

Liniowe nierówności macierzowe w środowisku Matlab

imię i nazwisko:

grupa

Podstawowe polecenia

1. `setlmis` - opis układu liniowych nierówności macierzowych powinien rozpoczynać się od polecenia `setlmis` a kończyć poleceniem `getlmis`. Funkcja `setlmis` inicjalizuje układ nierówności macierzowych i można to zrobić na dwa sposoby
 - `setlmis([])` wszystkie poprzednie ustawienia są usuwane i tworzymy nowy układ nierówności.
 - `setlmis(lmisys0)` Korzystamy z ustawień i zmiennych układu zapisanego pod nazwą `lmisys0`, np. chcąc dodać nowe ograniczenia.
2. `getlmis` - Gdy układ nierówności macierzowych jest zdefiniowany to wtedy wpisujemy

`moja_nazwa=getlmis`

i wtedy wewnętrzna reprezentacja nierówności macierzowych jest zapisywana do zmiennej `moja_nazwa`. Polecenie `getlmis` używamy tylko wtedy gdy mamy już definiowane wszystkie zmienne i ograniczenia.

3. `lmivar` - polecenie służy do deklarowania zmiennych decyzyjnych i macierzowych. Jego wywołanie wygląda tak `X=lmivar(typ, struktura)`. Powoduje to dodanie nowej zmiennej macierzowej określonego typu i struktury. Możliwe wartości tych parametrów to:
 - `typ` może przyjąć wartości 1,2 lub 3. `typ=1` oznacza macierz symetryczną (blokowo diagonalną). `typ=2` oznacza macierz pełną prostokątną. `typ=3` oznacza generalną postać zmiennej - nie korzystamy z tego teraz.
 - `struktura` - określa dodatkowe dane dla wybranego typu zmiennych. Gdy `typ=1` to możemy przy pomocy `struktura` określić rozmiar i typ danych. W podstawowej wersji `struktura=[a b]` gdzie `a` oznacza rozmiar macierzy (liczbę kolumn lub wierszy bo macierz symetryczna jest kwadratowa) a parametr `b` oznacza typ danych. `b=1` oznacza pełen symetryczny blok, `b=0` oznacza skalar, `b=-1` oznacza blok zer. Gdy `typ=2` to `struktura=[a b]` oznacza macierz o rozmiarze $a \times b$.
4. `lmiterm` - polecenie to służy do definicji ograniczeń w formie liniowych nierówności macierzowych. Postać tego polecenia jest następująca: `lmiterm(termid,A,B,flaga)`.

- `termid=[e f g h]` służy do definiowania bloków ograniczeń. `e=n` lub `e=-n` oznacza lewostronne położenie nierówności o numerze `n` lub prawostronne gdy `e=-n`. Wartości `[f g]` określają położenie wyrazu (bloku) w miejscu o indeksach `f` i `g`. Wartość parametru `h` określa typ wyrazu. `h=0` oznacza stałą wartość, `h=X` oznacza zmienną o nazwie `X` zadeklarowaną wcześniej poleceniem `lmivar`. `h=-X` oznacza zmienną o nazwie `X` zadeklarowaną wcześniej poleceniem `lmivar` która jest transponowana czyli X^T .
- `A` - mnożnik lewostronny w wyrażeniu AXB .
- `B` - mnożnik prawostronny w wyrażeniu AXB .
- flaga umożliwia szybkie zdefiniowanie wyrazów transponowanych, np. $AXB+(AXB)^T$ to wystarczy wprowadzić wyraz AXB i dodać flagę `'s'`.

5. Przykład1 : Sprawdź czy $A = [-12; 1 - 3]$ macierz jest stabilna. Oznacza to że musimy zapisać ograniczenie $A^T P + P A < 0$ dla $P > 0$.

```
A=[-1 2; 1 -3]
setlmis([]);
P=lmivar(1,[size(A,1) 1]);

lmiterm([-1 1 1 P],1,1) % P > 0
lmiterm([2 1 1 P],A',1,'s');

LMIs=getlmis;

[alpha,popt]=feasp(LMIs);

P=dec2mat(LMIs,popt,1);
```

Jak widać w powyższym przykładzie, aby rozwiązać układ liniowych nierówności macierzowych należy użyć polecenia `feasp` a do odczytania wartości zmiennych służy polecenie `dec2mat`.