

# 5|华为算法岗武功秘籍

## 1 华为面经汇总资料

第一节  
华为面经  
汇总资料  
(整理: 江大白)  
[www.jiangdabai.com](http://www.jiangdabai.com)

- 1.1 面经汇总参考资料
- 1.2 面经涉及招聘岗位
- 1.3 面试流程时间安排
- 1.4 华为面经整理心得

### 1.1 面经汇总参考资料

#### ① 参考资料:

- (1) 牛客网: 华为面经-166 篇, [网页链接](#)
- (2) 知乎面经: [点击进入查看](#)
- (3) 面试圈: [点击进入查看](#)

#### ② 面经参考答案:

- (1) 面经答案: [点击进入查看](#)

### 1.2 面经涉及招聘岗位

#### (1) 实习岗位类

【华为云 EI 实习岗】、【计算机视觉实习生】、【华为杭研院 Cloud&AI 昇腾计算产品部算法实习】

#### (2) 全职岗位类

【机器学习算法工程师】、【终端部门算法工程师】、【开发硬件算法工程师】、【华为上研算法工程师】、【AI 应用研究中心工程师】、【华为云视频内容分析】、【华为消费者 bg 算法工程师】、【Cloud Bu 人工智能工程师】、【华为南京研究院算法工程师】、【华为成都

研究院算法工程师】、【华为 AI 算法工程师】、【华为西安研究院算法工程师】、【华为南京 NLP 算法工程师】、【华为自动驾驶算法工程师】、【华为射频算法工程师】、【华为消费云服务部 AI 工程师】、【华为数据存储与机器视觉产品线智能协作产品部 AI 工程师】、【华为智能车 BU AI 算法工程师】、【图像算法工程师】、【音频算法工程师】、【搜索推荐算法工程师】、【圣无线的通用软件开发工程师】、【成都传送/无线部门通信算法工程师】、【华为数据存储 AI 工程师】

### 1.3 面试流程时间安排

华为面试流程-整理：江大白			
	面试类型	面试流程	备注（侧重点）
第一面	技术面	自我介绍+项目/实习经验 +技术问答	主要问项目+基础知识
第二面	技术面	自我介绍+项目/实习经验 +技术问答+算法编程	关注项目广度和理解
第三面	HR面	基础人力问题	/
第四面	综合面	自我介绍+项目经验+公司发展	相当于boss面，问的更全面，从宏观到细节，以及项目落地

**PS：**以上流程为大白总结归纳所得，以供参考。

**其他注意点：**

- 有些人在第一面之前，还会有机试和性格测试
- 有些区域是技术面+机试性格测试+三面 BOSS 面
- 有些人是先综合面，再 HR 面

### 1.4 华为面经面试心得汇总

- ★ 华为特别重视底层原理，和其他互联网公司不一样。
- ★ 华为的面试看面试官吧！有的人会被很多技术的，有的只是聊聊人生和项目。

★ 总结一下三场面试，需要准备好编程相关的问题，机器学习相关的问题，自己方向最新的技术。另外，三场面试都着重问了项目，可能我比较菜，没有发过论文。自己对项目的细节一定要十分了解，这样就不用慌了，随便问都能答上来。

★ 每个区域的招聘流程稍微有点差异，不过一般分为基础面试、综合面试：

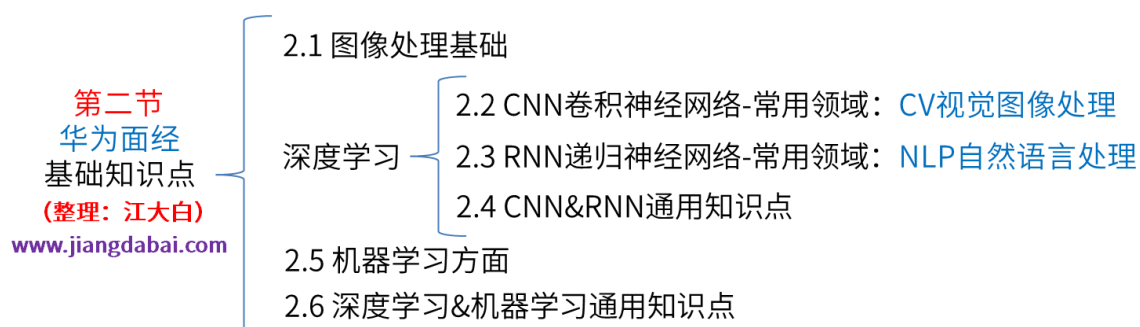
基础面试基本就是聊项目经历或者实习经历，另外有些会从产品的角度出发，出一些发散性思维的题目，不怎么为难你，主要问项目经历

