

大家好，UP是《学习OpenCV4：基于Python的算法实战》和《深度学习计算机视觉实战》两本图书的作者，目前从事自动驾驶感知融合与SLAM建图算法开发，分享内容包括深度学习、计算机视觉、OpenCV、自动驾驶、SLAM、C++/Python语言开发等方向的内容。

欢迎关注[公众号“计算机视觉与OpenCV”](#)

欢迎添加我的[微信号study428](#)讨论交流。（[报名课程务必加微信获取讲义等内容](#)）



公众号：
计算机视觉与OpenCV

我开设了一个[自动驾驶算法入门进阶实战系列](#)的课程（[扫码查看课程](#)），内容如下：

自动驾驶入门进阶实战系列包含七门课程：

C++编程实战

Python编程实战

PCL编程实战

ROS2编程实战

计算机视觉与OpenCV算法实战

SLAM算法实战

多传感器融合实战

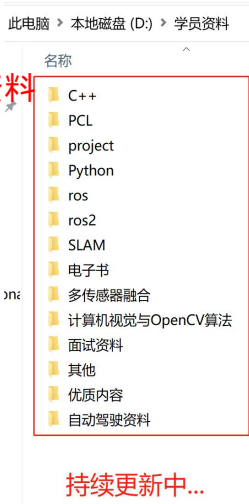
 微信H5



C++编程实战

发给学员讲义





课程优势

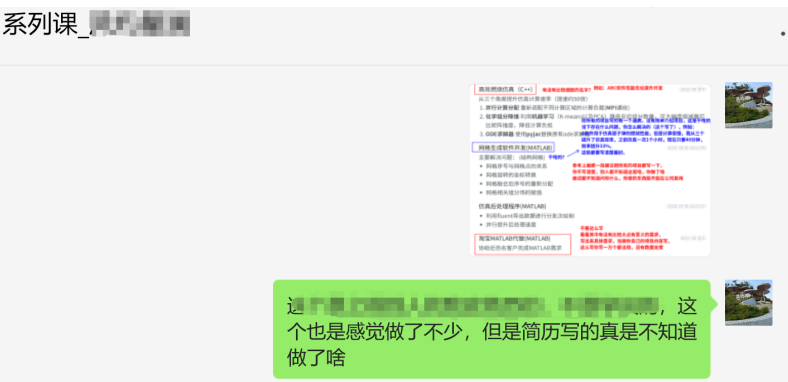
- 1、内容持续更新，永久有效，报名享所有更新内容；
- 2、课程内容全面：入门、进阶、实战、面试全讲解；
- 3、提供一对一答疑，解决学习中遇到的问题；
- 4、提供简历指导服务。

讲义展示



- 3.1.9 空指针与野指针
指针的值（即地址）总是下列四种状态之一：
指向一个对象的地址；
指向紧邻对象所占空间的下一个位置；
空指针，意味着指针没有指向任何对象；
无效指针（野指针），指向未知空间。
其中，第二种状态主要用于迭代器和指针的计算。
空指针：C语言中，指针变量赋值为 NULL 表示一个空指针，NULL 实际上是 (void*)0；C++中，NULL 实质是 0，C++11 中可以赋值为 nullptr 表示空指针。空指针指向的是地址为 0 的内存，任何程序数据都不会存储在地址为 0 的内存块中，它是被操作系统预留的内存块，所以不能对其进行解引用。
野指针：指针指向未知的地址值，不能对其进行解引用操作，否则程序会出现运行时错误，导致程序意外终止，或者破坏有效数据。
未经初始化的指针就是个野指针，所以在定义指针变量的时候一定要进行初始化。如果实在不知道指针的指向，则使用 nullptr 或 NULL 进行赋值。
- 3.1.10 void* 指针
void* 指针是一种特殊的指针类型，可用于存放任意对象的地址，但是丢失了类型信息。如果想要完整的提取指向的数据，程序员就必须对这个指针做出正确的类型转换，然后再解引用。编译器不允许直接对 void* 类型的指针做解引用操作（提示非法的间接寻址）。

