

GIỚI THIỆU PHẦN MỀM

GIẢI BÀI TOÁN QHTT (THỰC & NGUYÊN) MATHSE

Lê Văn Tuấn

Trường Đại học Thương mại

Phần mềm giải toán online Mathse (Math Solver for Education) được xây dựng¹ với mục đích là một công cụ hỗ trợ dạy và học toán ở bậc đại học; ở thời điểm hiện tại, phần mềm đã giải được các bài toán quy hoạch tuyến tính (QHTT) thực và nguyên.

I. MỞ ĐẦU

Trên thế giới có nhiều phần mềm (tiếng Anh) có thể giải các bài toán quy hoạch tuyến tính thực & nguyên, gồm cả 3 loại: phần mềm thương mại (CPLEX, Maple, Matlab,...), phần mềm miễn phí (GLPK, Scilab, R, ...), phần mềm online (Simplex Me, PHPSimplex,...). Ở Việt Nam cũng có phần mềm giải các bài toán quy hoạch tuyến tính (phần mềm chạy trên desktop và phần mềm online) của các giáo viên trường Đại học Kinh tế - Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh (tuy nhiên các phần mềm này đều chưa giải các bài toán quy hoạch nguyên).

Với mong muốn cung cấp cho giảng viên và sinh viên khi giải các bài toán quy hoạch tuyến tính thực & nguyên một phần mềm hỗ trợ: viết bằng tiếng Việt, giao diện dễ dùng, triển khai qua Internet - chúng tôi đã xây dựng phần mềm giải toán online Mathse, có thể giải:

- Bài toán quy hoạch tuyến tính (LP) và các trường hợp đặc biệt là bài toán vận tải, bài toán đầu tư vốn (còn gọi là bài toán vận tải dạng max), bài toán lập kế hoạch sản xuất;
- Bài toán quy hoạch tuyến tính nguyên (ILP) và các trường hợp đặc biệt là bài toán cái túi, bài toán xếp hàng lên tàu.

Phần mềm đang được triển khai tại địa chỉ:

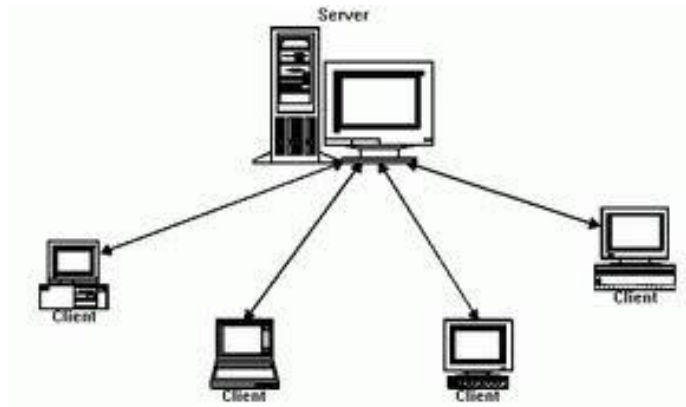
mathse.osinrobot.com

¹ Phần mềm được xây dựng bởi: Lê Văn Tuấn, Cù Nguyên Giáp, Lê Ngọc Cường - ĐHTM

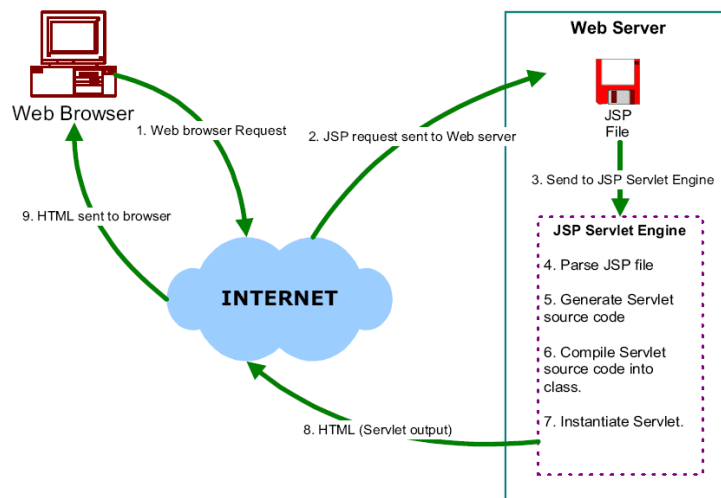
II. TÓM LƯỢC KỸ THUẬT XÂY DỰNG PHẦN MỀM

Chúng tôi đã xây dựng phần mềm theo hướng tiếp cận công nghệ dựa trên nền tảng web, sử dụng mô hình client-server và sử dụng ngôn ngữ Java/JSP.

