

Problem: Mathematical Optimization – Bài Tập: Ứng Dụng Toán Học Để Giải Quyết 1 Số Bài Toán Tối Ưu

Nguyễn Quân Bá Hồng*

Ngày 14 tháng 10 năm 2024

Tóm tắt nội dung

This text is a part of the series *Some Topics in Elementary STEM & Beyond*:

URL: https://nqbh.github.io/elementary_STEM.

Latest version:

- *Problem: Mathematical Optimization – Bài Tập: Ứng Dụng Toán Học Để Giải Quyết 1 Số Bài Toán Tối Ưu.*
PDF: URL: https://github.com/NQBH/elementary_STEM_beyond/blob/main/elementary_mathematics/grade_12/optimization/problem/NQBH_optimization_problem.pdf.
TeX: URL: https://github.com/NQBH/elementary_STEM_beyond/blob/main/elementary_mathematics/grade_12/optimization/problem/NQBH_optimization_problem.tex.
- *Problem & Solution: Mathematical Optimization – Bài Tập & Lời Giải: Ứng Dụng Toán Học Để Giải Quyết 1 Số Bài Toán Tối Ưu.*
PDF: URL: https://github.com/NQBH/elementary_STEM_beyond/blob/main/elementary_mathematics/grade_12/optimization/solution/NQBH_optimization_solution.pdf.
TeX: URL: https://github.com/NQBH/elementary_STEM_beyond/blob/main/elementary_mathematics/grade_12/optimization/solution/NQBH_optimization_solution.tex.

Mục lục

1	Application of System of Linear Inequations to Solve Some Linear Programming Problems – Vận Dụng Hệ Bất Phương Trình Bậc Nhất Để Giải Quyết 1 Số Bài Toán Quy Hoạch Tuyến Tính	1
2	Miscellaneous	2

1 Application of System of Linear Inequations to Solve Some Linear Programming Problems – Vận Dụng Hệ Bất Phương Trình Bậc Nhất Để Giải Quyết 1 Số Bài Toán Quy Hoạch Tuyến Tính

Definition 1 (Linear programming). “Linear programming (LP), also called linear optimization, is a method to achieve the best outcome, e.g., maximum profit or lower cost, in a *mathematical model* whose requirements & objective are represented by *linear relationships*. Linear programming is a special case of mathematical programming \equiv *mathematical optimization*.” – [Wikipedia/linear programming](#)

More formally, linear programming is a technique for the *optimization* of a linear *linear objective function*, subject to *linear equality* & *linear inequality constraints*. Its *feasible region* is a *convex polytope*, which is a set defined as the *intersection* of finitely many *half spaces*, each of which is defined by a linear inequality. Its objective function is a real-valued *affine (linear) function* defined on this polytope. A linear programming *algorithm* finds a point in the *polytope* where this function has the largest (or smallest) value if such a point exists.

Linear programs are problems that can be expressed in *standard form* as

$$\text{Find a vector } \mathbf{x} \text{ that maximizes/minimizes } \mathbf{c}^\top \mathbf{x} \text{ subject to } A\mathbf{x} \leq \mathbf{b} \text{ \& } \mathbf{x} \geq \mathbf{0}. \quad (\text{lp})$$

Here the components of \mathbf{x} are the variables to be determined, \mathbf{b}, \mathbf{c} are given vectors, & A is a given matrix. The function whose value is to be maximized ($\mathbf{x} \mapsto \mathbf{c}^\top \mathbf{x}$ in this case) is called the *objective function*. The constraint $A\mathbf{x} \leq \mathbf{b}$ & $\mathbf{x} \geq \mathbf{0}$ specify a *convex polytope* over which the objective function is to be optimized.

Linear programming can be applied to various fields of study, which is widely used in mathematics &, to a lesser extent, in business, economics, & to some engineering problems. There is a close connection between linear programs, eigenequations, *John von Neumann*’s general equilibrium model, & structural equilibrium models (see *dual linear program*). Industries using linear programming models include transportation, energy, telecommunications, & manufacturing. It has proven useful in modeling diverse types of problems in *planning, routing, scheduling, assignment*, & design.

*A Scientist & Creative Artist Wannabe. E-mail: nguyenquanbahong@gmail.com. Bến Tre City, Việt Nam.

Định nghĩa 1 (Quy hoạch tuyến tính). *Bài toán quy hoạch tuyến tính là bài toán tìm GTLN/GTNN của hàm mục tiêu trong điều kiện hàm mục tiêu là hàm bậc nhất đối với các biến & mỗi 1 điều kiện ràng buộc là bất phương trình bậc nhất đối với các biến (không kể điều kiện ràng buộc biến thuộc tập số nào, e.g., $\mathbb{N}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$).*

2 Miscellaneous