

# 机器视觉技术

孙明竹、刘晓芳

[sunmz@nankai.edu.cn](mailto:sunmz@nankai.edu.cn)

[liuxiaofang@nankai.edu.cn](mailto:liuxiaofang@nankai.edu.cn)



机器人与信息自动化研究所

*Institute of Robotics & Automatic Information System*



南开大学  
Nankai University



# 题型

- 平时成绩：20%
- 大作业：20%
- 期末成绩：60%
  - 选择题 (10\*2分)
  - 判断题 (5\*2分)
  - 简答题 (5\*6分)
  - 解答题 (2\*10分)
  - 编程题 (2\*10分)



# 题型

## ➤ 选择题 (10\*2分)

7、针对多分类问题，深度网络中的输出单元多采用\_\_\_\_\_。

- A. ReLU
- B. tanh
- C. sigmoid
- D. softmax

10、设二维矩阵  $f = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ ,  $h = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ , 则其卷积  $g = f * h$  的尺寸为\_\_\_\_\_，矩阵  $g$  右下角元素值为\_\_\_\_\_。

- A.  $3 \times 3$ , 36
- B.  $4 \times 4$ , 36
- C.  $3 \times 3$ , 63
- D.  $4 \times 4$ , 63

$$m+n-1$$



# 题型

## ➤ 判断题 (5\*2分)

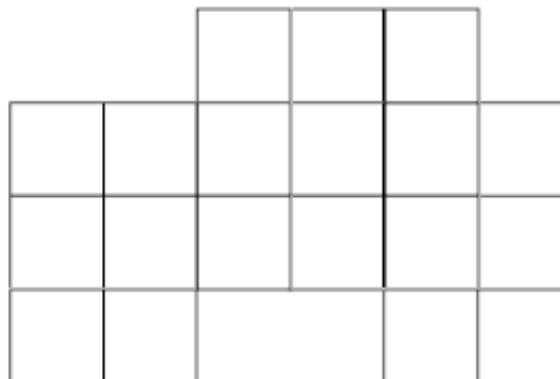
在 Canny 边缘检测中，沿着梯度方向进行非最大值抑制，从而获取边缘位置。 ( )

与 SIFT 特征类似，HOG 特征也具有旋转不变性。 (X)

## ➤ 简答题 (5\*6分)

4、阐述全连接网络在处理图像上的缺点，并描述卷积网络的优点。

4、对如下二值图像进行 8-邻接内边界跟踪，请在图中画出跟踪结果，并用虚线表示测试过的方向。



# 题型

## ➤ 判断题 (5\*2分)

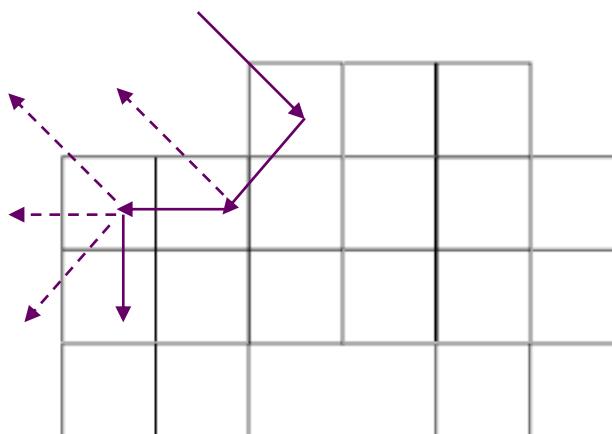
在 Canny 边缘检测中，沿着梯度方向进行非最大值抑制，从而获取边缘位置。 ( )

与 SIFT 特征类似，HOG 特征也具有旋转不变性。 ( )

## ➤ 简答题 (5\*6分)

4、阐述全连接网络在处理图像上的缺点，并描述卷积网络的优点。

4、对如下二值图像进行 8-邻接内边界跟踪，请在图中画出跟踪结果，并用虚线表示测试过的方向。





# 题型

## ➤ 解答题 (2\*10分)

1、叙述基于 Hough 变换的线检测的基本原理，若需要在图像中同时检测 R 条直线，试给出基于 Hough 变换的线检测的算法。

## ➤ 编程题 (2\*10分)

4、设计程序实现 Harris 角点检测算法中的非极大值抑制，函数接口形式为：

$Re = \text{notMax}(I, m, n, size)$

其中， $I$  是待处理矩阵， $Re$  是结果， $m$  和  $n$  分别为矩阵  $I$  的长和宽， $size$  是非极大值抑制的邻域窗口大小。

