

数理最適化パッケージ【ニューオリウムオプティマイザー】

Nuorium Optimizer



株式会社NTTデータ数理システム



Nuorium Optimizer だからこそ

• 4つの特徴 •



純国産 自社開発

数値最適化ソフトウェアの開発には深いORの知識が不可欠。NTTデータ数値システムでは長年に亘る研究・開発をしています。単体法や分枝限定法のような伝統的な解法の改良にとどまらず、内点法のアルゴリズムを独自に開発、発展させてきました。



ユーザー目線 の開発

自社開発なのでユーザーの要望を直接ソフトウェアの開発にフィードバックできます。例えば割当問題の現場では解の最適性よりも大規模問題に対応できることや、速度が重視される傾向にあります。Nuorium Optimizerではメタヒューリスティクスアルゴリズムwcspやwlsを組み込むことにより重宝されています。



専門技術者 20名以上

数値最適化専門の技術者は国内最大の20名以上が在籍。その多くはソフトウェアの開発とお客様の問題解決の両方に携わっています。セミナーや受託開発を通して開発者が直接あなたの問題解決を支援します。



豊富な 支援体制

ソフトウェアの提供だけに留まらず、セミナーや受託システムの開発も承っています。コンサルティングやスキルトランスファーなど、お客様の状況に合わせた柔軟なサポートを提供できます。数値最適化を活用してみたいが不安だらけ、という方でも安心してご利用いただけます。



モデリングをシンプルに

- 優れたユーザビリティ •

独自のモデリング言語

添字を用いた独自の書式で限界まで簡潔な記述ができます。C++、Python、Rベースでのモデリング言語が選べます。

```

1 Set OilField(name="油田集合"); Element i(set=OilField);
2 Set Product(name="製品集合"); Element j(set=Product);
3
4 Parameter cost(index=i, name="油田運転コスト");
5 Parameter norma(index=j, name="製品ノルマ");
6 Parameter prod(index=(i,j), name="油田の生産量");
7
8 Variable x(index=i, name="油田の運転日数");
9
10 sum(prod[i,j] * x[i], i) >= norma[j];
11 0 <= x[i] <= 5;
12 | Variable x(index=i, name="油田の運転日数");
13 Objective cost_total(type=minimize, name="全運転コスト");
14 cost_total = sum(cost[i] * x[i], i);
15
16 solve();
17 x.val.print();
18 cost_total.val.print();
19

```

数式をほぼそのまま記述

モデリング言語 **SIMPLE** は数式に近い形で数理最適化問題をモデリング可能。複雑なプログラミングは必要ありません。

```

In [1]: capacitydata = 65
valuedata = {'coffee': 120, 'PET bottles': 130, 'banana': 80, 'apple': 100, 'rice ball': 250, 'bread': 185}
sizedata = {'coffee': 10, 'PET bottles': 12, 'banana': 7, 'apple': 9, 'rice ball': 1}

In [2]: from pysimple import *

i = Element(value=valuedata.keys()) # 品物を表す添字
capacity = Parameter(value=capacitydata, name='ナップサックの容量')
value = Parameter(index=i, value=valuedata, name='品物の価値')
size = Parameter(index=i, value=sizedata, name='品物のサイズ')

quantity = IntegerVariable(index=i, lb=0, name='個数')

problem = Problem(name='ナップサック問題', type=max)
problem += Sum(value[i]*quantity[i], i) # 総価値
problem += Sum(size[i]*quantity[i] <= capacity, '容量に関する制約')
print(problem)

Problem(name='ナップサック問題', type=max):
[constraints]
容量に関する制約:
-10*個数[coffee]-12*個数[PET bottles]-7*個数[banana]-9*個数[apple]-21*個数[rice ball]-16*個数[bread] <= -65

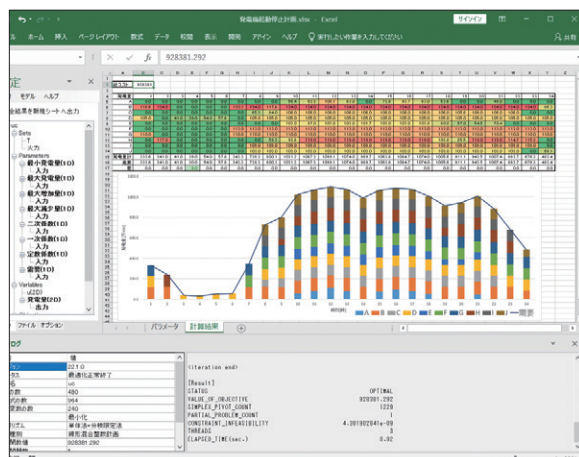
[objective]
総価値:
120*個数[coffee]+130*個数[PET bottles]+80*個数[banana]+100*個数[apple]+250*個数[rice ball]+185*個数[bread]

In [3]: problem.solve()

```

直感的なGUI

専用エディタや、Excel上から入出力ができるアドインも付属。最適化を手軽に行える環境を支援します。





あなたの業務に **最適解**を

• ご導入までの流れ •

資料請求・無料セミナー

事例紹介やハンズオンなど様々な無料セミナーを実施しています。
具体的なストーリーを通して数理最適化が分かる「最適化読本」も無料公開中!

