**Bài 2: Hamilton**

**6. Tìm chu trình Hamilton của đồ thị sau. Trình bày chi tiết các bước.**

Shape, polygon

Description automatically generated

Xét đồ thị G = (X,E) gồm n đỉnh, ta áp dụng 4 quy tắc sau đây:

**Quy tắc 1**: Lấy hết các cạnh kề với 2 đỉnh bậc 2.

**Quy tắc 2**: Không để phát sinh chu trình ít hơn n cạnh.

**Quy tắc 3**: Nếu đã lấy 2 cạnh kề với đỉnh x thì có thể loại tất cả các cạnh còn lại kề với x.

**Quy tắc 4**: Duy trì tính liên thông và đảm bảo bậc mỗi đỉnh luôn lớn hơn hoặc bằng 2.

Gọi H là tập hợp các cạnh của chu trình Hamilton.

B1: Thêm cạnh {ad} vào H. Loại cạnh {ad} khỏi đồ thị G.

B2: Thêm cạnh {dg} vào H. Loại cạnh {dg} khỏi đồ thị G. Áp dụng quy tắc 3, loại cạnh {de} khỏi G.

B3: Thêm cạnh {gh} vào H. Loại cạnh {gh} khỏi đồ thị G. Áp dụng quy tắc 3, loại cạnh {ge} khỏi G.

B4: Thêm cạnh {hi} vào H. Loại cạnh {hi} khỏi đồ thị G. Áp dụng quy tắc 3, loại cạnh {he} khỏi G.

B5: Thêm cạnh {ie} vào H. Loại cạnh {ie} khỏi đồ thị G. Áp dụng quy tắc 3, loại cạnh {if} khỏi G.

B6: Thêm cạnh {ef} vào H. Loại cạnh {ef} khỏi đồ thị G. Áp dụng quy tắc 3, loại các cạnh {ec}, {eb}, {ea} khỏi G.

B7: Thêm cạnh {fc} vào H. Loại cạnh {fc} khỏi đồ thị G.

B8: Thêm cạnh {cb} vào H. Loại cạnh {cb} khỏi đồ thị G.

B9: Thêm cạnh {ba} vào H. Loại cạnh {ba} khỏi đồ thị G.

Sau khi đã them đủ số đỉnh của G, ta kết thúc thuật toán. Ta thu được đường đi Hamilton như sau: a 🡪 d 🡪 g 🡪 h 🡪 i 🡪 e 🡪 f 🡪 c 🡪 b.

**7. Tìm chu trình Hamilton của đồ thị sau. Trình bày chi tiết các bước.**

Shape

Description automatically generated with medium confidence

Xét đồ thị G = (X,E) gồm n đỉnh, ta áp dụng 4 quy tắc sau đây:

**Quy tắc 1**: Lấy hết các cạnh kề với 2 đỉnh bậc 2.

**Quy tắc 2**: Không để phát sinh chu trình ít hơn n cạnh.

**Quy tắc 3**: Nếu đã lấy 2 cạnh kề với đỉnh x thì có thể loại tất cả các cạnh còn lại kề với x.

**Quy tắc 4**: Duy trì tính liên thông và đảm bảo bậc mỗi đỉnh luôn lớn hơn hoặc bằng 2.

Gọi H là tập hợp các cạnh của chu trình Hamilton.

B1: Thêm cạnh {ac} vào H. Loại {ac} ra khỏi đồ thị G.

B2: Thêm cạnh {cd} vào H. Loại {cd} ra khỏi đồ thị G. Áp dụng quy tắc 3, loại cạnh {cg} khỏi G.

B3: Thêm cạnh {dh} vào H. Loại {dh} ra khỏi đồ thị G. Áp dụng quy tắc 3, loại cạnh {ad} khỏi G.

B4: Thêm cạnh {hg} vào H. Loại {hg} ra khỏi đồ thị G. Áp dụng quy tắc 3, loại cạnh {hk} khỏi G.

B5: Thêm cạnh {gk} vào H. Loại {gk} ra khỏi đồ thị G.

B6: Thêm cạnh {kl} vào H. Loại {kl} ra khỏi đồ thị G.

B7: Thêm cạnh {lj} vào H. Loại {lj} ra khỏi đồ thị G. Áp dụng quy tắc 3, loại cạnh {li} khỏi G.

