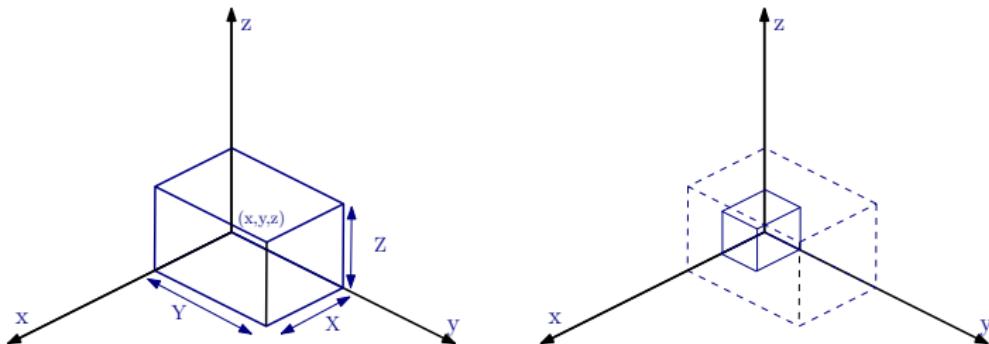
Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

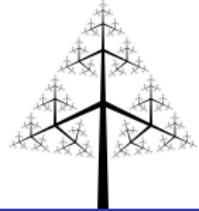
Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados



■ Objeto

■ Objeto com primeira
caixa alocada



Heurística de Empacotamento

(Geração de espaços)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

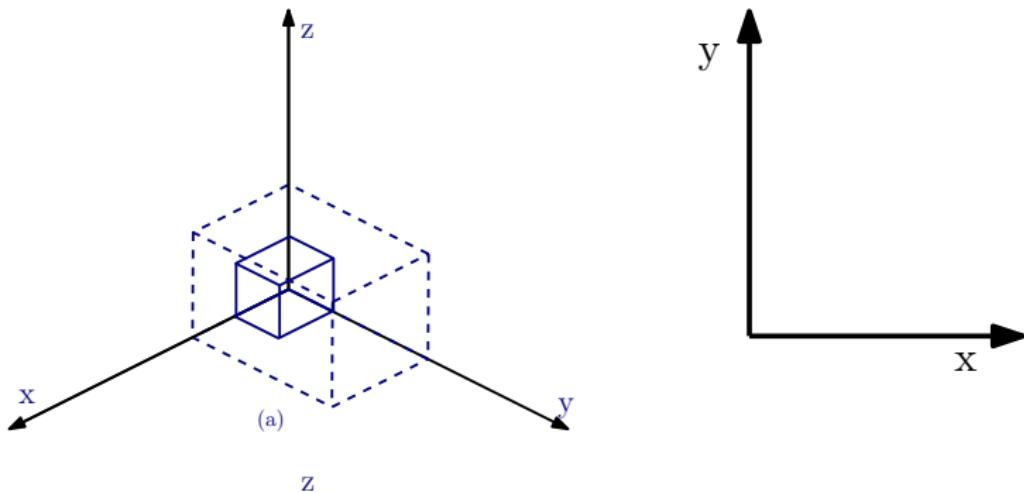
Descrição do
problema (SPRP)

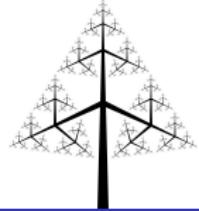
Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados





