1. **Ý tưởng tổng quát:**

“The principal idea is to construct solutions one component at a time and evaluate such partially constructed candidates as follows. If a partially constructed solution can be developed further without violating the problem’s constraints, it is done by taking the first remaining legitimate option for the next component. If there is no legitimate option for the next component, no alternatives for any remaining component need to be considered. In this case, the algorithm backtracks to replace the last component of the partially constructed solution with its next option.” (tr 424)

* Quay lui là một kĩ thuật thiết kế dựa trên đệ quy. Thường dùng để giải các bài toán liệt kê cấu hình. Mỗi cấu hình được xây dựng theo từng phần tử. Mỗi phần tử được chọn theo các khả năng.
* Ý tưởng là xây dựng solution theo từng thành phần dựa trên việc đánh giá khả năng của thành phần đó. Nếu thành phần của solution hiện tại có thể phát triển hơn mà không vi phạm các ràng buộc, nó sẽ kết hợp tiếp với thành phần hợp lệ tiếp theo. Nếu không có thành phần tiếp theo nào hợp lệ, nó sẽ quay lại solution hiện tại để xem xét các thành phần tiếp theo.

1. **Ưu nhược điểm:**

* Ưu điểm:

+ Mang bản chất của brute force nên backtracking có thể giải quyết cặn kẽ vấn đề.

+ Trong khi thử tất cả tổ hợp để tìm solution, có thể tránh thử các solution không hoàn chỉnh, giảm thời gian thực thi. (so với brute force)

+ Các vấn đề của backtracking có thể trình bày một cách trực quan dễ hiểu và dễ thực hiện code.

* Nhược điểm:

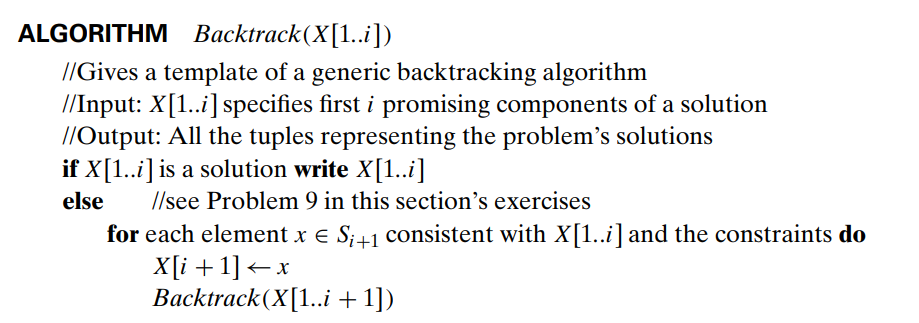
+ Vẫn khá chậm so với các phương pháp giải khác.

+ Thực hiện nhiều công việc dư thừa trong quá trình quay lui.

+ Không sớm phát hiện được các khả năng dẫn đến bế tắc trong tương lai.

+ Do việc lưu trữ ngăn xếp nên đòi hỏi chi phí tính toán, sử dụng nhiều bộ nhớ => Độ phức tạp không gian cao.

1. **Thuật toán:**



1. **Một số bài toán minh họa:**

* **N\_Queen:**

+ Tóm tắt: Cho bàn cờ vuông có kích thước NxN. Tìm cách đặt n quân hậu sao cho không có 2 quân nào cùng nằm trên một hàng hoặc một cột hoặc một đường chéo.

+ Vì n<3 sẽ không tồn tại lời giải, trường hợp đơn giản nhất ta xét n = 4.

Diagram, engineering drawing

Description automatically generated

* **Hamilton Circuit:**

+ Tóm tắt: Cho đồ thị G = (V,E) có n đỉnh. Tìm chu trình Hamilton đi qua tất cả các đỉnh, mỗi đỉnh một lần và quay về đỉnh xuất phát.

A picture containing necklet, accessory, locket

Description automatically generated

* **DFS:**

+ Tóm tắt: duyệt đồ thị theo chiều sâu..

A picture containing text, watch

Description automatically generated

1. **Một số lưu ý giảm bớt kích thước và thời gian:**

* Khai thác tính đối xứng trong bài toán tổ hợp.
* Gán trước giá trị cho thành phần của solution (Hamilton)
* Branch and bound.