B8: Thêm cạnh {ji} vào H. Loại {ji} ra khỏi đồ thị G. Áp dụng quy tắc 3, loại cạnh {jf} khỏi G.

B9: Thêm cạnh {ie} vào H. Loại {ie} ra khỏi đồ thị G.

B10: Thêm cạnh {ef} vào H. Loại {ef} ra khỏi đồ thị G. Áp dụng quy tắc 3, loại cạnh {eb} khỏi G.

B11: Thêm cạnh {fb} vào H. Loại {fb} ra khỏi đồ thị G.

B12: Thêm cạnh{ba} vào H. Loại {ba} ra khỏi đồ thị G.

Sau khi đã them đủ số đỉnh của G, ta kết thúc thuật toán. Ta thu được đường đi Hamilton như sau: a 🡪 c 🡪 d 🡪 h 🡪 g 🡪 k 🡪 l 🡪 j 🡪 i 🡪 e 🡪 f 🡪 b.

**Bài 3: Khung cây tối tiểu**

**8. Sử dụng thuật toán Prim để tìm khung cây tối tiểu đồ thị dưới đây. Trình bày các bước làm.**

Chart, scatter chart

Description automatically generated

Chọn a là đỉnh xuất phát.

Đánh dấu “\*” để xác định vị trí đi tiếp theo.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bước | a | b | c | d | e | f | g | h | i | T |
| Khởi tạo | [0,a] | [5, a] | [∞, a] | [2, a]\* | [∞, a] | [∞, a] | [∞, a] | [∞, a] | [∞, a] | a |
| 1 | - | [5,a]\* | [∞, a] | - | [7, d] | [∞, a] | [6, d] | [8, d] | [∞, a] | a,d |
| 2 | - | - | [4, b]\* | - | [5, b] | [6, b] | [6, d] | [8, d] | [∞, a] | a,d,b |
| 3 | - | - | - | - | [5, b] | [3, c]\* | [6, d] | [8, d] | [∞, a] | a,d,b,c |
| 4 | - | - | - | - | [1, f]\* | - | [6, d] | [4, f] | [4, f] | a,d,b,c,f |
| 5 | - | - | - | - | - | - | [6, d] | [3, e]\* | [4, f] | a,d,b,c,f,e |
| 6 | - | - | - | - | - | - | [4, h] | - | [2, h]\* | a,d,b,c,f,e,h |
| 7 | - | - | - | - | - | - | [4, h]\* | - | - | a,d,b,c,f,e,h,i |
| 8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | a,d,b,c,f,e,h,i,g |

Từ đó, ta thu được cây khung T (cạnh) là: {(a, d), (a, b), (b, c), (c, f), (f, e), (e, h), (h, i), (h, g)}.

**9. Sử dụng thuật toán Kruskal để tìm khung cây tối tiểu đồ thị dưới đây. Trình bày các bước làm.**

**A picture containing furniture, chest of drawers

Description automatically generated**

|  |  |
| --- | --- |
| Trọng số | Cạnh |
| 1 | (c, d) |
| 1 | (b, f) |
| 1 | (k, l) |
| 2 | (a, b) |
| 2 | (c, g) |
| 2 | (f, j) |
| 3 | (b, c) |
| 3 | (f, g) |
| 3 | (g, h) |
| 3 | (i, j) |
| 3 | (j, k) |
| 3 | (h, l) |
| 3 | (a, e) |
| 4 | (e, f) |
| 4 | (g, k) |
| 4 | (e, i) |
| 5 | (d, h) |

Bước 1: Khởi tạo cây T = ∅ có 12 đỉnh.

Bước 2: Thêm cạnh (b, f). T = {(b, f)}.

Bước 3: Thêm cạnh (c, d), (k, l). T = {(b, f), (c, d), (k, l)}.

Bước 4: Thêm cạnh (a, b), (c, g), (f,i). T = {(b, f), (c, d), (k, l), (a, b), (c, g), (f, i)}.

Bước 5: Thêm cạnh (b, c). T = {(b, f), (c, d), (k, l), (a, b), (c, g), (f, i), (b, c)}.

