



凸集与凸函数

王尧

西安交通大学智能决策与机器学习中心
(Email: yao.s.wang@gmail.com)

2022. 4

简单回顾

Why convexity? Simply put: because we can broadly **understand and solve** convex optimization problems

Nonconvex problems are mostly treated on a case by case basis

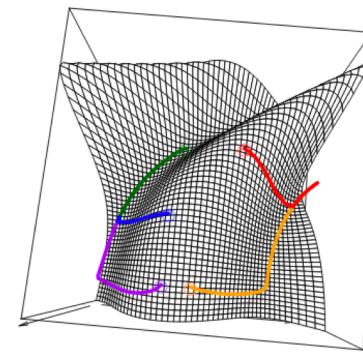
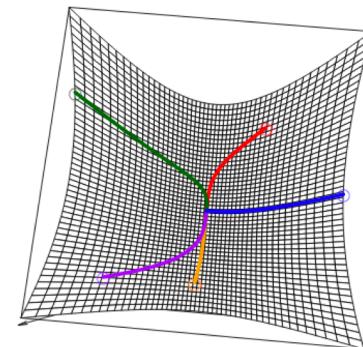
Reminder: a convex optimization problem is of the form

$$\min_{x \in D} f(x)$$

$$\text{subject to } g_i(x) \leq 0, i = 1, \dots, m$$

$$h_j(x) = 0, j = 1, \dots, r$$

where f and $g_i, i = 1, \dots, m$ are all convex, and $h_j, j = 1, \dots, r$ are affine. Special property: any local minimizer is a **global minimizer**



简单回顾

theory (convex analysis): ca1900–1970

algorithms

- 1947: simplex algorithm for linear programming (Dantzig)
- 1960s: early interior-point methods (Fiacco & McCormick, Dikin, . . .)
- 1970s: ellipsoid method and other subgradient methods
- 1980s: polynomial-time interior-point methods for linear programming (Karmarkar 1984)
- late 1980s–now: polynomial-time interior-point methods for nonlinear convex optimization (Nesterov & Nemirovski 1994)

applications

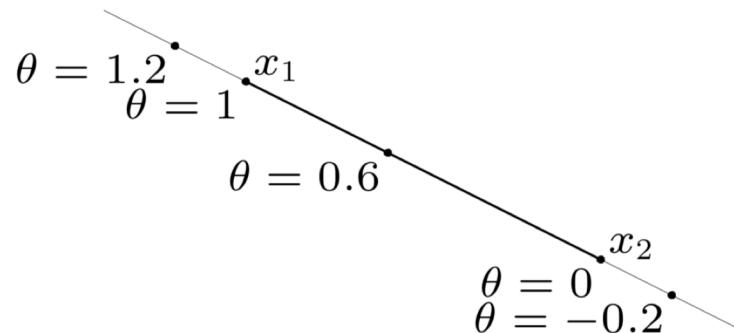
- before 1990: mostly in operations research; few in engineering
- since 1990: many new applications in engineering (control, signal processing, communications, circuit design, . . .); new problem classes (semidefinite and second-order cone programming, robust optimization)

仿射集(Affine set)

在我们熟知的 \mathbb{R}^n 空间中, 经过不同的两点 x_1, x_2 可以确定一条直线, 其方程为

$$y = \theta x_1 + (1 - \theta)x_2, \theta \in \mathbb{R}.$$

特别, 当 $0 \leq \theta \leq 1$ 时, 直线退化为以 x_1, x_2 为端点的线段.



定义

仿射集 如果过集合 C 中的任意两点的直线都在 C 内, 则称 C 为仿射集, 即

$$x_1, x_2 \in C \Rightarrow \theta x_1 + (1 - \theta)x_2 \in C, \forall \theta \in \mathbb{R}.$$

例: 线性方程组 $Ax = b$ 的解集 \mathcal{X} 是仿射集

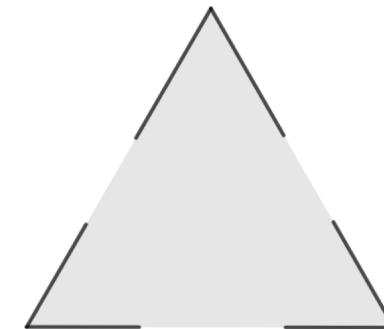
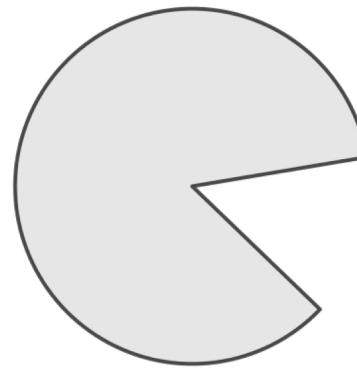
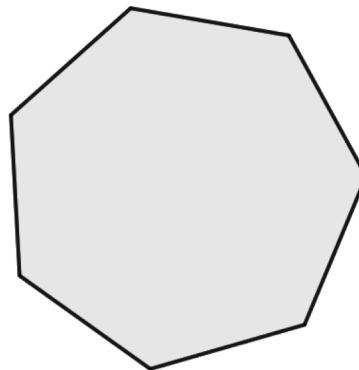
凸集(Convex set)

定义

凸集 如果连接集合 \mathcal{C} 中的任意两点的线段都在 \mathcal{C} 内，则称 \mathcal{C} 为凸集，即

$$x_1, x_2 \in \mathcal{C} \Rightarrow \theta x_1 + (1 - \theta)x_2 \in \mathcal{C}, \forall 0 \leq \theta \leq 1.$$

仿射集当然都是凸集。



凸组合与凸包(Convex hull)

定义

凸组合 形如

$$x = \theta_1 x_1 + \theta_2 x_2 + \cdots + \theta_k x_k,$$

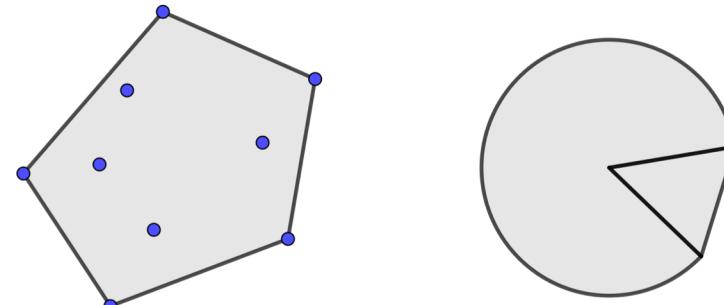
$$\theta_1 + \cdots + \theta_k = 1, \theta_i \geq 0, i = 1, \dots, k.$$

的点称为 x_1, \dots, x_k 的凸组合.

