

# 25|Bigo 算法岗武功秘籍

## 1 Bigo 面经汇总资料

第一节 Bigo面经 汇总资料 (整理: 江大白) <a href="http://www.jiangdabai.com">www.jiangdabai.com</a>	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 Bigo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: Bigo 面经-26 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) 全职岗位类

【计算机视觉算法工程师】、【Bigo 推荐算法工程师】、【图像增强算法工程师】、【NLP 算法工程师】、【强化学习算法工程师】、【图形图像算法工程师】

## 1.3 面试流程时间安排

Bigo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+算法编程	考察基础知识的掌握
第二面	技术面	自我介绍+项目/实习经验 +技术问答+算法编程	项目+基础知识
第三面	总监面	自我介绍+项目/实习经验 +技术问答+算法编程	/
第四面	HR面	基础人力问题	/

**PS：**以上流程为大白总结归纳所得，以供参考。

**其他注意点：**

- 有的是外地的，会用 zoom 进行远程面试，有的也可能三面都是电话面

## 1.4 Bigo 面试心得汇总

- ★ 感觉 bigo 的编程题跟之前面试的不太一样，比较开放性
- ★ 感觉基础还是问得比较多的，不过主要是基础，延伸不会很多
- ★ 问得还是比较全面的，python、C++、算法、项目，都会涉及
- ★ 个人感觉 BIGO 的面试体验还挺独特的，全程没有怎么问 DL，XGBOOST，GBDT，LR 这样的问题，倒是统计与优化这些问的特别深，我感觉非常有意思。
- ★ BIGO 笔试简单，但面试难度的话，就我所知的算法岗，个人认为不亚于任一大厂，用一个面 C++的朋友的话说，BIGO 面试问的非常硬核，很学院派，跪得很服气。而且周围拿到 offer 的不乏清北大佬、手握 n 篇 ( $n \geq 2$ ) 顶会 paper。
- ★ 签约以后，HR 给每个人分配了一个导师，一般是以后的 leader。和我对接的是前辈是中科院的博士，在雅虎 AILAB 和凤巢工作过 n 年，对于导师的资历还是很满意的。

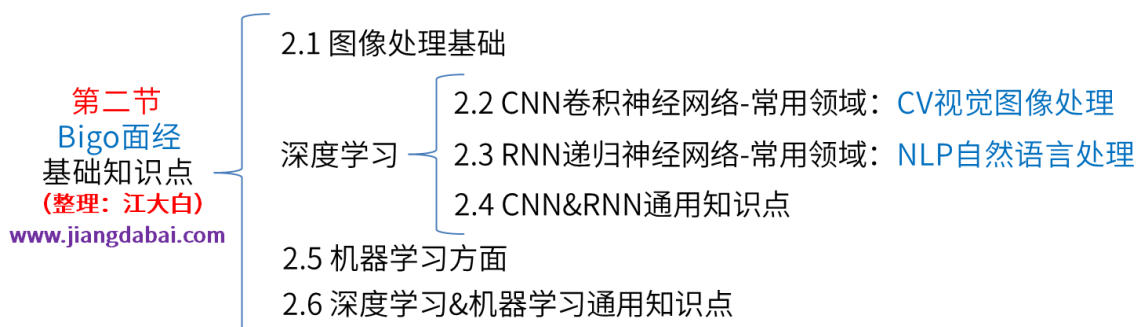
★ 有的人，在第一面之前，可能会有笔试，不过不太难。

(1) 编程题好像是 3-4 题，纯算法题均不超过剑指 offer 的难度，机器学习涉及到 AUC 的并行计算方式等等

(2) 概率题 1-2 题，例如算贝叶斯，红球白球等

(3) 机器学习基础 2，例如避免过拟合的方法等烂大街的

## 2 Bigo 面经涉及基础知识点



### 2.1 图像处理基础

- SIFT 的原理讲一下?
- 了解的图像纹理描述方法? (讲了 LBP 等)

### 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

- 卷积底层的实现方式, 在 caffe 里这个方法叫什么名字? (im2col)
- 空洞卷积了解吗?
- dcn 可变形卷积讲一下?
- 亚像素卷积, 一般上采样会有哪些问题?
- 上采样方法都有哪些?

