



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0048678

(51)^{2022.01} G05D 1/00

(13) B

(21) 1-2022-06364

(22) 30/09/2022

(45) 25/07/2025 448

(43) 26/12/2022 417A

(73) TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP - VIỆN THÔNG QUÂN ĐỘI (VN)

Lô D26 Khu đô thị mới Cầu Giấy, phường Yên Hoà, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

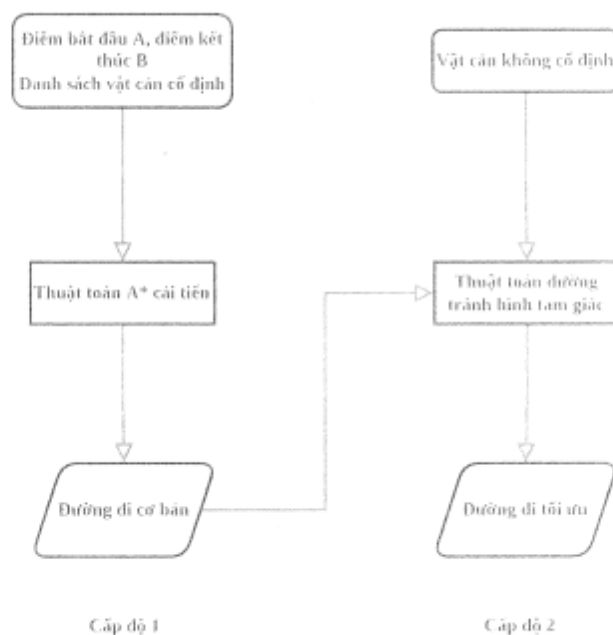
(72) ĐÀM MINH TIẾN (VN); LÊ MẠNH HÀ (VN); BÙI VIỆT HÙNG (VN); NGUYỄN MẠNH TIỀM (VN); NGUYỄN ANH TUẤN (VN); CHU VĂN TẠO (VN); ĐINH THỊ HUYỀN (VN).

(74) Công ty TNHH NACILAW (NACILAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP DẪN ĐƯỜNG PHÂN CẤP CHO MÁY BAY CÓ NGƯỜI LÁI

(21) 1-2022-06364

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp dẫn đường phân cấp cho máy bay dựa trên việc kết hợp thuật toán cải tiến của A* và phương pháp tính đường tránh hình tam giác. Thuật toán A* được bổ sung thêm tham số chi phí đổi hướng nhằm hạn chế việc đổi hướng khi di chuyển trên các quãng đường dài. Trong khi phương pháp tính đường tránh hình tam giác đề xuất các đường ngắn, linh hoạt, ít xa rời với đường bay dự tính, để tránh các vật cản nhỏ, bất ngờ gặp trên hành trình.



Hình 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới phương pháp dẫn đường phân cấp. Cụ thể, phương pháp dẫn đường phân cấp được đề cập trong sáng chế được ứng dụng cho máy bay có người lái.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các phương pháp dẫn đường là đề tài đã có từ lâu và được nghiên cứu nhiều trên thế giới. Thuật toán A^* là một phương pháp tối ưu, nhanh và thường được sử dụng nhiều nhất cho vấn đề này. Tuy vậy, các phương pháp dẫn đường tránh vật cản trước nay chủ yếu tập trung vào việc tối thiểu quãng đường di chuyển, như thuật toán A^* nguyên bản, hàm chi phí chỉ tính đến quãng đường mà thường không tính đến các yếu tố khác.

Do bán kính vòng của máy bay tỉ lệ thuận với vận tốc và tỉ lệ nghịch với góc nghiêng nên nghiệp vụ dẫn đường cho máy bay hạn chế việc đổi hướng trong quá trình di chuyển. Máy bay sẽ không thể đổi hướng kịp nếu việc đổi hướng là quá gấp và góc đổi hướng là quá lớn. Hơn nữa, kinh nghiệm của phi công và tổ bay cũng thường ưu tiên những quãng đường thẳng hoặc ít phải đổi hướng.