定义

凸包 集合 S 的所有点的凸组合构成的点集为 S 的凸包, 记为 $\text{conv}S$.

$$\text{conv } C = \{\theta_1 x_1 + \cdots + \theta_k x_k \mid x_i \in C, \theta_i \geq 0, i = 1, \dots, k, \theta_1 + \cdots + \theta_k = 1\}$$



注: 凸包是包含其点集的最小凸集

凸锥(Convex cone)

相比于凸组合和仿射组合, 锥组合不要求系数的和为1, 因此一般而言锥组合都是开放的.

定义

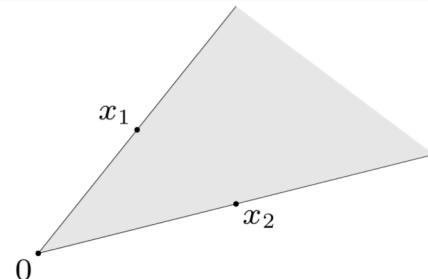
锥组合 形如

$$x = \theta_1 x_1 + \cdots + \theta_k x_k, \theta_i > 0 (i = 1, \dots, k).$$

的点称为 x_1, \dots, x_k 的锥组合.

定义

凸锥 若集合 S 中任意点的锥组合都在 S 中, 则称 S 为凸锥.



超平面与半空间

定义

超平面 任取非零向量 $a \in \mathbb{R}^n$, 形如

$$\{x | a^T x = b\}$$

的集合称为超平面.

定义

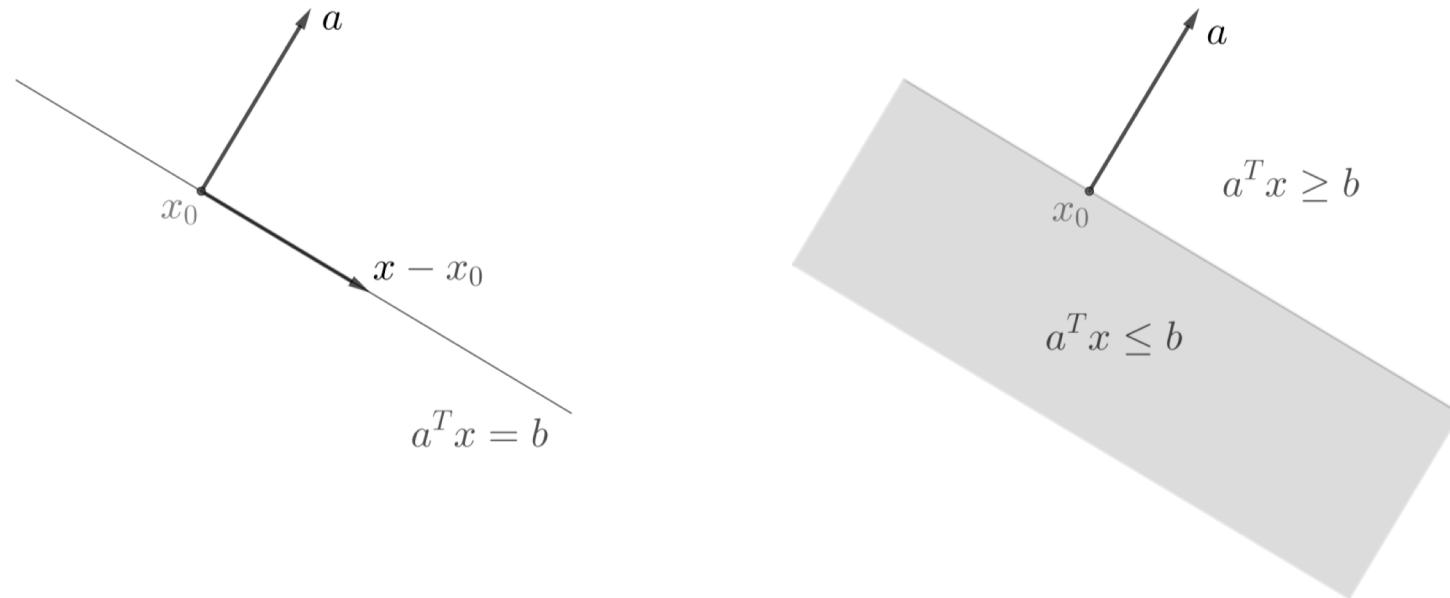
半空间 任取非零向量 $a \in \mathbb{R}^n$, 形如

$$\{x | a^T x \leq b\}$$

的集合称为半空间.

超平面与半空间

例 下图是 \mathbb{R}^2 中超平面和半空间的例子. 其中, 左子图为超平面, 其为一条直线; 右子图为半空间.



