1. 可以参考一个别人整理的AI学习路线图以及推荐的资料整理：<https://www.bilibili.com/read/cv2540802/>

**尽管传统机器学习和深度学习是比较独立的学科，但是还是建议先学习传统机器学习，然后在学习深度学习**。

AI的学习路径是非常陡峭的，而且会一直持续。每个人的学习路径可能都不同，选择适合自己的就行。从我的角度来说，可能这样的路径比较适合：

传统机器学习理论知识(包括特征工程)----》常用的传统机器学习框架学习----》传统机器学习demo实验----》传统机器学习实战项目----》深度学习理论知识-----》常用的深度学习框架学习----》深度学习demo实验----》深度学习实战项目。

多个应用领域的熟悉穿插在实战项目或者demo实验中。

下面是我自己整理的，大家可以参考（主要从书籍类，视频课程类，文章博客类，笔记类，demo类来整理），整理资料主要分2大块：一部分是关于传统机器学习和深度学习的基本理论和知识；另一部分是当前主要的基于传统机器学习和深度学习的应用领域（**计算机视觉和机器视觉**，**自然语言处理**，**语音识别**，**推荐系统**，**时序数据模型**，**AIOPS及AI安全**）

文中加红标注的“推荐”或者“强烈推荐”是我觉得很不错的资料，建议大家首先看这些。其他的一个资料根据时间来看。还有一些推荐的资料在我总结的相关的PPT中。另外，从我的阅读感受来看，**AI不错的文章主要来自知乎，简书，机器之心**。

英文好的同学建议多看英文博客，文章或者论文（我这里列举的主要都是中文博客）。公众号会经常推送最新的AI相关论文以及最新的框架或者平台的内容，用来打开眼界的。可以关注的AI相关公众号包括AI前线，InfoQ，机器学习算法工程师，机器学习算法与自然语言处理，深度学习大讲堂，PaperWeekly，美团技术团队，机器学习与Python学习。

人的精力有限，在我们大概了解了这些理论知识和主要的应用领域常见模型之后，大家根据自己的兴趣爱好在某个应用领域去deep dive，然后通过线下或者线上交流的方式来share经验和知识，让AI学习不再孤单和痛苦。另外，经常把知识总结为自己消化后的，否则真的就是看了又忘，忘了又看！

1. 传统机器学习理论与实践：

**书籍类：  
推荐**李航的《统计机器学习》和 周志华的《机器学习》-----这两本书是大量网友推荐的，我虽然没有看过，但是看到过很多网友的文章中引用这两本书中的内容。

**视频类**：

B站台湾大学林轩田教授的《机器学习基石》和《机器学习技法》（**强烈推荐这两个课程**）：讲的很清晰，而且是普通话。

B站关于Andrew NG吴恩达教授的关于机器学习的两个公开课：斯坦福大学的机器学习课程 CS229和Coursera 上的《Machine Learning》。这两个我都看过，很多人推荐，我自己更喜欢林轩田风格的讲课。

**文章博客类**：

<http://huaxiaozhuan.com/> （**强烈推荐**：来自前阿里的一个高级算法工程师的总结系列文章，包括ML和DL，写的很清晰调理，还附带一些常用机器学习库的使用指南）

<https://github.com/ljpzzz/machinelearning>（**强烈推荐**：总结的很全面清晰，包括ML和DL，还附带了一些小代码。该作者非常好，一直在回答网友问题，不清楚的可以直接和作者交流！）

关于AI中用到的相关的数学重点知识：

<http://huaxiaozhuan.com/>（**强烈推荐**，同样是来自阿里的高级算法工程师）

另外，可以参考网上的一个数学重点知识总结：

<http://blog.leanote.com/post/dingyun/%E6%95%B0%E6%8D%AE%E6%8C%96%E6%8E%98%E8%A6%81%E6%8E%8C%E6%8F%A1%E7%9A%84%E6%95%B0%E5%AD%A6%E7%9F%A5%E8%AF%86> ，

特征工程相关：

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/31242643>（**推荐**：使用sklearn进行特征的并行处理和pipeline）

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/55894363>

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/41809504>（**推荐**：利用featuretool开源库来自动创建新的特征即所谓的特征工程自动化）

<https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/05.04-feature-engineering.html>（**推荐**）

关于特征工程**强烈推荐**：https://www.leiphone.com/news/201801/T9JlyTOAMxFZvWly.html， https://www.leiphone.com/news/201801/KTVu68zA6szteVmS.html

机器学习反模式以及工程实践相关：

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/21295010>（**推荐**）

<https://yq.aliyun.com/articles/145476>

<https://juejin.im/post/5b28e079f265da59645b049b>（**推荐**）

<https://segmentfault.com/a/1190000017923048>（**强烈推荐**：机器学习系统的工程实践）

机器学习应用在几种形态下落地的问题和参考架构（**推荐**）：<https://juejin.im/post/5c370fe851882525a94e107c>

<https://www.cnblogs.com/buptzym/p/10227159.html>（蚂蚁金服工程实践）

美团机器学习实战系列文章（**推荐**）：

<https://tech.meituan.com/2015/02/10/machinelearning-data-feature-process.html> （数据清洗与数据处理）

<https://tech.meituan.com/tags/%E6%9C%BA%E5%99%A8%E5%AD%A6%E4%B9%A0inaction%E7%B3%BB%E5%88%97.html>

<https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5NjQ5MTI5OA==&mid=203878310&idx=1&sn=5b39e110a836a81ce9069b3e21627680&token=283508507&lang=zh_CN#rd>

<https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5NjQ5MTI5OA==&mid=204004662&idx=1&sn=1adab47957337d6c58dda747ca1953e6&token=283508507&lang=zh_CN#rd>

<http://www.ituring.com.cn/book/tupubarticle/23033>

<https://blog.csdn.net/baimafujinji> (**推荐**：博主有很多机器学习和深度学习的文章，内容涵盖挺广)