- dropout 在训练和测试时不同，怎么保证测试结果稳定？
- dropout 的原理说一下？
- 感受野的计算/增大感受野

#### 2.2.1.2 网络结构方面

- Vgg 和 Resnet 讲一下？ ResNet 的优缺点说一下
- 网络结构的演进，从 AlexNet 到 DenseNet？
- 各种分类网络简述，mobilenet 具体实现？
- 感觉他们用的还是手机端的多一点，问了 resnet 和 resnext 的发展历程和优缺点？  
(还得多准备一些)，我只是简单的谈了谈，并没有深入讲，还问了 mobilenet。

#### 2.2.1.3 其他方面

- 批正则化 BN 的原理和作用，在训练和测试时有什么不同？
- BN 针对的是哪个维度？计算的维度？
- 梯度消失和梯度爆炸的原因？处理梯度消失的方法？
- 多任务学习中每部分损失函数的权重确定？
- Batch normalization 的原理？在训练和预测中的差异？

#### 2.2.2 数学计算

- 卷积的计算量，depth-wise 的计算量？

#### 2.2.3 公式推导

- 卷积后特征图大小的计算公式？
- 手写了三层神经网络的反向传播？
- 如果给定卷积核的尺寸 K，输入尺寸 WH，padding 为 P，步长为 S，空洞卷积参数  $d=1$ ，给出卷积之后的尺寸计算公式？（面试官将空洞卷积参数设为 1，其实就是常规卷积，降低了难度，重点是怎么计算空洞卷积实际覆盖的尺寸）

## 2.2.4 手写算法代码

- numpy 写卷积操作

## 2.3 深度学习：RNN 递归神经网络方面

无

## 2.4 深度学习：CNN&RNN 通用的问题

### 2.4.1 基础知识点

- 数据不平衡怎么办？
- 训练的时候为什么要分成训练集、验证集？

### 2.4.2 模型评价

- 介绍 AUC，AUC 的范围，手写 AUC 代码？
- 评价标准，精确率，召回率讲一下？
- MAP 计算方式？AUC 怎么计算？
- ROC 曲线，他的横坐标和纵坐标？如果正负样本不均匀 ROC 曲线会变吗？
- 探讨了现在使用的图像评价指标的不合理性？

## 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

- PCA 了解吗？

- PCA 原理和执行步骤？
- PCA 作用，奇异值分解？

## ② 特征选择

无

### 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）

- XGBoost 思想，具体怎么做的，怎么选取特征的？
- Xgboost 在多分类与二分类过程中有什么不同？Xgboost 的原理？
- Boosting 是在对上一次训练结果的残差进行拟合，为什么这么说呢？
- Adaboost/GBDT 分别拟合了什么残差？

#### ② 逻辑回归 LR

- 逻辑回归怎么推导出来的？
- FM 模型的原理？相较于 LR 的优势在哪里呢？

#### ③ SVM（支持向量机）

- SVM 的具体实现机制，整个流程？
- SVM 的目标，用到的数学方法？(其中具体问了 KKT 条件是什么和为什么)，有哪些 trick？(其实是问的核函数)，还问了松弛因子和惩罚因子。
- 推导 SVM 对偶问题，讲解 SMO 算法？
- SVM 拉格朗日乘子的原理？SVM 的软间隔？
- KKT 条件内容和原理？

#### ④ 朴素贝叶斯（Naive Bayes）

- 说一下贝叶斯优化？(各种抠细节，从高斯过程回归，说到贝叶斯优化，到一些优缺点和改进形式，每一步都很细)

#### 2.5.1.4 无监督学习-聚类方面

- Kmeans 解释下?

#### 2.5.2 手推算法及代码

- SVM 的数学公式以及推导过程?

### 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

- 写一下 RPN 的损失函数? (多任务损失:二分类损失+SmoothL1 损失)
- 推导交叉熵求导?
- 交叉熵和 KL 散度的联系?

#### 2.6.2 激活函数方面

- Sigmoid 和 Relu 区别, 为什么现在都用 Relu 而不用 Sigmoid?
- Relu 和 Sigmoid 的优缺点说一下?

#### 2.6.3 网络优化梯度下降方面

- 牛顿法的收敛速度, 是不是一定比梯度下降快? (举反例)
- 牛顿下降的几个 phase, KKT 的仔细描述?
- 梯度下降步长选择问题? (回溯法, 两阶段优化法, 梯度积累法)
- 除了梯度下降, 线性回归还能怎么求解?

#### 2.6.4 正则化方面

- 常用的正则化方法有哪些?
- L1 和 L2 正则化的区别?
- L1 和 L2 正则化各有什么特点? 为什么会有这样的特点?