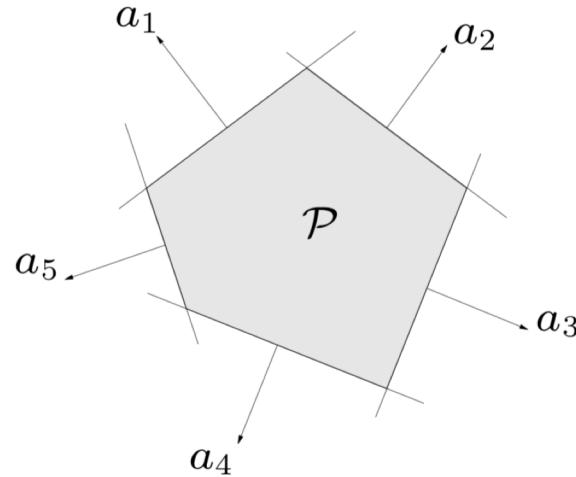
注: 超平面与半空间均是凸集

多面体(Polyhedron)

我们把满足线性等式和不等式组的点的集合称为 多面体, 即

$$\{x | Ax \leq b, Cx = d\},$$

其中 $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$, $C \in \mathbb{R}^{p \times n}$, $x \leq y$ 表示向量 x 的每个分量都小于等于 y 的对应分量.



polyhedron is intersection of finite number of halfspaces and hyperplanes

单纯形(Simplex)

单纯形是一类特殊的多面体，因此固然是凸集。

在优化领域有著名的"单纯形方法"，其原理即基于单纯形具有的性质。

定义

单纯形 在 \mathbb{R}^n 空间中选择 $\{v_0, \dots, v_k\}$ 共计 $k + 1$ 个点，并要求向量线段 $v_1 - v_0, \dots, v_k - v_{k-1}, v_0 - v_k$ 构成线性无关组，则 $\{v_0, \dots, v_k\}$ 的凸包构成 k -单纯形。

例如，0-单纯形就是点，1-单纯形就是线段，2-单纯形就是三角形面，3-单纯形就是四面体(包括内部)，而4-单纯形是一个五胞体(包括内部)。上述支撑单纯形构建的点均成为单纯形的边界点。

一些保凸运算

- **Intersection:** the intersection of convex sets is convex
- **Scaling and translation:** if C is convex, then

$$aC + b = \{ax + b : x \in C\}$$

is convex for any a, b

- **Affine images and preimages:** if $f(x) = Ax + b$ and C is convex then

$$f(C) = \{f(x) : x \in C\}$$

is convex, and if D is convex then

$$f^{-1}(D) = \{x : f(x) \in D\}$$

is convex

第一次作业：完成上述保凸运算命题的证明

分离超平面定理

定理

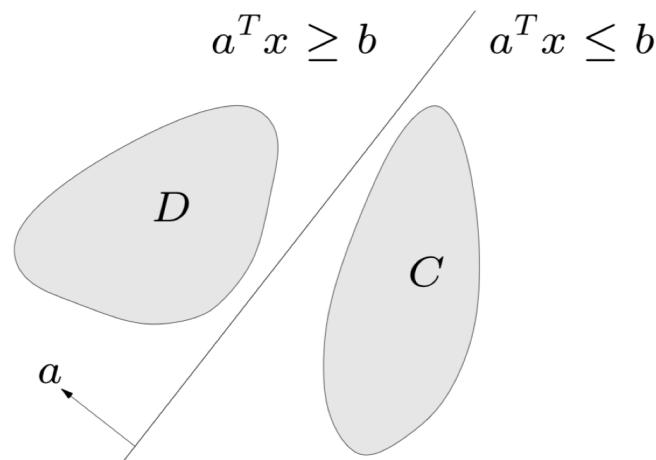
分离超平面定理 如果 C 和 D 是不相交的凸集, 则存在非零向量 a 和常数 b , 使得

$$a^T x \leq b, \forall x \in C,$$

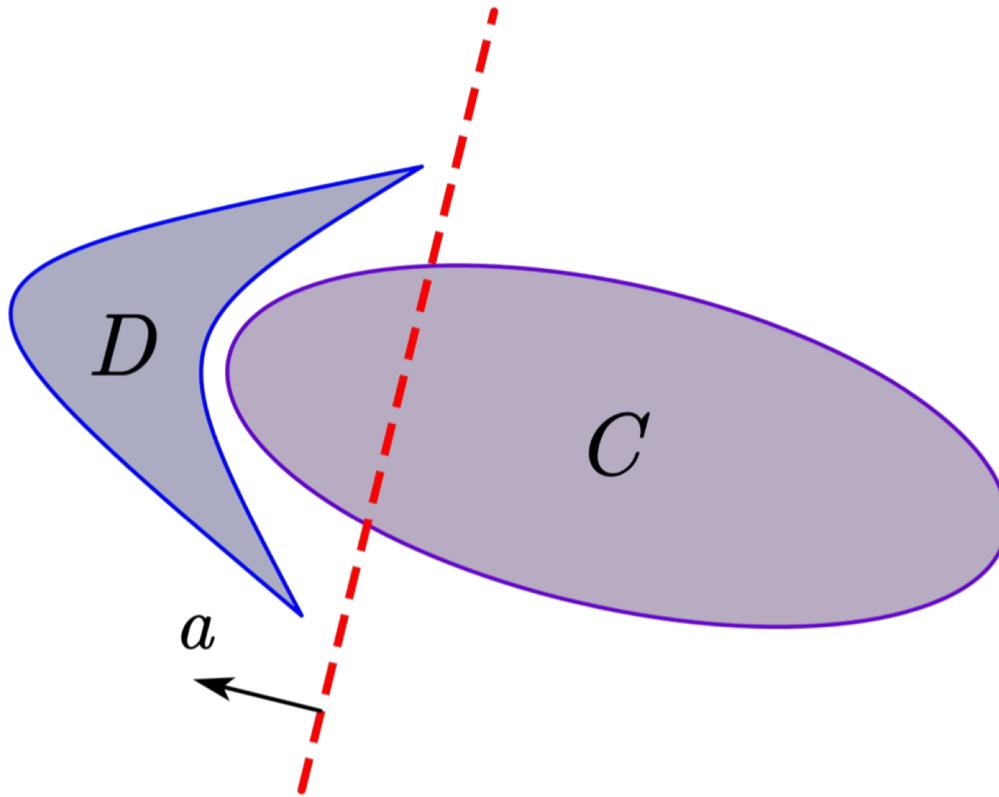
且

$$a^T x \geq b, \forall x \in D,$$

即超平面 $\{x | a^T x = b\}$ 分离了 C 和 D .