Hiện nay, trên thế giới chưa có nhiều nghiên cứu về lớp các phương pháp dẫn đường trong lĩnh vực hàng không trong khi tối ưu cả về quãng đường và chi phí đổi hướng. Các phương pháp đã được đề xuất thường ước lượng trọng số cho chi phí đổi hướng bằng tay và phải thường xuyên thay đổi nếu độ dài đường bay thay đổi.

Hơn nữa, trong quá trình di chuyển, phi công cần bám sát đường bay dự tính nhiều nhất có thể. Khi gặp các vật cản không nằm trong dự tính khi lên kế hoạch bay, máy bay thường tránh vòng qua đối tượng theo một cung vòng hình chuông với ba lần đổi hướng theo kinh nghiệm của phi công và tổ bay, tuy nhiên theo cách này quãng đường tránh thường khá lớn.

Để khắc phục những nhược điểm nêu trên, tác giả đề xuất phương pháp dẫn đường phân cấp dựa trên việc cải tiến hàm chi phí của thuật toán A^* khi tìm đường trên không gian rộng, tránh các đối tượng lớn như vùng thời tiết nguy hiểm, đường biên giới, vùng bay quân sự, mà tối ưu chi phí quãng đường và đổi hướng. Bên cạnh đó, phương pháp tìm đường tránh hình tam giác mới cũng được đề xuất, nhằm giúp người phi công tránh được

các vật cản không cố định, bất ngờ gặp trong quá trình di chuyển, tối ưu chi phí quãng đường, số lần đổi hướng và độ lệch do với đường bay dự tính.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế nhằm đề xuất phương pháp dẫn đường phân cấp cho máy bay hàng không có người lái, nhằm tối ưu cả quãng đường di chuyển lẫn số lần phải đổi hướng. Bằng việc đánh giá các vật cản xuất hiện trên bản đồ địa hình, phương pháp đề xuất phân loại vật cản ra thành hai nhóm là nhóm vật cản lớn / cố định (đường biên giới, vùng cấm bay, không phận quân sự...) và nhóm vật cản không cố định / di chuyển với tốc độ chậm (mây, vật thể bay không xác định...). Đối với mỗi nhóm đối tượng vật cản sẽ áp dụng các phương pháp xây dựng đường đi tương ứng.

Trong sáng chế này, cần xác định chi phí đổi hướng vào trong hàm ước lượng chi phí. Hàm chi phí tại một điểm của thuật toán A^* thể hiện mức độ ưu tiên khi xem xét di chuyển tới điểm đó. Chi phí càng nhỏ thì độ ưu tiên càng cao và ngược lại. Hàm heuristic nguyên bản của thuật toán A^* chỉ tính tới quãng đường di chuyển mà không tính tới các chi phí khác. Trong khi đối với máy bay, việc hạn chế số lần đổi hướng cũng cần được tính đến và có mức độ ưu tiên cao gần bằng với quãng đường. Do đó phương pháp trong sáng chế đề xuất thêm một đại lượng thể hiện chi phí đổi hướng trong công thức của hàm heuristic. Đại lượng này tỉ lệ với độ lớn của góc đổi hướng.

Trong sáng chế này, cần xác định lộ trình đường tránh hình tam giác; lộ trình này cho phép phi công linh hoạt điều khiển máy bay lượn vòng qua vật cản mà không rời xa đường bay kế hoạch quá nhiều trong khi vẫn đảm bảo đường đi ngắn nhất. Lộ trình di chuyển của máy bay khi gặp phải vật cản được điều chỉnh thông qua việc tìm ra ba điểm của một tam giác sao cho tối ưu quãng đường bay lệch C_1 (1), góc đổi hướng C_2 (2) và quãng đường dự tính bị bay lệch C_3 (3). Thứ tự ưu tiên của ba tham số này được thể hiện qua các trọng số $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ trong công thức hàm chi phí. Việc tối ưu hàm mất mát này kỳ vọng sẽ tìm ra các điểm P_1, P_2, P_3 sao cho tổng $\beta_1 C_1 + \beta_2 C_2 + \beta_3 C_3$ là nhỏ nhất. Lời giải tối ưu là nghiệm xấp xỉ gần đúng được tính bằng phương pháp lặp.

