

SESSION 6

Advanced Computer Vision for Human-Robot Interaction

Move

See

Sense

Robot Capabilities

Hear

Speak

Express

Learn

Move

See

Sense

Robot Capabilities

Hear

Speak

Express

Learn

Move



Move

SEE

Sense

Robot Capabilities

Hear

Speak

Express

Learn

Move

See

Sense

Robot Capabilities

Hear

Speak

Express

Learn

How do Robots See the World?

That whole activity, from collecting the light in our eyes, to having an understanding of the world around us, is what is meant by seeing.



Robots Vision

People

Person detection Person tracking

Person recognition

Face tracking

Face recognition

Eye tracking

Expression recognition

Gesture recognition

Object

Object detection

Object tracking

Object recognition

Object localization

SLAM

Map construction

Localization

Computer Vision

Field that

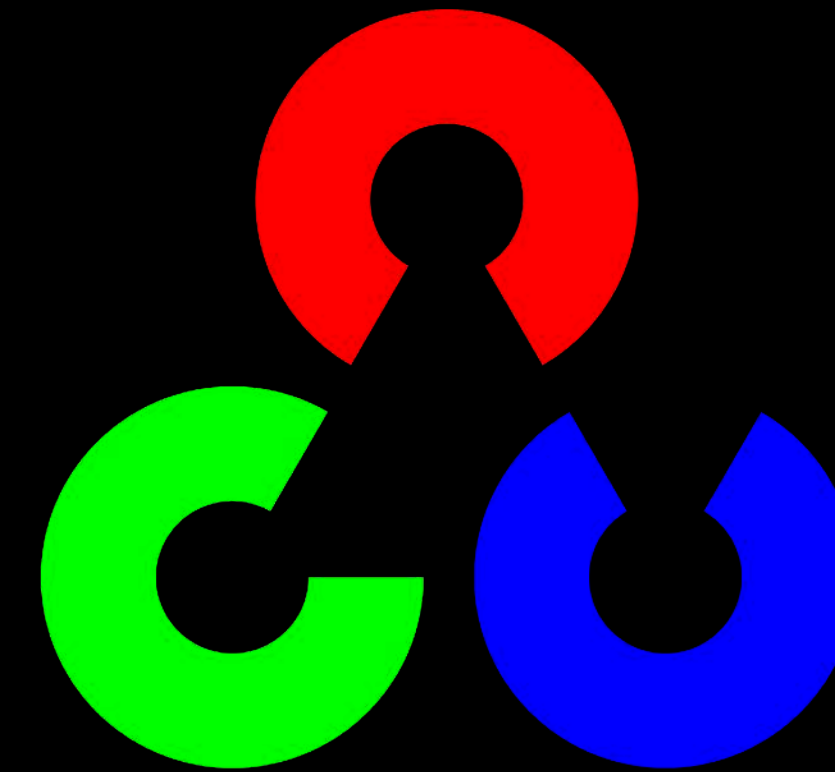
deals with how computers can be made for gaining high-level understanding from digital images or videos.

Computer vision tasks include methods for acquiring, processing, analyzing and understanding digital images, and extraction of high-dimensional data from the real world in order to produce numerical or symbolic information.

Computer Vision for HRI



Intel RealSense SDK



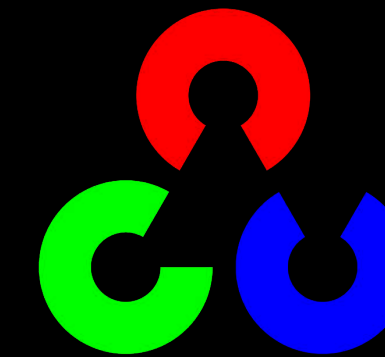
OpenCV

Computer Vision for HRI



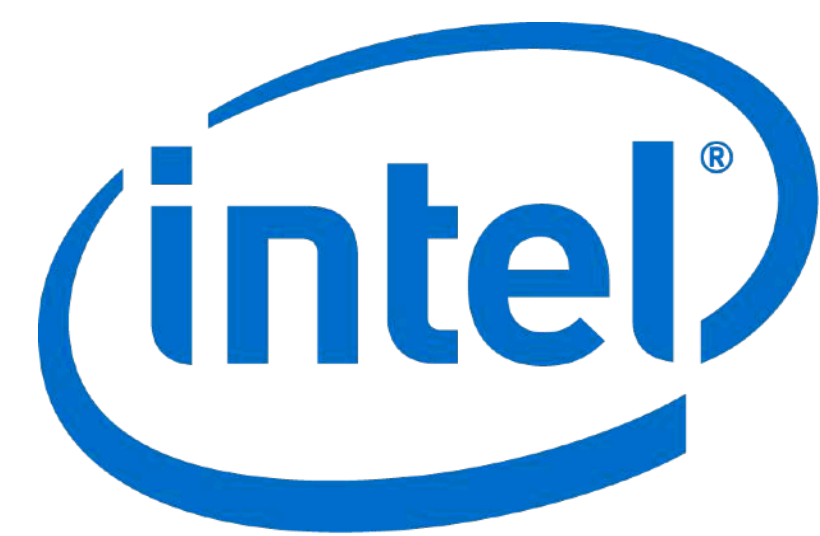
Intel® RealSense™ SDK can create the next generation of natural, immersive, and intuitive software applications. It has many capabilities: facial recognition, hand gesture, background removal, 3D Scanning and much more.