SVM三部曲（**推荐**）：<http://blog.csdn.net/v_july_v/article/details/7624837>

SVM相关文章：

<http://www.blogjava.net/zhenandaci/archive/2009/03/15/259786.html>（**推荐**：一个系列的文章）

传统机器学习的半监督学习（**推荐**）：

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/33196506>

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/46893709>

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/34516078>

关于高斯过程详细的讲解：<https://zhuanlan.zhihu.com/gpml2016>

关于高斯过程回归的一个不错的blog**（推荐）：**[**https://blog.csdn.net/tsroad/article/details/51112226**](https://blog.csdn.net/tsroad/article/details/51112226)

超参数优化之贝叶斯优化：<http://www.cnblogs.com/marsggbo/p/9866764.html>（贝叶斯优化深入理解）

利用hyperopt库的一个超参数优化的demo：<https://github.com/WillKoehrsen/hyperparameter-optimization/blob/master/Bayesian%20Hyperparameter%20Optimization%20of%20Gradient%20Boosting%20Machine.ipynb>

HMM模型详细讲解参考(**推荐**): <http://huaxiaozhuan.com/%E7%BB%9F%E8%AE%A1%E5%AD%A6%E4%B9%A0/chapters/15_HMM.html>

关于主题模型的应用场景可以参考腾讯和百度的产品（**推荐**）：<https://cloud.tencent.com/developer/article/1058096>

<https://www.zhinengl.com/2017/07/baidu-open-source-nlp-toolkit-familia/>

机器学习踩坑以及trick相关：

<https://www.jianshu.com/p/0b198c96b90c>

<https://www.jiqizhixin.com/articles/2017-10-16-5>

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/23173096>

<https://cloud.tencent.com/developer/article/1143301>（**强烈推荐看原始论文**：Google机器学习工程最佳实践解读――机器学习43条军规）

<https://machinelearningmastery.com/discover-feature-engineering-how-to-engineer-features-and-how-to-get-good-at-it/>

微软谈对机器学习的思考（**推荐**）：<https://www.msra.cn/zh-cn/news/features/tie-yan-liu-machine-learning>

Uber的机器学习平台（**推荐**）：<https://eng.uber.com/michelangelo/>

有一款进行数据挖掘的GUI免费工具weka，可以参考：<https://blog.csdn.net/baimafujinji/article/details/53239581>

关于传统机器学习中的并行计算：GPU、CUDA和实际应用请参考：<https://www.jiqizhixin.com/articles/2016-11-11-3>

**笔记类**：

<https://feisky.xyz/machine-learning/>

<https://ljalphabeta.gitbooks.io/python-/content/implement_kernelPCA.html>

<https://yoyoyohamapi.gitbooks.io/mit-ml/content/%E6%8E%A8%E8%8D%90%E7%B3%BB%E7%BB%9F/codes/%E6%8E%A8%E8%8D%90%E7%B3%BB%E7%BB%9F.html>

一个内容涵盖挺丰富的ML和DL的博客：<https://blog.csdn.net/u014365862/article/details/78422372>

关于周志华《机器学习》笔记：<https://github.com/Vay-keen>

**Demo类**：

关于机器学习和深度学习的一个github有很多demo，包括xgboost：<https://github.com/dmlc/xgboost/tree/master/demo>

<https://github.com/josephmisiti/awesome-machine-learning>

陈天奇博士的xgboost demo code：<https://github.com/tqchen/xgboost/tree/master/demo/guide-python>

SparkML的相关总结及demo：<https://github.com/linzhouzhi/SparkML>

1. 深度学习理论与实践：

**书籍类**：

《深度学习》又叫花书，号称AI bible，**强烈推荐**。

**视频类**：

B站的Hinton教授的深度学习理论课程（**推荐**）：<https://www.bilibili.com/video/av9838961/?from=search&seid=14847484867766922282>

B站李飞飞教授和她的学生的深度学习课程(侧重在计算机视觉领域)。

B站台湾大学李宏毅教授的深度学习课程。

李牧博士B站视频MXNet：<https://www.bilibili.com/video/av14721694/?from=search&seid=17797208513632346034>

**文章博客类**：

<http://huaxiaozhuan.com/> （**强烈推荐**：来自前阿里的一个高级算法工程师的总结系列文章包括深度学习，写的很清晰，还附带一些常用机器学习库的使用指南）

<https://github.com/ljpzzz/machinelearning>（**强烈推荐**：总结的很全面清晰包括深度学习，还附带了一些小代码。该作者非常好，一直在回答网友问题，不清楚的可以直接和作者交流！）

<https://blog.csdn.net/baimafujinji> (**推荐**：博主有很多机器学习和深度学习的文章，内容涵盖挺广)

David 9的博客 — 不怕"过拟合"（**推荐**）：<http://nooverfit.com/wp/>

<https://www.zybuluo.com/hanbingtao/note/433855> （**推荐**：零基础入门深度学习系列文章）

关于深度神经网络的梯度爆炸和梯度消失的问题请参考：

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/33006526>

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/32154263>

关于dropout的详细解读可以参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/38200980>

<https://www.face2ai.com/Deep-Learning-%E9%98%85%E8%AF%BB-Dropout-Prevent-NN-from-Overfitting/>

ID conv（1维卷积）的计算要注意，和直觉理解不一样，请参考（**推荐**）：<https://blog.goodaudience.com/introduction-to-1d-convolutional-neural-networks-in-keras-for-time-sequences-3a7ff801a2cf>

关于深度学习一个不错的blog：<https://blog.csdn.net/program_developer>

序列建模请参考（**推荐**：机器之心github项目）：[https://mp.weixin.qq.com/s?\_\_biz=MzA3MzI4MjgzMw==&mid=2650740767&idx=1&sn=e66508400834c854478aa4fc2cb5d727&chksm=871adc61b06d5577f16aa8dd7adf6b6a7462e7fc1e7cb03a2bd9197e94b7566eb2cf8cdb82d0&scene=21#wechat\_redirect](https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzA3MzI4MjgzMw==&mid=2650740767&idx=1&sn=e66508400834c854478aa4fc2cb5d727&chksm=871adc61b06d5577f16aa8dd7adf6b6a7462e7fc1e7cb03a2bd9197e94b7566eb2cf8cdb82d0&scene=21" \l "wechat_redirect)