综合面试主要谈性格、对华为的认识、为什么想加入华为；主要看重承担压力的能力，表现的性格开朗就 Okay 了。

★ 有的时候，面试很难，有的时候很简单，所以还是看人，但是最好认真准备，以不变应万变。

★ 聊简历上的项目，每次说到某个点会继续深入问一下，但挖的不深。我面的那个面试官是做人脸识别和指纹识别的，最后问我怎么识别是照片还是真人，我以为都只能拍一张照片，就说了一些用深度，或者阴影和光照等解决之类的，但其实是拍很多张的，可以根据运动判断，所以跟面试官好好沟通真的很重要！

## 2 华为面经涉及基础知识点



### 2.1 图像处理基础

#### 2.1.1 讲解相关原理

- 传统图像处理的 canny 算子

## 2.2 深度学习：CNN 卷积神经网络方面

### 2.2.1 讲解相关原理

#### 2.2.1.1 卷积方面

- CNN 中  $1 \times 1$  卷积核的作用？
- 介绍一个熟悉的 CNN 模型，卷积怎么反向传播？
- CNN 基本组成，什么是感受野，反向传播原理？
- 膨胀卷积原理
- 空洞卷积相比普通卷积的不同之处，如果特征图很小，这时要用空洞卷积就会加很多 padding，增加很多无用信息，怎么处理这种情况？

#### 2.2.1.2 池化方面

- 池化层的作用？（拓展讲了种类、反向传播，以及 pytorch 特有的自适应池化）

#### 2.2.1.3 网络结构方面

- 简述 MobileNet 的 V1,V2,V3 的区别？
- vgg、resnet、densenet 之间的比较？
- 画一下 MobileNet 网络结构
- resnet 和 denseNet 的网络结构，以及为什么这样设计？
- ResNet 的作用？
- 认识哪些常用网络，是为了解决什么问题所提出的？
- 为什么要用轻量级的网络？shufflenetv2 相比 v1 有什么改进？

#### 2.2.1.4 其他方面

- 简单的介绍一下 CNN，及它的发展和应用？
- 自己写网络模型时，是手动搭，还是复现或调库？自己有没有优化或者自己搭建新模型，描述一下？

- 梯度消失/爆炸产生原因，及解决方法？

### 2.2.2 公式推导

- 写一下了 batch norm 的公式？
- Softmax 等层的原理（公式）写一下？
- 推导神经网络链式法则

### 2.2.3 手写算法代码

- 手推卷积过程

## 2.3 深度学习：RNN 递归神经网络方面

### 2.3.1 讲解相关原理

- 简单的介绍一下 RNN，及它的发展和应用？
- RNN，LSTM，GRU 的异同？
- 介绍 LSTM 及其变种？
- 解释 LSTM 原理，LSTM 的结构描述一下，超参数说一下？
- LSTM 为了解决长依赖问题，引入了三个门，分别啥意思？
- 能否详细的介绍 LSTM 模型的结构和内部的运行过程？
- 双向 LSTM 比 LSTM 到底好在哪？
- LSTM 为什么可以避免过拟合？
- LSTM 哪个门用到了上一状态？

### 2.3.2 手绘网络原理

- 画出 LSTM 的结构图，写公式

## 2.4 深度学习 CNN&RNN 通用的问题

### 2.4.1 基础知识点

- 不平衡样本怎么处理?
- Transformer 相比于 RNN 你认为有哪些改进?
- 怎么做的数据增广?
- attention 怎么做?

## 2.5 传统机器学习方面

### 2.5.1 讲解相关原理

#### 2.5.1.1 数据准备

无

#### 2.5.1.2 特征工程

##### ① 特征降维

- SVD 与 PCA 的关系?

