

Branch & Bound method

Nhánh cận



Trần Đình Khang

Leader

18520896@gm.uit.edu.vn



Phạm Xuân Trí

Member

18521530@gm.uit.edu.vn



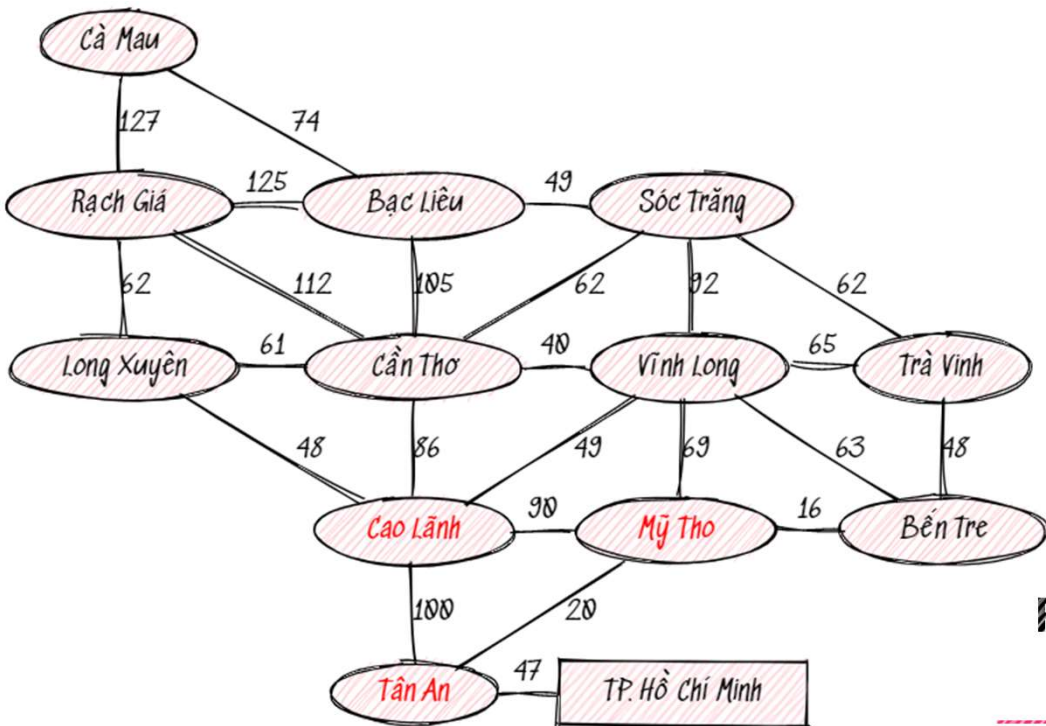
Trương Đức Vũ

Member

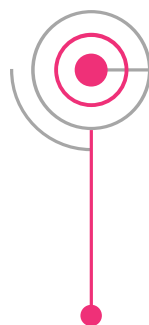
18520194@gm.uit.edu.vn



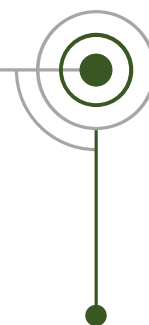
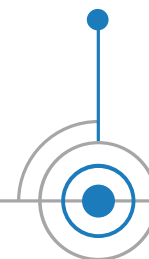
Đặt vấn đề



Phương pháp
vét cạn quay lui



Phương pháp
vét cạn



Một số phương
pháp khác



Xét hết tất cả phương án không khả thi

Bản chiếu 2

PXT1	Hello Vũ Phạm Xuân Trí, 12/2/2020
PXT2	Phạm Xuân Trí, 12/2/2020
V1	har Vũ, 12/2/2020

