

GIẢI THUẬT GENETIC TRONG ĐIỀU HÀNH VẬN TẢI TRÊN MỎ LỘ THIÊN

TS. NGUYỄN ĐỨC KHOÁT, PGS.TS. BÙI XUÂN NAM

Trường Đại học Mô-Địa chất

KS. ĐOÀN TRỌNG LUẬT - Sở TN&MT Quảng Ninh

1. Hệ thống điều hành vận tải trong khai thác mỏ lộ thiên

Trong 10 năm qua, với sự hỗ trợ của máy tính, các nhà kỹ thuật đã phát triển một công cụ có tính hiệu quả và tinh tế cao nhằm điều khiển và tối ưu hóa việc thực hiện công việc của các đoàn xe vận tải chuyên dụng sử dụng trong khai thác mỏ lộ thiên. Với chức năng điều khiển trên, hệ thống này có khả năng cung cấp những thông tin chính xác tại một thời điểm nào đó về quá trình làm việc của các thiết bị vận tải với sự ràng buộc của một loạt thuật toán tùy biến trợ giúp cho việc tối ưu hóa các công việc khai thác của mỏ.

Tính phổ biến của các hệ thống điều động thiết bị [1] đã được sử dụng tại hơn 100 mỏ lộ thiên trên thế giới. Gần đây, với sự phát triển của khoa học kỹ thuật, quá trình điều động và giám sát vị trí các thiết bị mỏ thông qua hệ thống định vị toàn cầu (Global Positioning System - GPS) và các cảm biến tiệm cận đã được đưa vào sử dụng ngày càng phổ biến.

Ngoài ra, hệ thống này còn có thể thu thập các thông tin về trạng thái làm việc của các thiết bị mỏ thông qua việc sử dụng các cảm biến điện cơ cũng như các thông tin điều hành đầu vào. Cả hai quá trình này sau đó sẽ được máy tính điện tử tính toán, sắp xếp các đoàn xe vận tải chuyên dụng với mục tiêu tối ưu hóa hoạt động điều hành sản xuất tại mỏ.

Hệ thống này cũng được sử dụng để xây dựng các báo cáo chi tiết phản ánh chính xác công tác điều hành sản xuất ở mỏ, giúp phân tích quá trình làm việc và mô phỏng quá trình vận hành của các thiết bị vận tải.

Hệ thống điều hành sẽ xác định các công việc liên quan đến các thiết bị vận tải nhằm tối ưu hóa các mục tiêu về sản xuất đã được xác định từ trước và được thực hiện thông qua quá trình điều chỉnh các thuật toán về điều động.

Các thuật toán này được giải trên cơ sở của giải thuật Genetic. Vậy giải thuật Genetic là gì?

2. Giải thuật Genetic

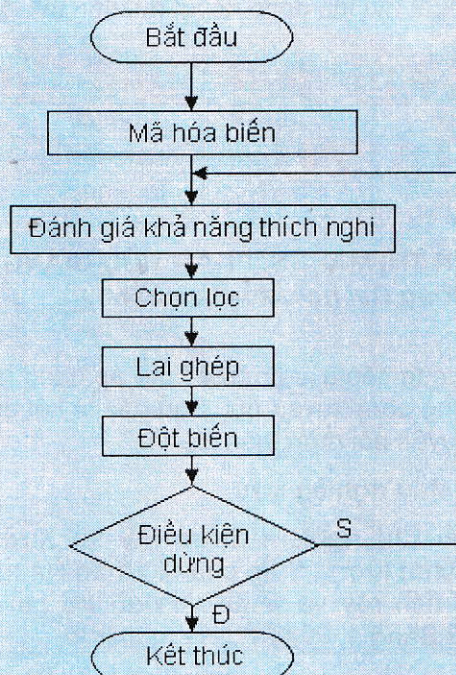
Giải thuật Genetic gồm bốn quy luật cơ bản sau [2]:

❖ Lai ghép: quá trình này diễn ra bằng cách ghép một hay nhiều đoạn gen từ hai nhiễm sắc thể cha-mẹ để hình thành nhiễm sắc thể mới mang đặc tính của cả cha lẫn mẹ. Phép lai này có thể mô tả như sau: chọn ngẫu nhiên hai hay nhiều cá thể trong quần thể. Giả sử chuỗi nhiễm sắc thể của cha và mẹ đều có chiều dài là l . Tìm điểm lai bằng cách tạo ngẫu nhiên một con số từ 1 đến $l-1$. Như vậy, điểm lai này sẽ chia hai chuỗi nhiễm sắc thể cha-mẹ thành hai nhóm nhiễm sắc thể con là l_1 và l_2 . Đưa hai chuỗi nhiễm sắc thể con vào quần thể để tiếp tục tham gia quá trình tiến hóa.