Intel RealSense SDK



OpenCV (Open Source Computer Vision Library) is an open source computer vision and machine learning software library. OpenCV was built to provide a common infrastructure for computer vision applications and to accelerate the use of machine perception in the commercial products.

OpenCV



REALSENSE™
TECHNOLOGY

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- SDK 功能
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

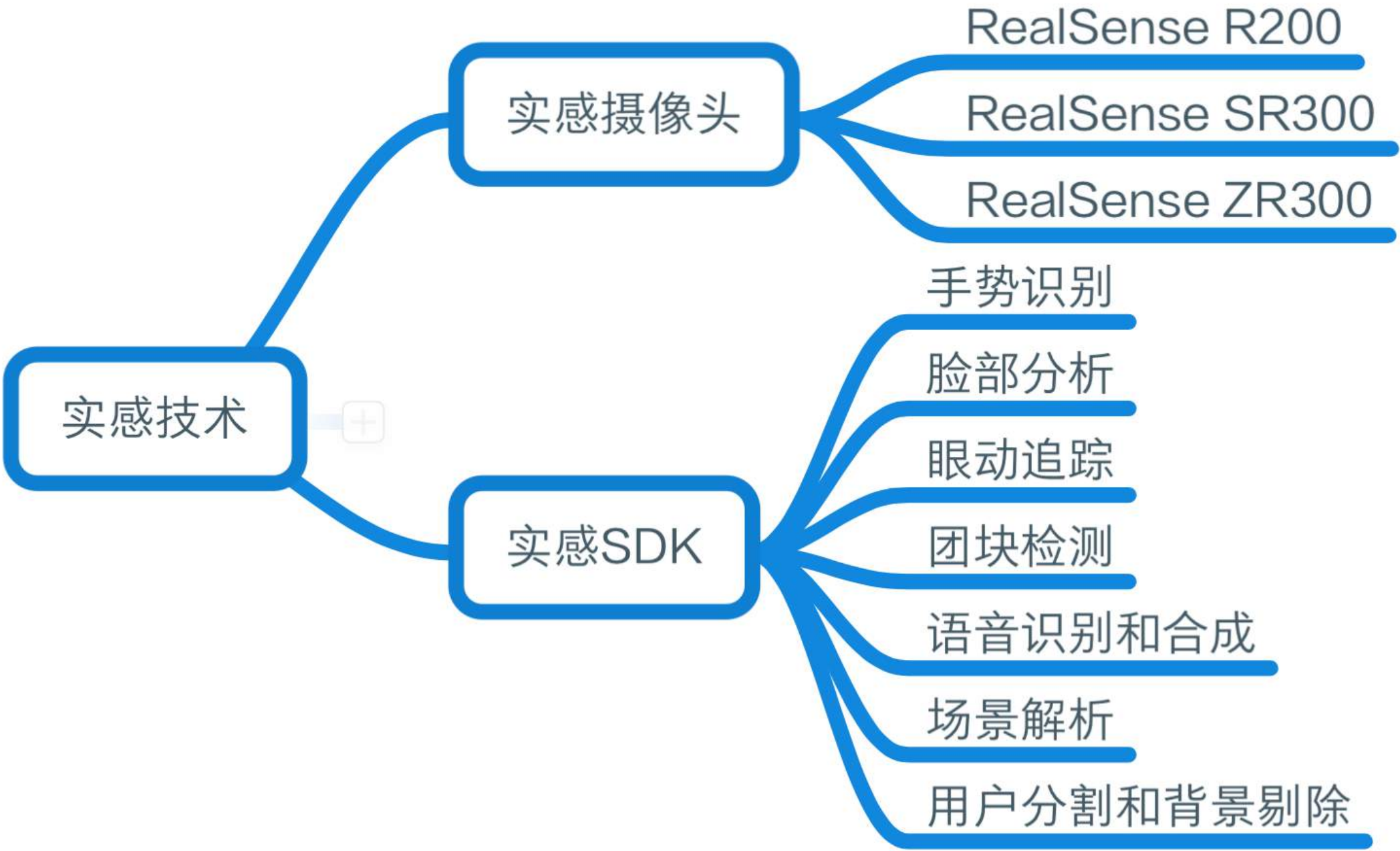
[SR300](#)

[R200](#)



