

大话成像之 数字成像系统 32讲

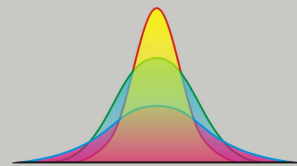
数字成像系统概论

Maver Jiang

imaging algorithm specialist

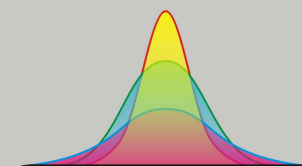
staff image quality engineer

maver.jiang@gmail.com



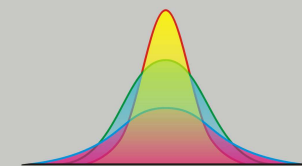
该培训的特点

- 注重基础----把概念和术语讲清楚
- 侧重工业----重点介绍成像工业界的方法
- 深入浅出----把理论用简单的语言说明白
- 言简意赅----不做过多理论推导，每节课控制在15-30分钟
- 单元分开----跳过某单元不影响后边学习
- 内容全面-----以ISP为核心，涵盖成像系统的各个方面
- 新老兼顾----既有基础知识也涵盖深入介绍



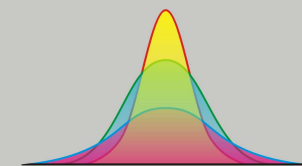
该培训适用于：

- 成像系统驱动工程师
- 成像系统应用开发工程师
- 成像系统软件架构师
- 成像图像硬件架构师
- ISP 算法开发工程师
- 图像质量Tuning工程师
- 成像系统测试工程师
- 想了解成像工业的学生

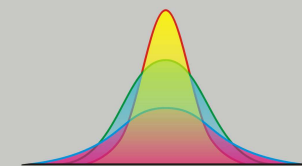
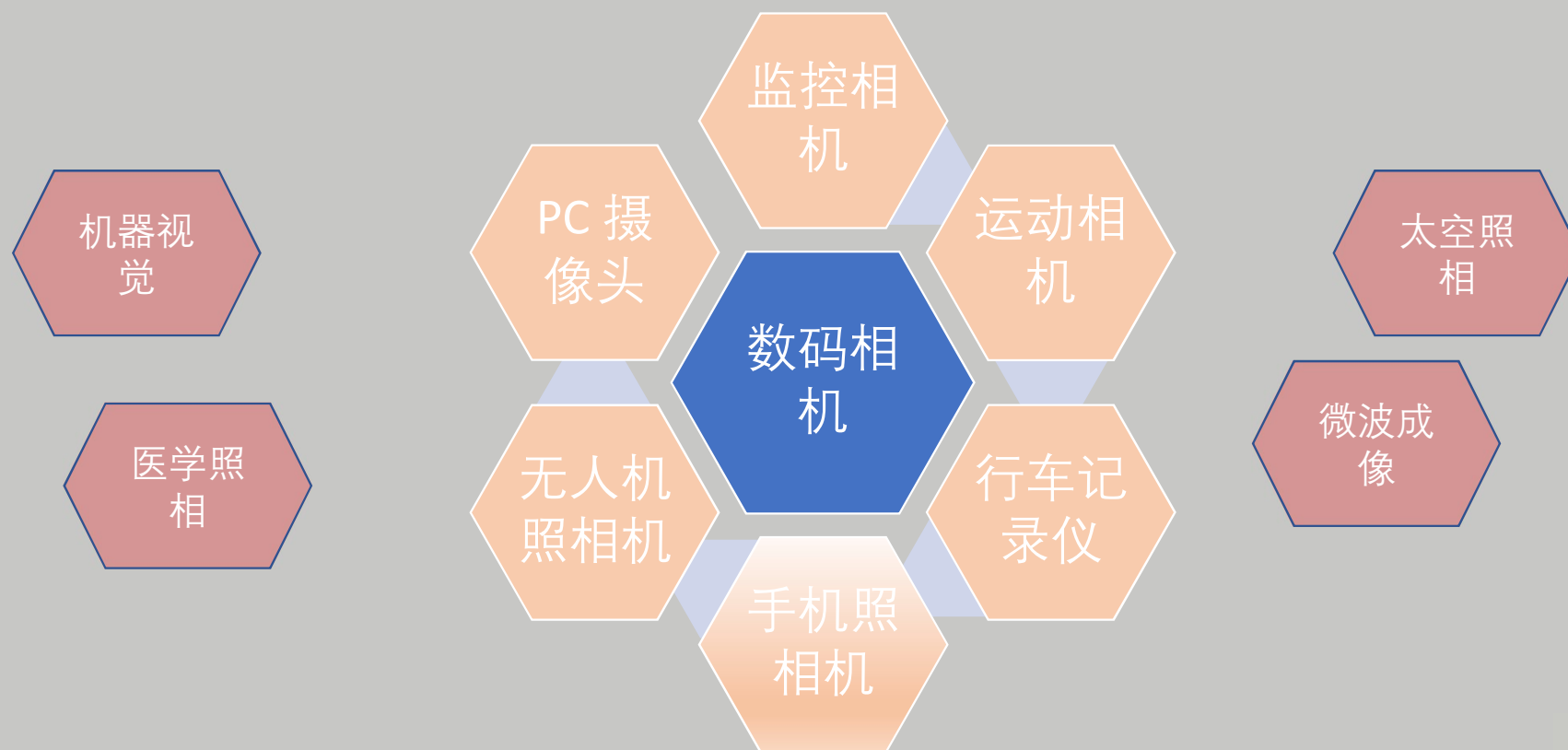