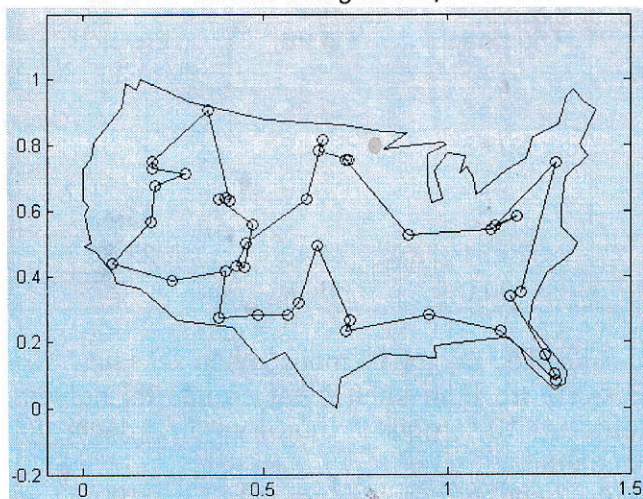
❖ Đột biến: quá trình đột biến khi một hoặc một số đặc điểm của con không được thừa hưởng từ hai chuỗi nhiễm sắc thể cha-mẹ. Phép đột biến xảy ra với xác suất thấp hơn rất nhiều lần so với xác suất xảy ra phép lai. Phép đột biến có thể mô tả như sau: chọn ngẫu nhiên một số k từ khoảng $1 \leq k \leq l$. Thay đổi giá trị của gen thứ k đưa nhiễm sắc thể con vào quần thể để tham gia quá trình tiến hóa tiếp theo.

❖ Sinh sản là quá trình các cá thể được sao chép dựa trên độ thích nghi của nó. Độ thích nghi là một hàm được gán các giá trị thực cho các cá thể trong quần thể của nó. Phép sinh sản có thể diễn tả như sau: tính độ thích nghi của từng cá thể trong quần thể, lập bảng cộng dồn các giá trị thích nghi đó (theo thứ tự gán cho từng cá thể) ta được tổng độ thích nghi. Giả sử quần thể có n cá thể. Gọi độ thích nghi của cá thể thứ i là F_i , tổng dồn thứ i là F_t . Tổng độ thích nghi là F_l tạo số ngẫu nhiên F có giá trị trong đoạn từ 0 đến F_l chọn cá thể k đầu tiên thỏa mãn $F \geq F_t$ đưa vào quần thể của thế hệ mới.

❖ Chọn lọc: là quá trình loại bỏ các cá thể xấu và để lại những cá thể tốt. Phép chọn được mô tả như sau: sắp xếp quần thể theo thứ tự độ thích nghi giảm dần loại bỏ các cá thể cuối dãy, chỉ để lại n cá thể tốt nhất.



H.1. Sơ đồ cấu trúc giải thuật Genetic



H.2. Tìm đường đi ngắn nhất sử dụng giải thuật Genetic trên Matlab

Sơ đồ cấu trúc của giải thuật Genetic được trình bày ở hình H.1. Ở hình H.2, chúng tôi trình bày ví dụ về bài toán tìm đường đi ngắn nhất trong 40 điểm khai thác khi sử dụng phần mềm Matlab Simulink, với các điểm và đường màu xanh là nơi xe vận tải cần đi qua.

Trích đoạn mã chương trình:

```

pits=40; locations=zeros(pits,2); n=1;
while (n<=pits)
    xp=rand*1.5; yp=rand; if inpolygon(xp,yp,xx,yy)
        locations(n,1)=xp; locations(n,2)=yp;
        n=(n+1); end end
plot(locations(:,1),locations(:,2),'bo')
  
```

3. Kết luận

Trong bài báo này, chúng tôi đã giới thiệu giải thuật genetic với mục đích cung cấp công cụ để giải bài toán tối ưu trong điều hành thiết bị vận tải trên mỏ lộ thiên. Chi tiết bài toán điều hành đoàn xe cũng như giải thuật chi tiết sẽ được trình bày trong các bài báo tiếp theo. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Modular Mining System. 2000. Company information at www.mmsi.com.
2. Z. Michalewicz. Genetic Algorithms+Data Structures=Evolution Programs. Springer-Verlag, Berlin, third edition, 1996.

Người biên tập: Hồ Sĩ Giao

SUMMARY

The paper introduces general fitters of the Genetic algorithm in the managing system using in the support system making the decision. This Genetic algorithm is using to resolve the multivariable optimization problem in the managing transportation system in the open pit mining.

KẾT QUẢ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ...

(Tiếp theo trang 21)

các khu vực của các vỉa 3, 6, 7, 8, 8a với tổng trữ lượng có thể khai thác khoảng 2,4 tr.tấn.

Công nghệ cơ giới hóa khai thác bằng tổ hợp dàn chống 2ANSH là một tiến bộ kỹ thuật, lần đầu tiên áp dụng ở Việt Nam. Mặc dù trong quá trình áp dụng thực tế còn gặp một số những khó khăn nhất định, song đã mang lại hiệu quả kinh tế to lớn, giải quyết vấn đề tăng sản lượng, năng suất lao động. Đặc biệt nâng cao mức độ an toàn lao động, cải thiện điều kiện làm việc của công nhân khai thác và tận thu tài nguyên đối với các vỉa than mỏng, dốc. □

Người biên tập: Ninh Quang Thành

SUMMARY

The paper shows the study results of using mechanical exploitation technology by support complex 2ANSH in the exploitation process for thin and sloping layers in Mạo Khê Coal Mining Company.