Intel® RealSense 实感技术

RealSense 技术的核心是为计算设备添加视觉、听觉等感官的硬件及软件库，使计算设备能够像人一样与外界环境交互。RealSense 利用红外成像技术提供了深度信息，可以轻松的捕获和重现 3D 世界中的像素点。



Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- SDK 功能
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



实感摄像头：R200



外置式远距离深度摄像头

室内3-4米，室外距离更远

景深：640x480

色彩分辨率：1080p

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- SDK 功能
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

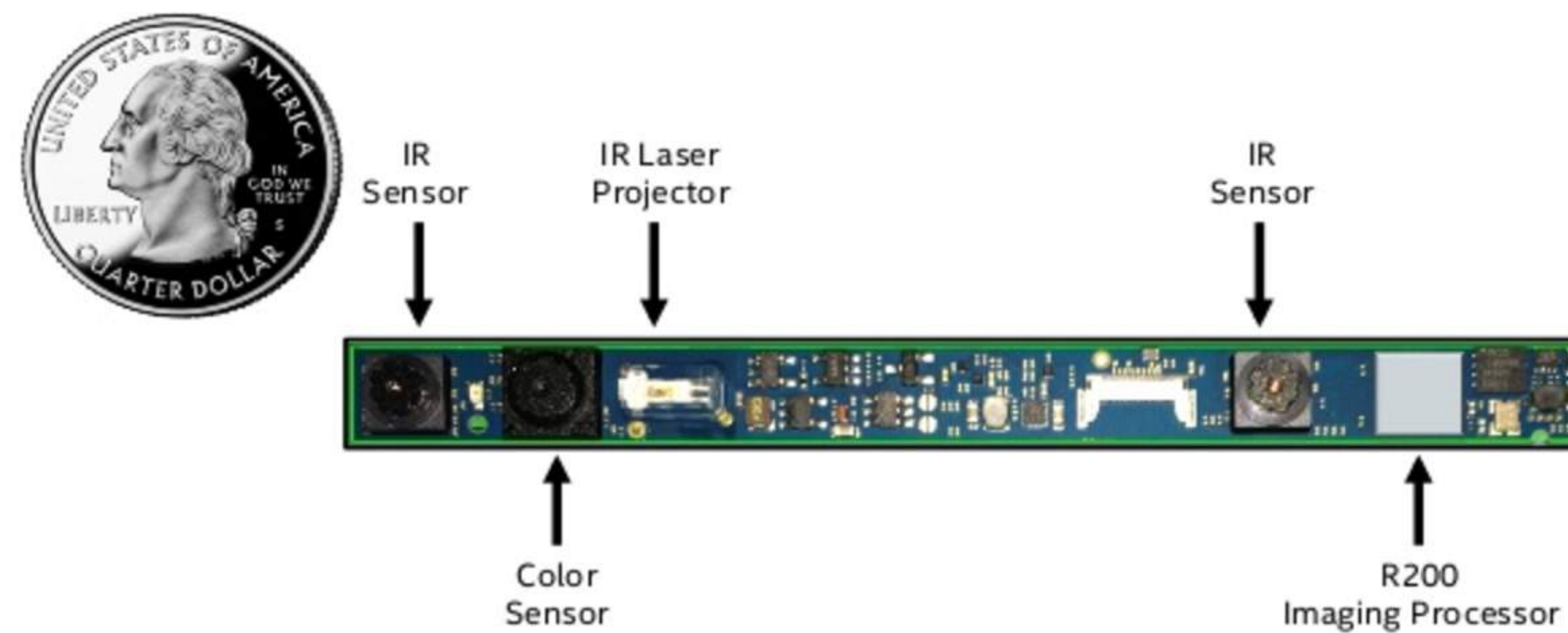
[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



实感摄像头：R200 内部结构和成像原理



利用双目视差原理，进行两路红外传感接收

红外激光发射 -> 左右红外接收 -> 三角定位原理 -> 计算深度信息

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



实感摄像头：SR300



前置近距离深度摄像头

室内0.2-1.2米，仅限室内

景深：640x480

色彩分辨率：1080p

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- SDK 功能
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