NỘI DUNG



**Thuật
toán**

Ví dụ

**Tổng
kết**

**Nhánh
cận**

Branch and Bound
method



Thuật toán

- Ý tưởng
- Khái niệm
- Đặc điểm
- Ưu nhược



Ví dụ minh họa

- Knapsack
- Du lịch miền Tây

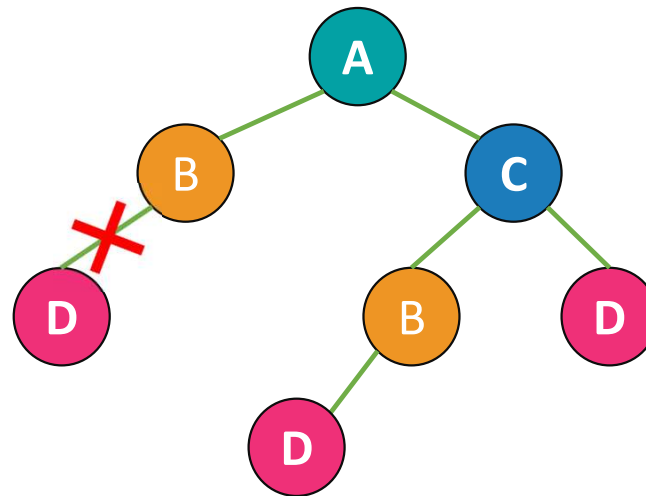


Tổng kết

Branch and Bound



Cải tiến của thuật toán **Backtracking**



Branch and Bound



Khái niệm



BB tối ưu $\mathbf{P} = (\mathbf{X}, \mathbf{f})$:

+ \mathbf{P} là vấn đề cần tối ưu

+ \mathbf{f} là hàm tính cận

+ \mathbf{X} là tập các giải pháp

$\mathbf{X} \{ \mathbf{a} = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_n) \in \Pi A_i (1, 2, 3, \dots, n): P(\mathbf{x}) \}$

\mathbf{a}_i là trạng thái không gian tìm kiếm

Ví dụ

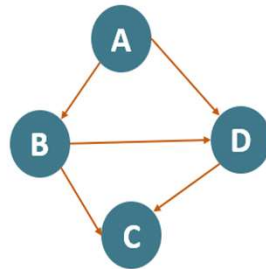


Ví dụ: Tìm đường đi ngắn nhất từ A tới C như hình bên dưới:

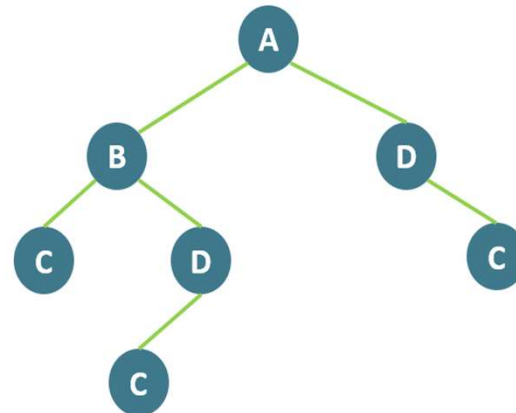
+ $a_i \in \{A, B, C, D\}$

+ $X = \{ABC, ABDC, ADC\}$

Tìm đường đi ngắn nhất
từ A tới C



Cây trạng thái T



Ví dụ

- Cách hoạt động của phương pháp BB:

+ Initial:

- Chọn hàm tính cận f
- Tìm phương án tốt nhất tạm thời \hat{x}

+ Repeat: Duyệt toàn bộ cây với DFS

$$N_{cr} = N_j$$

While: $N_{cr} \neq \text{Leaf}$

Tại N_j có được phương án $x' = \{a_1, a_3, a_2, \dots, a_i\}$

If $f(\hat{x}) > f(x')$ (Giả sử cần tìm giá trị nhỏ nhất của f)

$N_{cr} = \text{Node tiếp theo}$

Else:

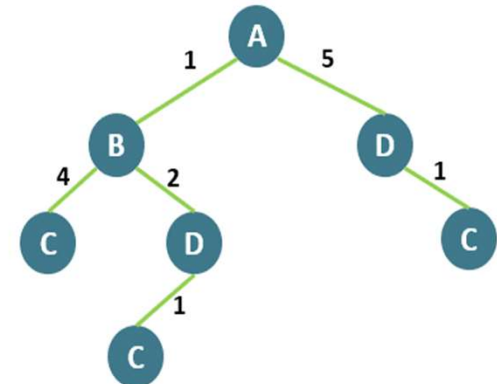
Cắt nhánh (branch) hiện tại đang xét

Chuyển sang nhánh mới

Nếu duyệt được toàn bộ nhánh này

⇒ Cập nhật: $\hat{x} = x'$

⇒ Chuyển sang nhánh mới



Branch and Bound



Phân loại



Minimum \Rightarrow **f** là hàm tính cận trên

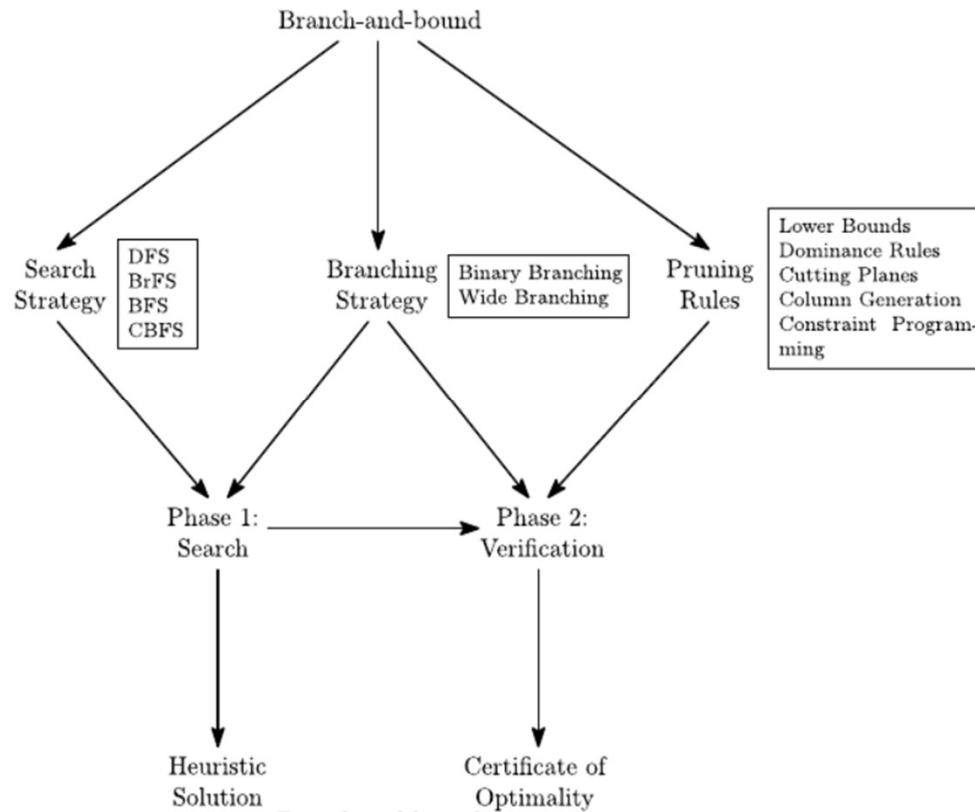


Maximum \Rightarrow **f** là hàm tính cận dưới

Branch and Bound



Đặc điểm



Search strategy



Branching strategy



Pruning rules

Branch and Bound



Ưu điểm



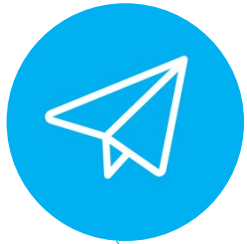
- Giảm được chi phí \rightarrow bỏ bước đi không cần thiết
- Không lặp lại các node đã khám phá
- Tìm được một phương án tối ưu

Nhược điểm



- Phương pháp phụ thuộc vào hàm tính cận
- Tốn nhiều thời gian (phụ thuộc vào kích thước bài toán)