简历指导



目录

- [语言无关](#)
 - [版本控制](#)
 - [编程艺术](#)
 - [编译原理](#)
 - [操作系统](#)
 - [程序员杂谈](#)
 - [大数据](#)
 - [分布式系统](#)
 - [管理和监控](#)
 - [函数式概念](#)
 - [计算机图形学](#)
 - [其它](#)
 - [软件开发方法](#)
 - [设计模式](#)
 - [数据库](#)
 - [项目相关](#)
 - [在线教育](#)
 - [正则表达式](#)
 - [智能系统](#)
 - [IDE and editors](#)
 - [Web](#)
 - [WEB服务器](#)
- [语言相关](#)
 - [Android](#)
 - [Assembly](#)
 - [AWK](#)
 - [C](#)
 - [C#](#)
 - [C++](#)
 - [CoffeeScript](#)
 - [Dart](#)
 - [Elasticsearch](#)
 - [Elixir](#)
 - [Erlang](#)
 - [Fortran](#)
 - [Golang](#)
 - [Haskell](#)
 - [HTML and CSS](#)
 - [HTTP](#)
 - [iOS](#)
 - [Java](#)

- [JavaScript](#)
 - [AngularJS](#)
 - [Backbone.js](#)
 - [D3.js](#)
 - [Electron.js](#)
 - [ExtJS](#)
 - [jQuery](#)
 - [Node.js](#)
 - [React.js](#)
 - [Vue.js](#)
 - [Zepto.js](#)
- [LaTeX](#)
- [Lisp](#)
- [Lua](#)
- [Markdown](#)
- [MySQL](#)
- [NoSQL](#)
- [Perl](#)
- [PHP](#)
 - [Laravel](#)
 - [Symfony](#)
- [PostgreSQL](#)
- [Python](#)
 - [Django](#)
- [R](#)
- [reStructuredText](#)
- [Ruby](#)
- [Rust](#)
- [Scala](#)
- [Scheme](#)
- [Scratch](#)
- [Shell](#)
- [Swift](#)
- [TypeScript](#)
 - [Angular](#)
 - [Deno](#)
- [VBA](#)
- [Visual Prolog](#)

语言无关

版本控制

- [沉浸式学 Git](#) - Jim Weirich, `tr1.:` 徐小东 a.k.a toy (👉 *archived*)
- [猴子都能懂的GIT入门](#) - Nulab Inc.
- [Git - 简易指南](#) - Roger Dudler, `tr1.:` 罗杰·杜德勒 (HTML)
- [git-flow 备忘清单](#) - Daniel Kummer, et al.
- [Git Magic](#) - Ben Lynn, `tr1.:` 俊杰, 萌和江薇, et al. (HTML)
- [GitHub秘籍](#) - snowdream86
- [Got GitHub](#) - Jiang Xin, The GotGit community
- [GotGitHub](#) - Jiang Xin, The GotGit community
- [HglNit\(中文版\)](#) - The HglNit team, `tr1.:` Brant Young
- [Mercurial 使用教程](#) - The Mercurial team
- [Pro Git](#) - Scott Chacon, Ben Straub, `tr1.:` Alan Wang, `tr1.:` 啊咪咪小熊, et al. (HTML, PDF, EPUB)
- [Pro Git 第二版 中文版](#) - Bingo Huang
- [Subversion 版本控制](#) - Ben Collins-Sussman, Brian W. Fitzpatrick, C. Michael Pilato

编程艺术

- [编程入门指南](#)
- [程序员编程艺术](#)
- [每个程序员都应该了解的内存知识 (第一部分)]

操作系统

- [开源世界旅行手册](#)
- [理解Linux进程](#)
- [命令行的艺术](#)
- [嵌入式 Linux 知识库 \(eLinux.org 中文版\)](#)
- [Docker — 从入门到实践](#)
- [Docker入门实战](#)
- [Docker中文指南](#)
- [FreeBSD 使用手册](#)
- [Linux Documentation \(中文版\)](#)
- [Linux Guide for Complete Beginners](#)
- [Linux工具快速教程](#)
- [Mac 开发配置手册](#)
- [Operating Systems: Three Easy Pieces](#)
- [The Linux Command Line](#)
- [Ubuntu 参考手册](#)
- [uCore Lab: Operating System Course in Tsinghua University](#)
- [UNIX TOOLBOX](#) (👉 *archived*)

