Xem xét một đồ thị có hướng G = (V, E) với các trọng số không âm tại các đỉnh. Để tính đường đi ngắn nhất từ một đỉnh nguồn u đến tất cả các đỉnh khác, ta có thể xây dựng một đồ thị mới G' = (V, E') như sau:

Đặc điểm của G':

Gồm cùng tập đỉnh V như G.

Mỗi cạnh (u, v) trong G có trọng số w được thay thế bằng một đỉnh và một cạnh trong G'.

Mỗi cạnh trong G' có trọng số là trọng số của cạnh tương ứng trong G.

Xây dựng G':

Thay mỗi cạnh (u, v) trong G bằng một đỉnh mới tên là uv trong G'. Cạnh này có trọng số là w, trọng số ban đầu của cạnh (u, v) trong G.

Gán một cạnh từ u đến uv với trọng số là 0.

Gán một cạnh từ uv đến v với trọng số là w.

Tính đường đi ngắn nhất trong G':

Áp dụng bất kỳ thuật toán nào để tính đường đi ngắn nhất từ đỉnh nguồn u trong G' (ví dụ: Dijkstra hoặc Bellman-Ford).

Kết quả:

Đường đi ngắn nhất từ u đến v trong G' tương ứng với đường đi ngắn nhất từ u đến v trong G.

Chứng minh:

Nếu ta có một đường đi ngắn nhất từ u đến v trong G', nó sẽ bao gồm một hoặc nhiều đỉnh uv và sẽ tương ứng với một đường đi ngắn nhất từ u đến v trong G, do cách xây dựng G'.

Ngược lại, nếu ta có một đường đi ngắn nhất từ u đến v trong G, nó sẽ chứa các cạnh (u, v) trong G và mỗi cạnh (u, v) đã được thay thế bằng một đỉnh uv trong G'. Như vậy, đường đi này sẽ tương ứng với một đường đi ngắn nhất từ u đến uv, sau đó từ uv đến v trong G'.

Do đó, ta có thể tính đường đi ngắn nhất trong đồ thị có hướng với các trọng số không âm tại các đỉnh bằng cách xây dựng đồ thị mới với trọng số cạnh, sau đó áp dụng một thuật toán tìm đường đi ngắn nhất trên đồ thị mới.