##### ② 特征选择

- 特征选择的方法? (这里建议分 filter, wrapper, embedded 来讲, 我只是说了 PCA, LDA, L1)

#### 2.5.1.3 有监督学习-分类和回归方面

##### ① 分类回归树 (集成学习)

- 集成学习了解吗? XGBOOST/GBDT 简单介绍, 区别?
- bagging 和 boosting, stacking 区别, 分别的原理?

##### A.基于 bagging: 随机森林

- 为什么随机森林能降低方差?

##### B.基于 boosting: Adaboost、GDBT、XGBoost

- 树模型和熵介绍，为什么 xgboost 效果好？
- xgb 和 gbd 的区别？
- GBDT、RF 有什么异同？各适用于什么样的情况？
- 介绍 xgb,lgb?

## ② 逻辑回归 LR

- 线性回归解析解的推导（三种方法）

## ③ SVM（支持向量机）

- 介绍一下 SVM，介绍了核函数的种类、支持向量、超平面、软间隔、Hinge Loss？
- svm 优缺点

## ④ 朴素贝叶斯（Naive Bayes）

- 贝叶斯模型？（这里我顺着讲了朴素贝叶斯、逻辑回归最大似然推损失函数的过程）
- 解释极大似然估计，最大后验概率估计，解释核函数及其应用？

## ⑤ 决策树（DT）

- 决策树划分选择、树的复杂度、剪枝？
- 决策树，随机森林原理？

### 2.5.1.4 无监督学习-聚类方面

- knn 与 k-means 的区别？
- k-means 和 DBSCAN 的对比，k 的选取，提速，聚类方法的评估？
- 聚类算法如何提升性能？
- K-mean 算法的优缺点（简历中有提到 K-means++）
- DBSCAN 的原理？

### 2.5.2 手推算法及代码

- 手推 SVM
- 写一下贝叶斯公式

- 写一下 KL 散度公式

## 2.6 深度学习&机器学习面经通用知识点

### 2.6.1 损失函数方面

- 深度学习有哪些激活函数？为啥会有激活函数？
- 为什么 Relu 的结构小于 0 的输出为 0？这样有什么优点（防止梯度消失，稀疏性以及加快计算，当时没想到）什么缺点，如何改进，改进版 relu 的名字是什么（忘记了叫 LRelu）？
- MSE 和交叉熵的区别，写交叉熵？
- 手推交叉熵的求导

### 2.6.2 激活函数方面

- Sigmoid 与 Softmax 的区别与联系？
- 说一下激活函数，relu 和 sigmoid 区别？

### 2.6.3 网络优化梯度下降方面

- sgd 和 adam 的优缺点？
- 什么是 ADMM，为什么用 ADMM，子问题为什么不用梯度下降求解？
- 梯度下降为什么可以成功？（我回答的是损失函数是凸函数）

### 2.6.4 正则化方面

- L1, L2 符合哪种分布？

### 2.6.5 压缩&剪枝&量化&加速

- 模型压缩的几种方法？（量化、剪枝、低秩分解等）实际用过吗？
- 量化的理解，有什么好处？
- 加速优化的方法有哪些，剪枝如何操作，最近看过的论文，跟进的方法？



## 2.6.6 过拟合&欠拟合方面

- 怎么判断过拟合与欠拟合？
- 解决过拟合和欠拟合的办法？
- 机器学习当中可能会有欠拟合过拟合的问题，怎么解决过拟合问题？
- 对于传统的机器学习(rf,lr,svm)来说，一般靠引入正则化项来避免正则化问题，那么应用到深度学习里面，过拟合的解决方式主要有 dropout、early-stopping、数据增强等

## 2.6.7 其他方面

- 深度学习与传统方法的区别，深度学习为什么效果这么好？
- 根据项目经历解释偏差-方差的权衡？
- 数据不平衡怎么解决？
- 说一下训练模型过程中可能遇到的问题以及解决方法？(这里我详细讲了梯度消失、爆炸，训练曲线不下降，过拟合，欠拟合的产生情况和解决方案)

## 3 华为面经涉及项目知识点

第三节  
华为面经  
项目知识点  
(整理: 江大白)  
[www.jiangdabai.com](http://www.jiangdabai.com)