Heurística de Empacotamento

(Geração de espaços)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

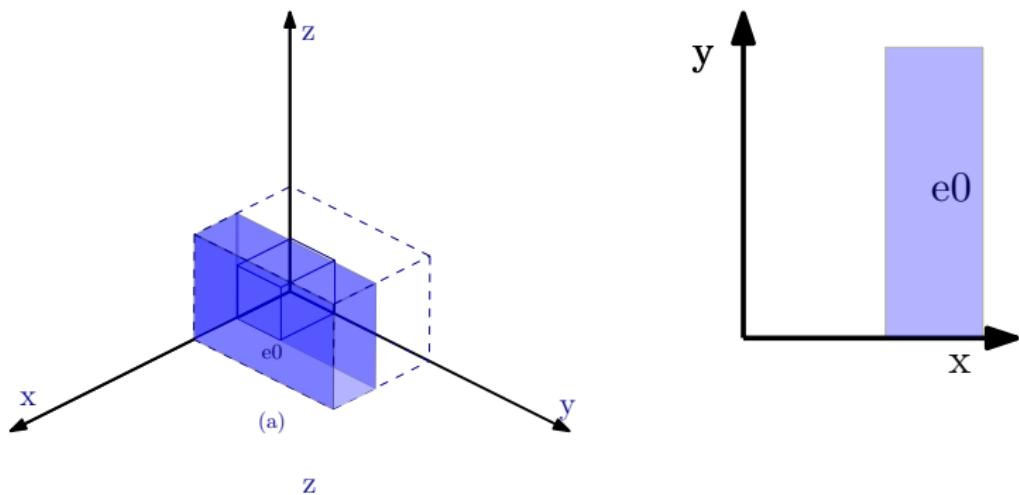
Descrição do
problema (SPRP)

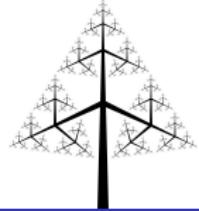
Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados





Heurística de Empacotamento

(Geração de espaços)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

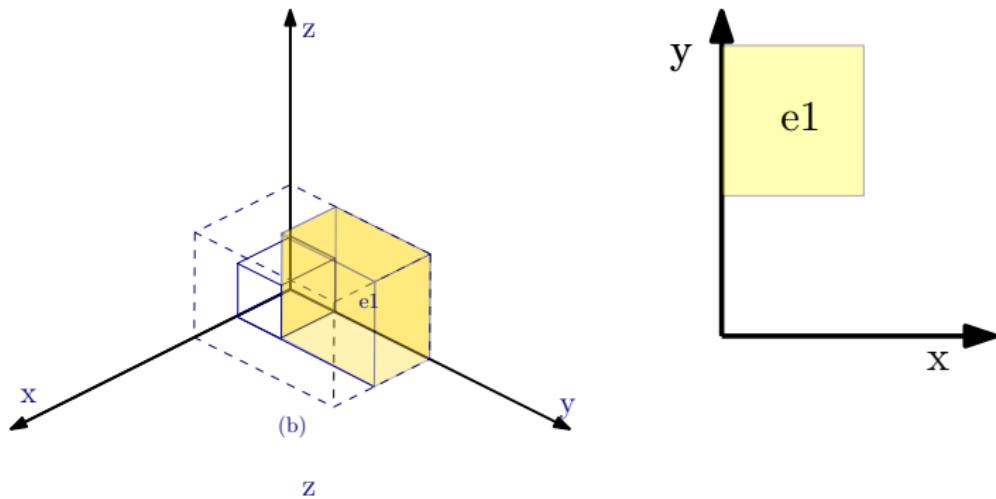
Descrição do
problema (SPRP)

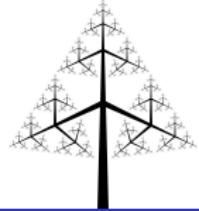
Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados





Heurística de Empacotamento

(Geração de espaços)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

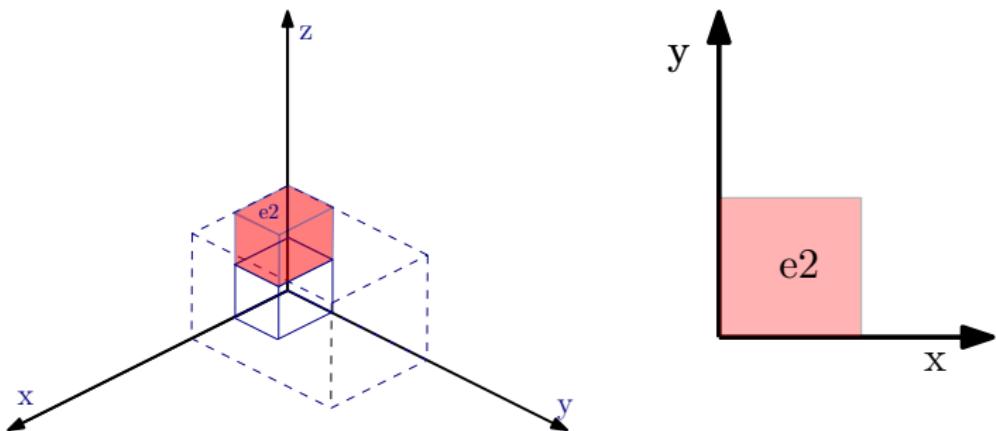
Descrição do
problema (SPRP)