Để đạt được các mục đích trên, phương pháp dẫn đường đề xuất bao gồm hai bước:

Bước 1: dẫn đường tránh vật cản cố định.

Bước 2: dẫn đường tránh vật cản không cố định.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ tổng quan phương pháp dẫn đường phân cấp;

Hình 2 là hình vẽ quá trình xây dựng đồ thị và tìm đường sử dụng thuật toán A^* ;

Hình 3 là hình vẽ mô tả cách tính góc đổi hướng;

Hình 4 hình vẽ mô tả các đại lượng cần tối ưu trong thuật toán tìm đường tránh hình tam giác;

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả chi tiết về phương pháp dẫn đường phân cấp cho máy bay có người lái được đề xuất trong sáng chế.

Trong sáng chế được đề xuất, các thuật ngữ chuyên môn được hiểu như sau:

Phương pháp dẫn đường là phương pháp lên kế hoạch cho máy bay bay đi từ điểm A tới điểm B . Trong quá trình di chuyển, máy bay có thể phải đi qua các điểm trung gian P nhằm tránh vật cản.

Heuristic là các kỹ thuật dựa trên kinh nghiệm để giải quyết vấn đề, học hỏi hay khám phá nhằm đưa ra một giải pháp mà không được đảm bảo là tối ưu. Hàm heuristic là hàm đánh giá dựa trên ước lượng chủ quan thể hiện ảnh hưởng của trạng thái hiện tại tới lời giải. Hiện tại trong tiếng Việt chưa có thuật ngữ có ý nghĩa tương ứng, vì vậy trong sáng chế này sẽ giữ nguyên chữ Heuristic mà không dịch sang tiếng Việt.

Chi phí quãng đường tại một điểm là chi phí phải bỏ ra khi di chuyển trên quãng đường từ điểm xuất phát tới điểm đang xét.

Chi phí đổi hướng tại một điểm là chi phí ước lượng phải bỏ ra khi máy bay thực hiện đổi hướng, tỉ lệ với của góc đổi hướng tại điểm đang xét.

Đường tránh hình tam giác là đường chuẩn hóa định nghĩa lên đường tránh hình chuồng khi máy bay bay vòng qua vật cản.

Đầu vào của phương pháp bao gồm: điểm xuất phát A , điểm đích B , danh sách các vật cản đã được xác định trước trên bản đồ số (thể hiện dưới dạng các đa giác).

Đầu ra của phương pháp: $AP_1P_2 \dots P_iB$ là đường đi tối ưu từ A tới B .

Cụ thể sáng chế được thực hiện như sau:

Tham chiếu Hình 1, quá trình dẫn đường được gọi là phân cấp bởi vì phương pháp chia thành hai bước:

Bước 1: dẫn đường tránh vật cản cố định;

Khi phải lên lịch trình cho máy bay di chuyển từ A tới B , cần tìm ra đường bay tối ưu nhất. Đường bay này đã tính đến việc tránh các vật cản cố định như đường biên giới, không phận quân sự, vùng thời tiết nguy hiểm.

Tham chiếu Hình 2, quá trình tìm đường bay tối ưu tránh các vật cản cố định được thực hiện qua các bước:

