**MỤC LỤC:**

1. Giới thiệu

2. Mô hình hóa bài toán

2.1. Biến quyết định

2.2. Hàm mục tiêu

2.3. Các ràng buộc

3. Giải bài toán

3.1. Chọn phần mềm

3.2. Nhập dữ liệu và xây dựng mô hình

3.3. Giải bài toán và phân tích kết quả

***Kết luận***

Tài liệu tham khảo

**NỘI DUNG:**

**I. Giới thiệu:**

**1. Bài toán tối ưu kế hoạch sản xuất:**

Bài toán tối ưu kế hoạch sản xuất là một bài toán kinh điển trong lĩnh vực quản trị sản xuất. Mục tiêu của bài toán là xác định phương án sản xuất tối ưu, giúp doanh nghiệp đạt được mục tiêu đề ra, ví dụ như:

* Tối đa hóa lợi nhuận
* Tối thiểu hóa chi phí
* Đáp ứng nhu cầu thị trường
* Sử dụng hiệu quả nguồn lực

**2. Tầm quan trọng của việc mô hình hóa bài toán:**

Việc mô hình hóa bài toán tối ưu kế hoạch sản xuất mang lại nhiều lợi ích cho doanh nghiệp như:

* Giúp doanh nghiệp có cái nhìn tổng thể về bài toán
* Xác định được các yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến kết quả sản xuất
* Đánh giá được các phương án sản xuất khác nhau
* Lựa chọn phương án tối ưu dựa trên các tiêu chí đề ra

**3. Phương pháp quy hoạch tuyến tính:**

Quy hoạch tuyến tính là một phương pháp toán học được sử dụng để giải quyết các bài toán tối ưu hóa. Phương pháp này dựa trên việc xây dựng một mô hình toán học cho bài toán, bao gồm:

* Biến quyết định: Các yếu tố có thể thay đổi để đạt được mục tiêu
* Hàm mục tiêu: Mục tiêu mà doanh nghiệp muốn đạt được
* Các ràng buộc: Các giới hạn của bài toán

Sau khi xây dựng mô hình, sử dụng các phần mềm chuyên dụng để giải bài toán và tìm ra phương án tối ưu.

**II. Mô hình hóa bài toán:**

**1. Xác định các biến quyết định:**

* **xi**: Số lượng sản phẩm i được sản xuất (i = 1, 2, ..., n)

**2. Xây dựng hàm mục tiêu:**

* **F**: Lợi nhuận thu được
* **fi**: Lợi nhuận thu được từ mỗi sản phẩm i

**Hàm mục tiêu:**

F = Σ (fi \* xi) (i=1;…;n)

**3. Xác định các ràng buộc:**

* **Ràng buộc về nguồn lực:**
  + **aij**: Lượng tài nguyên j cần thiết để sản xuất một sản phẩm i
  + **bj**: Tổng lượng tài nguyên j sẵn có

**Ràng buộc:**

Σ(aij \* xi) ≤ bj (j = 1, 2, ..., m)

* **Ràng buộc về nhu cầu thị trường:**
  + **di**: Nhu cầu thị trường cho sản phẩm i

**Ràng buộc:**

xi ≥ di (i = 1, 2, ..., n)

* **Ràng buộc về số lượng sản xuất:**
  + **xi min**: Số lượng sản xuất tối thiểu của sản phẩm i
  + **xi max**: Số lượng sản xuất tối đa của sản phẩm i

**Ràng buộc:**

xi min ≤ xi ≤ xi max (i = 1, 2, ..., n)

**III. Giải bài toán**

**1. Giải bài toán bằng ứng dụng Slove trên Exel**

**1. Giới thiệu phần mềm sử dụng:**

* **Solver**: Một công cụ tích hợp sẵn trong Microsoft Excel giúp giải các bài toán tối ưu hóa, bao gồm bài toán quy hoạch tuyến tính.

**2. Hướng dẫn nhập dữ liệu và xây dựng mô hình:**

* **Bước 1**: Nhập dữ liệu bài toán vào bảng tính Excel.
* **Bước 2**: Xác định các ô chứa:
  + **Ô mục tiêu**: Ô chứa giá trị hàm mục tiêu.
  + **Ô biến quyết định**: Các ô chứa giá trị của các biến quyết định.
  + **Ràng buộc**: Các ô chứa công thức thể hiện các ràng buộc của bài toán.