分离超平面定理



更详细的介绍与证明参见袁亚湘版1.3.3节或Boyd版2.5节

凸函数的定义

定义 (凸函数)

$f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ 为适当函数，如果 $\text{dom } f$ 是凸集，且

$$f(\theta x + (1 - \theta)y) \leq \theta f(x) + (1 - \theta)f(y)$$

对所有 $x, y \in \text{dom } f$, $0 \leq \theta \leq 1$ 都成立，则称 f 是凸函数



- 若 f 是凸函数，则 $-f$ 是凹函数

凸函数的定义

Important modifiers:

- **Strictly convex**: $f(tx + (1 - t)y) < tf(x) + (1 - t)f(y)$ for $x \neq y$ and $0 < t < 1$. In words, f is convex and has greater curvature than a linear function
- **Strongly convex** with parameter $m > 0$: $f - \frac{m}{2}\|x\|_2^2$ is convex.
In words, f is at least as convex as a quadratic function

Note: strongly convex \Rightarrow strictly convex \Rightarrow convex

(Analogously for concave functions)

一元凸函数的例子

凸函数：

- 仿射函数：对任意 $a, b \in \mathbb{R}$, $ax + b$ 是 \mathbb{R} 上的凸函数
- 指数函数：对任意 $a \in \mathbb{R}$, e^{ax} 是 \mathbb{R} 上的凸函数
- 幂函数：对 $\alpha \geq 1$ 或 $\alpha \leq 0$, x^α 是 \mathbb{R}_{++} 上的凸函数
- 绝对值的幂：对 $p \geq 1$, $|x|^p$ 是 \mathbb{R} 上的凸函数
- 负熵： $x \log x$ 是 \mathbb{R}_{++} 上的凸函数

凹函数：

- 仿射函数：对任意 $a, b \in \mathbb{R}$, $ax + b$ 是 \mathbb{R} 上的凹函数
- 幂函数：对 $0 \leq \alpha \leq 1$, x^α 是 \mathbb{R}_{++} 上的凹函数
- 对数函数： $\log x$ 是 \mathbb{R}_{++} 上的凹函数

多元凸函数的一些例子

所有的仿射函数既是凸函数，又是凹函数。所有的范数都是凸函数。

欧氏空间 \mathbb{R}^n 中的例子

- 仿射函数: $f(x) = a^T x + b$
- 范数: $\|x\|_p = (\sum_{i=1}^n |x_i|^p)^{1/p}$ ($p \geq 1$) ; 特别地, $\|x\|_\infty = \max_k |x_k|$

矩阵空间 $\mathbb{R}^{m \times n}$ 中的例子

- 仿射函数:

$$f(X) = \text{tr}(A^T X) + b = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n A_{ij} X_{ij} + b$$

- 谱范数:

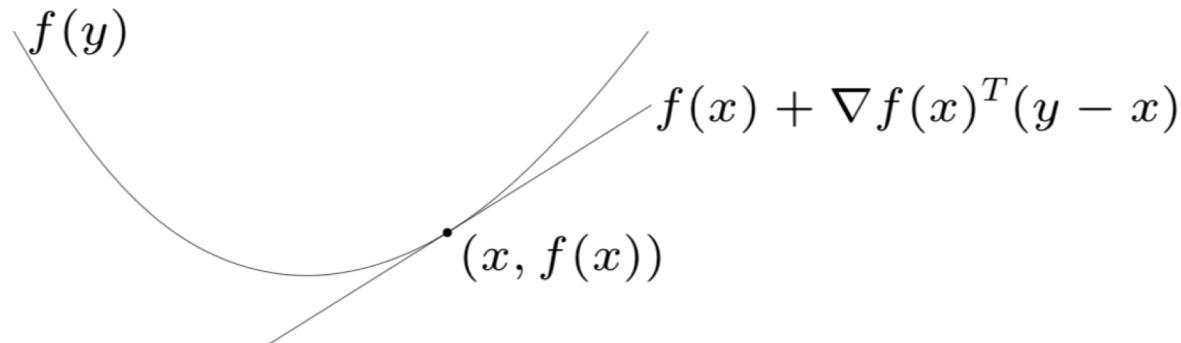
$$f(X) = \|X\|_2 = \sigma_{\max}(X) = (\lambda_{\max}(X^T X))^{1/2}$$

凸函数的一阶条件

定理

一阶条件：对于定义在凸集上的可微函数 f ， f 是凸函数当且仅当

$$f(y) \geq f(x) + \nabla f(x)^T(y - x) \quad \forall x, y \in \text{dom } f$$



几何直观： f 的一阶逼近始终在 f 的图像下方

凸函数的一阶条件

Proof.

必要性：设 f 是凸函数，则对于任意的 $x, y \in \text{dom}f$ 以及 $t \in (0, 1)$ ，有

$$tf(y) + (1 - t)f(x) \geq f(x + t(y - x)).$$

将上式移项，两边同时除以 t ，注意 $t > 0$ ，则

$$f(y) - f(x) \geq \frac{f(x + t(y - x)) - f(x)}{t}.$$

令 $t \rightarrow 0$ ，由极限保号性可得

$$f(y) - f(x) \geq \lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(x + t(y - x)) - f(x)}{t} = \nabla f(x)^T (y - x).$$

这里最后一个等式成立是由于方向导数的性质。

凸函数的一阶条件

Proof.