程序员杂谈

- [程序员的自我修养](#)

大数据

- [面向程序员的数据挖掘指南](#)
- [数据挖掘中经典的算法实现和详细的注释](#)
- [Spark 编程指南简体中文版](#)

分布式系统

- [走向分布式](#) (PDF)

管理和监控

- [ElasticSearch 权威指南](#)
- [Elasticsearch 权威指南 \(中文版\)](#) (☞ archived)
- [ELKstack 中文指南](#)
- [Logstash 最佳实践](#)
- [Mastering Elasticsearch\(中文版\)](#)
- [Puppet 2.7 Cookbook 中文版](#)

函数式概念

- [傻瓜函数编程](#)

计算机图形学

- [LearnOpenGL CN](#)
- [OpenGL 教程](#)

其它

- [深入理解并行编程](#)
- [SAN 管理入门系列](#)
- [Sketch 中文手册](#)

软件开发方法

- [傻瓜函数编程](#) (《Functional Programming For The Rest of Us》中文版)
- [硝烟中的 Scrum 和 XP](#)
- https://github.com/me115/design_patterns)

数据库

项目相关

- [编码规范](#)
- [开源软件架构](#)
- [让开发自动化系列专栏](#)
- [追求代码质量](#)
- [GNU make 指南](#)
- [Gradle 2 用户指南](#)
- [Gradle 中文使用文档](#)
- [Joel谈软件](#)
- [selenium 中文文档](#)
- <https://www.xuetangx.com>)

正则表达式

- [正则表达式-菜鸟教程](#)
- [正则表达式30分钟入门教程](#)

智能系统

- [一步步搭建物联网系统](#)

IDE and editors

- [大家來學 VIM](#) - Edward Lee
- [所需即所获：像 IDE 一样使用 vim](#) - yangyangwithgnu
- [exvim--vim 改良成IDE项目](#)
- [IntelliJ IDEA 简体中文专题教程](#) - Judas.n
- [Vim中文文档](#) - Vim 中文计划, Yian Willis

Web

- [浏览器开发工具的秘密](#)
- [前端代码规范 及 最佳实践](#)
- [前端开发体系建设日记](#)
- [前端资源分享（二）](#)
- [前端资源分享（一）](#)
- [移动前端开发收藏夹](#)
- [移动Web前端知识库](#)
- [正则表达式30分钟入门教程](#)
- [Chrome 开发者工具中文手册](#)
- [Chrome扩展及应用开发](#)
- [Chrome扩展开发文档](#)
- [Growth: 全栈增长工程师指南](#)
- [Grunt中文文档](#)
- [Gulp 入门指南](#)
- [gulp中文文档](#)
- [HTTP 接口设计指北](#)
- [JSON风格指南](#)
- [Wireshark用户手册](#)

WEB服务器

- [Apache 中文手册](#)
- [Nginx教程从入门到精通](#) - 运维生存时间 (PDF)
- [Nginx开发从入门到精通](#) - 淘宝团队

语言相关

Android

- [Google Material Design 正體中文版](#) - Tillonter, 陳世能, Sean Chen, et al.
- [Google Material Design 中文协同翻译](#) - 1sters 极客实验室, 四勾 4j, lceskYsl, et al.
- [Point-of-Android](#)

Assembly

- 逆向工程权威指南 《Reverse Engineering for Beginners》 - Dennis Yurichev, Antiy Labs, Archer
 - [逆向工程权威指南 《Reverse Engineering for Beginners》 Vol.1](#) - Dennis Yurichev, Antiy Labs, Archer (PDF)
 - [逆向工程权威指南 《Reverse Engineering for Beginners》 Vol.2](#) - Dennis Yurichev, Antiy Labs, Archer (PDF)
- [C/C++面向WebAssembly编程](#) - Ending, Chai Shushan (HTML, [examples](#))

AWK

- [awk程序设计语言](#)
- [awk中文指南](#)

