

Bài toán tìm đường bay tối ưu trong hàng không

Trajectory optimization problem

Hoàng Nam Dũng¹

Tóm tắt: Trước mỗi chuyến bay một vài giờ điều phối viên phải tính toán đường bay giữa điểm xuất phát và đích đến để nộp lên cơ quan kiểm soát không lưu. Nhằm tối ưu hóa lợi nhuận các hãng hàng không mong muốn đường bay này phải có chi phí thấp nhất có thể. Đó chính là mục đích của bài toán thiết kế đường bay, một bài toán tối ưu hoá với rất nhiều yếu tố ràng buộc. Trên thế giới đã có các phần mềm chuyên dụng cho vấn đề này và được nhiều hãng hàng không lớn sử dụng từ hơn chục năm. Tuy nhiên các phần mềm này vẫn còn nhiều hạn chế. Xác định đường bay tối ưu là một bài toán khó bởi mỗi trường hợp đặc biệt của nó đã thuộc lớp NP-hard. Thêm vào đó, từ yêu cầu thực tế của các hãng hàng không, chúng ta cần tìm được nghiệm cho một đường bay trong thời gian không quá một phút.

Trong báo cáo này chúng tôi sẽ giới thiệu về bài toán thiết kế đường bay tối ưu và trình bày các kết quả đã đạt được trong dự án hợp tác giữa Zuse Institute Berlin (viện ZIB) và Lufthansa System, công ty chiếm vị trí số một trong thị phần phần mềm thiết kế đường bay. Kết quả sau ba năm hợp tác của chúng tôi là phần mềm VOLAR. Phần mềm này sẽ từng bước thay thế sản phẩm hiện tại của Lufthansa System trong vài năm tới.

A few hours before each flight takes place a dispatcher computes and submits a route between departure and arrival airports to Air Traffic Control. In order to maximize profit airline companies want to minimize the cost of the submitted route. It is exactly the goal of the trajectory planning problem, an optimization problem with many constraints. Although in recent decades, there are softwares designed to particularly solve this problem, which have been used by many large airline companies, these softwares still reveal many limitations. Trajectory optimization is a difficult problem because each of its special cases is already NP-hard. In addition, from the practical requirements of the airline companies, we need to find solutions for a route within the time limit of 1 minute.

In this talk we introduce the trajectory optimization problem and present the results obtained from the cooperation project between Zuse Institute Berlin and Lufthansa System, the market leader in softwares for trajectory planning. Our three years of collaboration has delivered software prototype VOLAR, which is planned to replace the current software in the coming years.

¹ Faculty of Mathematics, Mechanics, and Informatics
Vietnam National University, Hanoi, Vietnam
hoangnamdung@hus.edu.vn, hoang@zib.de