关于深度学习的一些论文解读的blog：<https://blog.csdn.net/hjimce/article/category/3163421>

关于CNN可视化方面的最新研究，请参考：<https://blog.csdn.net/dQCFKyQDXYm3F8rB0/article/details/80491071> ， <https://zhuanlan.zhihu.com/p/24833574>

关于深度网络搜索NAS以及ENAS的论文解读，请参考（**推荐**：深度好文）：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/35339663>

下面这个link是用tensorflow一步一步来实现基于强化学习的NAS：

<https://lab.wallarm.com/the-first-step-by-step-guide-for-implementing-neural-architecture-search-with-reinforcement-99ade71b3d28>

Goolge的cloud automl服务只需要你上传你的数据集，就帮你生成并部署一个深度神经网络模型。（<https://yq.aliyun.com/articles/639634>）

Attention机制：

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/36131103>

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/47063917>（[Seq2Seq中的Attention](https://zhuanlan.zhihu.com/p/47063917)）

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/47282410>（[Self-Attention与Transformer](https://zhuanlan.zhihu.com/p/47282410)）

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/47613793>（Attention模型的各种应用场景）

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/44041611>(**推荐**：解读的很好)

深度学习中的attention机制汇总：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/31547842>

关于轻量级神经网络模型综述请参考（**推荐**）：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/45496826>

RNN模型压缩：<http://icfhr2018.org/SlidesPosters/Slides-Paper99.pdf>

关于深度模型压缩综述可以参考：<https://blog.csdn.net/wspba/article/details/76039135>

<https://www.jianshu.com/p/eba41c39996b>（关于deep compression的论文笔记，写的很清晰。**强烈推荐**！<https://qiankun214.github.io/categories/%E7%A5%9E%E7%BB%8F%E7%BD%91%E7%BB%9C/> 也是同一个作者的关于深度学习的博客；里面有一个关于deep compression的实验的代码：<https://qiankun214.github.io/2018/10/05/%E7%A5%9E%E7%BB%8F%E7%BD%91%E7%BB%9C%E5%8E%8B%E7%BC%A9%E5%AE%9E%E9%AA%8C-Deep-compression/>）

深度学习启蒙博客：<https://blog.csdn.net/zouxy09/article/details/8781543>

Hinton教授在2017年提出了一个新的深度神经网络Capsnet，具体讨论可以参考：

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/33955995>（这里有第一版的capsnet的四篇入门介绍）

另外，还可以参考知乎中的讨论：<https://www.zhihu.com/question/67287444/answer/251460831>

还有关于capsnet的第二篇：Matrix Capsules with EM Routing，参考知乎中的：<https://www.zhihu.com/question/67427994>

关于多模态学习研究进展综述参考: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/39878607>

Google在2017年的“一个模型解决所有问题”论文中提出了一个多模态（文本，图像，语言）多任务的模型：<https://cloud.tencent.com/developer/article/1094117>

Deeplearning 500问：<https://github.com/scutan90/DeepLearning-500-questions/blob/master/ch02_%E6%9C%BA%E5%99%A8%E5%AD%A6%E4%B9%A0%E5%9F%BA%E7%A1%80/%E7%AC%AC%E4%BA%8C%E7%AB%A0_%E6%9C%BA%E5%99%A8%E5%AD%A6%E4%B9%A0%E5%9F%BA%E7%A1%80.md>

关于迁移学习领域系列文章：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/30685086>

小王爱迁移系列：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/40903607>

关于迁移学习的简单的科普：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/27175524>

深度迁移学习综述: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/44654536>

关于无监督域适应参考: <https://blog.csdn.net/mao_xiao_feng/article/details/54426101>

关于领域自适应综述: <https://www.leiphone.com/news/201810/fNXF871vesKDdiCQ.html>

关于主动学习的综述可以参考：<https://www.jiqizhixin.com/articles/2018-06-20-14>

自动半监督学习请参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/51213171>

AutoML都是针对的监督学习，这里提出了一个针对半监督学习的自动化框架。

基于协同训练的半监督深度学习：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/47550458>

关于如何把领域先验知识与深度学习结合，当前的研究方向是所谓的deep unrolling，参考：<https://www.jiqizhixin.com/articles/2018-09-07>

另外一个结合是关于知识图谱（先验知识）与深度学习的融合可以参考：<https://www.jianshu.com/p/9250d359047a>

ONNX介绍：<https://www.jiqizhixin.com/articles/2018-11-30-6>

Open Neural Network Exchange（ONNX，开放神经网络交换）格式，是一个用于表示深度学习模型的标准，可使模型在不同框架之间进行转移。

Transformer解读很清晰的一个文章（**推荐**）：<https://mp.weixin.qq.com/s/RLxWevVWHXgX-UcoxDS70w>

关于深度学习的一些trick的帖子：<https://www.zhihu.com/question/290014218/answer/520089166>

一个知乎有意思的讨论：关于深度学习的走向？

<https://www.zhihu.com/question/63883507>

DNN和CNN中的trick：<http://lamda.nju.edu.cn/weixs/project/CNNTricks/CNNTricks.html>

深度学习常见trick: <https://chenrudan.github.io/blog/2015/08/04/dl5tricks.html>

关于深度森林，参考（**推荐**）：<http://www.sohu.com/a/127674457_473283>， <https://www.zhihu.com/question/56474891>（知乎上关于深度森林的热烈讨论）

