



# Nuorium Optimizer

SIMPLE チュートリアル  
V25

株式会社NTTデータ数理システム

2022年12月

# 目 次

---

第 1 章	はじめに	1
1.1	数理最適化問題とは . . . . .	1
1.2	数理最適化問題を解く (PySIMPLE) . . . . .	1
1.3	数理最適化問題を解く (C++SIMPLE) . . . . .	2
索 引		3

# 第 1 章

## はじめに

Nuorium Optimizer は数理最適化問題を解くための汎用ソルバであり、SIMPLE は数理最適化問題を記述するモデリング言語の総称です。そしてそれらの専用 GUI 環境が Nuorium です。

本稿は Nuorium Optimizer/SIMPLE の基本的な機能に関するチュートリアルです。本稿を一読していただければ、Nuorium Optimizer/SIMPLE の基本的な利用方法がご理解いただけると思います。

### 1.1 数理最適化問題とは

数理最適化問題とは、「与えられた条件の下で、望ましさの尺度を表す何らかの関数の最小値（最大値）を求め、さらにその最小値（最大値）を与える不特定要素の値を決定する」という問題です。

上記における、「与えられた条件」は制約条件、「望ましさの尺度を表す関数」は目的関数、「不特定要素」は変数と一般に呼ばれています。この用語を用いて書き直すと、数理最適化問題とは、「制約条件を満たす範囲における目的関数の最小値（最大値）及びその最小値（最大値）を与える変数を求める問題」といえます。

例えば、 $x \geq 0$  において  $3x + 2$  の最小値を求める問題は、数理最適化問題です。この場合、制約条件は  $x \geq 0$ 、目的関数は  $3x + 2$ 、変数は  $x$  となります。

この問題は数理最適化の世界では次のように書かれます：

- 目的関数： $3x + 2 \rightarrow$  最小化
- 制約条件： $x \geq 0$

考える間もなく、上記の数理最適化問題の最もよい目的関数値は 2 ( $x = 0$  のとき) となります。このときの変数の値を最適解と呼びます。

最適解を求めることを「数理最適化問題を解く」あるいは「最適化する」といいます。

### 1.2 数理最適化問題を解く (PySIMPLE)

早速 Windows 版 Nuorium Optimizer の GUI 環境である Nuorium およびモデリング言語 PySIMPLE を用いて数理最適化問題を解いてみましょう。まずは Windows のスタートメニューから「すべてのプログラム」→「MSI Solutions」→「Nuorium」を選択してください。

メニューの「ファイル」→「新規作成」→「新規作成 (.py)」を選択します。

表示された画面左のパネルにある untitled.py タブで次のように書き、メニューの「ファイル」→「名前を付けて保存」で適当な場所にファイルを保存します。

```
from pysimple import *  
x = Variable()  
p = Problem(type=min)  
p += 3*x + 2  
p += x >= 0  
p.solve()
```

次に、画面左上の実行単位（「デフォルト」となっている箇所）をクリックし、「Python@Nuorium」に変更します。

最後に、画面左上の「実行」ボタンを押すと Nuorium Optimizer が計算を開始し、画面右のパネルに各種出力が表示されます。

この一連の操作で、あなたは Nuorium Optimizer を使って次の数理最適化問題を解いたことになります。

- 目的関数： $3x + 2 \rightarrow$ 最小化
- 制約条件： $x \geq 0$

### 1.3 数理最適化問題を解く (C++SIMPLE)

本節ではモデリング言語 C++SIMPLE を用いて数理最適化問題を解く方法を説明します。

Windows のスタートメニューから「すべてのプログラム」→「MSI Solutions」→「Nuorium」を選択してください。

表示された画面左のパネルにある newModel.smp タブで次のように書き、メニューの「ファイル」→「名前を付けて保存」で適当な場所にファイルを保存します。

```
newModel.smp* ×  
1 Variable x; ↓  
2 Objective f(type=minimize); ↓  
3 f := 3*x + 2; ↓  
4 x >= 0; ↓  
5 [EOF]
```

最後に、画面左上の「実行」ボタンを押すと Nuorium Optimizer が計算を開始し、画面右のパネルに各種出力が表示されます。

# 索引

## C

C++SIMPLE .....2

## N

Nuorium.....1

Nuorium Optimizer .....1,2

## P

PySIMPLE.....1

## S

SIMPLE.....1

## W

Windows 版 .....1

## さ

最適解 .....1

## す

数理最適化問題 .....1,2

## せ

制約条件 .....1,2

## へ

変数 .....1

## も

目的関数 .....1,2