- 3.1 深度学习：CNN卷积神经网络方面
- 3.2 深度学习：RNN递归神经网络方面
- 3.3 强化学习方面
- 3.4 机器学习方面

## 3.1 深度学习-CNN 卷积神经网络方面

### 3.1.1 目标检测方面

#### 3.1.1.1 讲解原理

- Rcn、Fast Rcn、Faster Rcn 直接的对比与联系？

#### 3.1.1.2 损失函数

- faster 和 ssd 的损失函数表达式？

#### 3.1.1.3 手写代码

- 写一下 IOU 计算
- 写一下 NMS

### 3.1.2 目标追踪

- 目标追踪和目标检测区别？kcf？
- 传统目标跟踪方法有什么改进操作？

### 3.1.3 图像分割

- 对于项目里的语义分割，你还知道哪些语义分割的框架？

### 3.1.4 图像分类

- 分类器了解哪些，自己写过哪些；最熟悉哪个分类模型？

### 3.1.5 自动驾驶

- 汽车运动学，动力学
- 传感器硬件(雷达，摄像头等)和相关的算法（欧式聚类）
- fernet 坐标系 S-T 图 lattice planner EM planner
- 自动驾驶分级和一些相关的概念
- 自动驾驶决策规划的相关模块都有问到，主要是从轨迹规划等问题切入问的。

- 问了埃尔米特插值法，实际使用上会出现的什么问题，如何解决？
- 从 autoware 到 Apollo 上的规划模块都有问到，主要是区别还有实际使用上的情况。
- 围绕简历问的 autoware 的优劣势，还有现在主流的决策方法的优劣势（状态机，概率图，强化学习）

### 3.1.6 音频算法

- 噪声与语音的区分方法，与项目有关？
- 白噪声的特征，如何识别盲源白噪声，如何降噪？
- 时间序列分类算法，用到过那些？
- 时间序列特征
- 时域离散周期的频谱？

### 3.1.7 通信算法

- 描述奈奎斯特采样定理
- 写出香农公式，说明每一项的含义
- 画出一个你最熟悉的通信系统框图，并简要描述每个部分功能
- 画出 16QAM 调制的星座图，IQ 不平衡时的 16QAM 星座图，带有频偏的 16QAM 星座图
- 说明 FIR 滤波器和 IIR 滤波器的区别
- 列举数字滤波器设计中常用的窗函数
- 说明卷积和相关的区别
- 给出序列[1,0,2 1 3]，计算该序列与[1,0,2,1,3]的线性卷积和循环卷积结果
- 说明什么是“各态历经性”
- 64 阶 FFT 中使用了多少个乘法器？
- 给出有符号定点数 11011011,其中有 5 位为小数，将其转换为十进制数

- 给出信号非整数倍变换采样率的方法，包括频域和时域方法
- 画出 a.格雷映射的 16QAM 星座图，并且写出映射关系 b.画出 IQ 不平衡的 16QAM 星座图 c.画出加入加性白高斯噪声的 16QAM 星座图 d.画出带有频偏和相偏的 16QAM 星座图

## 3.2 深度学习-RNN 递归神经网络方面

### 3.2.1 自然语言处理 NLP

#### ① Transformer

- seq2seq 除了 LSTM 编码，还有 Transformer 的编码结构，了解吗？

#### ② Word2vec

- Word2vec 和 fasttext 区别？
- Word2vec 方法有哪些/区别？
- 介绍一下 Word2vec？

#### ③ 其他

- 根据简历上的 CTR 比赛，问了 fm，ffm，deepfm，dcn，xdewpfm

## 3.3 强化学习

- 孪生为啥起作用？
- 强化学习 Q-learning 和 DQN 写了一下更新公式，然后公式里各个变量的含义啥的，DQN 的伪代码和流程图。
- GAN 怎么训练？
- WCGAN 为什么比 WGAN 好？
- 在普通 WGAN 上做了哪些优化，为什么可以这样优化？
- 问了 WGAN 的优化以及 G 和 D 训练中的平衡？

- 差分隐私怎样引入，证明正确性？

### 3.4 机器学习方面

无

## 4 数据结构与算法分析相关知识点

第四节  
华为面经  
数据结构与算法分析  
(整理: 江大白)  
[www.jiangdabai.com](http://www.jiangdabai.com)

