

凸优化 homework5 说明

2019 年 11 月 11 日

1 作业要求

你的压缩包命名应该为“**11-hw-学号.zip**”, 解压你提交的压缩包之后, 目录树应当如下:

```
11-hw-学号/
├── code/
│   ├── README.txt
│   └── your source code(*.m, *.py etc.)
└── doc/
    ├── report.pdf
    └── else(*.tex, *.bib, *.docx etc.)
```

程序语言 请使用 matlab、python 的某一种完成上机作业. matlab 建议使用 2018a 或之后的版本.

上机报告 11-hw-学号/doc/report.pdf 作为你的上机报告.

README 需要说明的 .

- 指明你程序中所有用到的 matlab/python/模块/工具箱的版本, 程序中若使用了非 anaconda/matlab 自带模块/工具箱, 请在 code/README.txt 文件中说明.
- 其他你想要说明的.

2 上机作业批改及评分

程序 60 分 算法的求解效率.

测试算例:

```
% generate data
seed = 97006855;
ss = RandStream('mt19937ar','Seed',seed);
RandStream.setGlobalStream(ss);

n = 1024;
m = 512;
clear A u b;
A = randn(m,n);
u = sprandn(n,1,0.1);
b = A*u;
mu = 1e-3;
x0 = rand(n,1); %选取初始值
```

批改方式(批处理在助教机器上运行, 可参照 [Test_l1_regularized_problems.m](#)) :

```
% function Test_l1_regularized_problems
% min 0.5 ||Ax-b||_2^2 + mu*||x||_1
% generate data

seed = 97006855;
fprintf('rand seed=%d;\n', seed);
ss = RandStream('mt19937ar','Seed',seed);
RandStream.setGlobalStream(ss);

n = 1024;
m = 512;
```

```
clear A u b;
A = randn(m,n);
u = sprandn(n,1,0.1);
b = A*u;
mu = 1e-3;
x0 = rand(n,1); %选取初始值

errfun = @(x1, x2) norm(x1-x2)/(1+norm(x1));

opts_mosek = []; %modify options
tic;
[x_mosek, out_mosek] = ll_cvx_mosek(x0, A, b, mu, opts_mosek);
t_mosek = toc;

%calling your solver
opts = [];
%如果 opts 非空，请在函数内部写默认值，批改的时候传入空集
tic;
[x, iter, out] = your_solver(x0, A, b, mu, opts);
% 只需要提供函数接口。
t = toc;

% 我们关心 errfun(x_mosek,x), iter 以及 t
```

程序性能 (50'): 得分由以下部分决定:

- 算法解的效果 (比如稀疏度, 恢复效果).
- 相比于 CVX mosek/gurobi 的求解效率提升量, 不同算法之间的效率比较.
- 报告与程序运行结果的一致性

注 报告中的绝对时间会作为主要参考. 在运行你的程序时会关心算法解的性质、相

对效率以及算法收敛的迭代次数. 为了保证你的结果可以复现, 随机种子请指定.

程序格式 (10'): 算法接口格式:

- $[x, \text{iter}, \text{out}] = \text{your_method_name}(x_0, A, b, \mu, \text{opts})$, 输入(按顺序) 提供给定的初始解 x_0 , A , b , μ 是给定的数据, opts 是结构体存储了你想提供的其他参数 (如果有, 请在函数内部写默认参数, 批改时是默认传入空集, 并在上机报告及 README.txt 中注明); 前两个输出(按顺序) 为 x , iter , x 为你的算法求解出的解, iter 为输出为 x 时所对应的算法迭代次数, out 是结构体为其他你想输出的指标 (请在上机报告及 README.txt 中注明) .
- python 用户的输入和输出格式要求同 matlab, 请指明随机数的种子.
- 统一的程序命名如下 [题号-函数名] ('_' 为一个下划线, 注意方法名的大小写):
 1. l1_cvx_mosek.* / l1_cvx_gurobi.*
 2. l1_mosek.*/l1_gurobi.*
 - 3.a. l1_PGD_primal.m / l1_PGD_primal.py
 - 3.b. l1_SGD_primal.m / l1_SGD_primal.py
 - 3.c. l1_GD_primal.m / l1_GD_primal.py
 - 3.d. l1_FGD_primal.m / l1_FGD_primal.py
 - 3.e. l1_ProxGD_primal.m / l1_ProxGD_primal.py
 - 3.f. l1_FProxGD_primal.m / l1_FProxGD_primal.py
 - 3.g. l1_ALM_dual.m / l1_ALM_dual.py
 - 3.h. l1_ADMM_dual.m / l1_ADMM_dual.py
 - 3.i. l1_ADMM_lprimal.m / l1_ADMM_lprimal.py
 - 3.j. l1_Anderson.m / l1_Anderson.py
 - 3.k. l1_PIM_primal.m / l1_PIM_primal.py
 - 3.l. l1_BCD_primal.m / l1_BCD_primal.py
 - 4.a l1_AdaGrad.m/ l1_AdaGrad.py
 - 4.b l1_Adam.m/ l1_Adam.py
 - 4.c l1_RMSPProp.m/ l1_RMSPProp.py

4.d l1_Momentum.m/ l1_Momentum.py

报告 40 分 基本知识 (模型与算法的几个细节), 结果丰富性创新性, 排版. 你的结果应该在报告中用表格及图片方式呈现:

表格可参考表1.

表 1: Compare the efficiency of different solvers

Solver	Fval	Errfun	Time	Iter	Sparisity
your_solver1	xxx	xx	xx	xx	xx
your_solver2	xxx	xx	xx	xx	xx

Write down the description of the statistics shown in the above table. More statistics are welcomed.

图片可参考 (demo: [sparse_l1_example.m](#)) .

排版是很重要的一个部分. 如果使用 \LaTeX , 请上传你的.tex 源文件.