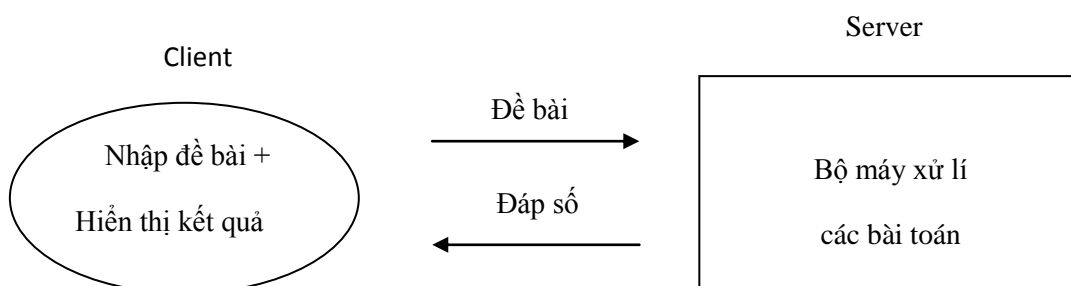
Mô hình Client-Server



Kiến trúc của JSP



Hiểu một cách đơn giản, phần mềm gồm hai phần



Trong đó, bộ máy xử lí các bài toán được xây dựng theo hướng sử dụng các gói mã nguồn mở của Java: Apache commons math & Cream.

Bài toán quy hoạch tuyến tính được giải bởi Apache commons math; các bài toán lập kế hoạch sản xuất, bài toán vận tải, đầu tư vốn được đưa về bài toán quy hoạch tuyến tính. Thuật toán được sử dụng để giải bài toán quy hoạch tuyến tính trong Apache commons math là thuật toán đơn hình của G. Dantzig.

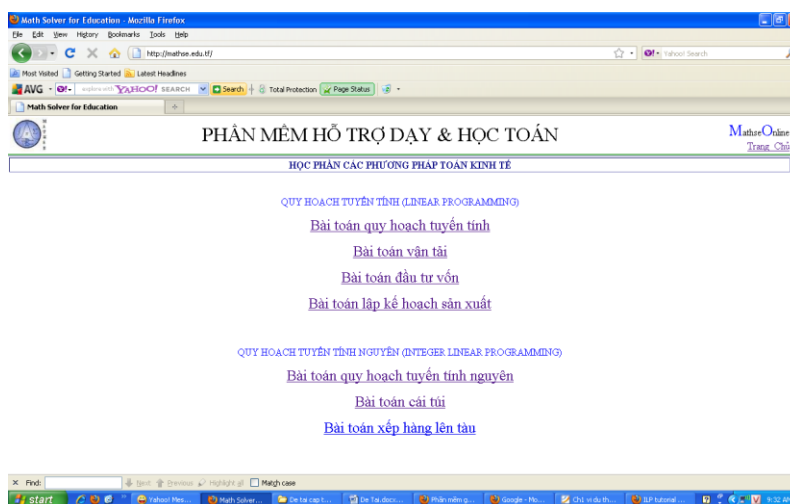
Bài toán quy hoạch tuyến tính nguyên được giải bởi Cream; các bài toán cái túi, xếp hàng lên tàu được đưa về bài toán quy hoạch tuyến tính nguyên. Thuật toán được sử dụng để giải bài toán quy hoạch tuyến tính nguyên trong Cream là thuật toán nhánh-cận (Branch-and-Bound).

III. HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

Phần mềm được triển khai tại địa chỉ:

mathse.osinrobot.com

Theo địa chỉ trên, ta sẽ vào được trang chủ của phần mềm (như hình dưới):