- 4.1 数据结构与算法分析：线性表、属、散列表、图等
- 4.2 算法思想实战及智力题
- 4.3 其他方面：数论、计算几何、矩阵运算等
- 4.4 Leetcode&剑指offer原题

### 4.1 数据结构与算法分析

#### 4.1.1 线性表

##### 4.1.1.1 数组

- 从未排序的数组里找到第  $k$  个大的数
- 一个排序数组除了一个元素，其他的元素都是相同的两个，找到这个元素，复杂度  $O(\log n)$ （下标奇偶二分）
- 求数组第  $K$  大的元素，要求  $O(n)$  时间复杂度。
- 找出数组里中每个元素比它小的个数，直接排序+遍历
- 求一个数组中和为  $k$  的最长连续数组？
- 给你一个数组，给一个  $target$ ，从数组中选取任意数量的数字，保证数字之和等于  $target$ ，每个数字可以重复取，给出所有的取法？
- 给一个整数组成的  $digits$  数组，从里面选出一部分数字组合成一个新的数字，要求出能被 3 整除的最大数字？
- 有一个包含正负整数的数组，如果数组中存在连续子序列之和为 0，则把这个序列剔除，输出剔除所有符合要求子序列之后的结果？

- 一个长度不超过 10000000 的不重复整数数组，输出其中所有和为 0 的三元组，三元组中元素可以有单个重复计算？注意尽可能减小时间复杂度。

- 数组访问要注意什么？越界问题

- 给一个数组，求每个元素与后面第一个比他大元素的距离

input: [30,31,25,24,30]

output: [1,-1,2,1,-1]

- 给定一个数组，不改变数组顺序，从前往后依次把所有数取出来，每次取数之和有最大值限制，给定取数的次数，问最大值限制最小是多少？

- 给一个数组，让求和为给定值的最长子数组的长度

- 求数组的最大子序列之和？

#### 4.1.1.2 链表

- 链表反转

- 合并 k 个链表

- LinkedList 和 ArrayList 的区别？

#### 4.1.1.3 字符串

- 字符串反转

- 实现浮点数转字符串，要注意的点：(1) 0.XXX (2) 负数

- 进制转换，将输入的数字转换成十进制。

- 输入字符串格式有两种：

第一种：base#n，base 表示数字基数(进制)，范围 2-64，超过 10 的数字用 a-z, A-Z, @, \_，总共 54 个字符表示

第二种：n，没有 base#，0x 开头是十六进制，0 开头是八进制

非法输入，输出 ERROR

- 判断是否为交叉字符串，如：str1 = "abcd", str2 = "1234", str3 = "ab12c3d4", 判断 str3 中是否包含 str1 与 str2 交叉后的字符串？

- 给定字符串（全部是大写字母），给出字符串所有不重复排列数？
- 组合无重复最长字符串？
- 字符串的最长公共子串
- 最长公共子序列
- 给定字符串，找出最长的回文子串？
- 求字符串是否是另外字符串的子集？
- 写了个字符串  $A = \text{"abcebdfa"}$ ， $B = \text{"abd"}$ ），怎么样剔除  $A$  中含有的  $B$  中的字符？
- 给定一行字符串，求出这行字符串中出现频率最高的字符，字符串中含有标点符号，字符不区分大小写。如果出现频率相同时，输出先出现在字符串中的字符？
- 给一个字符串和一个字符，让你找出该字符在字符串中出现的个数，字母的话不区分大小写

## 4.1.2 树

### 4.1.2.1 二叉树

- 问斐波那契数列计算的复杂度，分了递归和非递归来讲，但面试官问能不能更快？
- 二叉树，二叉搜索树，二叉平衡树，红黑树
- 二分查找的时间复杂度是多少？
- 二叉排序树的时间复杂度是多少？
- 三叉排序树、四叉排序树的时间复杂度呢？
- 二叉树每个节点的值为 0 或者 1，每个叶子节点所在路径都对应一个二进制数，将其转换为十进制，然后求所有十进制的和？
- 树有几种？分别是什么内涵？
- 寻找二叉树中是否存在值为  $k$  的路径
- 二叉树最大宽度