Bài tập minh họa – Knapsack



01 Knapsack Xếp balo



15 Kg



4



10



2.5



2



10



5



6



12



2



9



18



11 2



Trọng lượng

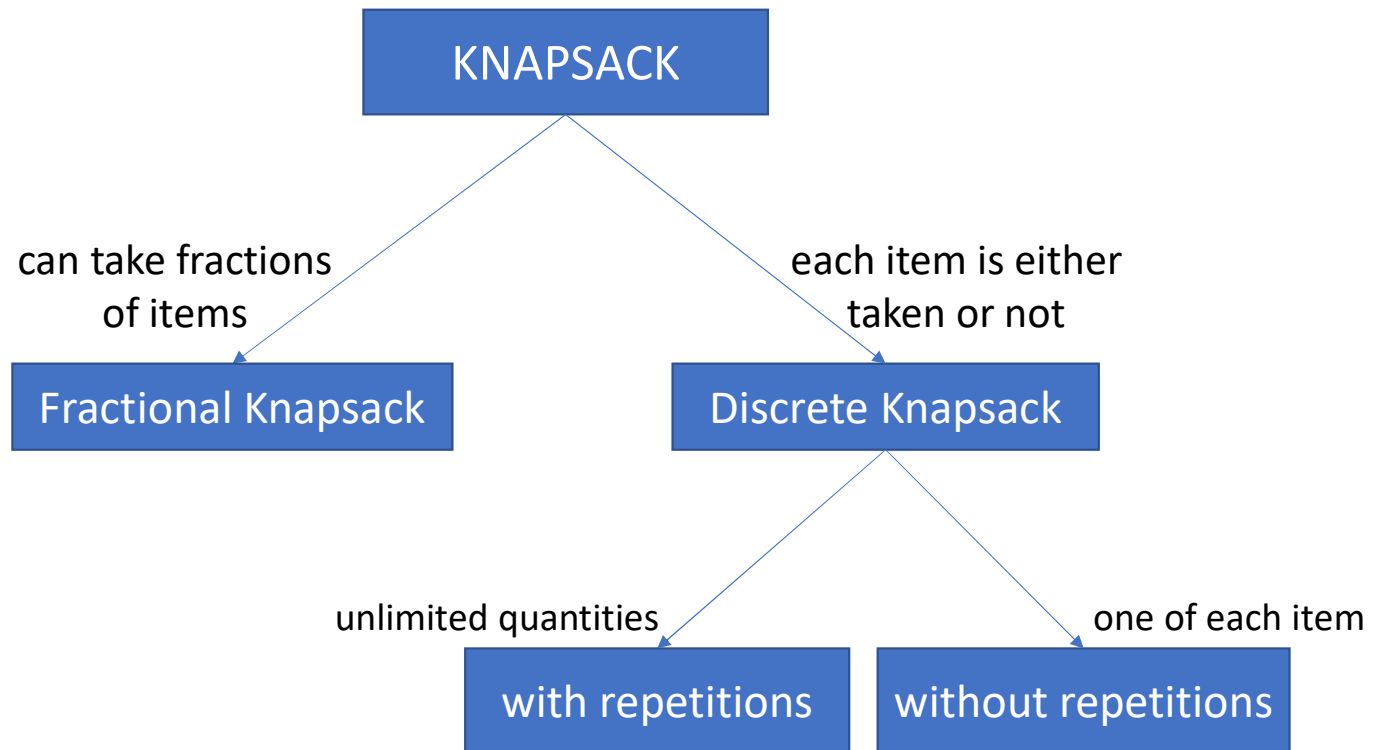


Giá trị



Đơn giá

Bài tập minh họa – Knapsack



Bài tập minh họa – Knapsack

Example

0/1 Knapsack →

	\$30	\$14	\$16	\$9	
	6	3	4	2	
w/o repeats	\$30	\$16			
	6	4			total: \$46
w repeats	\$30	\$9	\$9		
	6	2	2		total: \$48
fractional	\$30	\$14	\$4.5		
	6	3	1		total: \$48.5