- 資料請求:<https://www.msi.co.jp/solution/nuopt/top.html#info>
- セミナー情報:<https://www.msiism.jp/event/?tag=数理最適化>



個別相談・試用版

ユーザーの内情に特化した無料の個別相談会を実施しております。
製品の全機能を30日間無料で使える試用版もご利用いただけます。



開発

ビジネス問題を数理計画問題として定式化し、モデリングを行います。
また、ソフトウェアの最適解を検証し、これを繰り返します。



サポート

技術的な相談や、最新の成果を反映したバージョンアップを受け取ることができます。

データはある…ルールも分かってる… それ **数理最適化** で支援できます！

Nuorium Optimizerとは

データとルールは分かっているのに解決策が分からない…。
Nuorium Optimizerはそんな悩みに数理最適化問題を通して
最適解を提供するソフトウェアです。

※製品名が「Numerical Optimizer」から「Nuorium Optimizer」に変わりました。

事例 1 製造・物流 × 数理最適化

😞 もっと効率化できないかな？

😊 ! 資源削減、CO₂最小化、期待売上の
最大化など、理論的に最適な結果を
求められます。



事例 2 エネルギー × 数理最適化

😞 設備を増やしたらどうなるんだろう？

😊 ! 需給や機器特性を満たしながら
設備を増減させるなど、様々な
運転計画を試算できます。



事例 3 シフトスケジューリング × 数理最適化

😞 手作業が大変! 熟練者が必要!

😊 ! 夜勤や有休を考慮した人員配置など、
複雑な条件を満足する組合せを
提供できます。



機能・仕様

適用範囲

- 線形計画問題 (LP)
- 混合整数線形計画問題 (MILP)
- 凸混合整数二次計画問題 (CMIQP)
- 凸二次計画問題 (CQP)
- 凸計画問題 (CP)
- 非線形計画問題 (NLP)
- 半正定値計画問題 (SDP)
- 非線形半正定値計画問題 (NLSDP)
- 重み付き制約充足問題 (WCSP)
- 資源制約付きスケジューリング問題 (RCSPS)

アルゴリズム

- 単体法
- 双対単体法
- 有効制約法
- 線形計画問題専用内点法
- 直線探索法
- 準ニュートン法
- 信頼領域内点法
- 直線探索法に基づく逐次二次計画法
- 信頼領域法に基づく逐次二次計画法
- 線形半正定値計画問題に対する主双対内点法
- 信頼領域法を用いた非線形半正定値計画問題に対する主双対内点法
- 制約充足問題ソルバ
- 重み付き局所探索法
- 資源制約付きスケジューリング問題ソルバ

動作環境

OS	Windows、macOS、Linux、Unix
CPU	2.0GHz以上
メモリ	2GB以上
HDD空き容量	6GB以上 (11GB以上推奨)

ライセンス体系

Named Userライセンス	1台の登録マシンで複数人の特定ユーザーが使用できるライセンス
スタンドアロンライセンス	1台の登録マシンで同時1名が使用できるライセンス
ランタイムライセンス	1台のサーバーOSで複数人が利用したり、計画作成を自動化したシステムに組み込む用途に用いるライセンス 数理最適化モデルの開発は不可

モデリング言語 C++SIMPLE/PySIMPLE/RSIMPLE

- 添字を用いる数式に近い文法
- 疎集合を扱うことのできる文法
- ソフト制約の記述
- モデルとデータの分離
- csvファイル/dat形式からのデータ入力
- 高速自動微分による微分係数の取得 (C++SIMPLE、RSIMPLE)
- 問題に応じた求解アルゴリズムの自動選択
- 求解ライブラリの呼び出し
- プログラミング言語との連係
- インタプリタ実行

GUI エディタ

- モデル・データファイル編集
- モデリング言語のキーワード自動補完
- タブジャンプ付きログ表示
- 最適化計算結果の要約表示と詳細表示
- JSONによるモデルとデータの連係機能
- Markdown即時プレビュー機能
- MDI方式高機能エディタ

その他の機能

- Excel アドイン
- 実行不可能性要因検出 (IIS)
- C++ 外部接続
- MPSファイル/LP ファイルの読み書き
- MKLのリンク

利用形態

ご購入者のノートPCやデスクトップPC、サーバーにインストールしてご利用いただけます。
パブリッククラウド (AWS、Microsoft Azure) 上にインストールしてご利用いただくことも可能です。