- 二叉树删除的时间复杂度，删除后怎么变化，为什么是  $\log n$ ?
- 完全二叉树的第 7 层有 10 个叶子结点，则整个二叉树的结点数可能是多少?
- 给一个二叉树的前序和中序遍历的数组，让你算出它的后续遍历?
- 平衡二叉树的失衡调整
- 树的遍历算法
- 树形运算节点，找出同时最大内存分配?
- 如何把一个搜索二叉树变成排序数组?
- 二分查找

#### 4.1.2.2 堆

- 堆排序算法、冒泡排序的时间复杂度： $n \log n$ 、 $n^2$ ，追问堆排序算法的空间复杂度?
- 大小顶堆如何用数组表示?

#### 4.1.3 排序

- 分别说一下在数据量比较大的情况下最快的查找算法，和数据量比较小的情况下最快的查找算法?
- 数据结构中查找最快的算法是哪个?
- 用 Python 写个归并排序
- 归并排序，但不准调用库函数
- 归并排序的原理
- 如果有非常多数据怎么找出最大的  $k$  个?
- 找  $n$  个数里最大的  $m$  个数
- 快速排序，归并排序，堆排序的思想，复杂度分析?
- 快排，并说下复杂度?
- 在 24h 制下，给定时间字符串数组，求间隔最短时间。



要求不能用自带的排序等功能〔明显想让自己写排序〕

比如〔“12: 00” , “12: 03” , “15: 03” 〕

输出就是 3

- 拓扑排序
- 说一下排序算法的稳定性？

#### 4.1.6 搜索

- 图遍历深度优先，广度优先有没有了解，说说这两个方法可以解决什么问题，具体怎么用？

### 4.2 算法思想实战及智力题

#### 4.2.1 算法思想实战

- 海洋陆地
- 俄罗斯套娃
- 跳台阶
- 找零钱
- 求水仙花数
- 股票收益最大化问题
- 讲一了 BFS 和 DFS
- 有 n 长的钢条，可以任意切割，给定各个长度的价值，求解如何切分可以获得最大价值（动态规划求解）
- 二值矩阵求最大 1 的矩形面积，和面试官说用动态规划做，讲了思路？
- n 级台阶，从某高度往下砸小球，问怎么判断在哪个台阶就会碎，我第一反应动态规划，卡了半天发现并不是，有两个小问题：
  - a.只有一个小球怎么办，遍历；

b.有两个小球怎么办，一开始说分治，面试官说不是最优解，在提示下答出一个小球用来确定区间，另一个小球用来在区间遍历。问区间取多少，随便答了个  $\log n$ ，面试官说也可以，最优是根号  $n$ ；