## 2.6.5 过拟合&欠拟合方面

- 缓解过拟合的方法？
- 树模型会不会过拟合，树模型防止过拟合的方法？

## 3 Bigo 面经涉及项目知识点

第三节  
Bigo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

- 介绍 Faster R-CNN 原理？
- RCNN->Fast RCNN->Faster RCNN 的内容？
- Faster RCNN, SSD, yolo 之间的区别？
- 写一下 RPN 的损失函数？(多任务损失:二分类损失+SmoothL1 损失)
- RPN 损失中的回归损失部分输入变量是怎么计算的？
- RoI Pooling 是怎么做的？有什么缺陷？
- 目标检测有一个类别 AP 很低怎么办？

#### 3.1.2 图像分割

- FCN 有了解过吗？
- 在人像分割中，针对头发这种区域的分割，往往处理不是很好，怎么改进？
- 如何在分割中利用周围像素点进行建模，提高分割结果？



### 3.1.3 超分辨

- 超分辨率问题设计深度网络上的注意事项和主要关注点，超分辨率问题和别的问题有什么区别？
- 从结构原理上对比超分最先进的网络特点以及优缺点？
- 为什么超分没有用 L2 loss？
- 超分辨率部分，自己做了哪些创新？
- SubPixel 的原理是什么？它的尺寸变换公式是什么？比如给定输入 shape: NCHW, subPixel 之后的 shape 是多少？（假设上采样因子为 4，即扩大 4 倍）  
  
（这个地方跟面试官的观点有些冲突，我的答案是  $N(4C)(2H)(2W)$ ，面试官认为应该是  $N(C/4)(2H)(2W)$ 。最后他强调了一点，就是上采样不会增加参数计算量）

### 3.1.4 图形图像方面

- 渲染管线相关：  
  
简单介绍渲染管线，从顶点着色器到片元着色器
- 顶点着色器和片元着色器分别用于做什么？在顶点着色器里主要进行什么操作？
- 光照的计算可以在顶点着色器进行吗？可以在片元着色器进行吗？两者有什么区别？
- 在顶点着色器中一般会对法线做什么修改？
- 顶点着色器主要进行哪些坐标转换？从世界坐标系中转换到模型坐标系中的变换矩阵是怎么得来的？
- 对于一个世界坐标系下有一个子空间（子空间三个坐标轴可能不会相互正交），子空间中有一个向量，如何将该向量变换到世界坐标系中？
- 片元着色器之后还会进行什么操作？

## 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

- Transformer 的原理？Transformer 在训练过程中有哪些可以调整的超参？

Multi-head attention 的原理？

## 3.3 强化学习

- 针对我的强化学习推荐系统项目，问了强化学习如何做重排序问题？
- 场景题，用强化学习做推荐我会怎么做，从召回到精排整个流程设计，算法使用 DDPG？
- 强化学习推断的时候时间复杂度太大怎么解决？

## 3.4 机器学习方面

### 3.4.1 推荐系统

- 问了下 wide&deep 中有没有遇到预训练的 embedding，接到 deep 网络中由于前者参数的 scale 较大带来的问题？怎么解决？面试官说可以用两个网络，一个固定 deep 网络参数，一个固定 embedding

- 你对推荐系统的了解？

答曰：了解了推荐系统的主流框架，召回方法，排序模型，并简单介绍了基于 embedding 相似度的召回和 FM 模型。

## 4 数据结构与算法分析相关知识点

第四节  
Bigo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

- 从两个排序好的数组中找出中位数？（合并数组，分奇偶求中位数，也很简单）
- 数组中只有一个出现一次的数，其余的数出现两次，怎么找到这个数？衍生：优化空间复杂度、时间复杂度，如果出现一次的数有两个怎么解决？
- 给一个数组，随机 shuffle 数组使得每个值在每个索引处出现的概率相等，也是给两个API(`int random()`,返回0-65535的任意值或者`int random(a,b)`,返回[a,b]区间内的任意值)，最后还要证明自己的方法保证概率相等？
- 二维数组从左往右递增,从上往下递增、写了  $O(M+N)$ ,面试官问有没有  $O(\log(n))$  的，二分的没答出来？

#### 4.1.1.2 链表

- 链表循环右移 k 位？

### 4.1.2 树

- 二叉树输出最右节点？
- 每个二叉树节点都有一个高度，一个人站在右边向左看，输出这个人能看到的节点？
- 二叉树从根节点出发的最大路径
- 二叉树从任意节点出发最大路径