- Biểu diễn vật cản $o_1, o_2 \dots o_n$ bằng n đa giác;
- Sử dụng phương pháp chuỗi đơn điệu để biến các đa giác $o_1, o_2 \dots o_n$ thành các đa giác lồi $o'_1, o'_2 \dots o'_n$:
 - Phương pháp dựa trên việc tìm hai chuỗi đơn điệu của đa giác lồi: chuỗi trên và chuỗi dưới. Ta thấy điểm ở xa về phía bên phải nhất (từ đây gọi là điểm phải nhất) và điểm ở xa về phía bên trái nhất (từ đây gọi là điểm trái nhất) trong dữ liệu vào luôn là hai đỉnh của đa giác lồi.
 - Phần bao lồi theo chiều kim đồng hồ tính từ điểm trái nhất và ngược chiều kim đồng hồ tính từ điểm phải nhất gọi là chuỗi trên, phần còn lại của bao lồi gọi là chuỗi dưới.
- Mở rộng các đa giác $o'_1, o'_2 \dots o'_n$ thêm về các hướng bằng cách cộng thêm một lớp đệm có độ lớn d bên ngoài các cạnh. Lớp đệm d được bổ sung nhằm tránh việc máy bay bay quá sát các vật cản trong quá trình di chuyển
- Xây dựng đồ thị VG thông qua việc nối các đỉnh của đa giác vật cản với A, B ; trong đó các đường nối cắt vật cản được loại bỏ
- Sử dụng thuật toán A^* mới để tìm đường đi tốt nhất trên đồ thị

Thuật toán A^* được đề xuất trong sáng chế là một phiên bản cải tiến, phù hợp hơn với nghiệp vụ dẫn đường máy bay do tính đến chi phí đổi hướng.

Nguyên bản thuật toán A^* đề xuất công thức hàm chi phí tại điểm x :

$$f(x) = g(x) + h(x)$$

trong đó:

$g(x)$ là hàm tổng chi phí từ điểm xuất phát tới điểm hiện tại;

$h(x)$ là hàm heuristic ước lượng chi phí từ điểm hiện tại tới điểm đích.

Hàm chi phí tại một điểm thể hiện độ ưu tiên của điểm đó trong quá trình chạy thuật toán A*, hiển nhiên điểm đến có chi phí thấp hơn sẽ được ưu tiên hơn.

Hàm heuristic $h(x)$ trước đây chỉ bao gồm chi phí quãng đường, nay được bổ sung thêm chi phí đổi hướng. Chi phí đổi hướng được thiết kế để luôn tỉ lệ thuận với tích của độ lớn góc đổi hướng đã được chuẩn hóa và ước lượng khoảng cách. Ví dụ:

$$h = h_d \times (1 - w) + w \times \frac{\theta}{\pi} \times h_d = h_d \times \left(1 - w + w \times \frac{\theta}{\pi}\right) \quad (1)$$

trong đó:

h là hàm heuristic tổng, ước lượng chi phí từ điểm đang xét tới điểm đích;

h_d là hàm heuristic ước lượng khoảng cách từ điểm đang xét tới điểm đích có thể được tính bằng khoảng cách Mahattan hoặc Euclidean;

θ là độ lớn góc đổi hướng, được tính bằng độ lớn góc giữa hai véc-tơ như Hình 3, đơn vị radian. θ được chia cho π nhằm chuẩn hóa độ lớn về dải $[0, 1]$;

w là trọng số của chi phí đổi hướng, $0 \leq w \leq 1$ nhằm thể hiện mức độ ảnh hưởng của chi phí đổi hướng lên chi phí quãng đường. Khi $w = 0$, hàm $h(x) = h_d$ trở về hàm heuristic nguyên bản, tức là chỉ tính đến chi phí quãng đường. Khi $w = 1$, $h(x) = h_d \times \frac{\theta}{\pi}$ là hàm tỉ lệ thuận với góc đổi hướng θ .

Kết thúc bước này, tìm được đường đi dự tính không chỉ tối ưu về quãng đường mà còn hạn chế việc đổi hướng quá nhiều.

Bước 2: dẫn đường tránh vật cản không cố định;

Trong quá trình di chuyển trên đường bay dự tính $AP_1P_2 \dots P_iB$ đã được đề xuất ở bước trên, giả sử trên đoạn P_iP_j máy bay gặp phải các vật cản phát sinh, phương pháp tìm đường tránh hình tam giác sẽ được đề xuất để tính đường hình chuông bay vòng qua, khi này đường đi qua đoạn P_iP_j trở thành $P_iP_{i1}P_{i2}P_{i3}P_j$.