图卷积神经网络：

关于图神经网络GNN的介绍：[https://mp.weixin.qq.com/s?\_\_biz=MzA3MzI4MjgzMw==&mid=2650754558&idx=2&sn=7d79191b9ed30679d5d40e22d9cabdf8&chksm=871a8980b06d00962e0dbe984e1d3469214db31cb402b4725a0dfe330249a830b45cb26932b5&scene=21#wechat\_redirect](https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzA3MzI4MjgzMw==&mid=2650754558&idx=2&sn=7d79191b9ed30679d5d40e22d9cabdf8&chksm=871a8980b06d00962e0dbe984e1d3469214db31cb402b4725a0dfe330249a830b45cb26932b5&scene=21" \l "wechat_redirect)

一个基于图网络的综述：[https://mp.weixin.qq.com/s?\_\_biz=MzA3MzI4MjgzMw==&mid=2650754422&idx=4&sn=0dc881487f362322a875b4ce06e645f7&chksm=871a8908b06d001ef7386ccc752827c20711877a4a23d6a8318978095dd241d118257c607b22&scene=21#wechat\_redirect](https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzA3MzI4MjgzMw==&mid=2650754422&idx=4&sn=0dc881487f362322a875b4ce06e645f7&chksm=871a8908b06d001ef7386ccc752827c20711877a4a23d6a8318978095dd241d118257c607b22&scene=21" \l "wechat_redirect)

<https://www.jiqizhixin.com/articles/2019-01-07-8>

知乎上关于GCN理解的讨论：<https://www.zhihu.com/question/54504471>

关于GCN的应用很广泛，参考：<https://www.zhihu.com/question/305395488/answer/554847680>

使用图注意力机制GAT，参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/57180498>

阿里发布大规模图神经网络平台 AliGraph：<https://www.infoq.cn/article/kamfqjRx42_WFgcrzEUO>

Tensorflow相关：

Tensorflow后端是用C++实现的，前端有python实现。这里所谓的前端只是一个tensorflow后端的壳，其实前端python是通过python扩展直接调用后端的C++ API。通过Swig就可以实现不同语言来调用C/C++或者JAVA。<https://blog.csdn.net/u013510838/article/details/84111031> （**推荐**）

Tensorflow 实现原理: <https://www.tensorflow.org/guide/extend/architecture>

Tensorflow源码分析：<https://blog.csdn.net/u013510838/article/details/84111031>

关于Tensorflow 1.x中的分布式相关的知识可以参考（**推荐**）：<http://lynnapan.github.io/2017/09/04/distributed%20tensorflow/>

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/35083779>

讲解tensorflow的基本概念：变量，placeholder，计算图，计算路径，以及通过tf.Print()可以打印计算图的中间状态。一个很好的博文（**推荐**）：<https://juejin.im/post/5b345a49f265da599c561b25>

英文原作者还有2片关于tensorflow的基础概念（**推荐**）：<https://jacobbuckman.com/post/tensorflow-the-confusing-parts-2/>（关于命名空间和scope，保存模型和加载模型的一些trick和基本概念）

<https://jacobbuckman.com/post/graph-inspection/>

关于tensorflow的内核剖析有一本开源的笔记：<https://github.com/horance-liu/tensorflow-internals/blob/master/tensorflow-internals.pdf>

关于分布式训练的科普文章（**推荐**）：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/29032307，https://zhuanlan.zhihu.com/p/30976469>

GPU相关：

关于NVIDIA tesla V100的deep dive可以参考（**推荐**），里面涉及到新的几个feature：tensor core，MPS，tensorRT：<http://mp.163.com/v2/article/detail/D6P7B7IT051180F7.html>

tensorRT的使用包括两个阶段， build and deployment。参考：<https://arleyzhang.github.io/articles/7f4b25ce/> （**推荐**）

关于GPU通信技术GPUDirect P2P， GPU NVLINK总线，GPUDirect RDMA介绍请参考（**推荐**）：<https://yq.aliyun.com/articles/591403?spm=a2c4e.11153940.blogcont603617.10.10cc3f669pkuat>

<https://yq.aliyun.com/articles/599183>

<https://yq.aliyun.com/articles/603617?spm=a2c4e.11153940.blogcont599183.10.57d0496ffRb1kz>

Nvidia英伟达的Multi-GPU多卡通信框架NCCL的介绍参考（**推荐**）：<https://www.zhihu.com/question/63219175>

关于Nvidia的GPU虚拟化技术可以参考（**推荐**）：<https://cloud.tencent.com/developer/article/1389547>

**Demo类**：

Tensorflow的一个简单入门：<https://blog.csdn.net/baimafujinji/article/details/78048858>

Tensorflow相关的的demo，包括tflearn这个high level api的demo：<https://github.com/aymericdamien/TensorFlow-Examples>

Tensorlayer的demo：<https://github.com/tensorlayer>

<https://github.com/tensorlayer/awesome-tensorlayer>

使用tensorflow进行练习coding请参考：<http://blog.topspeedsnail.com/archives/10399>

一堆深度学习的modelzoo（**推荐**）：<https://modelzoo.co/>

Github上一个深度学习的动手实验：21个项目玩转深度学习———基于TensorFlow的实践详解。<https://github.com/hzy46/Deep-Learning-21-Examples>

**强烈推荐**的TensorFlow、Pytorch和Keras的样例资源（深度学习初学者必须收藏）: <https://github.com/fengdu78/machine_learning_beginner/tree/master/deep-learning-with-tensorflow-keras-pytorch>

关于GAN的很多git demo：<https://github.com/YadiraF/GAN>

关于强化学习基础可以参考刘建平博主的link（**强烈推荐**）：<https://www.cnblogs.com/pinard/category/1254674.html>

对value-based，policy-based，model-based的RL都有介绍。

关于深度强化学习综述可以参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/48867049>

1. 计算机视觉领域：

**文章博客类**：

深度学习之前对图像特征提取的常用算法是SIFT和HOG，可以参考：<https://www.leiphone.com/news/201605/zZqsZiVpcBBPqcGG.html>