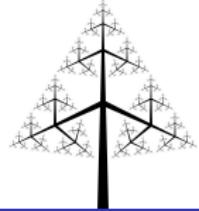
Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados





Heurística de Empacotamento

(Geração de espaços)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

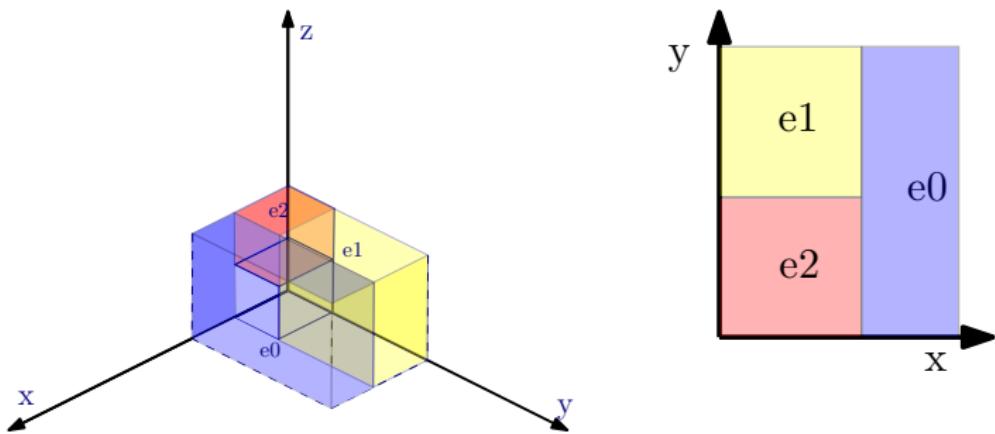
Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados





Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

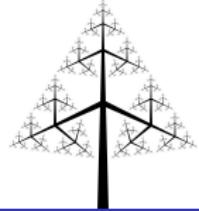
Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

**Heurística de
Empacotamento**

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados



Heurística de Empacotamento

(Exemplo de carregamento)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

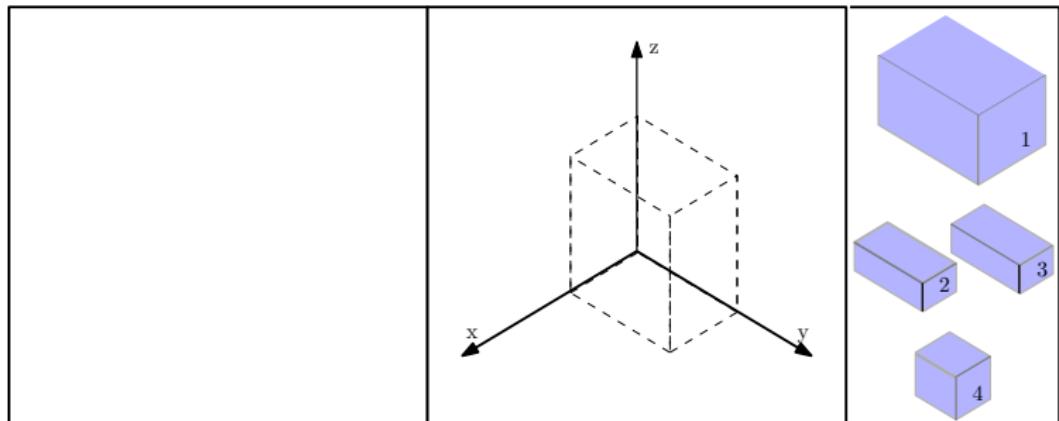
Descrição do
problema (SPRP)