Tham chiếu Hình 4, khi gặp phải vật cản không được dự báo trước trong quá trình lập kế hoạch, vật cản nhỏ, phương pháp tìm đường tránh hình tam giác sẽ đề xuất đường tối ưu cho máy bay lượn vòng qua vật cản. Việc tìm ra ba đỉnh P_1, P_2, P_3 của tam giác dựa trên việc tối ưu công thức dưới đây:

$$C = \beta_1 C_1 + \beta_2 C_2 + \beta_3 C_3$$

trong đó:

C_1 là độ lớn khoảng cách từ P_1 tới P_2 tới P_3 , được tính theo công thức:

$$C_1(p_1, p_2, p_3) = d(p_1, p_2) + d(p_2, p_3)$$

C_2 là độ lớn khoảng cách từ P_1 đến P_3 :

$$C_2(p_1, p_2, p_3) = d(p_1, p_3)$$

C_3 là tổng độ lớn góc đổi hướng trong quá trình di chuyển:

$$C_3(p_1, p_2, p_3) = \Phi(\alpha_1) + \Phi(\alpha_2) + \Phi(\alpha_3)$$

$\Phi(\alpha)$ là hàm đồng biến theo giá trị góc α trên khoảng $[0, \pi]$

$0 \leq \beta_i \leq 1$ là trọng số của các C_i sao cho $\sum_{i=1}^3 \beta_i = 1$

Quá trình tối ưu công thức trên được thực hiện bằng cách tính xấp xỉ gần đúng nghiệm thông qua phương pháp lặp:

Giả sử cần tính đường tránh hình tam giác trên đoạn P, Q . O_1, O_n là hai giao điểm ngoài cùng của đường bay với vật cản. Việc tính đường tránh trên hai nửa mặt phẳng được chia bởi đường thẳng O_1, O_n là như nhau. Việc chọn đường tránh trên nửa mặt phẳng nào được quyết định bởi hàm chi phí (1) nào nhỏ hơn. Xét trên một nửa mặt phẳng bất kỳ, các điểm P_1, P_2, P_3 định nghĩa đường tránh tam giác được tính bằng phương pháp:

- Gọi $O_1, O_2 \dots O_n$ là các đỉnh của vật cản nằm trên nửa mặt phẳng đang xét
- Xét vòng lặp tại bước thứ i
 - Khởi tạo P_1 nằm trên đoạn thẳng PO_1 , sao cho:

$$0 < d(PP_1) = i \times \varepsilon < d(PO_1)$$

tính các góc α_i hợp bởi véc-tơ $\overrightarrow{P_1O_i}$ ($O_i \in \{O_1, O_2 \dots O_n\}$) với véc-tơ $\overrightarrow{PQ}$, lấy

$$\alpha_1 = \max(\alpha_i)$$

- Khởi tạo P_3 nằm trên đoạn thẳng O_nQ , sao cho:

$$0 < d(P_3Q) = i \times \varepsilon < d(O_nQ)$$

tính các góc α_j hợp bởi véc-tơ $\overrightarrow{P_3O_j}$ ($O_j \in \{O_1, O_2 \dots O_n\}$) với véc-tơ $\overrightarrow{QP}$, lấy

$$\alpha_3 = \max(\alpha_j)$$

- P_2 là giao của tia P_1O_i và tia P_3O_j
- Tính hàm chi phí (1)

Hàm chi phí nhỏ nhất trong tất cả các bước lặp sẽ ứng với P_1, P_2, P_3 cần tìm.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp dẫn đường phân cấp cho máy bay có người lái bao gồm hai bước:

Bước 1: dẫn đường tránh vật cản cố định;