<https://www.jianshu.com/p/d94e558ebe26>

做图像分割/图像语义分割不只是CNN可以做，用很多LSTM的变体比如多方向多维度MDMD LSTM，HRNN，Grid RNN也可以做。一个关于RNN/LSTM的综述的文章，参考：<https://www.slideshare.net/grigorysapunov/multidimensional-rnn>

关于传统的图像检索任务使用的SIFT方法与CNN的对比可以参考：<https://www.imooc.com/article/33968>

关于RNN的一些正常使用方法以及常见的坑请参考：<https://www.leiphone.com/news/201709/QJAIUzp0LAgkF45J.html>

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/28196873>

计算机视觉github课程和demo（**推荐**）：

<https://github.com/khanhnamle1994/computer-vision>

Mobilenet模型结构：<https://github.com/Ewenwan/MVision/tree/master/CNN/MobileNet>

<https://www.cnblogs.com/hejunlin1992/p/8330679.html>

关于mobilenet V2的解读可以参考：<https://www.jianshu.com/p/409a8ebe1e8e>

ShuffleNet的解读：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/29793383>

Shufflenet V2的解读：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/40824527>

面向移动端的轻量级神经网络模型，squeezenet，shufflenet与mobilenet是使用的比较多的，尤其是后两者以及他们的改进版本。

轻量型神经网络纵览：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/32746221>

讲解faster RCNN源码分析的一个博客（**推荐**）：<https://blog.csdn.net/u014380165/article/details/80303040>

该博客对计算机视觉方面的论文讲解很到位。

关于计算机视觉中的注意力机制概述参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/32928645>

基于深度学习的视频分析技术（视频理解）概述：<https://juejin.im/entry/5a026ec351882572503bfb15>

关于视频预测(视频分类，动作预测，物体运动和轨迹跟踪)研究综述：<http://html.rhhz.net/tis/html/201707032.htm>

关于视频理解的一个综述：<http://www.sohu.com/a/233146933_473283>

关于计算机视觉的大规模应用与挑战可以参考：<https://www.iyiou.com/p/37468.html>

智能监控下的大规模视频分析：<https://t.cj.sina.com.cn/articles/view/5213469505/136bf3b41019005m41>

行人重识别从零开始demo：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/50387521>

行人重识别知乎专栏：<https://zhuanlan.zhihu.com/personReid>

关于深度学习下的文字检查与识别技术参考face++的blog：<https://www.jiqizhixin.com/articles/2018-12-13-7>

关于深度学习在3D计算机视觉下的应用可以参考：<https://thegradient.pub/structure-learning/>

Face++关于人体姿态检测的论文解读：<https://yq.aliyun.com/articles/397369>

2017年度人体姿态识别年度进展报告：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/27293180>

Image caption的解读（**推荐**）: <https://www.cnblogs.com/Determined22/p/6910277.html>

该作者的一些NLP的博客写的很好.

Face++ 提出统一感知解析网络UPerNet，优化场景理解：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/42800031>

关于文本检测的综述请查看：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/52335619>

多目标跟踪领域的综述：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/47387890>

关于视觉VQA的综述：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/22530291>

关于人脸识别中的活体检测综述可以参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/44904820>

人脸检测算法综述：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/36621308>

人脸对齐一般是通过人脸关键点检测来实现的，人脸关键点检测综述：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/42968117>

人脸识别算法综述参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/36416906>

行人检测综述：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/37468092>

行人重识别（ReID）/行人检索综述：<https://www.leiphone.com/news/201712/4Mvj2NBIxCN5bQZI.html>

<https://www.leiphone.com/news/201712/JdVuO1BWAIrkPSyx.html>

智能驾驶领域的车辆检测：<https://cloud.tencent.com/developer/news/214837>

关于图像风格化迁移的综述：<https://www.jiqizhixin.com/articles/2018-05-15-5>

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/27512619> （**推荐**）这个微软研究院的AI风格迁移的文章，其中谈到可以对视频进行风格迁移。

一个关于GAN的综述：<http://www.sohu.com/a/130252639_473283>

使用cGANs条件GAN来做图片到图片翻译的：<https://blog.csdn.net/qq_16137569/article/details/79950092>

几个GAN变体的对比WGAN，WGAN-GP, LSGAN, BEGAN：<https://cloud.tencent.com/developer/article/1335707>

Pix2pix与ST-GAN简介：<https://www.jianshu.com/p/cb7545ddd944>

Goodfwllow教授GAN系列（**推荐**）：

Goodfellow关于GAN那些不为人知的事情：<https://www.leiphone.com/news/201803/uoOEpuBugb5YO9Ld.html>

Goodfellow关于如何完善生成对抗网络：<https://www.leiphone.com/news/201612/eAOGpvFl60EgFSwS.html>

Goodfellow关于GAN的11个问题：<https://www.leiphone.com/news/201612/JMWZE6BXRZxB1A6d.html>

Goodfellow关于GAN的tips and trick：

<http://www.sohu.com/a/121189842_465975>

VAE（variational autoencoder）：变分自编码器

<http://qixinbo.info/2018/07/24/vae/>

<https://zhuanlan.zhihu.com/p/34998569> （**推荐**：作者从公式证明讲起，很细节）

多标签图像分类，一个有创意的模型HCP：<https://blog.csdn.net/qq_38406817/article/details/82955027>

现在有一个研究方向就是弱监督学习来做目标检测和语义分割，参考：<https://www.jiqizhixin.com/articles/2018-05-28-6>

弱监督语义分割简述：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/42058498>

一个关于域适应的弱监督学习应用：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/41126114>

利用了域迁移与伪标记技术来实现。

机器视觉的一个综述：<https://wenku.baidu.com/view/5bd5dad026fff705cc170afd.html>

机器视觉表面缺陷检测综述：<http://www.cjig.cn/html/jig/2017/12/20171202.htm>

关于高精度地图对自动驾驶的重要性请参考：<https://www.zhihu.com/question/54379931/answer/200738552>

无人驾驶的一个详解系列（**推荐**）：<https://zhuanlan.zhihu.com/c_147309339>

1. 自然语言处理：

**视频类：**

斯坦福NLP课程：

<https://www.bilibili.com/video/av13383754/?from=search&seid=14512762868079631592>