C

- [新概念 C 语言教程](#)
- [Beej's Guide to Network Programming 簡體中文版](#) - Brian "Beej Jorgensen" Hall, 廖亚伦译
- [C 语言常见问题集](#)
- [Linux C 编程一站式学习](#) (☞ *archived*)

C#

- [精通C#\(第6版\)](#)

C++

- [简单易懂的C魔法](#) (☞ *archived*)
- [现代 C++ 101](#) - Luminous-Coder (🚧 *in process*)
- [像计算机科学家一样思考 \(C++版\)](#) (《How To Think Like a Computer Scientist: C++ Version》中文版)
- [C 语言编程透视](#)
- [C/C++ Primer](#) - andycal
- [C++ 并发编程指南](#)
- [C++ FAQ LITE\(中文版\)](#)
- [C++ Primer 5th Answers](#)
- [ZMQ 指南](#)

CoffeeScript

- [CoffeeScript 编程风格指南](#)
- [CoffeeScript 编码风格指南](#)
- [CoffeeScript 中文](#)

Dart

- [Dart 语言导览](#) (☞ *archived*)

Elasticsearch

- [Elasticsearch 权威指南](#) (《Elasticsearch the definitive guide》中文版)
- [Mastering Elasticsearch\(中文版\)](#)

Elixir

- [Elixir 编程语言教程](#) (Elixir School)
- [Elixir Getting Started 中文翻译](#)
- [Elixir元编程与DSL 中文翻译](#)
- [Phoenix 框架中文文档](#)

Erlang

- [Erlang 并发编程](#) (《Concurrent Programming in Erlang (Part I)》中文版)

Fortran

- [Fortran77和90/95编程入门](#)

Golang

- [深入解析 Go](#) - tiancaimao
- [学习Go语言](#)
- [Go 简易教程](#) - Karl Seguin, `tr1.:` Song Song Li (《[The Little Go Book](#) - Karl Seguin》中文版)
- [Go 命令教程](#)
- [Go 入门指南](#) (《The Way to Go》中文版)
- [Go 语法树入门](#)
- [Go 语言标准库](#)
- [Go 语言高级编程 \(Advanced Go Programming\)](#)
- [Go 语言设计与实现](#) - draveness
- [Go语言博客实践](#)
- [Java程序员的Golang入门指南](#)
- [Network programming with Go 中文翻译版本](#)
- [Revel 框架手册](#) (↪ *archived*)
- [The Little Go Book 繁體中文翻譯版](#) - Karl Seguin, `tr1.:` KevinGo, Jie Peng ([HTML](#))

Groovy

- [Groovy 教程](#) - W3Cschool

Haskell

- [Haskell 趣学指南](#)
- [Real World Haskell 中文版](#)

HTML and CSS

- [前端代码规范](#) - 腾讯AlloyTeam团队
- [通用 CSS 笔记、建议与指导](#)
- [学习CSS布局](#)
- [Bootstrap 4 繁體中文手冊](#) - 六角學院
- [Bootstrap 5 繁體中文手冊](#) - 六角學院
- [CSS3 Tutorial 《CSS3 教程》](#)

- [CSS参考手册](#)
- [Emmet 文档](#)
- [HTML5 教程](#)
- [HTML和CSS编码规范](#)
- [Sass Guidelines 中文](#)

iOS

- [网易斯坦福大学公开课：iOS 7应用开发字幕文件](#)
- [Apple Watch开发初探](#)
- [Google Objective-C Style Guide 中文版](#)
- [iOS开发60分钟入门](#)
- [iPhone 6 屏幕揭秘](#)

Java

- [用jersey构建REST服务](#)
- [Activiti 5.x 用户指南](#)
- [Apache MINA 2 用户指南](#)
- [H2 Database 教程](#)
- [Java Servlet 3.1 规范](#)
- [Jersey 2.x 用户指南](#)
- [JSSE 参考指南](#)
- [MyBatis中文文档](#)
- [Netty 4.x 用户指南](#)
- [Netty 实战\(精髓\)](#)
- [Nutz-book Nutz烹调向导](#)
- [Nutz文档](#)
- [REST 实战](#)
- [Spring 2.0核心技术与最佳实践 \(PDF\)](#)
- [Spring Boot参考指南 \(🔗 翻译中\)](#)
- [Spring Framework 4.x参考文档](#)