充分性：对任意的 $x, y \in \text{dom}f$ 以及任意的 $t \in (0, 1)$ ，定义 $z = tx + (1 - t)y$ ，应用两次一阶条件我们有

$$\begin{aligned} f(x) &\geq f(z) + \nabla f(z)^T(x - z), \\ f(y) &\geq f(z) + \nabla f(z)^T(y - z). \end{aligned}$$

将上述第一个不等式两边同时乘 t ，第二个不等式两边同时乘 $1 - t$ ，相加得

$$tf(x) + (1 - t)f(y) \geq f(z) + 0.$$

这正是凸函数的定义，因此充分性成立。 □

Latex vs Word

$$B_{t,\alpha} = \begin{cases} 1 - i\beta \operatorname{sgn}(t) \tan\left(\frac{\pi\alpha}{2}\right) & \text{if } \alpha \neq 1 \\ 1 + i\beta \operatorname{sgn}(t) \frac{2}{\pi} \log |t| & \text{if } \alpha = 1 \end{cases} \quad (2)$$

Where $-\infty < \delta < +\infty$, $\gamma > 0$, $0 < \alpha \leq 2$, $-1 \leq \beta \leq 1$.
 α ($0 < \alpha \leq 2$) is the characteristic exponent and sets the degree of impulsiveness of the distribution. The smaller the value of

$$B_{t,\alpha} = \begin{cases} 1 - i\beta \operatorname{sgn}(t) \tan\left(\frac{\pi\alpha}{2}\right) & \text{if } \alpha \neq 1 \\ 1 + i\beta \operatorname{sgn}(t) \frac{2}{\pi} \log |t| & \text{if } \alpha = 1 \end{cases} \quad (2)$$

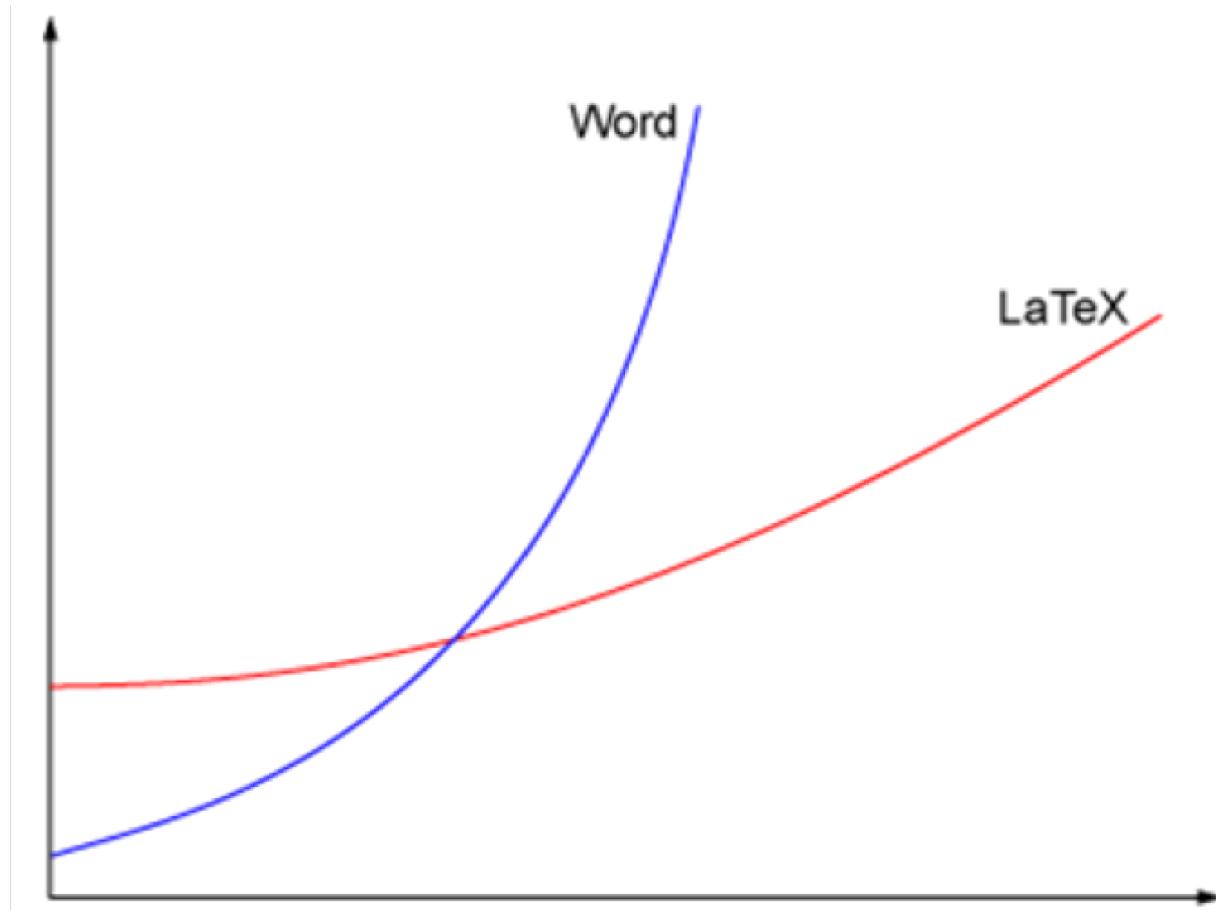
Where $-\infty < \delta < +\infty$, $\gamma > 0$, $0 < \alpha \leq 2$, $-1 \leq \beta \leq 1$.

α ($0 < \alpha \leq 2$) is the characteristic exponent and sets the degree of impulsiveness of the distribution. The smaller the value of α ,

Latex 文档格式均匀，黑白和行距均匀，数学格式排版美观

Latex vs Word

精力与时间耗费程度



文件大小与复杂程度

Latex vs Word

- 如果只是排版一些简单的公文, word就够用了
- 如果需要排版高质量的包含大量数学公式的科技文档，那就需要用Latex
- 用Latex时间越长，就越会发现word的不足，从而更爱Latex
- Latex开源，可免费获得(这一条理由就足够)