● 给定一组温度值序列，返回一个数组，该数组每个点代表当前温度经过多少天以后能够升温，要求用  $O(n)$ 时间复杂度？

● 找中间索引，一个数组， $[1,3,4,6,5,2]$ ，规定这个中间索引左边的和等于右边的和，如果有多个中间索引，取最左的那个。

先算总和，从左开始遍历数组，每次算左和和右和判断是否相等就可以了。

### 4.2.2 智力题

● 拆礼物盒， $[]$ 表示一个盒子，盒子里可以放多个礼物或礼物盒，礼物盒都不为空。

要求拆开所有礼盒，取出小礼盒，仅保留里面的礼物，并摆好礼盒。

礼盒摆放要求：

a.大礼盒在底层，小礼盒在顶层

b.同一级别的礼盒，按照原来从左到右的顺序摆放

c.拆开后，如果大礼盒剩余为空，输出 $[]$

例如：

输入： $[[a, b], [c, d], e, f]$

输出： $[a, b], [c, d][e, f]$

输入： $[[a, b], [c, d]]$

输出： $[a, b], [c, d]$

● 类似中小学奥林匹克的题，十二个球，其中一个重量与其他不同，用一个天平几次可以找到那个球？

## 4.3 其他方面

### 4.3.1 数论

- 给定整数  $n$ ，写出其因式分解，因式分解数字从小到大排列？
- 什么是凸函数？

### 4.3.2 计算几何

- 给定周长，求直角三角形个数
- 单调栈求最大矩形框面积？

### 4.3.3 概率分析

- 一个无限长的格子，从第一格出发，不停的扔骰子（点数随机 1 到 6），按照骰子数前进几格，问刚好停在第 50 格的概率是多大？

### 4.3.4 矩阵运算

- 手撕矩阵转秩
- $M \times N$  的矩阵，从左上角走，只能向右或者向下走，要求走过的每个元素的值加起来的和最大，步数不限？
- $4 \times 4$  的矩阵，每个位置都有一个 value，求从左上角到右下角的最大累计 value 路径？每次移动只能向右或者向下。
- 给一个二维矩阵 有正有负，求从左下到右上的最大乘积路径，DP BFS
- 给一个二维矩阵 有正有负，求从左下到右上的最大和路径，DP
- 矩阵中有一些数，从左上走到右下，只能往右和往下，最大权值的路径权值是多少？
- 给一个  $N, M$  的矩阵，由 0, 1 组成。其中 1 代表能走，0 不能走，当前小明从左上角(0,0)出发，且初始点必定为 1，他必须用固定的步长  $S$  走，如果他能走到右下角则输出 1，不能输出 0。 直接用 BFS 很快就可以写出来。

### 4.3.5 其他

- 开平方，不能用乘，只能用移位做
- 两个列表合并成有序列表
- $n$  个数的二进制数中 1 的个数？要求一次遍历即可得。
- 打印一个集合的所有子集？
- hash 冲突有哪几种，怎么解决？
- 队列和数组的区别，匹配问题？

## 4.4 Leetcode&剑指 offer 原题

- Leetcode 3:
- Leetcode 16:
- Leetcode 18: 主要是考察双指针
- Leetcode 30:
- Leetcode 72:
- Leetcode 76 题: Minimum Window Substring
- Leetcode 179:
- Leetcode 1144 题
- Leetcode 1162 题: 主要是要使用 BFS 算法
- Leetcode 1363 题
- Leetcode 1386 题
- Leetcode 原题: 最长乘积子数组
- Leetcode 原题: 求一个集合的所有子集，一共有多少个子集？
- Leetcode 原题:  $O(\log N)$  复杂度找到单次部分旋转后的非减数组最小值？例如:  
[1,2,3,4,5]→[4,5,1,2,3] 从后面这个数组中找到最小值 1。

- 剑指 offer 原题：如何判断是否是正确的出栈顺序

## 5 编程高频问题：Python&C/C++方面

第五节  
华为面经  
编程高频问题  
(整理：江大白)  
[www.jiangdabai.com](http://www.jiangdabai.com)

- 5.1 Python方面：网络框架、基础知识、手写代码相关
- 5.2 C/C++ 方面：基础知识、手写代码相关

### 5.1 python 方面

#### 5.1.1 网络框架方面

##### 5.1.1.1 Pytorch 相关

- 问了 Tensorflow&Pytorch 的不同点？

##### 5.1.1.2 Tensorflow 相关

- Tensorflow 如果加载模型?如何加载模型的一部分？具体调用的是哪个接口函数？

##### 5.1.1.3 其他

- 动态图和静态图的区别？
- 把 mxnet, pytorch, tensorflow, caffe 优缺点都讲一下
- caffe 和 tensorflow 的区别？

#### 5.1.2 基础知识

##### 5.1.2.1 线程相关

- 介绍一下 python 的多线程
- Python 的多线性和进程？
- Python 里面多进程和多线程怎么用，进程之间怎么通信？知道协程吗，你为什么说协程比线程更轻量？

### 5.1.2.2 内存相关

- python 垃圾回收

### 5.1.2.3 区别比较

- Python3.5 和 Python2.7 的 map 有何区别?
- 内置数据结构有哪些(tuple, list, dict, set), tuple 与 list 有什么区别?
- 列表和元组的区别?
- is 和 ==和 = 的区别?
- python3 和 python2 的区别?
- for while 循环区别
- 迭代器和集合区别
- Python 静态方法和类方法的区别?
- copy 和 deepcopy

### 5.1.2.4 讲解原理

- Python 的 map 函数是啥? (list 映射)
- Python 中基本类型有哪些?
- Python 实现单例模式
- Python 设计模式
- Python 面向对象有什么特性?
- 多线程, multiprocessing 是真的多线程吗?