本培训涵盖的内容：

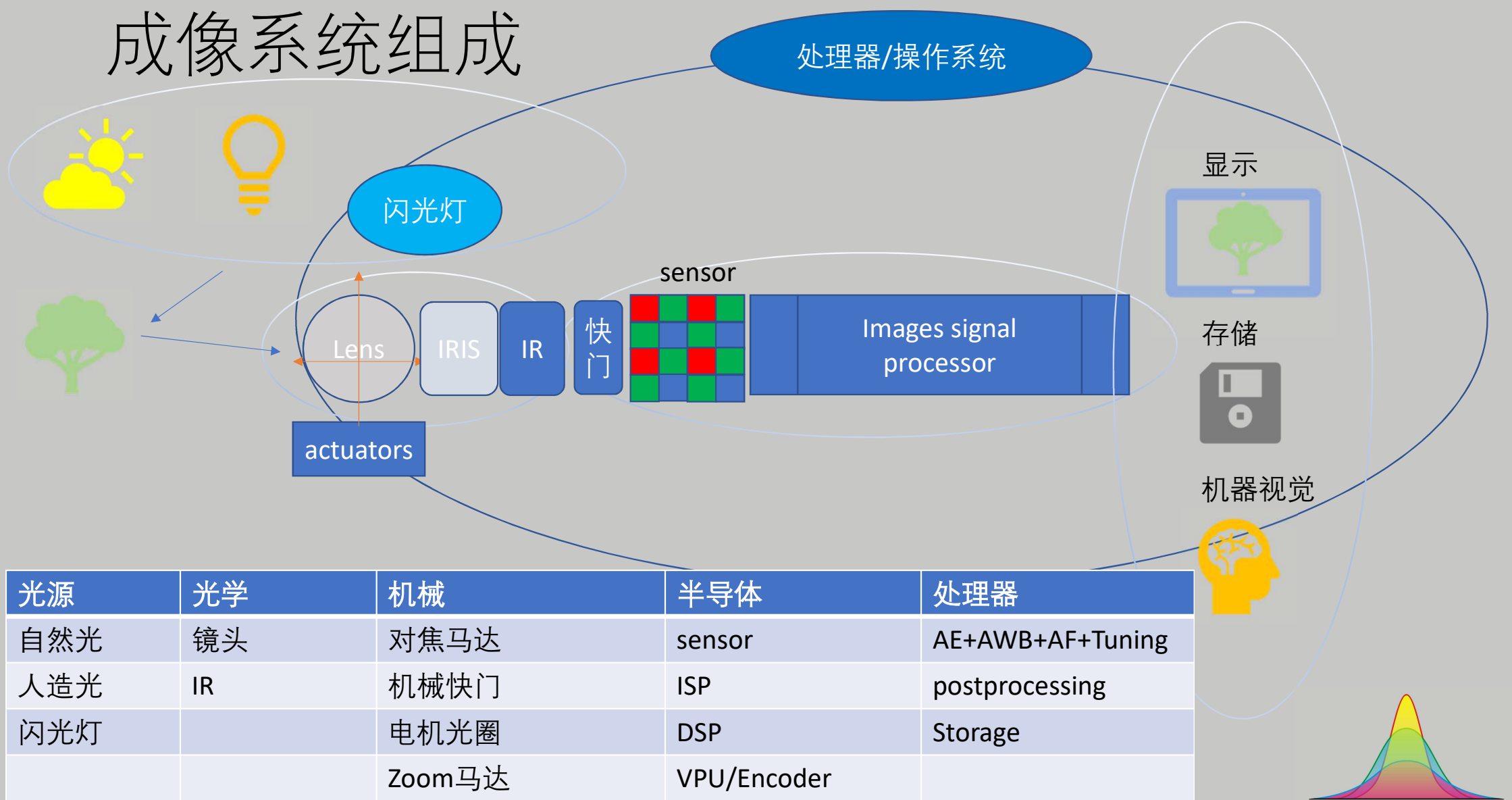
- 数字成像系统介绍
- CMOS image sensor基础
- 镜头光学基础
- 颜色科学基础
- ISP 信号处理基础
- 3A概述
- 黑电平与线性化
- Green Imbalance
- 坏点消除
- Vignetting与Color shading
- SNR 与Raw Denoise
- Dynamic Range与Tone Mapping
- MTF与Demosaic
- 色彩空间与色彩重建
- Color Correction Matrix与3D LUT
- Gamma与对比度增强
- Sharpening
- Color Space Conversion
- 空域去噪
- 时域去噪
- Color Aberrance Correction and Depurple
- ISP 的统计信息
- 自动曝光
- 自动白平衡
- 自动对焦
- 闪光灯
- HDR
- Exif 和DNG
- Encoder
- 图像防抖
- 图像质量评价工具与方法
- 画质调优



