Để chứng minh rằng có thể tính các đường đi ngắn nhất trong một đồ thị có hướng với các trọng số không âm tại các đỉnh, ta có thể chuyển đổi vấn đề này thành việc tìm đường đi ngắn nhất trong một đồ thị có hướng với trọng số cạnh. Dưới đây là cách thức xây dựng đồ thị mới từ đồ thị ban đầu:

Giả sử chúng ta có một đồ thị có hướng G = (V, E) với tập hợp các đỉnh ( V ) và tập hợp các cạnh E . Mỗi đỉnh v trong V có một trọng số không âm w(v).

Xây Dựng Đồ Thị Mới: Tạo một đồ thị mới G' = (V, E') với cùng tập hợp đỉnh ( V ). Tuy nhiên, trọng số của các cạnh trong E' sẽ được xác định theo cách sau:

- Với mỗi cạnh (u,v) thuộc E trong đồ thị ban đầu, chúng ta sẽ tạo một cạnh tương ứng trong E với trọng số là w'(u, v) = w(v). Điều này có nghĩa là trọng số của mỗi cạnh mới sẽ tương đương với trọng số của đỉnh đích trong đồ thị ban đầu.

Bây giờ, chúng ta có thể sử dụng các thuật toán tìm đường đi ngắn nhất trên đồ thị G’. Ví dụ, thuật toán Dijkstra hoặc Bellman-Ford có thể được áp dụng vì các trọng số cạnh trong G' không âm.

Kết quả tìm được trên G' sẽ tương ứng với đường đi ngắn nhất trên G dựa vào các đỉnh. Trọng số của một đường đi trong G sẽ tương đương với tổng trọng số các đỉnh trên đường đi đó.

Thông qua cách tiếp cận này, chúng ta có thể chuyển đổi vấn đề tìm đường đi ngắn nhất dựa trên trọng số đỉnh sang vấn đề tìm đường đi ngắn nhất dựa trên trọng số cạnh, một vấn đề đã được nghiên cứu kỹ lưỡng và có nhiều thuật toán hiệu quả để giải quyết