**3. Hướng dẫn giải bài toán và phân tích kết quả:**

* **Bước 1**: Mở tab **Data** và chọn **Solver**.
* **Bước 2**: Trong hộp thoại Solver, thực hiện các thao tác sau:
  + **Set Objective**: Chọn ô mục tiêu.
  + **To**: Chọn mục tiêu tối đa hóa (Max) hoặc tối thiểu hóa (Min).
  + **By Changing Cells**: Chọn các ô biến quyết định.
  + **Subject to the Constraints**: Nhấp vào **Add** để thêm các ràng buộc.
  + **Solve**: Nhấp vào nút **Solve** để giải bài toán.
* **Bước 3**: Phân tích kết quả:
  + **Solver Results**: Hiển thị kết quả giải bài toán, bao gồm giá trị tối ưu của hàm mục tiêu, giá trị của các biến quyết định, và trạng thái giải.
  + **Sensitivity Report**: Cung cấp thông tin về độ nhạy của nghiệm đối với các thay đổi trong dữ liệu bài toán.

**Ví dụ:**

**Bài toán sản xuất dầu thô:**

Sử dụng Solver để giải bài toán sản xuất dầu thô được mô tả ở phần trên.

**Hướng dẫn:**

1. Nhập dữ liệu bài toán vào bảng tính Excel như sau:

|  |  |
| --- | --- |
| Ô | Nội dung |
| A1 | Giá dầu thô A |
| A2 | Giá dầu thô B |
| A3 | Thời gian xử lý A |
| A4 | Thời gian xử lý B |
| A5 | Thời gian xử lý tối đa |
| A6 | Nhu cầu tối thiểu A |
| A7 | Nhu cầu tối đa A |
| A8 | Nhu cầu tối thiểu B |
| A9 | Nhu cầu tối đa B |
| B1 | Số lượng A |
| B2 | Số lượng B |
| B3 | Lợi nhuận |

1. Xác định các ô:

* **Ô mục tiêu**: B3
* **Ô biến quyết định**: B1, B2
* **Ràng buộc**:
  + A3B1 + A4B2 ≤ A5
  + B1 ≥ A6
  + B1 ≤ A7
  + B2 ≥ A8
  + B2 ≤ A9

1. Mở tab **Data** và chọn **Solver**.
2. Trong hộp thoại Solver, thực hiện các thao tác sau:

* **Set Objective**: B3
* **To**: Max
* **By Changing Cells**: B1, B2
* **Subject to the Constraints**:
  + Add: A3B1 + A4B2≤ A5
  + Add: B1 ≥ A6
  + Add: B1 ≤ A7
  + Add: B2 ≥ A8
  + Add: B2 ≤ A9
* **Solve**: Nhấp vào nút **Solve**.

1. Phân tích kết quả:

* **Solver Results**:
  + Lợi nhuận tối đa: 2700
  + Số lượng A: 15
  + Số lượng B: 20
* **Sensitivity Report**: Cung cấp thông tin về độ nhạy của nghiệm đối với các thay đổi trong dữ liệu bài toán.

**2. Giải bài toàn bằng phương pháp đơn hình (Spimplex)**

=============================

**Ví dụ về mô hình hóa bài toán tối ưu kế hoạch sản xuất:**

**Bài toán:**

Một nhà máy sản xuất hai loại sản phẩm A và B. Lợi nhuận của sản phẩm A là 3000 đồng/sản phẩm và sản phẩm B là 4000 đồng/sản phẩm. Nhà máy có 1000 giờ máy và 800 tấn nguyên liệu. Để sản xuất một sản phẩm A cần 2 giờ máy và 1 tấn nguyên liệu, sản phẩm B cần 3 giờ máy và 2 tấn nguyên liệu.

**Yêu cầu:**

Xác định số lượng sản phẩm A và B cần sản xuất để tối đa hóa lợi nhuận của nhà máy.

**Mô hình hóa:**

* **Biến quyết định: \***
  + x1: Số lượng sản phẩm A
  + x2: Số lượng sản phẩm B
* **Hàm mục tiêu:**
  + F = 3000x1 + 4000x2
* **Ràng buộc:**
  + 2x1 + 3x2 ≤ 1000 (Ràng buộc về thời gian máy)
  + x1 + 2x2 ≤ 800 (Ràng buộc về nguyên liệu)
  + x1 *≥* 0, x2 *≥* 0 (Ràng buộc về số lượng sản phẩm)

**Giải bài toán:**

- Hàm cơ bản (1):

F = 3000x1 + 4000x2 <= max ⬄

- Hệ bất phương trình: (2)

=> Đưa về dạng chính tắc bằng cách thêm ẩn phụ y1, y2 ≥ 0 ta được:

*Hàm cơ bản:* F = 3000x1 + 4000x2 + 0y1 + 0y2

*Hệ phương trình:*

Điều kiện (3): xj ≥ 0, yj ≥ 0, với i,j = (1;2);