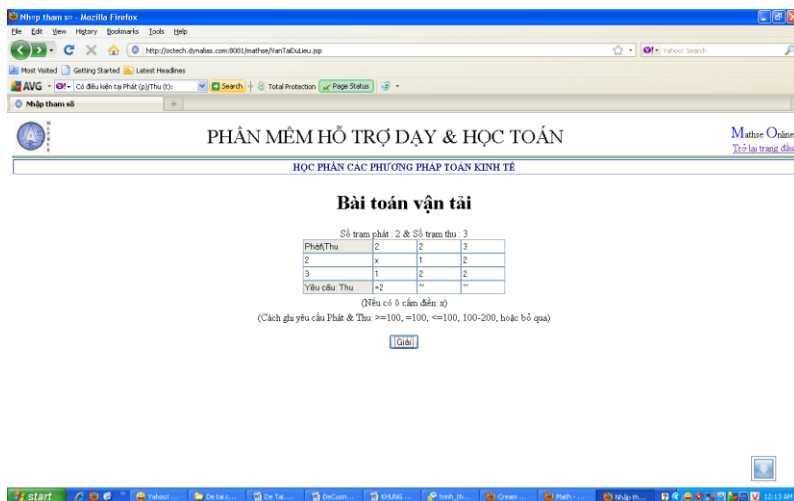
Hiện tại, phần mềm giải được các bài toán như trên hình, bạn cần giải bài toán nào thì click theo đường link của bài toán đó (bạn có thể vào mục Hướng dẫn ở phía dưới để xem lại định nghĩa của các bài toán).

Ví dụ để giải bài toán vận tải:

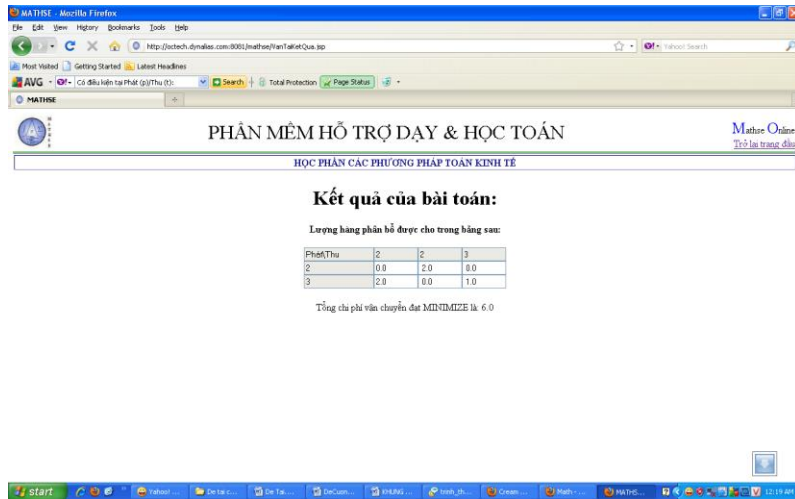
Click vào Bài toán vận tải



Điền Số trạm phát: 2, Số trạm thu: 3, nếu có điều kiện tại trạm thu (tổng lượng thu > tổng lượng phát) ta điền t vào ô: Có điều kiện tại Phát (p)/Thu (t): t. Click vào ô **Chấp nhận**



Điền các dữ liệu của bài toán: Có ô cấm từ trạm phát 1 → trạm thu 1, điền x; điều kiện trạm thu 1 nhận đủ hàng, tại Yêu cầu Thu 1 điền = 2. Click vào ô **Giải**



Phần mềm hiển thị kết quả bài toán: lượng hàng phân bổ giữa các trạm thu/phát và tổng chi phí đạt MIN.

IV. KẾT LUẬN

- Qua quá trình test và triển khai sử dụng thử phần mềm qua Internet, các tác giả nhận thấy phần mềm hoạt động ổn định, chính xác, có thể giới thiệu là phần mềm hỗ trợ giải các bài toán quy hoạch tuyến tính cho các trường đại học có giảng dạy chủ đề này.
- Có thể xây dựng phần mềm tương tự cho các chủ đề khác: Toán cao cấp, Toán rời rạc, Xác suất và Thống kê,

Phần mềm còn gặp một số hạn chế:

- Khi giải các bài toán quy hoạch tuyến tính, phần mềm chỉ tìm được một nghiệm tối ưu của bài toán, chưa tìm được tất cả các nghiệm tối ưu trong trường hợp bài toán có vô số nghiệm. Hướng giải quyết có thể tìm gói mã nguồn mở khác thay thế gói Apache commons math hoặc can thiệp trực tiếp vào mã nguồn mở này.
- Do bài toán quy hoạch tuyến tính nguyên là NP_{hard}, nên phần mềm cũng chỉ cho phép giải các bài toán quy hoạch nguyên trong trường hợp số biến, số ràng buộc nhỏ. Tuy nhiên cũng đủ để phục vụ mục đích học tập.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] <http://commons.apache.org/math/>

[2] <http://bach.istc.kobe-u.ac.jp/cream/>