**文章博客类**：

有个免费的中文语料库收藏：[https://pan.baidu.com/s/1gdJJ1FP#list/path=%2F](https://pan.baidu.com/s/1gdJJ1FP" \l "list/path=%2F)

深入浅出讲解语言模型：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/28080127>

<http://www.52nlp.cn/> （**推荐**：这里里面有很多NLP相关领域的专题文章。）

FastText是facebook出品的一个用来做词向量和文本分类的工具。详细代码解析参考（**推荐**）：<https://heleifz.github.io/14732610572844.html>

关于NLP综述的一个好文章（**推荐**）：<https://yq.aliyun.com/articles/250280>

里面几乎涉及了NLP的常见的任务，而DL/ML只是这些任务的一种方法。

<https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzIwMDAwNzAyOA==&mid=2651195849&idx=1&sn=245775435d431c083c221bae2537bfed&chksm=8d7165d2ba06ecc4673d2c20ed9787a9a0df67b712e51c049f026f0639942489767370ad4fc1&mpshare=1&scene=1&srcid=0105y7aZ5s5TSjFYNuVXdv5C#rd>

NLP一个值得看的blog（**推荐**）：<http://irvinglove.github.io/2017/05/10/NLP%E5%85%A5%E9%97%A8%E5%AE%9E%E4%BE%8B%E6%8E%A8%E8%8D%90-Tensorflow%E5%AE%9E%E7%8E%B0.html>

基于HMM模型来进行中文分词参考：<https://blog.csdn.net/liujianfei526/article/details/50640176>

关于中文分词的一些算法介绍可以参考：<https://spaces.ac.cn/archives/3908>

<http://www.matrix67.com/blog/archives/4212>

关于CRF的简单理解可以参考：<https://www.jianshu.com/p/55755fc649b1>

关于tensorflow中CRF实现的源码解读：<https://blog.csdn.net/asrgreek/article/details/87905581>

Tensorflow中的CRF并没有使用特征模板以及特征函数，也就是与原生的CRF（比如CRF++）是有区别的，参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/28343520>

分词综述可以简单参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/50444885>

关于词性标注的简单综述：<https://blog.csdn.net/App_12062011/article/details/88370201>

关于**句法分析 (syntactic parsing) 在 NLP 领域的应用是怎样的**: <https://www.zhihu.com/question/39034550>

关于信息抽取的综述：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/44772023>

关于实体关系抽取：<https://www.jianshu.com/p/4c3fc1f0b5f1>

关于事件抽取综述可以参考：<https://blog.csdn.net/muumian123/article/details/81746583>

关于信息检索的综述：<http://jcip.cipsc.org.cn/CN/abstract/abstract715.shtml>

<https://blog.csdn.net/kunpen8944/article/details/83385408>

目前（2018年）深度学习在信息检索IR中的应用还不是很成功，以后是一个趋势。

关于NER的link：<https://www.jiqizhixin.com/articles/2018-08-31-2>

关于文本关键字提取的综述参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/33605700>

关于自动生成文本摘要的综述：<http://rsarxiv.github.io/2016/06/25/%E6%95%99%E6%9C%BA%E5%99%A8%E5%AD%A6%E4%B9%A0%E6%91%98%E8%A6%81/>

关于NLP文本生成的综述：<https://www.tinymind.cn/articles/3806>

<https://www.jiqizhixin.com/articles/2017-05-22>

<https://www.msra.cn/zh-cn/news/features/ruihua-song-20161226>

关于深度学习文本分类方法综述：<https://cloud.tencent.com/developer/article/1168912>

上面是通过一个情感分析文本分类代码来比较了7中方法，包括传统LR以及基于RNN/CNN的方法。

<https://www.cnblogs.com/sxron/p/7742692.html> 里面讲解了多种深度学习结合attention的网络模型。

关于机器翻译的综述：<https://www.jiqizhixin.com/articles/2018-03-16-5>

关于NLP问答系统综述：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/32214787>

智能对话系统综述：<https://mp.weixin.qq.com/s/Y-_Y8PLBRLE3wn1CPRogsw>

基于深度学习的自动问答系统综述：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/41217854>

自动问答系统主要分为抽取式和生成式两类。

Elmo词向量参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/38254332>

关于BERT的训练过程：<http://www.sohu.com/a/272639968_129720>

图解BERT：<https://blog.csdn.net/qq_41664845/article/details/84787969>

基于BERT的文本摘要生成：<https://www.msra.cn/zh-cn/news/features/pretraining-based-natural-language-generation-for-text-summarization>

Bert官方给的基于pre-trained的模型进行微调的分类和QA demo是用的1个GPU来训练的；关于使用multiple-GPU来基于bert做多任务学习的可以参考：<https://github.com/JayYip/bert-multitask-learning>

BERT源码地址：<https://github.com/google-research/bert>

BERT系列源码解读以及中文分词demo：<https://www.jianshu.com/p/3d0bb34c488a>

**Bert相关的资源**：<https://github.com/Jiakui/awesome-bert>

使用bert来中文文本分类的一个demo: <https://github.com/NLPScott/bert-Chinese-classification-task>

**Demo类**：

Bi-LSTM+CRF的demo：<https://blog.csdn.net/shillyshally/article/details/84678864>

序列标注利用bi-lstm+CRF的github demo：<https://github.com/EricLingRui/NLP-tools>

1. 语音识别相关：

**文章博客类**：

语音识别技术综述：<https://zhihu-live.zhimg.com/0af15bfda98f5885ffb509acd470b0fa>

<https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzI4ODY2NjYzMQ==&mid=2247484874&idx=1&sn=20fd9232ff38b75bd70983277aaf4392&chksm=ec3ba0a2db4c29b4774e421f514e34747615b0d1e7beca9e1db10a8539c64b119b70807aa1be&scene=21#wechat_redirect>

