**5. Đánh giá**

**a) Độ chính xác**

Cả 2 phương pháp tuần tự và song song đều cho ra cùng 1 kết quả cụm như nhau vì chúng ta chỉ đổi cáhc thức triển khai (tuần tự - song song) nên có thể nói 2 phương pháp này đều cho ra cùng độ chính xác, tuy nhiên có sự khác biệt về mặt thời gian thực thi.

**b) Thời gian thực thi**

**Case 1: Dữ liệu 100000 dòng (random state = 15, num cluster = 3).**



A blue rectangular bars with white text

Description automatically generated

Thời gian thực thi tuần tự: 6.178 (s)

Thời gian thực thi song song: 10.73 (s)

**Case 2: Dữ liệu 1000000 dòng (random state = 45, num cluster = 4).**



A graph showing a bar graph

Description automatically generated with medium confidence

Thời gian thực thi tuần tự: 103.15 (s)

Thời gian thực thi song song: 30.69 (s)

**Case 3: Dữ liệu 10000000 dòng (random state = 15, num cluster = 3).**



A graph showing a bar graph

Description automatically generated with medium confidence

Thời gian thực thi tuần tự: 70.491 (s)

Thời gian thực thi song song: 25.99 (s)

**c) Đánh giá**

Trong case 1 với 100,000 dòng dữ liệu và 3 cụm, thời gian thực thi của phương pháp tuần tự là 6.178 giây, trong khi song song là 10.73 giây. Điều này cho thấy rằng trong trường hợp này, phương pháp tuần tự nhanh hơn so với song song.

Trong case 2 với 1,000,000 dòng và 4 cụm, thời gian thực thi của phương pháp tuần tự tăng lên 103.15 giây, trong khi song song chỉ mất 30.69 giây. Ở đây, phương pháp song song cho thời gian thực thi nhanh hơn đáng kể so với tuần tự, đặc biệt là với số lượng dữ liệu lớn.

Cuối cùng, trong case 3 với 10,000,000 dòng và 3 cụm, thời gian thực thi của phương pháp tuần tự là 70.491 giây, trong khi song song chỉ mất 25.99 giây. Kết quả này cũng cho thấy rằng phương pháp song song vẫn hiệu quả hơn phương pháp tuần tự với số lượng dữ liệu lớn.

Tóm lại, dựa trên các kết quả thực thi, trong trường hợp dữ liệu nhỏ, phương pháp tuần tự có thể nhanh hơn. Tuy nhiên, với số lượng dữ liệu lớn, phương pháp song song thường hiệu quả hơn, đem lại thời gian thực thi ngắn hơn đáng kể so với phương pháp tuần tự.