

Mathematical Programming Problem (mpproblem) 環境

@samuelladoco

2017 年 6 月 28 日

1 概要

数値計画（数値最適化）問題を、以下のように記述できます。

$$(P) \quad \begin{array}{ll} \text{minimize} & c^\top x \\ \text{subject to} & Ax \geq b \\ & x \geq 0. \end{array} \quad \begin{array}{l} (1) \\ (2) \\ (3) \end{array}$$

対応するソースは次のとおりです。

```
\begin{mpproblem}{P}
\label{mprob:P}
\begin{alignat}{2}
&\text{\text{minimize}} & \quad c^\top x & & \text{\label{eqn:P_Obj}} & \\
&\text{\text{subject to}} & \quad Ax & \geq b & \text{\label{eqn:P_Con-Eq}} & \\
& & \quad x & \geq 0. & \text{\label{eqn:P_Con-Non}} & 
\end{alignat}
\end{mpproblem}
```

以下のような特徴があります（詳しくは次節以降で解説）。

- 問題の中身は、align 系を使用可能
 - 複数の式の記述が可能
 - 数式番号の個別付与、相互参照が可能（例えば、式 (3) は非負制約）
- 問題名 (*P*) は相互参照可能

2 問題名つきバージョン

`\begin{mpproblem}{D$} ... \end{mpproblem}` と書くと、`D$` の両側に `()` がついたものが問題名として出力されます。

$$(D) \quad \left| \begin{array}{ll} \text{maximize} & b^\top y \\ \text{subject to} & A^\top y \leq c \\ & y \geq 0. \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} (4) \\ (5) \\ (6) \end{array}$$

3 問題名なしバージョン

`\begin{mpproblem*} ... \end{mpproblem*}` と書くと、問題名が出力されません。

$$\left| \begin{array}{ll} \text{minimize} & f(x) \\ \text{subject to} & g(x) \leq 0. \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} (7) \\ (8) \end{array}$$

4 問題の中身の数式環境

これまでの例は `alignat` を使いましたが、もちろん、`align` も使えます。数式が 1 行の場合は、`align` で `&` を使わないで `\quad` などでスペースを調整するとよいでしょう。

$$(Q) \quad | \quad \text{minimize} \quad f_1(x_1) + f_2(x_2). \quad (9)$$

5 相互参照

`\begin{mpproblem}{P$}` の下に `\label{mpprob:P}` とラベルを定義し、別の場所で `\mpproblef{mpprob:P}` と書くと、**(P)** と出力されます。問題名である `P$` の両側に `()` がついたものを相互参照できるということです。hyperref パッケージを使うと、問題名の参照から問題名の定義箇所へジャンプできます。この **(P)** の `()` の内側の文字をクリックしてみてください (PDF を拡大したあとでクリックすると、よりわかりやすい)。

6 課題

- 長い問題名を設定すると、縦棒の位置が右にずれてしまいます。
 - 縦棒の位置と中身の数式の領域ですが、プリアンブルで $\backslash\text{begin}\{\text{minipage}\}\{0.86\text{\textwidth}\}$ と決め打ちしています。数字の 0.86 を調整してください。
- 問題名なしバージョンでラベルを設定しても、コンパイルがとおってしまいます。
- 問題の中身の数式環境は、align や alignat（同系統のものも含む？）以外だと、問題の前後のスペースが正しい量にならないようです。