0/1 Knapsack



01 Knapsack

Xếp balo



15 Kg



4



10



5



2



10



2.5



6



12



2



9



18



14 2



Trọng lượng



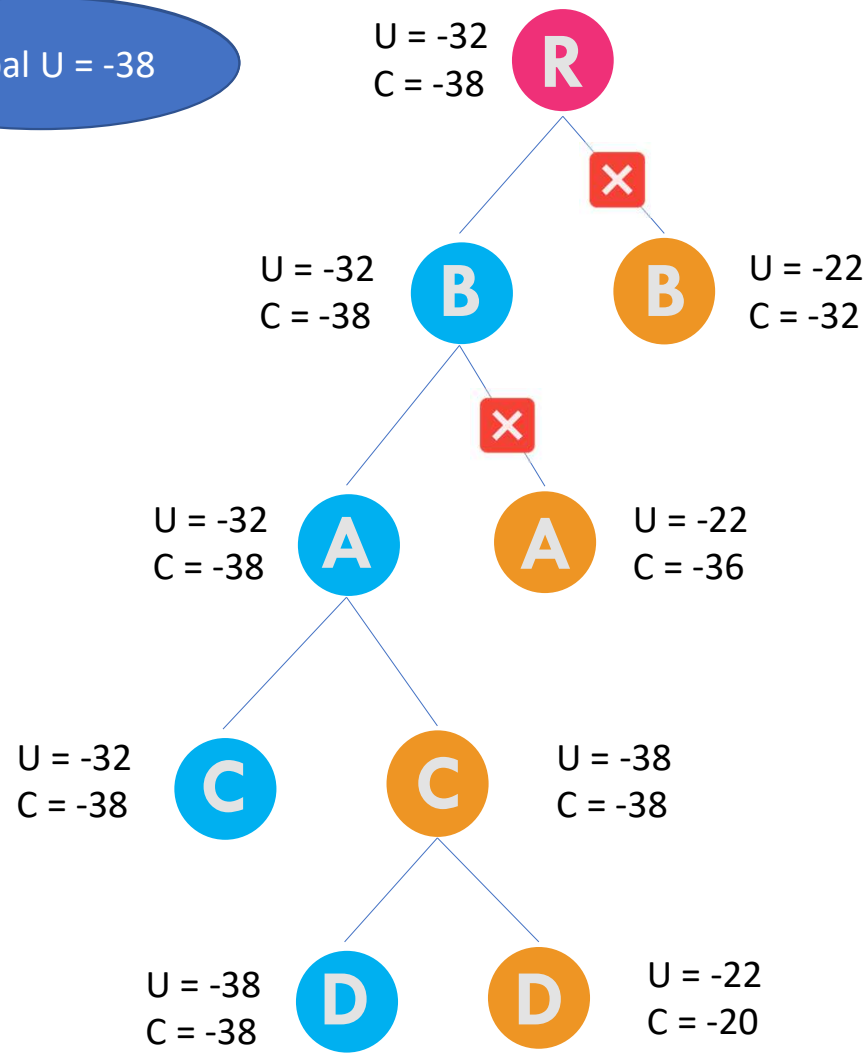
Giá trị



Đơn giá

Bài
tập
minh
họa

Global U = -38

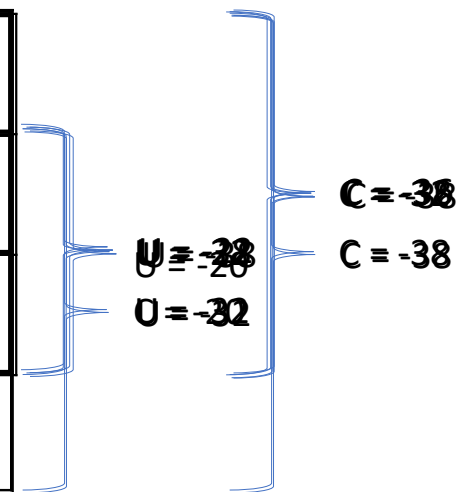


	B	A	C	D
Profit	10	10	12	18
Weight	2	4	6	9

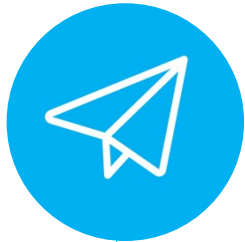
C = 15

U → with fractional
C → without fractional

D	9	18
A	4	10
B	2	10
B	2	10

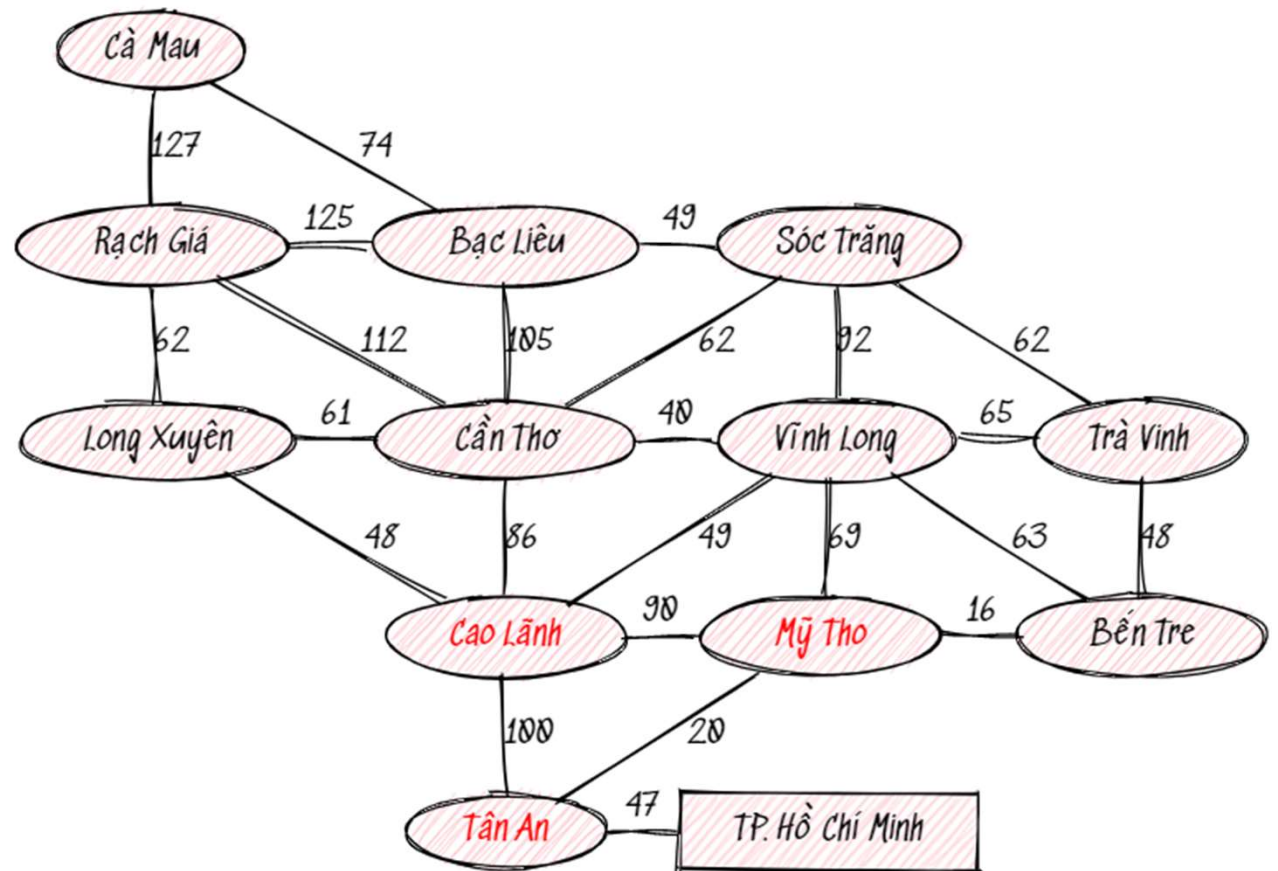


Bài tập minh họa



02 Bài tập về nhà

Du lịch miền Tây



Application



Định tuyến đường đi vận chuyển nước uống tại Nigeria



Giải quyết bài toán xếp lịch

Tổng kết



Nhánh cận(B&B) là một trong những thuật toán phổ biến được sử dụng trong các bài toán tối ưu hóa

Trong bài thuyết trình ngày hôm nay, chúng ta đã tìm hiểu

- Nội dung
- Ý tưởng
- Đặc điểm
- Ưu nhược điểm
- Bài toán ví dụ

Tham khảo



- Online Instructions for Chapter 6: Backtracking and Branch-and-Bound, HCM UT
- [Branch-and-Bound Algorithm Design](#)
- [Kỹ thuật nhánh cận](#)
- J. J. E. C. David R.Morrison Sheldon H.Jacobson, “Branch-and-bound algorithms: A survey of recent advances in searching, branching, and pruning,” *Elsevier*, tập 19, pp. 79-102, 2016.



THANKS FOR WATCHING



Backup



Viết vào đây



MaxSAT - An Efficient Branch-and-Bound Algorithm Based on MaxSAT
for the Maximum Clique Problem