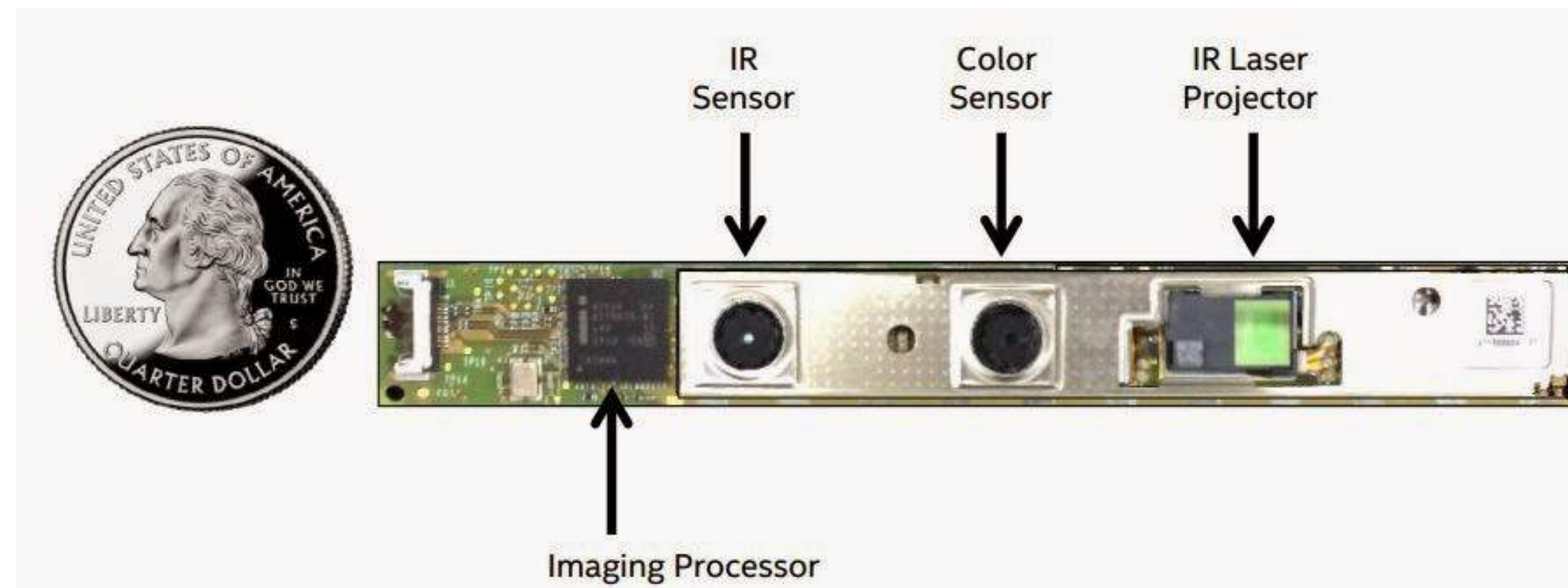
[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



实感摄像头：SR300 内部结构和成像原理



红外激光发射 -> 反射 -> 红外传感器接收 -> 实感图像处理芯片 -> 深度场

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- SDK 功能
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



实感摄像头：ZR300 内部结构和成像原理



Features	Specs
Stereo Imagers Resolution, Frame Rate	2 x VGA @ 60 fps , global shutter, fixed focus
Depth Output Resolution & Frame Rate	Up to 628×468 @ 60 fps
RGB camera resolution and frame rate	2MP, Upto 1080p @ 30fps, 16:9, rolling shutter, fixed focus
Tracking Module	Fisheye camera resolution: VGA @ 60 fps Fisheye camera FOV (D×V×H): 166° × 100° × 133° IMU: 3-axis accelerometer & 3-axis gyroscope IMU Time Stamp: 50 μsec accuracy

RealSense SDK Features

Common

Raw Streams

Camera Viewer

Face Tracking

Blob Detection

SR300

Eye Tracking

Hand Viewer

Gesture Recognition

Object Tracking

3D Segmentation

R200

Person Tracking

Object Recognition

Scene Perception

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



R200 - Person Tracking

- **Person ID**
- **Distance**
- **Detection Region**
- **Expression**
- **Direction**

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



R20 - Object Recognition

- Label
- probability

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

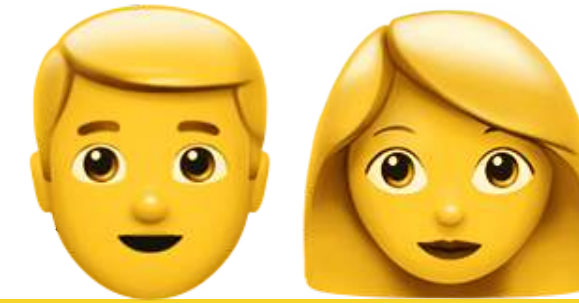
[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



Intel® RealSense SDK 功能特点:



-
- 脸部跟踪
 - 界标检测
 - 头部方向
 - 表情和情绪
 - 识别脸部动作
 - 心率估计
-

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

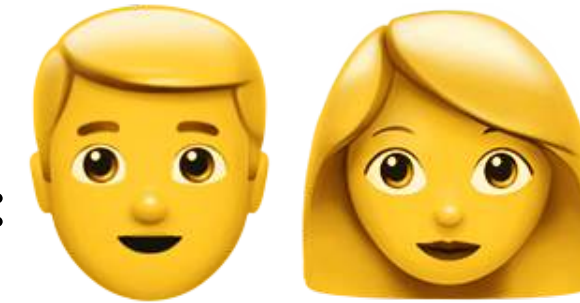
[Overview](#)