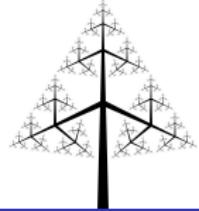
Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados





Heurística de Empacotamento

(Exemplo de carregamento)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

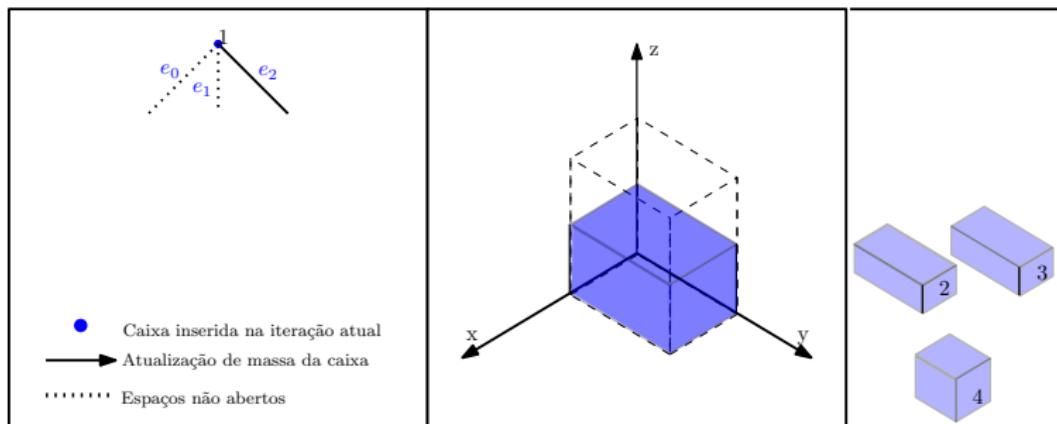
Descrição do problema (SPRP)

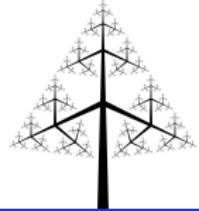
Heurística de correção de rotas

Heurística de Empacotamento

Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Resultados





Heurística de Empacotamento

(Exemplo de carregamento)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

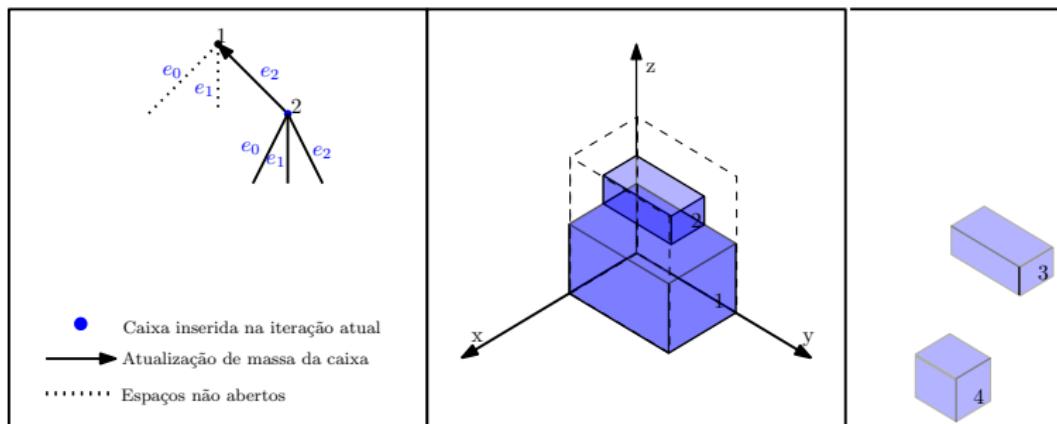
Descrição do problema (SPRP)