安装Latex

CTEX : HomePage

Homepage Download Search: Your hostname is 59.38.112.213

Welcome to Chinese TeX

新闻公告

- 2016.06.15
 - CTeX 套装主要下载新增中国科技大学开源镜像。感谢中科大开源镜像提供帮助。
- 2016.06.13
 - CTeX 套装主要下载迁移至清华大学TUNA开源镜像，新版CTeX套装也将通过TUNA开源镜像服务器发布。感谢TUNA提供帮助。
- 2016.05.29
 - CTEX论坛正式迁移至百度云服务器，希望能为广大中文TeX用户提供更加稳定和可靠的服务。
- 2016.02.16
 - 新版CTeX套装即将发布，敬请期待！新版CTeX套装将由Harry Chen和Liam Huang接手负责开发，预计发布时间在4月份之前。新版本配置更合理，对新手更友好。此外由于变动较大，新版CTeX套装无法从旧版本直接升级。因此不着急的用户，特别是新手用户，建议等候新版本。
- 2015.10.29
 - 由于FTP服务器损坏，考虑到FTP需求已经很小，自即日起停止FTP服务，CTeX 套装下载将完全由网盘实现。

[更多新闻...](#)

快速链接

- CTeX论坛*
- TeX@smth* / ChinaTeX*
- TUG* / CTAN* / TUNA*

CTEX项目

- CTeX 套装: [更新记录](#) / [下载中心](#)
 - v2.9.2.164
- GitHub: [CTeX-org*](#) / [CTeX-DEV*](#)
- 中科学院学位论文 / 博士后工作报告 / 中国运筹学会会议论文

TeX发行版

- TeXLive (Unix/Linux/Windows)*
- MacTeX (Mac OSX)*
- MiKTeX (Windows)*

帮助文档

- 基本知识
- 在线文档
- CTeX FAQ (常见问题集)

安装Latex

CTEX : CTeXDownload

Homepage Download Search: Your hostname is 59.38.112.129

CTeX 套装 -- 更新记录 -- 下载中心

下载中心

新版CTeX套装即将发布，敬请期待！新版CTeX套装将由Harry Chen和Liam Huang接手负责开发，预计发布时间在4月份之前。新版本配置更合理，对新手更友好。此外由于变动较大，新版CTeX套装无法从旧版本直接升级。因此不着急的用户，特别是新手用户，建议等候新版本。

有用户反映，安装程序在某些情况下可能覆盖 path 环境变量，原因不明。请在安装前注意备份 path 环境变量。

测试版本

- [CTeX 2.9.3](#)
 - 清华TUNA开源镜像: <https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/ctex/unstable/> *
 - 中国科大开源镜像: <http://mirrors.ustc.edu.cn/ctex/unstable/> *

稳定版本

- [CTeX 2.9.2.164](#)
 - 清华TUNA开源镜像: <https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/ctex/legacy/2.9/> *
 - 中国科大开源镜像: <http://mirrors.ustc.edu.cn/ctex/legacy/2.9/> *
 - 百度网盘: <https://pan.baidu.com/s/ijHQVq2U> *
 - 文件说明:
 - CTeX_2.9.2.164.exe (203M) 包含 Basic 版 MiKTeX，占用空间小，会根据需要的宏包自动升级。[MD5:615C7E9EFC020F5CE81461726D7AC1BE](#)
 - CTeX_2.9.2.164_Full.exe (1.31G) 包含完整版 MiKTeX。[MD5:D9ED7D4A24861A9A432BB9B5EDD8D9D1](#)
 - CTeX_2.9.2.164_Update.exe (24M) 支持从 v2.9.1.160 升级。[MD5:23C5B41E9BDCE431FE5B29C75DBF1A34](#)

安装Latex



[TWG](#) | [MacTeX](#) | [Donate](#) | [FAQ](#) | [Fonts](#) | [Help](#) | [References](#) | [Support](#) | [Acknowledgments](#) | [TUG](#)

Downloading MacTeX 2017

To obtain the distribution, click the link below.

While downloading, please skim read the rest of the page.

Users who run into trouble often write us without noticing that the solution is on this very page.

[MacTeX.pkg](#)

[approximately 3.0G - 24 May 2017]

The md5 sum is **a04828f1ffacc0bf9b48879b57794c2b**

Download with Safari *strongly recommended*

MacTeX is also available via the [torrent network](#).

After downloading, move the file MacTeX.pkg to the desktop or another convenient spot, and double click it to install. Follow the straightforward instructions. Installation on a recent Macintosh takes four to six minutes.

At the end of installation, the installer will report "Success." But sometimes, the installer puts up a dialog saying "Verifying..." and then the install hangs. In all cases known to us, rebooting the Macintosh fixes this problem. After the reboot, install again.

If other problems are reported during installation, skip to the section "Installation Errors" below.

MacTeX writes a symbolic link /Library/TeX/texbin which indirectly points to the TeX Live binary directory. Configure your GUI programs to use this link. The GUI programs we supply should automatically configure themselves. On Yosemite, you may also have a link /usr/texbin which does the same thing, left over from a previous installation. This link does no harm, but will vanish when you update to El Capitan.