[SR300](#)

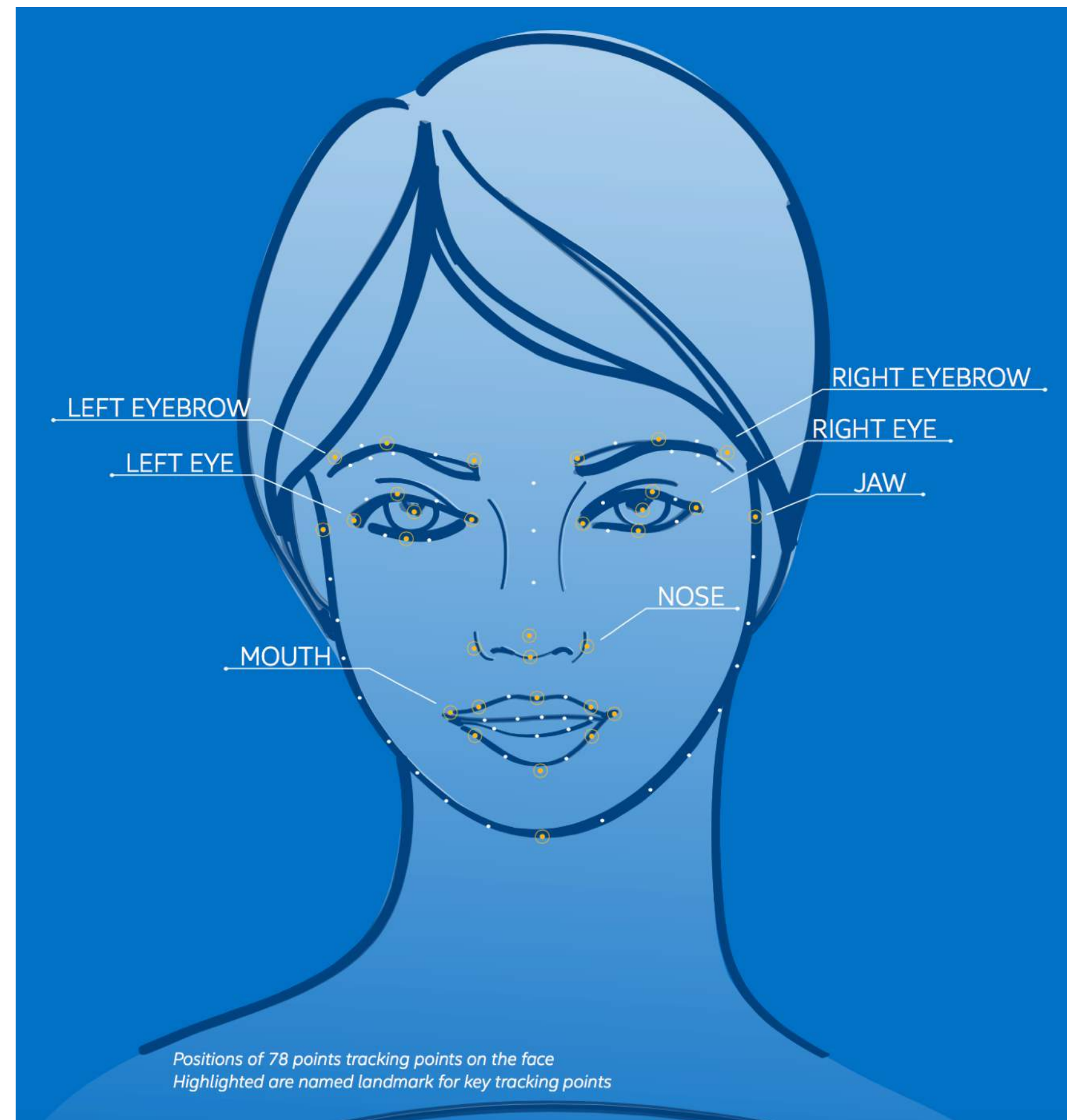
[R200](#)



Intel® RealSense SDK 功能特点:



- 界标检测



Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

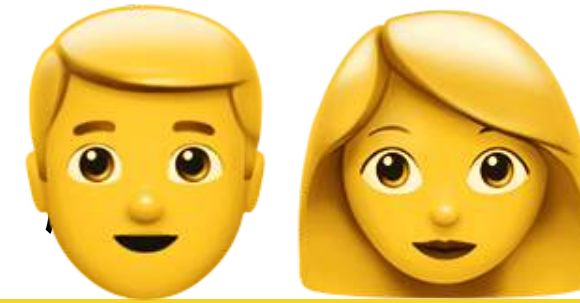
[Overview](#)

[SR300](#)