声纹识别简单介绍：<https://www.cnblogs.com/Vanessa-Feng/p/7465352.html>

语音识别中,声学模型和语音模型分别扮演的角色,请参考: <https://www.zhihu.com/question/35833334>

关于语音识别的技术原理可以参考（**推荐**）：<https://www.zhihu.com/question/20398418>

尤其是[lambert Fan](https://www.zhihu.com/people/lambert-fan" \t "_blank)的答复。

科大讯飞的语言个性化方案（**推荐**）：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/23176664>

语音识别中经常使用CTC来建模，请参考：<https://distill.pub/2017/ctc/>

关于自动语音识别的书籍可以参考：<https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2016/06/E5AEA3E4BCA0E5868CEFBC88E58685E69687EFBC89-1.pdf>

端到端语音识别：<https://www.leiphone.com/news/201811/NS9GS4vhRMpNA4VX.html>

Google的Listen-attention-spell LAS模型也是一个端到端的ASR模型：<https://www.jiqizhixin.com/articles/2017-12-15>

1. 推荐系统：

**文章博客类**：

<https://blog.csdn.net/jackmcgradylee/article/details/79129105>

推荐系统遇上深度学习系列文章：<https://www.jianshu.com/p/83d3b2a1e55d>

利用深度学习的推荐算法综述：<https://www.jiqizhixin.com/articles/2017-08-01-8>

揭秘 Deep & Cross network(DCN): 如何自动构造高阶交叉特征: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/55234968>

Wide & deep network(WDL)的模型结构（**推荐**）:

详细请看论文（很短就4页）：<https://arxiv.org/pdf/1606.07792.pdf>

该论文中文笔记：<http://www.shuang0420.com/2017/03/13/%E8%AE%BA%E6%96%87%E7%AC%94%E8%AE%B0%20-%20Wide%20and%20Deep%20Learning%20for%20Recommender%20Systems/>

DeepFM结构（DeepFM完全不需要人工做特征组合）：复杂的地方是如何对数据输入的处理，请参考：<https://github.com/ChenglongChen/tensorflow-DeepFM>

目前工业界（到2019年3月）经常的推荐系统模型经常采用多路召回+ranking排序的二阶段。也有人采用单阶段的模型。具体可以参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/58160982>

一般在多路召回中需要根据某些策略来指定每路召回的item的数量，具体是什么策略可以 参考美团推荐算法的实践（**推荐**）：<https://www.mtyun.com/library/mt-recommend-practice>

多关注美团推荐相关的blog，很多干货。<https://tech.meituan.com/2017/07/28/dl.html>

对于特征离散化，特征交叉，连续特征离散化非常经典的解释（**推荐**）：<https://blog.csdn.net/lujiandong1/article/details/52412123>

关于FM和FFM, DeepFM的深入理解：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/59528983>（**推荐**）

基于内容的推荐算法：<https://blog.csdn.net/nicajonh/article/details/79657317>

外卖O2O的用户画像实践: <https://plushunter.github.io/2017/09/05/%E6%9C%BA%E5%99%A8%E5%AD%A6%E4%B9%A0%E7%AE%97%E6%B3%95%E7%B3%BB%E5%88%97%EF%BC%8837%EF%BC%89%EF%BC%9A%E5%A4%96%E5%8D%96O2O%E7%9A%84%E7%94%A8%E6%88%B7%E7%94%BB%E5%83%8F%E5%AE%9E%E8%B7%B5/>

当深度学习遇上推荐系统系列文章（**推荐**）：<https://ask.hellobi.com/blog/wenwen/11821>

<https://ask.hellobi.com/blog/wenwen/category/1793__page-2>

持续有更新，在深度学习和数据挖掘两个分类的下面有大概三十片左右的推荐系统相关的文章。

推荐系统36式相关笔记：<https://blog.csdn.net/ddydavie/article/details/84331517>

个性化推荐实践综述：<https://www.jiqizhixin.com/articles/2019-02-11-6>

携程个性化推荐算法实践：<https://cloud.tencent.com/developer/article/1063403>

微软亚洲研究院关于个性化推荐系统需要关注的五大热点（**推荐**）：<https://www.msra.cn/zh-cn/news/executivebylines/tech-bylines-personalized-recommendation-system>

关于使用bandit（多臂老虎机问题）算法来解决推荐系统的exploit－explore问题，可以参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/21388070>

关于搜索引擎排序架构实践请参考：<https://www.infoq.cn/article/a-search-engine-scheduling-architecture-for-reference>

美团旅游搜索的召回： <https://www.mtyun.com/library/travel-search-strategy>

LearningtoRank排序算法的文章可以参考：

https://blog.csdn.net/eastmount/article/details/42367515

https://github.com/superzhangmch/learn\_LTR

https://www.cnblogs.com/lifegoesonitself/p/3460177.html

https://blog.csdn.net/starzhou/article/details/51304083（一个人实现的listnet java版本）

Netflix的推荐系统架构（**推荐**）：

<http://www.10tiao.com/html/773/201805/2247487797/1.html>

<http://www.infoq.com/cn/news/2013/04/netflix-ml-architecture>

关于youtube基于深度学习的推荐系统详细解读（**推荐**）：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/52169807>（文章下面的读者的评论也很精彩）

阿里开源的深度学习框架X-Deep learning：<https://yq.aliyun.com/articles/681900>

百度更早开源的pandlepandle框架也支持高维稀疏特征场景。它把在搜索、图像识别、语音识别、自然语言处理、用户画像及情感分析等人工智能领域的优势整合升级，为程序开发者提供了一个功能更全、效果更好的深度学习框架。参考：<https://www.infoq.cn/article/2016/10/baidu-paddlepaddle-search-engine>