JavaScript

- [命名函数表达式探秘](#) - kangax、为之漫笔(翻译) (原始地址无法打开，所以此处地址为justjavac博客上的备份)
- [你不知道的JavaScript](#)
- [深入理解JavaScript系列](#)
- [现代JavaScript 教程](#) - Ilya Kantor
- [学用JavaScript 设计模式](#) - 开源中国
- [Airbnb JavaScript 规范](#)
- [ECMAScript 6 入门](#) - 阮一峰
- [Google JavaScript 代码风格指南](#) (🔗 archived)
- [JavaScript 秘密花园](#)
- [《JavaScript 模式》](#) (《JavaScript patterns》译本)
- [JavaScript 原理](#)
- [JavaScript Promise迷你书](#)
- [JavaScript编程指南 \(源码\)](#)

AngularJS

 See also ... [Angular](#)

- [构建自己的AngularJS](#) - Xu Fei (HTML)
- [在Windows环境下用Yeoman构建AngularJS项目](#) - Way Lau (HTML)
- [AngularJS入门教程](#) - Yan Qing, Hou Zhenyu, 速冻沙漠 (HTML) (☞ *archived*)
- [AngularJS最佳实践和风格指南](#) - Minko Gechev, Xuefeng Zhu, Shintaro Kaneko, et al. (HTML)

Backbone.js

- [Backbone.js入门教程](#) (PDF)
- [Backbone.js入门教程第二版](#)
- [Backbone.js中文文档](#) (☞ *archived*)

D3.js

- [楚狂人的D3教程](#)
- [官方API文档](#)
- [张天旭的D3教程](#)
- [Learning D3.js](#) - 十二月咖啡馆

Electron.js

- [Electron 中文文档](#) - WizardForcel
- [Electron 中文文档](#) - W3Cschool

ExtJS

- [Ext4.1.0 中文文档](#)

jQuery

- [简单易懂的jQuery魔法](#) (☞ *archived*)
- [How to write jQuery plugin](#)

Node.js

- [七天学会NodeJS](#) - 阿里团队
- [使用 Express + MongoDB 搭建多人博客](#)
- [express.js 中文文档](#)
- [Express框架](#)
- [koa 中文文档](#)
- [Learn You The Node.js For Much Win! \(中文版\)](#)
- [Node debug 三法三例](#)
- [Node.js 包教不包会](#)
- [Node.js Fullstack 《从零到一的谁击》](#)
- [Node入门](#)
- [Nodejs Wiki Book](#) (繁体中文)
- [nodejs中文文档](#)
- [The NodeJS 中文文档](#) - 社区翻译

React.js

- [Learn React & Webpack by building the Hacker News front page](#)
- [React-Bits 中文文档](#)
- [React webpack-cookbook](#)
- [React.js 入门教程](#)
- [React.js 中文文档](#)

Vue.js

- [Vue3.0学习教程与实战案例](#) - chengpeiquan

Zepto.js

- [Zepto.js 中文文档](#) (↗ archived)

LaTeX

- [大家來學 LaTeX](#) (PDF)
- [一份不太简短的 LaTeX2ε 介绍](#)

Lisp

- [ANSI Common Lisp 中文翻译版](#)
- [Common Lisp 高级编程技术](#) (《On Lisp》中文版)

Lua

- [Lua 5.3 参考手册](#)

Markdown

- [献给写作者的 Markdown 新手指南](#)
- [Markdown 語法說明](#)
- <http://blog.codinglabs.org/articles/theory-of-mysql-index.html>

NoSQL

- [带有详细注释的 Redis 2.6 代码](#)
- [带有详细注释的 Redis 3.0 代码](#)
- [Disque 使用教程](#)
- [Redis 命令参考](#)
- [Redis 设计与实现](#)
- [The Little MongoDB Book](#)
- [The Little Redis Book](#)

Perl

- [Master Perl Today](#)
- [Perl 5 教程](#)
- [Perl 教程](#)