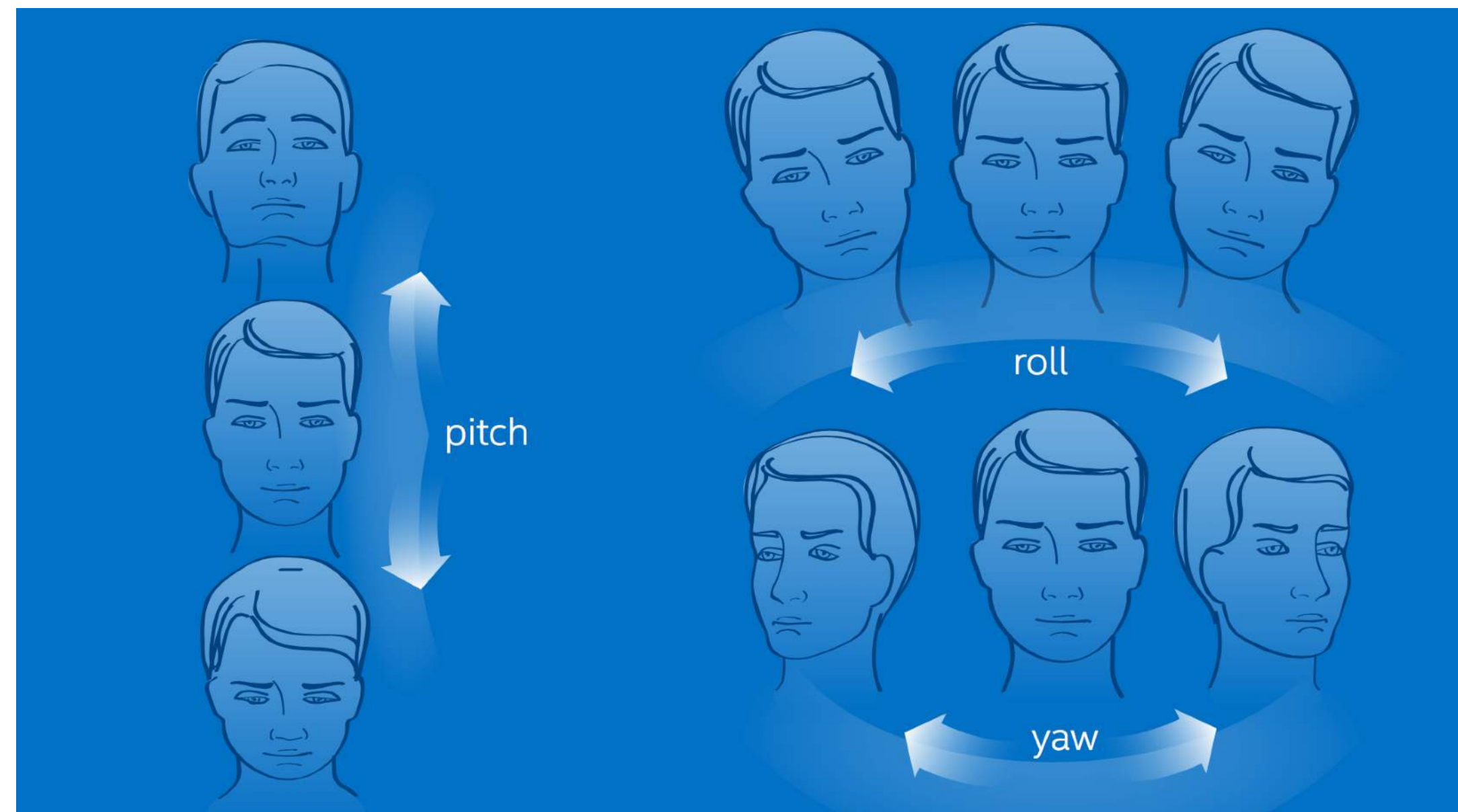
[R200](#)



Intel® RealSense SDK 功能特点:



- 头部方向



Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

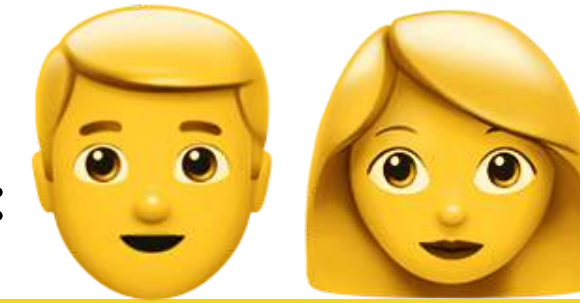
[Overview](#)

[SR300](#)

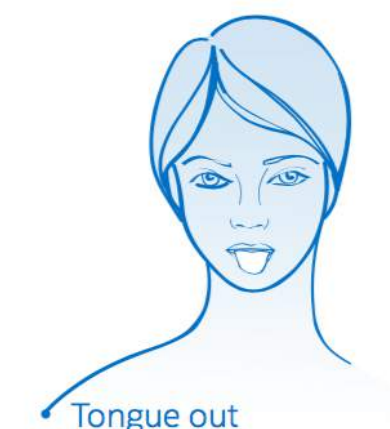
[R200](#)