### 4.1.3 排序

- 千万级的数，选出最小的 100 个数！
- 寻找 N 个数中，第 K 大的数

## 4.2 算法思想实战及智力题

### 4.2.1 算法思想实战

- 螺旋矩阵的题目

### 4.2.2 智力题

- 一个硬币有一面比较厚，总是倾向于翻到这一面，利用这个硬币如何实现公平？

## 4.3 其他方面

### 4.3.1 数论

- Hessian 矩阵的求逆与计算量问题？（正则化，Hessian 矩阵的近似）
- 说一下运筹学和凸优化？（问的很细，说了梯度下降，牛顿法，KKT，单纯形，混合整数规划）

### 4.3.2 计算几何

- 给四个点的坐标，判断四个点是不是能够构成菱形？
- 一个单位球，均匀产生球表面的坐标？提示：用极坐标。

### 4.3.3 概率分析

- 算一个贝叶斯概率的问题，就是教科书上非常喜欢问的一个人诊断某种疾病阳性，问真实的得病概率？
- 一个圆，圆上有三个点，构成锐角三角形的概率？答案：1/4
- $n$  个红球， $m$  个白球，A，B 两个人轮流不放回取球，谁先取到红球谁获胜，求 A 获胜的概率？
- A，B 两人轮流和电脑下象棋，A 赢的概率 0.8，B 赢的概率 0.7，赢了的人继续下，输了换人，求最终 A 和 B 共同对电脑获胜的概率？
- 丢十个硬币，七个正面，用贝叶斯概率求正面朝上的概率？

### 4.3.4 矩阵运算

- 给一个矩阵 ( $n \times m$ )，求出矩阵中每两行的 cos 相似度，放在一个  $n \times n$  的矩阵里，可以用两个 API (`matmul(a,b)`和 `reduce_sum(a,1)`) ？
- 矩阵顺时针打印？

### 4.3.5 其他

- $A-B+C$ ……一个表达式，假设所有变量都是 int32，求问交换运算符号会不会影响求值结果？int32 换成 float，会不会影响求值结果？取具体的例子说明。
- 最大连续字序列的和与积，求和的说了一下思路，求积是手撕的？
- 从一个低字节的 int 型变量中分别提取每个字节的数据？
- 求属于最大子段积，是积不是和？
- 最大连续子列，要求能够保存多个相同的最优情况的起始点？

## 4.4 Leetcode&剑指 offer 原题

- Leetcode 53: 连续子序列的最大和
- Leetcode 358: 重排一个数组，让相同数字的间隔 $\geq d$ ，返回重新排列后的结果？

## 5 编程高频问题：Python&C/C++方面

第五节  
Bigo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

- pytorch 中 train 和 eval 下有什么不同？

- 熟悉和常用哪些框架？

## 5.1.2 基础知识

### 5.1.2.1 内存相关

- python 实现深拷贝？
- Python 的浅拷贝和深拷贝（字符串的拷贝）

### 5.1.2.2 区别比较

- python2 和 python3 的区别？(print, raw\_input, xrange, 整除除法)
- mutable 和 immutable(后来有详细地问 `a="abc", a+="d" / a=[1], a.append(2)` 时的内存变化引导我)

### 5.1.2.3 讲解原理

- python 继承封装多态,线程和进程，多线程？
- 类的继承和基类
- 装饰器，@property
- python3 中基类怎么运作的？
- “==” 的具体实现机制
- python 中的数据类型？
- python 什么数据是可比较的，什么是不可比较的？

## 5.2 C/C++方面

### 5.2.1 基础知识

#### 5.2.1.1 线程相关

- 线程间通信
- 进程和线程讲一下？

### 5.2.1.2 区别比较

- 左值引用和右值引用
- 指针传递和引用传递

### 5.2.1.3 讲解原理

- C++中虚析构函数的作用、static 的作用和特点？
- C++中什么是左值什么是右值？
- 有哪些线程锁？（生产者消费者模型）

### 5.2.1.4 讲解应用

- 一个类 A 派生出类 B，其中类 A 的析构函数不为虚，然后 new 一个子类对象并强制转换成父类，再 delete 这个对象会产生什么问题？
- 一个类 A 派生出类 B，A 中有一个虚方法，在 A 的构造函数中有调用该方法，此时 new 一个子类对象并强制转换成父类，会分别调用哪些函数？

## 6 操作系统高频问题：数据库&线程&常用命令等

第六节  
Bigo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

无

### 6.2 操作系统方面

#### 6.2.1 线程和进程相关

- 浅、深拷贝区别？

## 7 技术&产品&开放性问题

### 7.1 技术方面

- 写代码的时候，为什么要声明训练语句和测试语句？
- 结合 precision，求解自动驾驶中图像推导的多少秒发生一次错误？

### 7.2 开放性问题

- 你对自动驾驶的看法，对 REID 的看法等一系列开放性问题？