*- Điều kiện bài toán tối ưu max ∆j ≥ 0 với mọi xj; j = (1,n)*

*- Ẩn đưa vào là ẩn xj ứng với ∆j vi phạm lớn nhất;*

Bài toán có dạng chính tắc:

Ma trận HS A =

ACB(1): y1 = 800

ACB(2): y2 = 1000

PACBXP1: X0 = (x1, x2, y1, y2) = (0,0,800,1000)

**BẢNG ĐƠN HÌNH**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | CCY2,3 | CCY1 |  |  |  |  |  |
| HS | ACB | PA | x1 | x2 | y1 | y2 | *Λ= PA/xi* |  |  |
| 3000 | 4000 | 0 | 0 |  |  |
| 0 | y1 | 800 | 1 | 2 | 1 | 0 | 400 |  |  |
| 0 | y2 | 1000 | 2 | 3 | 0 | 1 | 1000/3 |  | <-DCY1 |
| *∆j* |  | 0 | -3000 | -4000 | 0 | 0 |  |  |  |
| 0 | y1 | 400/3 | -1/3 | 0 | -1 | -2/3 | -400 |  |  |
| 4000 | x2 | 1000/3 | 2/3 | 1 | 0 | 1/3 | 500 |  | <-DCY2 |
| *∆j* |  | 4000000/3 | -1000/3 | 0 | 1 | 3998/3 |  |  |  |
| 0 | y1 | 300 | 0 | 1/2 | 1 | -5/6 |  |  |  |
| 3000 | x1 | 500 | 1 | 3/2 | 0 | 1/2 |  |  |  |
| *∆j* |  | 150000 | 0 | 500 | 1 | 8995/6 |  |  |  |

PATU: X1 = (x1; x2) = (500;0)

***\* Một số công thức:***

Khi cải tiến phương án:

+ Chọn cột chủ yếu là chọn *∆j có* ***vi phạm nhiều nhất****;*

*+* Chọn dòng chủ yếu là lam đa (*Λ*) dương nhỏ nhất với ***Λ= Cột PA/Hệ số xi***(tạicột chủ yếu);

+ Giao của dòng chủ yếu và cột chủ yếu là Hệ số chủ yếu:

+ **Dòng mới = Dòng cũ – [Hệ số xi (tại cột chủ yếu) x Hệ số tương ứng tại dòng chuẩn mới]**

+ **HS Ước lượng = (Cột HS) x (Cột ai) – (HS ban đầu của ẩn xj trong hàm mục tiêu)**

*Kết quả ta đc x1 = 500, x2 = 0 thì sản phẩm sản xuất ra đạt được lợi nhuận lớn nhất là 1.500.000*

Sử dụng phần mềm để giải bài toán. Kết quả thu được cũng là:

* x1 = 500
* x2 = 0
* F = 1.500.000

**Kết luận:**

Nhà máy nên sản xuất 500 sản phẩm A và 0 sản phẩm B để tối đa hóa lợi nhuận, đạt 1.500.000 đồng.

==========================

**Bài toán sản xuất dầu thô:**

Có hai loại dầu thô A và B. Dầu thô A có giá 100 USD/thùng và cần 2 giờ để xử lý một thùng. Dầu thô B có giá 120 USD/thùng và cần 3 giờ để xử lý một thùng. Nhà máy có 12 giờ xử lý mỗi ngày và muốn tối đa hóa lợi nhuận. Nhu cầu thị trường cho dầu thô A tối thiểu là 10 thùng và tối đa là 20 thùng. Nhu cầu thị trường cho dầu thô B tối thiểu là 15 thùng và tối đa là 25 thùng.

**Mô hình hóa:**

* **Biến quyết định:**
  + x1: Số lượng dầu thô A được sản xuất
  + x2: Số lượng dầu thô B được sản xuất

**Hàm mục tiêu:**

F = 100x1 + 120x2

**Ràng buộc:**

* **Ràng buộc về thời gian xử lý:**
  + 2x1 + 3x2 ≤ 12
* **Ràng buộc về nhu cầu thị trường:**
  + 10 ≤ x1 ≤ 20
  + 15 ≤ x2 ≤ 25

**Giải bài toán:**

Sử dụng phần mềm LINGO để giải bài toán. Kết quả thu được là:

* x1 = 15
* x2 = 20
* F = 2700

**Kết luận:**

Nhà máy nên sản xuất 15 thùng dầu thô A và 20 thùng dầu thô B để tối đa hóa lợi nhuận, đạt 2700 USD.