Intel® RealSense SDK 功能特点:



• 表情



Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

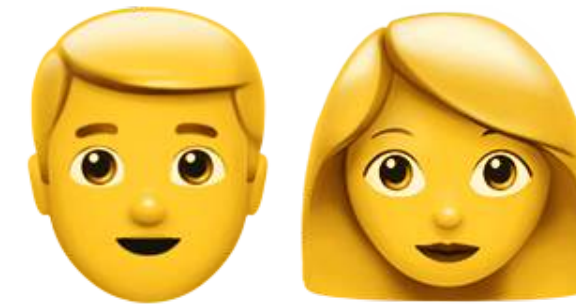
[Overview](#)

[SR300](#)

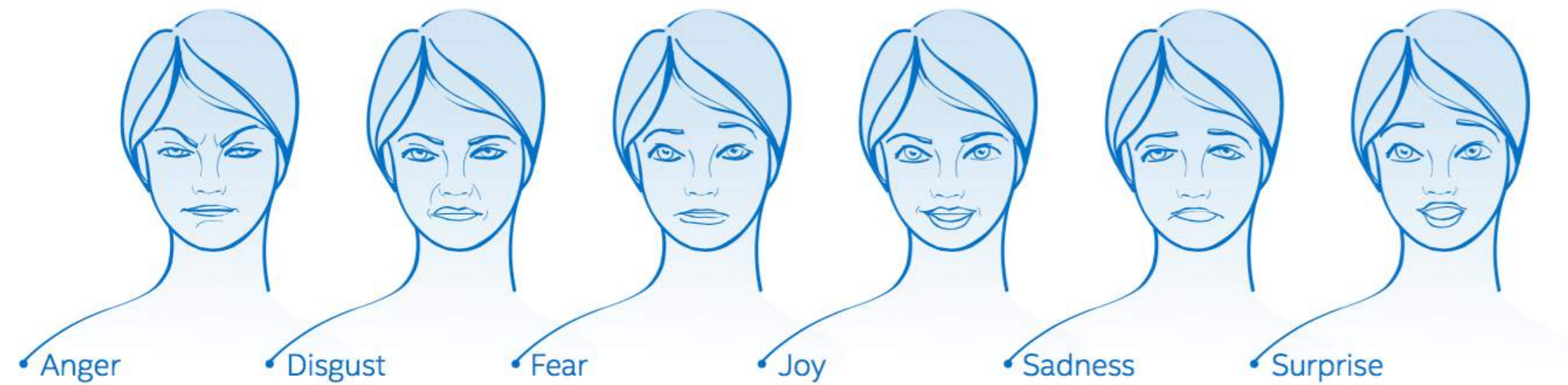
[R200](#)



Intel® RealSense SDK 功能特点:



- 情绪



Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



Intel® RealSense SDK 功能特点：



-
- 检测手部 X、Y、Z 坐标和手部方位
 - 检测手部方位
 - 识别 22 个关节骨架
 - 识别预定义的手势集

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

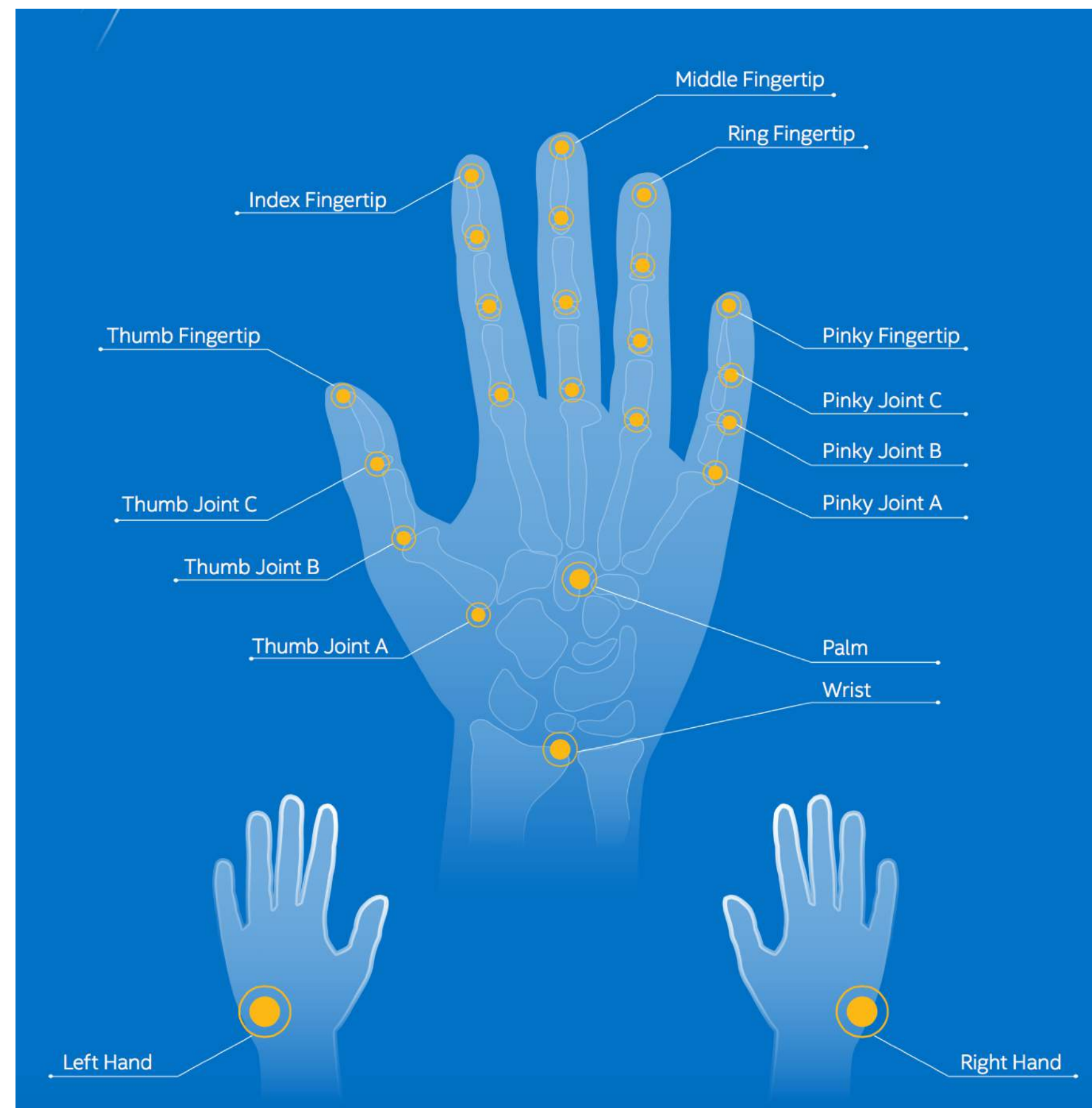
[R200](#)



Intel® RealSense SDK 功能特点:



- 识别 22 个关节骨架



Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



Intel® RealSense SDK 功能特点:



- 识别预定义的手势集



Big 5
Pose



V-Sign
Pose



Tap
Gesture



Wave
Gesture



Full hand pinch
Pose



Two-Finger Pinch Open
Pose



Fist
Pose



Side-Swipe
Gesture



Thumbs Down
Pose



Thumbs Up
Pose

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



Intel® RealSense SDK 功能特点： 团块检测

- 多个团块
- 端点（最近、中心、上部）
- 轮廓



Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



Intel® RealSense SDK 功能特点:



-
- 支持 8 种语言: 包含中文
 - 识别自然语言和命令
 - 根据不同音调、语速、音量合成语音

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



Intel® RealSense SDK 功能特点：



- 眼动检测
 - 检测眼睛在屏幕上注视点的坐标
 - 头部的姿态
-

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



Intel® RealSense SDK 功能特点： 用户分割与背景替换

- 实时背景检测
- 背景去除
- 背景替换

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



Intel® RealSense 环境配置



USB 3.0



[摄像头驱动下载链接](#)



[官方SDK下载链接](#)

选择完整版SDK（约1.8G）

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



Intel® RealSense 环境配置

- 把 SR300 插到 USB 3.0 口
- 等待系统驱动安装完成
- 安装已下载的 v3.3 版本的驱动
- 驱动安装完成后，安装已下载的**SDK**
- 安装选项：语音合成语言包选择中文和英文
- 记住 **SDK** 的安装路径，要打开文件
- 环境配置完成

Intel® RealSense 运行 SDK

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



[下载 Visual Studio 2015 Community](#)

Intel® RealSense 实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



Intel® RealSense 运行 SDK

- 进入 SDK 安装目录下的 Sample 目录
- 进入要测试功能的目录
- 找到 xx_vs2015.sln, 用 Visual Studio 2015 打开
- **F5 -> Debug**
- 编译完成后, 自动运行示例程序

Intel® RealSense 运行 SDK

Intel®
RealSense
实感技术

- 平台介绍
- 实感摄像头
- **SDK 功能**
- 环境配置
- 运行 SDK

[Intel Platform](#)

[Overview](#)

[SR300](#)

[R200](#)



Let's Get Real Sense!

OpenCV Algorithms

Face

Compressive Tracking from Real-time Sequences

Face Recognition

Object

Saliency Detection

Multi-objects Detection

OpenCV.js

Object Detection

Face Detection in Video Capture