数字成像系统应用



成像系统组成



成像系统的两条基本主线

- 图像重建----清晰勾画出正确的景物

光学缺陷与局限：MTF，像差，场曲，vignetting/luma shading, glare, Geometry Distortion, etc

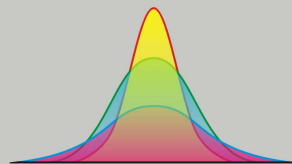
半导体缺陷与局限：smear/blooming, defect pixel, sensitivity, dynamic range, green imbalance

noise：temporal noise, fix pattern noise, color noise, spatial noise, etc

- 色彩重建----还原出准确丰富的色彩

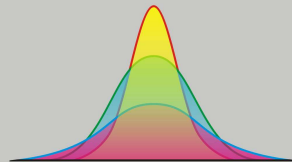
光学缺陷与局限: Color shading, chromatic aberration, purple fringe, etc

半导体缺陷与局限: cross talk, black level, linearity, etc



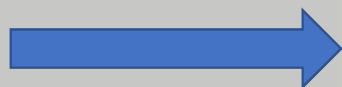
成像系统的实时控制---3A

- 系统的静态参数---线性化, ISO, static white/sensitivity, demosaic, noise profile
- 自动曝光：闭环控制系统
----sensor analog gain, 曝光时间, 光圈, digital gain, gamma, tone mapping, 闪光灯, ND filter
- 自动对焦：闭环控制系统
----对焦马达, zoom马达
- 自动白平衡：开环/闭环 控制系统
----白平衡增益
- 系统的动态参数---shading, CCM, black level, noise reduction, sharpening



成像系统仿真

- 实时仿真系统

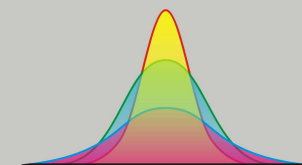


<http://www.atravisision.com/scooby/scooby2.php>

- 离线仿真系统



RAW/DNG



成像系统的评价

- System latency

- Shutter lag
- Auto focus latency
- Camera start up
- Shot to shot
- Photo Gallery
- etc

- Image quality

- exposure
- colour
- contrast
- sharpness
- Noise
- Dynamic range
- etc



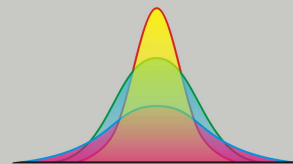
<https://www.image-engineering.de/>



<https://www.dxomark.com/>

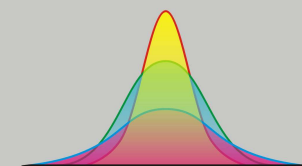


<http://www.imatest.com/>



THANKS

本课程由 Maver Jiang提供



大话成像之 数字成像系统 32 讲

内容目录

1. 数字成像系统介绍
2. CMOS image sensor基础
3. 光学基础
4. 颜色科学基础
5. ISP 信号处理基础
6. 3A概述
7. 黑电平与线性化
8. Green Imbalance
9. 坏点消除
10. Vignetting与Color shading
11. SNR 与Raw Denoise
12. Dynamic Range与Tone Mapping
13. MTF与Demosaic
14. 色彩空间与色彩重建
15. Color Correction Matrix与3D LUT
16. Gamma与对比度增强
17. Sharpening
18. Color Space Conversion
19. 空域去噪
20. 时域去噪
21. Color Aberrance Correction and Depurple
22. ISP 的统计信息
23. 自动曝光
24. 自动白平衡
25. 自动对焦
26. 闪光灯
27. HDR
28. Exif 和DNG
29. Encoder
30. 图像防抖
31. 图像质量评价工具与方法
32. 画质调优