Khi phải lên lịch trình cho máy bay di chuyển từ A tới B , cần tìm ra đường bay đã tính đến việc tránh các vật cản cố định như đường biên giới, không phận quân sự, vùng thời tiết nguy hiểm; quá trình tìm đường bay tối ưu tránh các vật cản cố định được thực hiện qua các bước:

biểu diễn vật cản $o_1, o_2 \dots o_n$ bằng n đa giác;

sử dụng phương pháp chuỗi đơn điệu để biến các đa giác $o_1, o_2 \dots o_n$ thành các đa giác lồi $o'_1, o'_2 \dots o'_n$:

mở rộng các đa giác $o'_1, o'_2 \dots o'_n$ thêm về các hướng bằng cách cộng thêm một lớp đệm có độ lớn d bên ngoài các cạnh; lớp đệm d được bổ sung nhằm tránh việc máy bay bay quá sát các vật cản trong quá trình di chuyển;

xây dựng đồ thị VG thông qua việc nối các đỉnh của đa giác vật cản với A, B ; trong đó các đường nối cắt vật cản được loại bỏ;

sử dụng thuật toán A^* mới có bổ sung tham số về chi phí đổi hướng để tìm đường đi tốt nhất trên đồ thị;

$$h = h_d \times (1 - w) + w \times \frac{\theta}{\pi} \times h_d = h_d \times \left(1 - w + w \times \frac{\theta}{\pi}\right) \quad (1)$$

trong đó:

h là hàm heuristic tổng, ước lượng chi phí từ điểm đang xét tới điểm đích;

h_d là hàm heuristic ước lượng khoảng cách từ điểm đang xét tới điểm đích có thể được tính bằng khoảng cách Mahattan hoặc Euclidean;

θ là độ lớn góc đổi hướng, được tính bằng độ lớn góc giữa hai véc-tơ, đơn vị radian. θ được chia cho π nhằm chuẩn hóa độ lớn về dải $[0, 1]$;

w là trọng số của chi phí đổi hướng, $0 \leq w \leq 1$ nhằm thể hiện mức độ ảnh hưởng của chi phí đổi hướng lên chi phí quãng đường; khi $w = 0$, hàm $h(x) = h_d$ trở về hàm heuristic nguyên bản, tức là chỉ tính đến chi phí quãng đường; khi $w = 1$, $h(x) = h_d \times \frac{\theta}{\pi}$ là hàm tỉ lệ thuận với góc đổi hướng θ ;

kết thúc bước này, tìm được đường đi dự tính không chỉ tối ưu về quãng đường mà còn hạn chế việc đổi hướng quá nhiều;

Bước 2: dẫn đường tránh vật cản không cố định;

Trong quá trình di chuyển trên đường bay dự tính $AP_1P_2 \dots P_iB$ đã được đề xuất ở bước trên, giả sử trên đoạn P_iP_j máy bay gặp phải các vật cản phát sinh, phương pháp tìm đường tránh hình tam giác sẽ được đề xuất để tính đường hình chuông bay vòng qua, khi này đường đi qua đoạn P_iP_j trở thành $P_iP_{i1}P_{i2}P_{i3}P_j$; việc tìm ra ba đỉnh P_1, P_2, P_3 của tam giác dựa trên việc tối ưu công thức dưới đây:

$$C = \beta_1 C_1 + \beta_2 C_2 + \beta_3 C_3$$

trong đó:

C_1 là độ lớn khoảng cách từ P_1 tới P_2 tới P_3 , được tính theo công thức:

$$C_1(p_1, p_2, p_3) = d(p_1, p_2) + d(p_2, p_3)$$

C_2 là độ lớn khoảng cách từ P_1 đến P_3 :

$$C_2(p_1, p_2, p_3) = d(p_1, p_3)$$

C_3 là tổng độ lớn góc đổi hướng trong quá trình di chuyển:

$$C_3(p_1, p_2, p_3) = \Phi(\alpha_1) + \Phi(\alpha_2) + \Phi(\alpha_3)$$

$\Phi(\alpha)$ là hàm đồng biến theo giá trị góc α trên khoảng $[0, \pi]$

$0 \leq \beta_i \leq 1$ là trọng số của các C_i sao cho $\sum_{i=1}^3 \beta_i = 1$

quá trình tối ưu công thức trên được thực hiện bằng cách tính xấp xỉ gần đúng nghiệm thông qua phương pháp lặp:

giả sử cần tính đường tránh hình tam giác trên đoạn P, Q ; O_1, O_n là hai giao điểm ngoài cùng của đường bay với vật cản; việc tính đường tránh trên hai nửa mặt phẳng được chia bởi đường thẳng O_1, O_n là như nhau; việc chọn đường tránh trên nửa mặt phẳng nào được quyết định bởi hàm chi phí theo công thức (1) nào nhỏ hơn; xét trên một nửa mặt phẳng bất kỳ, các điểm P_1, P_2, P_3 định nghĩa đường tránh tam giác được tính bằng phương pháp:

gọi $O_1, O_2 \dots O_n$ là các đỉnh của vật cản trên nửa mặt phẳng đang xét;

xét vòng lặp tại bước thứ i :

khởi tạo P_1 nằm đoạn thẳng PO_1 , sao cho:

$$0 < d(PP_1) = i \times \varepsilon < d(PO_1)$$

tính các góc α_i hợp bởi véc-tơ $\overrightarrow{P_1O_i}$ ($O_i \in \{O_1, O_2 \dots O_n\}$) với véc-tơ $\overrightarrow{PQ}$, lấy

$$\alpha_1 = \max (\alpha_i)$$

khởi tạo P_3 nằm trên đoạn thẳng O_nQ , sao cho:

$$0 < d(P_3Q) = i \times \varepsilon < d(O_nQ)$$

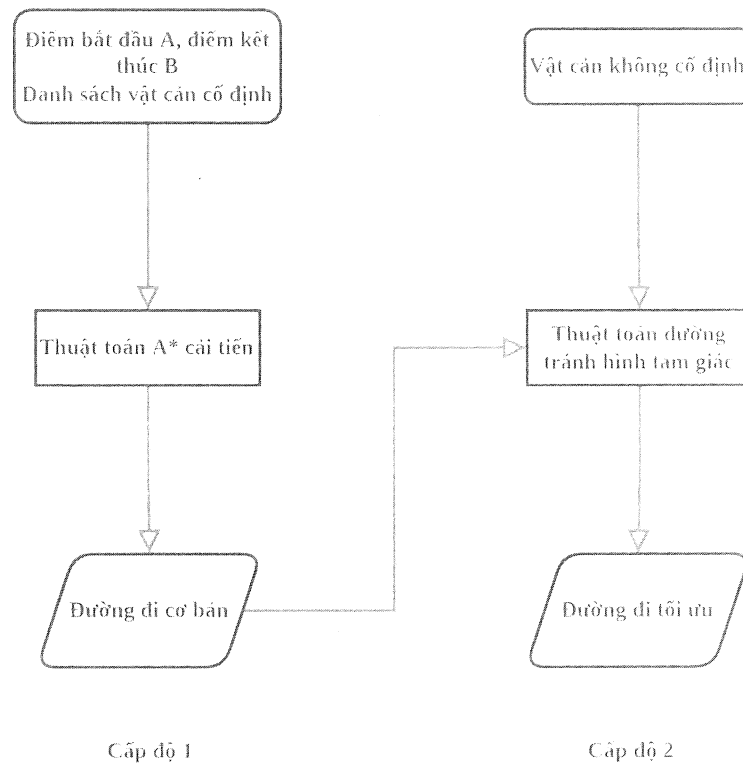
tính các góc α_j hợp bởi véc-tơ $\overrightarrow{P_3O_j}$ ($O_j \in \{O_1, O_2 \dots O_n\}$) với véc-tơ $\overrightarrow{QP}$, lấy