第一个Latex文档

%第一个LaTeX文档

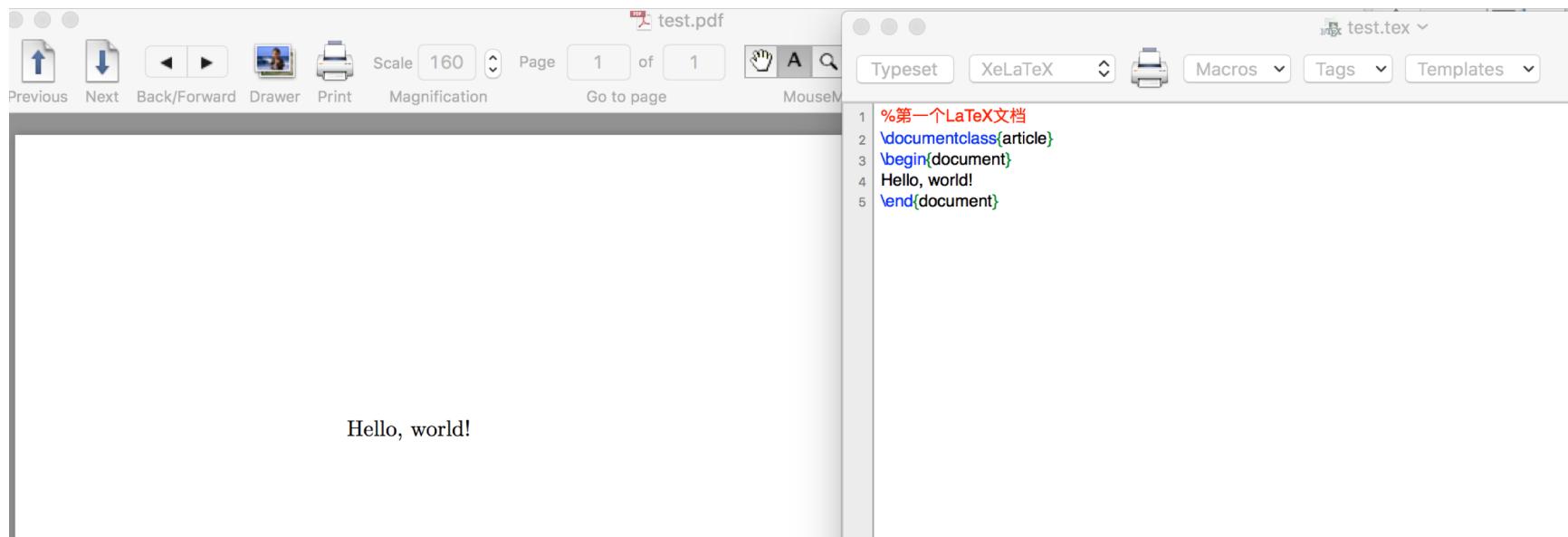
\documentclass{article} → 文档类型, article/book

\begin{document} → 正文开始

Hello, world! → 正文内容

\end{document} → 正文结束

第一个Latex文档



Today	Size	Kind
test.synctex.gz	461 bytes	gzip c...archive
test.pdf	2 KB	Adobe...cument
test.aux	8 bytes	aux
test.log	2 KB	Log File
test	81 bytes	TeX File

完整的Latex文档结构

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath}
\begin{document}

\title{The First \LaTeX ~Document}
\author{K. Yang}
\date{\today}
\maketitle

\section{The first section}
.....
\subsection{The first subsection}
.....
\begin{thebibliography}{99}
.....
\end{thebibliography}
\end{document}
```

一些Latex在线资料

■ TeX社区

- <http://tex.stackexchange.com>
- <http://bbs.ctex.org/forum.php>

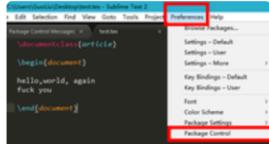
■ 在线参考工具书

- <http://www.tug.org/twg/mactex/tutorials/ltxprimer-1.0.pdf>
- <https://tobi.oetiker.ch/lshort/lshort.pdf>
- <http://www.dralph-l.de/LaTeX-Hilfe/LaTeX-Hilfe.pdf>

■ 知乎的热门回答

如何配置 Sublime Text 的 LaTeXTools?

72 刘果, 加油搞科研!



正好我最近弄过，班门弄斧一下，亲测可行。主要参考博客：[使用Sublime Text编写LaTeX](#) 主要内容：准备工作安装 LaTeXTools配置LaTeXTools配置编译器配置SumatraPDF使用准备工作首先我们需要安装并下载一些东西：MiKTeX（Windows平台下的LaTeX工具套... [显示全部](#)

+ 关注问题 □ 39 条评论 • 作者保留权利

在线协作工具--Overleaf

The screenshot shows the Overleaf login interface. At the top, there is a navigation bar with links for "Features & Benefits", "Templates", "Plans & Pricing", "Help", "Register", and "Log In". The main area is titled "Log in to Overleaf". It features two input fields: one for "Email" containing "yao.s.wang@gmail.com" and another for "Password" which is currently empty, indicated by a red error message "Please fill out this field.". Below these fields is a large green button labeled "Log in with your email". A horizontal line with the word "or" separates this from a list of social media and institutional login options. These include "Log in with IEEE" (with a logo), "Log in with Google" (with a Google logo), "Log in with Twitter" (with a Twitter logo), and "Log in with ORCID" (with an ORCID logo). Another horizontal line with the word "or" separates these from a link labeled "Log in through your institution".

在线协作工具--Overleaf

The screenshot shows the Overleaf LaTeX editor interface. On the left, the file tree lists various files including `conv_axis`, `demo91x111x3_lena...`, `lowRank_expr`, `reviewers`, `RGB90mr_magnify_4t..`, `sens`, `w_conv4d_morelter`, `91x111x3demo.png`, `comments.tex`, `lena90mr_w_conv.pdf`, `main.bib`, `main.pdf`, `main.tex`, `OKA_VS_KA2.pdf`, and `reviewresponse.cls`. The `main.tex` file is currently selected and highlighted in green. The main workspace displays the LaTeX source code for the document. The title of the document is "Response_Letter_tcsvt". The Overleaf navigation bar at the top includes links for "Review", "Share", "Submit", "History", and "Chat".

Effective Tensor Completion via Element-wise Weighted Low-rank Tensor Train with Overlapping Ket Augmentation
TCSV-08571-2022
Response to Reviews

Contents

EDITOR-IN-CHIEF
ASSOCIATE EDITOR AND REVIEWERS
REVIEWER 1
Comment 1.1
Comment 1.2
Comment 1.3
REVIEWER 2
Comment 2.1
Comment 2.2
Comment 2.3
Comment 2.4
Comment 2.5
Comment 2.6
Comment 2.7
Comment 2.8
Comment 2.9
Comment 2.10
Comment 2.11