PHP

- [CodeIgniter 使用手册](#) (☞ archived)
- [Composer中文文档](#)
- [Phalcon7中文文档](#) (☞ archived)
- [PHP 之道](#)
- [PHP标准规范中文版](#)
- [PHP中文手册](#)
- [Yii2中文文档](#)

Laravel

- [Laravel 5.4 中文文档](#)
- [Laravel 6 中文文档](#)
- [Laravel 7 中文文档](#)
- [Laravel 8 中文文档](#)
- [Laravel 9 中文文档](#)
- [Laravel 入门到精通教程](#)

Symfony

- [Symfony 2 实例教程](#)
- [Symfony 5 快速开发](#) (☞ archived)

PostgreSQL

- [PostgreSQL 8.2.3 中文文档](#)
- [PostgreSQL 9.3.1 中文文档](#)
- [PostgreSQL 9.4.4 中文文档](#)
- [PostgreSQL 9.5.3 中文文档](#)
- [PostgreSQL 9.6.0 中文文档](#)

Python

- [Python 最佳实践指南](#)
- [Python Cookbook第三版](#) - David Beazley、Brian K.Jones、熊能(翻译)
- [Python进阶](#) - eastlakeside
- [Python之旅](#) - Ethan (☞ archived)

Django

- [Django 1.11.6 中文文档](#)
- [Django 2.2.1 中文文档](#) (Online) (这个很新, 也很全)
- [Django 搭建个人博客教程\(2.1\)](#) - 杜赛 (HTML)
- [Django book 2.0](#)
- [Django Girls 教程\(1.11\)](#) (HTML)

R

- [153分钟学会 R](#) (PDF)
- [统计学与 R 读书笔记](#) (PDF)
- [用 R 构建 Shiny 应用程序](#) (《Building 'Shiny' Applications with R》中文版) (☞ archived)
- [R 导论](#) (《An Introduction to R》中文版) (PDF)

reStructuredText

- [reStructuredText 入门](#)

Ruby

- [笨方法学 Ruby](#)
- [Rails 风格指南](#)
- [Ruby 风格指南](#)
- [Ruby on Rails 实战圣经](#)
- [Ruby on Rails 指南](#)
- [Sinatra](#)

Rust

- [通过例子学习 Rust](#)
- [Rust 官方教程](#)
- [Rust 语言学习笔记](#)
- [RustPrimer](#)
- [Tour of Rust](#)

Scala

- [Effective Scala](#)
- [Scala 课堂](#) (Twitter的Scala中文教程)

Scheme

- [Scheme 入门教程](#) (《Yet Another Scheme Tutorial》中文版)

Scratch

- [创意计算课程指南](#)

Shell

- [Shell 编程范例](#) - 泰晓科技
- [Shell 编程基础](#)
- [Shell 脚本编程30分钟入门](#)
- [shell-book](#)
- [The Linux Command Line 中文版](#)

Swift

- [《The Swift Programming Language》中文版](#)

TypeScript

- [TypeScript 教程](#) - runoob (HTML)
- [TypeScript 入门教程](#) - runoob (HTML)
- [TypeScript 中文网](#) (HTML)
- [TypeScript Deep Dive 中文版](#) - 三毛 (HTML)
- [TypeScript Handbook \(中文版\)](#) - Patrick Zhong (HTML)

Angular

 See also ... [AngularJS](#)

- [Angular 文档简介](#) - Wang Zhicheng, Ye Zhimin, Yang Lin et al. (HTML)
- [Angular Material 组件库](#) - Wang Zhicheng, Ye Zhimin, Yang Lin, et al. (HTML)
- [Angular Tutorial \(教程: 英雄之旅\)](#) - Wang Zhicheng, Ye Zhimin, Yang Lin, et al. (HTML)

Deno

- [Deno 钻研之术](#)
- [Deno进阶开发笔记](#) - 大深海

VBA (Microsoft Visual Basic Applications)

- [简明Excel VBA](#)

Visual Prolog

- [Visual Prolog 7边练边学](#)
- [Visual Prolog 7初学指南](#)