$$\alpha_3 = \max (\alpha_j)$$

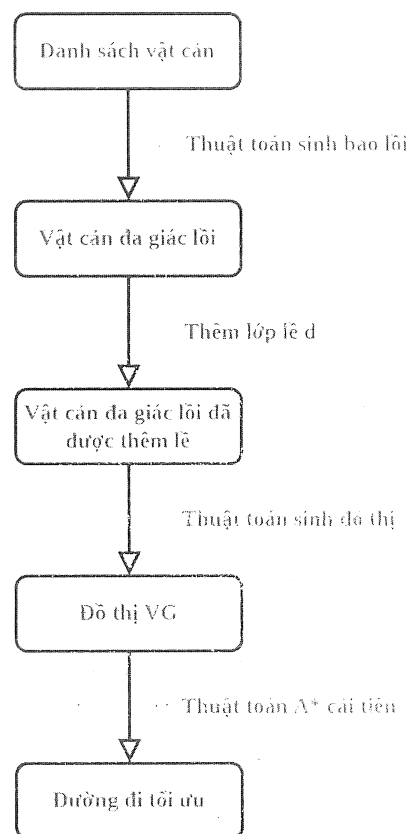
P_2 là giao của tia P_1O_i và tia P_3O_j ;

tính hàm chi phí theo công thức (1);

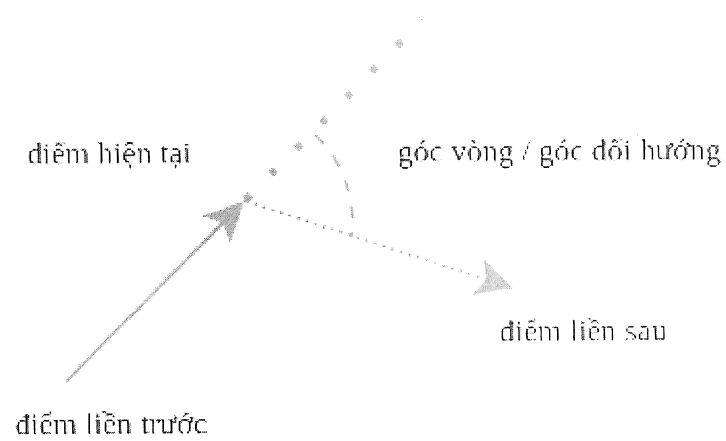
hàm chi phí nhỏ nhất trong tất cả các bước lặp sẽ ứng với P_1, P_2, P_3 cần tìm.



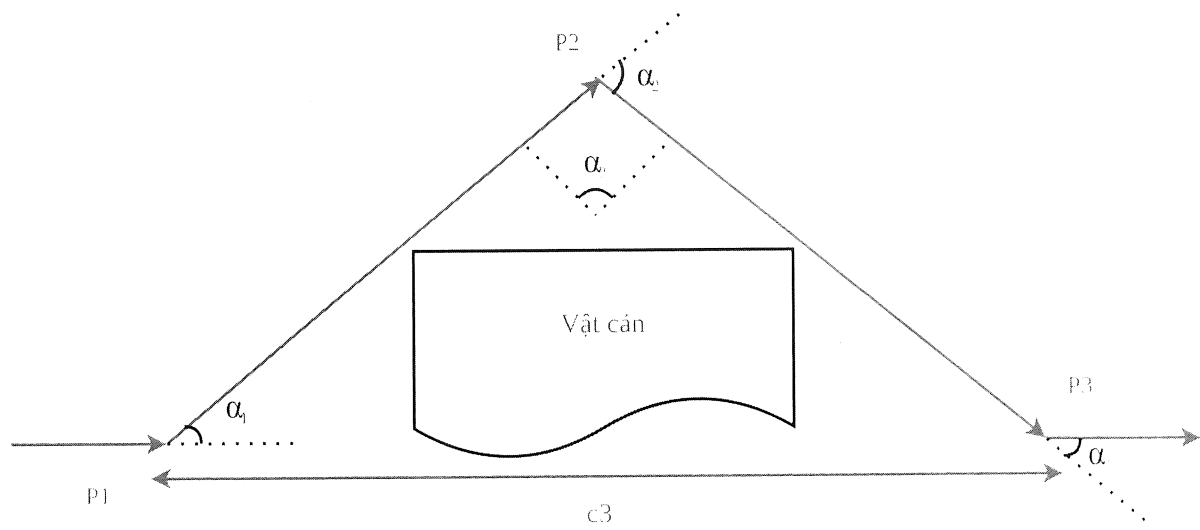
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4