```
1 % Copyright Javier Sánchez-Monedero.
2 % Please report bugs and suggestions to (jsanchezm at uco.es)
3 % Modified by Arif Nurwidiantoro
4 %
5 % This document is released under a Creative Commons Licence
6 % CC-BY-SA (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)
7 %
8 % BASIC INSTRUCTIONS:
9 % 1. Load and set up proper language packages
10 % 2. Complete the paper data commands
11 % 3. Use commands \rcomment and \newtext as shown in the example
12 %
13 \documentclass[a4paper,twoside,11pt]{reviewresponse}
14 %
15 % 1. Load and set up proper language packages
16 \usepackage[utf8x]{inputenc}
17 % \usepackage[latin9]{inputenc}
18 \usepackage[T1]{fontenc}
19 % \usepackage[english]{babel}
20 \usepackage[sfdefault]{biolinum}
21 \usepackage{enumitem}
22 %
23 % 2. Complete the paper data
24 \newcommand{\myAuthors}{{John.\~Doe^{\displaystyle 1}$,
~Foo\~B.\~Bar$^{\displaystyle 2}$, } \\ {\~Peter
Sanchez$^{\displaystyle 2}$}}
25 \newcommand{\myAuthorsShort}{John.\~Doe et. al}
26 \newcommand{\myEmail}{john@uco.es}
27 \newcommand{\myTitle}{Effective Tensor Completion via Element-wise
Weighted Low-rank Tensor Train with Overlapping Ket Augmentation}
28 \newcommand{\myShortTitle}{Response to reviews}
29 \newcommand{\myJournal}{TCSV-08571-2022}
30 \newcommand{\myDept}{Department of Computer
Science and Numerical Analysis, University of C\~o\~rdoba,
C\~o\~rdoba 14074, Spain. \\ \url{http://www.uco.es/ayrna/}}
31 {${}^{\displaystyle 2}$}School of Computer Science, The University of
```

两本书籍

Broadview
www.broadview.com.cn



豆瓣读书

书名、作者、ISBN

我读

动态

豆瓣猜

分类浏览

购书单

电子图书

纸书

LaTeX入门



作者: 刘海洋

出版社: 电子工业出版社

出版年: 2013-6-1

页数: 566

定价: CNY 79.00

装帧: 平装

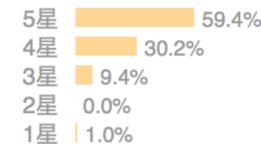
ISBN: 9787121202087

豆瓣评分

8.7

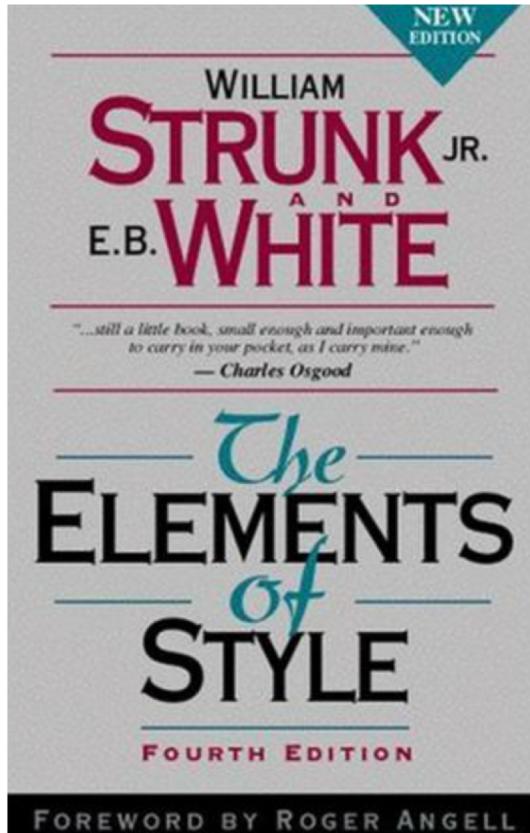


96人评价



[更新描述或封面](#)

两本书籍



豆瓣读书

书名、作者、ISBN

我读 动态 豆瓣猜 分类浏览 购书单 电子图书 纸书

The Elements of Style



作者: William Strunk / E. B. White

出版社: Longman

副标题: Elements of Style

出版年: 1999-9-3

页数: 105

定价: USD 15.95

装帧: Hardcover

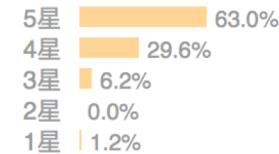
ISBN: 9780205313426

豆瓣评分

9.1



81人评价



[更新描述或封面](#)

两本书籍

豆瓣读书

书名、作者、ISBN



我读 动态 豆瓣猜 分类浏览 购书单 电子图书 纸书 2016年度榜单 2016读书报告 购物车(0)

给我影响最大的书



峰哥何峰 评论 *The Elements of Style, Fourth Edition* ★★★★☆ 2012-03-09 19:07:00

最近接受一个网站的采访。其中一个问题，给你最大影响的书是什么？

我给出的答案是 *strunk & white 「the elements of style」*。

我是在高中的时候读到这本书的。多年后才知道这是一本经典之作。但当时只是在高中那个收藏并不丰富的图书馆里，想找本英文写作的书。我当时正在考虑申请美国大学。而美国大学申请材料中，最重要的内容是文书，也就是 essays. 于是我想找本美国人写的有关写作的书来看看。

「Style」这本书非常简短。与其说是一本书，更象是一本小手册。初版的时候仅仅几十页。增订再版，也不过100页。里面讲的是一些列英语写作的规范，常见错误，用词，句式上的好的做法，配以范例。比如：

写作原则12: put statements in positive form

错误: He was not very often on time.

正确: He usually came late.

就是这么一本简单的书，给我以巨大影响。并且这些影响随着时间不断加深的，至今仍在继续。

最直接的，最立竿见影的效果就是我的英语表达清晰了很多。通过这本书，我看到了清晰，简洁，有力



朴树喊你拍MV，《清白之年》故事征集

如是

> *The Elements of Style, Fourth Edition*



作者: William Strunk Jr. / E. B. White

出版: Longman

定价: USD 9.95

装帧: Paperback

页数: 105

时间: 1999-8-2

*Thank you for your
attentions !*