Bước 6: Ta không thêm (f, g) vì nếu thêm sẽ dẫn đến tạo chu trình con.

Bước 7: Thêm (g, h), (i, j), (j, k). T = {(b, f), (c, d), (k, l), (a, b), (c, g), (f, i), (b, c), (g, h), (i, j), (j, k)}.

Bước 8: Không thêm (h, l) vì sẽ tạo chu trình con.

Bước 9: Thêm (a, e). T = {(b, f), (c, d), (k, l), (a, b), (c, g), (f, i), (b, c), (g, h), (i, j), (j, k), (a, e)}.

Đến đây ta có được số cạnh của T là 11 = (12 – 1) nên ta dừng thuật toán.

**Bài 4: Thuật toán Dijkstra**

**Trình bày thuật toán Dijkstra để tìm đường đi ngắn nhất của các đồ thị sau**

**10. Từ đỉnh A tới đỉnh Z**

Chart, scatter chart

Description automatically generated

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bước | A | B | C | D | E | F | G | Z |
| Khởi tạo | 0 | (∞, -) | (∞, -) | (∞, -) | (∞, -) | (∞, -) | (∞, -) | (∞, -) |
| 1 | - | (4, A) | (3, A)\* | (∞, -) | (∞, -) | (∞, -) | (∞, -) | (∞, -) |
| 2 | - | (4, A)\* | - | (6, C) | (9, C) | (∞, -) | (∞, -) | (∞, -) |
| 3 | - | - | - | (6, C)\* | (9, C) | (∞, -) | (∞, -) | (∞, -) |
| 4 | - | - | - | - | (7, D)\* | (11, D) | (∞, -) | (∞, -) |
| 5 | - | - | - | - | - | (11, D)\* | (12, E) | (∞, -) |
| 6 | - | - | - | - | - | - | (12, E)\* | (16, G) |
| 7 | - | - | - | - | - | - | - | (16, G)\* |
| 8 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Vậy đường đi ngắn nhất là: A 🡪 C 🡪 D 🡪 E 🡪 G 🡪 Z với tổng độ dài đường đi là 16.

**11. Từ Deep Springs đến Warm Springs**

Đặt lại tên đỉnh:

* Deep Springs 🡪 DS.
* Gold Point 🡪 GP.
* Siver Pea 🡪 SP.
* Manhattan 🡪 M.
* Diver 🡪 D.
* Beatty 🡪 B.
* Gold field 🡪 G.
* Warm Springs 🡪 WS.
* Oasis 🡪 O.
* Lida 🡪 L.
* Tonopah 🡪 T.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bước** | **DS** | **O** | **GP** | **D** | **SP** | **L** | **B** | **G** | **T** | **M** | **WS** |
| Khởi tạo | 0\* | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) |
| 1 | - | (10,DS)\* | (30,DS) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) |
| 2 | - | - | (30,DS)\* | (31,O) | (33,O) | (35,O) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) |
| 3 | - | - | - | (31,O)\* | (33,O) | (35,O) | (75,GP) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) | (¥,-) |
| 4 | - | - | - | - | (33,O)\* | (35,O) | (75,GP) | (¥,-) | (¥,-) | (111,D) | (¥,-) |
| 5 | - | - | - | - | - | (35,O)\* | (75,GP) | (53,SP) | (73,SP) | (111,D) | (¥,-) |
| 6 | - | - | - | - | - | - | (75,GP) | (53,SP)\* | (73,SP) | (111,D) | (¥,-) |
| 7 | - | - | - | - | - | - | (75,GP) | - | (73,SP)\* | (111,D) | (¥,-) |
| 8 | - | - | - | - | - | - | (75,GP)\* | - | - | (98,T) | (128,T) |
| 9 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | (98,T)\* | (128,T) |
| 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | (128,T)\* |
| 11 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

(Nếu hình trên không vừa lòng anh/chị, thì anh chị có thể xem ở đây).

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence(Do em copy từ excel qua mà nó dài quá nên làm mất. Mong anh/chị thứ lỗi).

Từ đó, ta có được đường đi ngắn nhất từ Deep Springs-> Warm Springs là:

Deep Springs🡪Oasis🡪Siver Pea🡪Tonapah🡪Warm Springs

với tổng độ dài đường đi là 128.