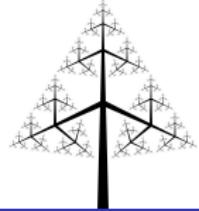
Heurística de correção de rotas

Heurística de Empacotamento

Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Resultados





Heurística de Empacotamento

(Exemplo de carregamento)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

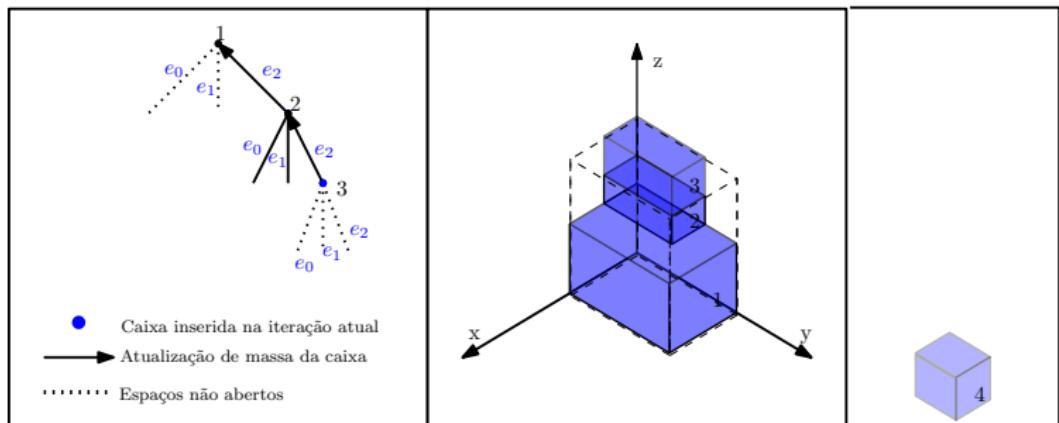
Descrição do problema (SPRP)

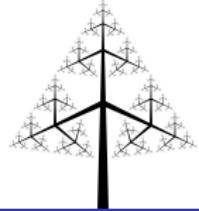
Heurística de correção de rotas

Heurística de Empacotamento

Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Resultados





Heurística de Empacotamento

(Exemplo de carregamento)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

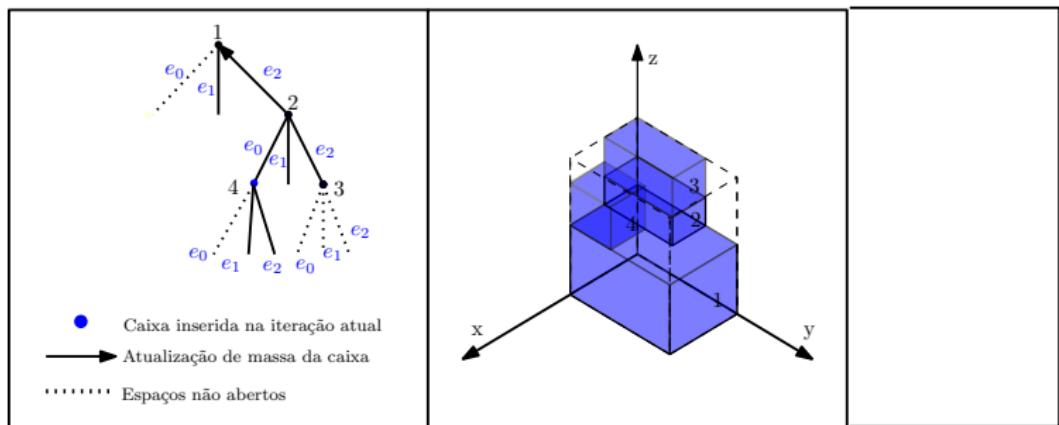
Descrição do problema (SPRP)

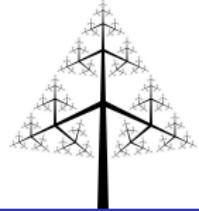
Heurística de correção de rotas

Heurística de Empacotamento

Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Resultados





Heurística de Escoamento de Pontos (H.E.P)

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados



Resultados

Alexandre Checoli
Choueiri

Motivação

Objetivos

Descrição do
problema (SPRP)

Heurística de
correção de rotas

Heurística de
Empacotamento

Heurística de
Escoamento de
Pontos (H.E.P)

Resultados