

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH



MÔ HÌNH HOÁ TOÁN HỌC (CO20XX)

Bài tập lớn

Stochastic Programming and Applications

GVHD: TS. Nguyễn Tiến Thịnh
ThS. Mai Xuân Toàn
SV thực hiện: Hoa Toàn Hạc - 2210917
Doãn Đình Hảo - 2210908
Mai Huy Hiệp - 2211045
Huỳnh Trần Học Đăng - 2210731
Ngô Hoài Hải - 2210888

TP.Hồ Chí Minh, Tháng 11 2023



Mục lục

1	Member list & Workload	2
2	Giới Thiệu 2-Stage Stochastic Linear Programing	2
3	Bài Toán 1	3
3.1	Giới thiệu vấn đề	3
3.2	Problem 2	3
3.3	Bonus exercises	3
4	Graph	3
4.1	Problem 1	3
4.2	Problem 2	3
4.3	Bonus exercises	3



1 Member list & Workload

No.	Fullname	Student ID	Problems	Percentage of work
1	Nguyễn Văn A	19181716	- Relation & Counting: 1, 2, 3 Bonus: 1, 2, 3. - Probability: 1, 2, 3.	30%
2	Nguyễn Văn B	19181717	- Relation & Counting: 4, 5, 6 Bonus: 4, 5, 6. - Graph: 1, 2, 3, Bonus: 1, 2, 3.	20%

2 Giới Thiệu 2-Stage Stochastic Linear Programing

Bài toán 2-stage stochastic linear programming là một mô hình quyết định tối ưu đối với các vấn đề quyết định trong môi trường không chắc chắn. Trong thực tế, có nhiều quyết định phải được đưa ra dựa trên thông tin không chắc chắn, và mô hình này là một công cụ quan trọng để giải quyết những thách thức này.

Ở giai đoạn đầu tiên, bài toán yêu cầu quyết định về việc phân bổ tài nguyên hoặc lập kế hoạch sản xuất dựa trên thông tin có sẵn tại thời điểm đó. Tuy nhiên, thông tin này thường không chắc chắn và có thể biến đổi tại giai đoạn thứ hai. Ở giai đoạn này, khi thông tin thêm vào trở nên rõ ràng hơn, quyết định cần được điều chỉnh để đảm bảo tối ưu trong bối cảnh mới.

Bài toán này thường được mô tả bằng các biểu diễn toán học, sử dụng các hàm mục tiêu và ràng buộc tương ứng. Sự kết hợp giữa quyết định ở giai đoạn đầu và giai đoạn sau cùng với sự không chắc chắn trong thông tin tạo nên một mô hình phức tạp và đòi hỏi sự linh hoạt trong quyết định.

Bài toán 2-stage stochastic linear programming đưa ra một cách tiếp cận toán học để giải quyết vấn đề quyết định trong bối cảnh không chắc chắn, giúp tối ưu hóa hiệu suất và đồng thời duy trì sự linh hoạt cần thiết khi đối mặt với sự biến động của thông tin thực tế. Dưới đây là một ví dụ đơn giản về 2-stage stochastic linear programming

Hàm mục tiêu:

$$\min_{x \in X} c^T \cdot x + \min_{y(\omega) \in Y} \mathbf{E}_{\omega}[q \cdot y]$$

subject to:

$$Ax = b \quad \text{First Stage Constraints}$$

$$T(\omega) \cdot x + W \cdot y(\omega) = h(\omega) \quad \text{Second Stage Constraints}$$

$$\text{or Shortly} \quad W \cdot y = h(\omega) - T(\omega) \cdot x$$

Chương trình SLP này chỉ định 2-SP(2) ở trên cho mục tiêu - một mục tiêu (hàm) ngẫu nhiên lớn cụ thể $g(x)$ có :

(1) $f(x)$ - tất định là hàm tuyến tính, trong khi tính toán .

(2) đối với hàm xác suất $v(X, \omega)$ liên quan đến các kịch bản khác nhau ω .

$y = y(X, \omega) \in \mathbb{R}_p^+$ được đặt tên là biến hành động truy đòi đối với quyết định x và thực hiện ω . Các hành động truy đòi được xem là hành động khắc phục bị phạt trong SLP.

Hiệu chỉnh Phạt được thể hiện thông qua giá trị trung bình $Q(X) = E_{\omega}[v(x, \omega)]$. Làm thế nào để tìm hiểu được nó các phương pháp tiếp cận chính - PHƯƠNG PHÁP 2 : phân tích lại kịch bản.

Để giải bài toán 2-stage stochastic linear programming, các phương pháp tiếp cận dựa trên một vectơ ngẫu nhiên a có số lượng hữu hạn các khả năng thực hiện , được gọi là kịch bản.

Giá trị kì vọng $Q(x)$ hiển nhiên đối với phân bố rời rạc của ω ! .
Vì vậy, chúng ta lấy $\Omega = \omega_k$ là một tập hữu hạn có kích thước S (có một số lượng hữu hạn kịch bản $\omega_1, \dots, \omega_S \in \Omega$, với khối lượng xác suất tương ứng p_k).
Vì $y = y(x, \omega)$ nên kì vọng của $v(y) = v(x, \omega) := q \cdot y$ (một chi phí q cho tất cả p_k) là :

$$Q(x) = E_{\omega}[v(X, \omega)] = \sum_{k=1}^S p_k \cdot q \cdot y_k = \sum_{k=1}^S p_k \cdot v(X, \omega_k)$$

Với
 p_k là xác suất của scenario ω_k , q là giá cho mỗi đơn vị.
và $q y_k = v(X, \omega_k)$ - chi phí tăng thêm bởi việc sử dụng y_k trong giai đoạn hiệu chỉnh, phụ thuộc vào cả quyết định x ở giai đoạn đầu và các kịch bản ngẫu nhiên ω_k .

3 Bài Toán 1

3.1 Giới thiệu vấn đề

Xét một hãng công nghiệp F sản xuất n sản phẩm. Nhà hàng có M bộ phận khác nhau cấu thành sản phẩm được cung cấp từ bên thứ 3. Một đơn vị sản phẩm thứ i yêu cầu $a_{ij} \geq 0$ với $i = 1, \dots, n$ và $j = 1, \dots, m$

3.2 Problem 2

...

3.3 Bonus exercises

...

4 Graph

4.1 Problem 1

...

4.2 Problem 2

...

4.3 Bonus exercises

...

References

[1] ...

[2] ...