### 5.1.2.5 讲解应用

- Python 动态加载模块怎么做 (没用过, 后来查了是 importlib)
- 元组的特点, 使用场景
- Python 深浅拷贝, 一个字典 a, b=a, b=copy.copy(a), 和 b=copy.deepcopy(a), 这时改变 b 的值, a 有什么区别?

- Python 生成器了解吗，在训练数据时，直接加载到一个 list 和用生成器有什么区别？
- Pytorch 里面如果一部分不想参与训练要怎么设置？

### 5.1.3 手写代码相关

- Python 如何判断将一个句子切分成单词，单词如何判断是否回文？
- Python 正则表达式模块知道吗？写一个
- Python 矩阵乘法怎么写？

## 5.2 C/C++方面

### 5.2.1 基础知识

#### 5.2.1.1 区别比较

- 面对对象和面对接口的理解？

#### 5.2.1.2 讲解原理

- 问 C++的指针知道在操作系统咋实现吗？
- 虚函数知道吗？三种继承方式说一下？
- 聊 c++多态 虚函数 纯虚析构函数 栈解旋
- 多线程，讲了下 CUDA 编程
- 问 redis 接口实现，共享内存接口实现？

#### 5.2.1.3 讲解应用

- C static 有哪些应用场景？

## 6 操作系统高频问题：数据库&线程&常用命令等

第六节  
华为面经  
操作系统高频问题  
(整理: 江大白)  
[www.jiangdabai.com](http://www.jiangdabai.com)

6.1 数据库方面：基础知识、手写代码相关

6.2 操作系统方面：TCP、线程&进程、常用命令相关

## 6.1 数据库方面

- Sql: 左连接是什么?
- 数据库会哪些, A 表整体插入到 B 表怎么操作

## 6.2 操作系统方面

### 6.2.1 TCP 协议相关

- 知道 tcp/ip 的算法, ip 寻址吗?
- TCP 和 UDP 的区别, 设计模式会哪些?

### 6.2.2 线程和进程相关

#### 6.2.2.1 区别比较

- 进程和线程的区别?

#### 6.2.2.2 讲解原理

- 说一下线程有几种实现方式?
- 进程和线程哪个可以资源共享, 另一个为什么不可以?
- 进程和线程, 使用线程带来的好处和存在的问题
- 进程通信方式, 为什么要通信, 线程通信的是什么?

### 6.2.3 常用命令

- linux 常用命令, 查看端口是否被占用
- top 命令的 si 代表什么?

### 6.2.4 其他问题

- 知道 linux 内核原理、调度吗?
- 是否熟悉封装、继承、多态? STL 数据结构用过那些?
- git 常用命令, 如何创建新分支



- ssh 的私钥和公钥的区别、作用

## 7 技术&产品&开放性问题

### 7.1 技术方面

- 深度学习网络模型往移动端移植会遇到的挑战以及应用？
- 项目中有遇到数据量大，计算慢的问题吗，有什么瓶颈问题，性能问题吗？
- 如果硬盘容量只有 2G，但是数据量有 10G，应该怎么加载数据？
- deepstream 框架用过吗？
- 现在有  $N \times n$  张照片，请以一个标准对这些图片进行评价。其中， $N$  表示  $N$  个拍摄场景， $n$  表示  $n$  台终端设备（平板、笔记本、手机等）。（限时 20min 左右）
  - a.将照片分为  $N$  组，并对每组照片进行处理，评价，排等级。
  - b.如何对每组内的照片进行评分？
  - c. $n$  设备拍摄照片的 Top 问题（最好最差的情况），应该如何解决问题，优化照片指标？

（做题的前提是充分理解题目的用意：做题期间，关于图片性能标准、分组评级的内容，我不是很理解，跟面试官沟通了两次，不懂得多问，同时也可以让面试官了解你的沟通能力）

### 7.2 产品方面

- 问如果分给你的一部分频谱资源被其他的设备所污染，你会采取什么措施？

### 7.3 开放性问题

- 问以往的经历中有没有遇到什么困难，是怎么解决的？