1. 时序数据模型：

**文章博客类**：

关于时间序列模型的传统分析算法可以参考：<https://blog.csdn.net/houchaoqun_xmu/article/category/7912839>

传统的时间序列分析模型比较常用的是ARIMA，具体可以参考（**推荐：作者写的很清楚**）：<https://www.cnblogs.com/bradleon/p/6827109.html，https://www.cnblogs.com/bradleon/p/6832867.html>

关于Facebook 时间序列预测算法 Prophet 的研究可以参考: <https://zhuanlan.zhihu.com/p/52330017>（**推荐**：讲的比较清楚）

除了facebook的Prophet 模型，另一种经常使用的方法就是结合arima和ANN（主要用的是MLP）的所谓hybrid model，参考论文：<https://arxiv.org/pdf/1812.11526.pdf>

<https://blog.csdn.net/Houchaoqun_XMU/article/details/82495267>（**推荐**）

另外也可以参考DeepAR深度神经网络自回归模型来把更多的category特征和动态时间依赖的特征加入来分析；而且DeepAR不想传统的时间序列算法只能对一个时间序列进行分析，DeepAR可以很多个相关的时间序列（比如多种衣服的时间序列）作为一个训练集一起训练；而且传统的时间序列算法适合处理平稳性的时间序列，对于有突变的时间序列用DeepAR处理效果要好。论文的地址：<https://arxiv.org/pdf/1704.04110.pdf>

关于时间序列分析中的平稳性的理解请参: <https://www.zhihu.com/question/21982358>

ADF 平稳性检验中的lag对应到MA（移动平均）就是关联的当前时间点前面的lag个序列。

时间序列介绍：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/32584136>

关于时间序列传统算法中的移动平均以及变体，参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/38276041> (**推荐**)作者讲的非常清楚。

这里涉及到的MA相关算法都是递推计算的，所以不是机器学习的范畴。

关于金融领域时间序列分析（可以应用在量化投资领域）请参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/38320827>

关于时间序列预测相关的模型请参考：<https://www.zhihu.com/question/21229371>

1. AIOPS及AI安全：（异常检测属于AIOPS的范畴，AI安全指的是模型本身的安全，把AI应用在安全领域是属于AIOPS的范畴）

**文章博客类**：

关于异常检测开源的一个python库pyod：<https://github.com/yzhao062/pyod>

该库一直在更新，包括了传统的机器学习算法和深度学习模型。

关于反欺诈用到的ML/DL请参考： <https://www.zhihu.com/question/30508773>

异常检测的一个简单介绍：<https://www.jianshu.com/p/0c036f993426>

阿里提出的一个半监督学习模型来进行异常检测：<https://yq.aliyun.com/articles/584299>

关于数据挖掘中的异常检测算法参考：<https://www.zhihu.com/question/280696035>

反欺诈场景中用到的机器学习模型：<https://www.zhihu.com/question/30508773>，其中答主“微调”的回答很不错（**推荐**）。

关于时间序列异常检测的简单的基于统计的方法可以参考：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/35544112>

时间序列异常检测最好是结合人工规则/人工审查确认+异常检测算法来配合。

<https://juejin.im/post/5c19f4cb518825678a7bad4c>

关于大规模时间序列数据自动异常检测架构，可以参考Yahoo开源的架构（**强烈推荐**）：<https://blog.csdn.net/justAStriver/article/details/76861532>

关于基于机器学习的web异常检测可以参考（**推荐**）：<https://www.4hou.com/info/news/3293.html?spm=a2c4e.11153940.blogcont222331.6.695236bffyu57G>

关于百度智能运维AIops的介绍（**推荐**：来自清华大学教授）：<https://wenku.baidu.com/view/96de31f8866fb84ae55c8d9e.html?pn=50>

<http://cloud.chinabyte.com/news/283/13874283.shtml>

关于腾讯运维的AI实践参考（**推荐**）：<https://juejin.im/entry/5b85fc946fb9a019bf46b67a>

百度AIOps框架（**推荐**）：<https://myslide.cn/slides/2309>

Gartner 2018年介绍的AIOps：<https://www.secrss.com/articles/1032>

AIOps 平台在腾讯的升级之路：<https://cloud.tencent.com/developer/article/1075874>

而且文中提到的织云Metis是首个开源的AIOps项目。

AIOps落地实践：运维机器人之任务决策系统演进：<https://juejin.im/entry/5ba374686fb9a05d0c37cc39>

AIOps实施建议白皮书另外的一个link（**强烈推荐**）：<https://blog.csdn.net/Mes8Y62b6ogV207/article/details/79650300>

关于机器学习在安全攻防场景的应用与分析（**推荐**）：<https://cloud.tencent.com/developer/article/1045024>

对机器学习攻击的简要分类：**（很好的一片机器学习在安全领域的思考，强烈推荐：**<http://www.oreilly.com.cn/ideas/?p=2063>**）**

为了提高机器学习模型面对对抗性样本时鲁棒性，Goodfellow提出了两种办法：（<https://www.leiphone.com/news/201706/CrSyyhCUNz2gYIIJ.html>，**强烈推荐**）

关于AI攻防的简述：<https://www.secrss.com/articles/3417>

关于AI相关的安全入门（包括AI本身的安全以及AI在攻防中的应用）参考：<https://www.freebuf.com/column/158250.html>（这个link推荐了一些相关的书籍以及常用的conda命令的用法）

该作者写了四本有关AI相关的安全的书籍（很多具体安全case的实战），参考：<https://github.com/duoergun0729/1book>

在华为的AI安全白皮书（AI本身的安全，区别与把AI应用在安全领域）中提到的AI安全防御架构（**强烈推荐**）：<https://www-file.huawei.com/-/media/corporate/pdf/cyber-security/ai-security-white-paper-cn.pdf?la=zh>

这些是我在2019年整理的，虽然时间过去几年了，但是对于AI学习和入门来说是足够了。