编程语言可选择 C/C++ 或 matlab。



# 课程总结

## ➤ 讲授内容

### 第一部分 绪论

- 机器视觉的概念
- 程序设计基础

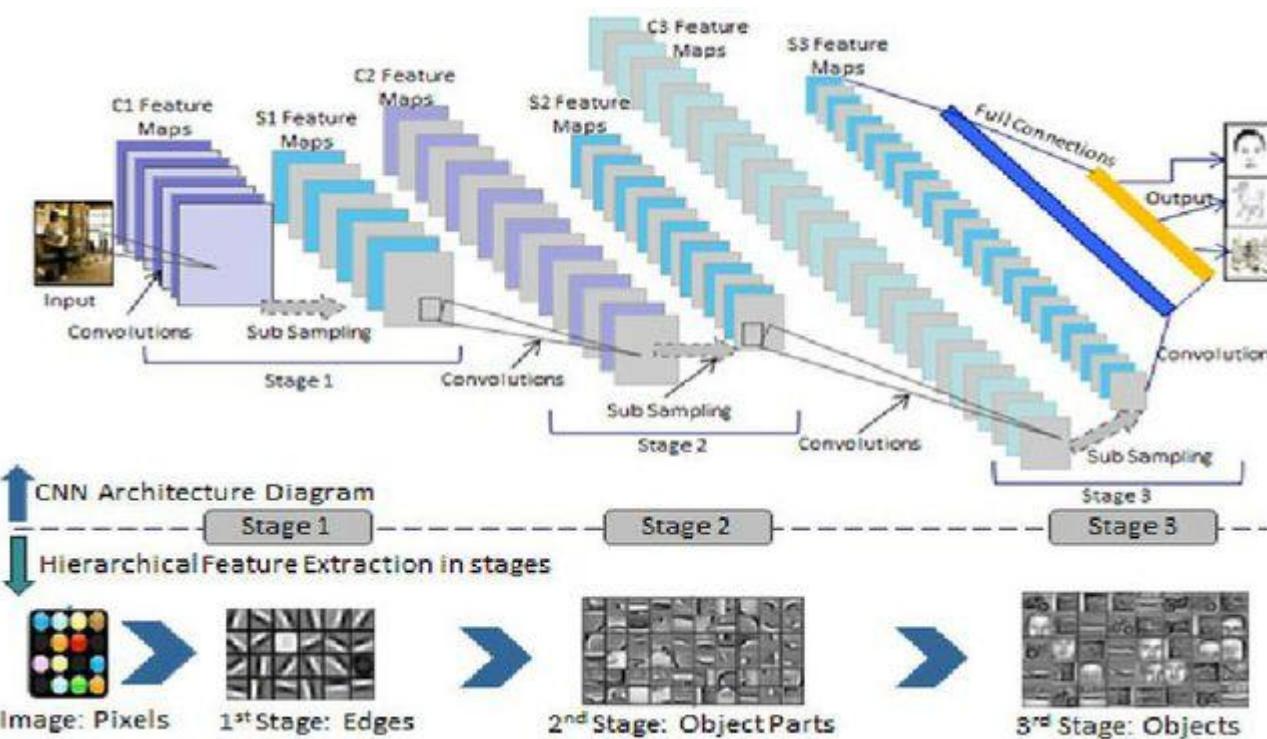
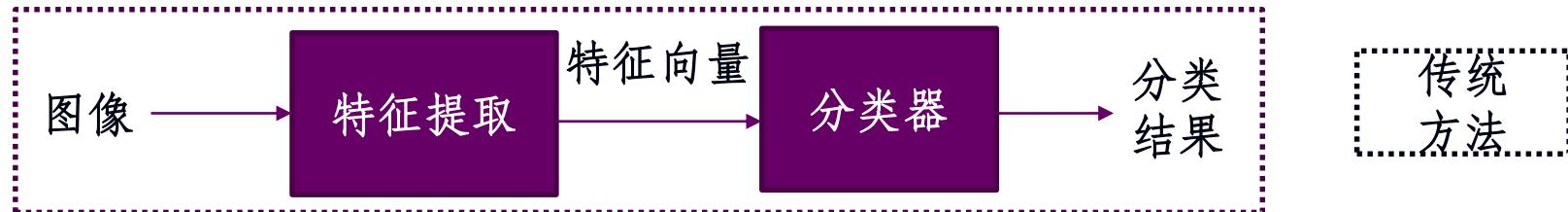
### 第二部分 图像处理基础

- 数字图像的概念与性质
- 图像预处理
- 二值图像处理
- 传统特征检测

### 第三部分 深度学习图像处理

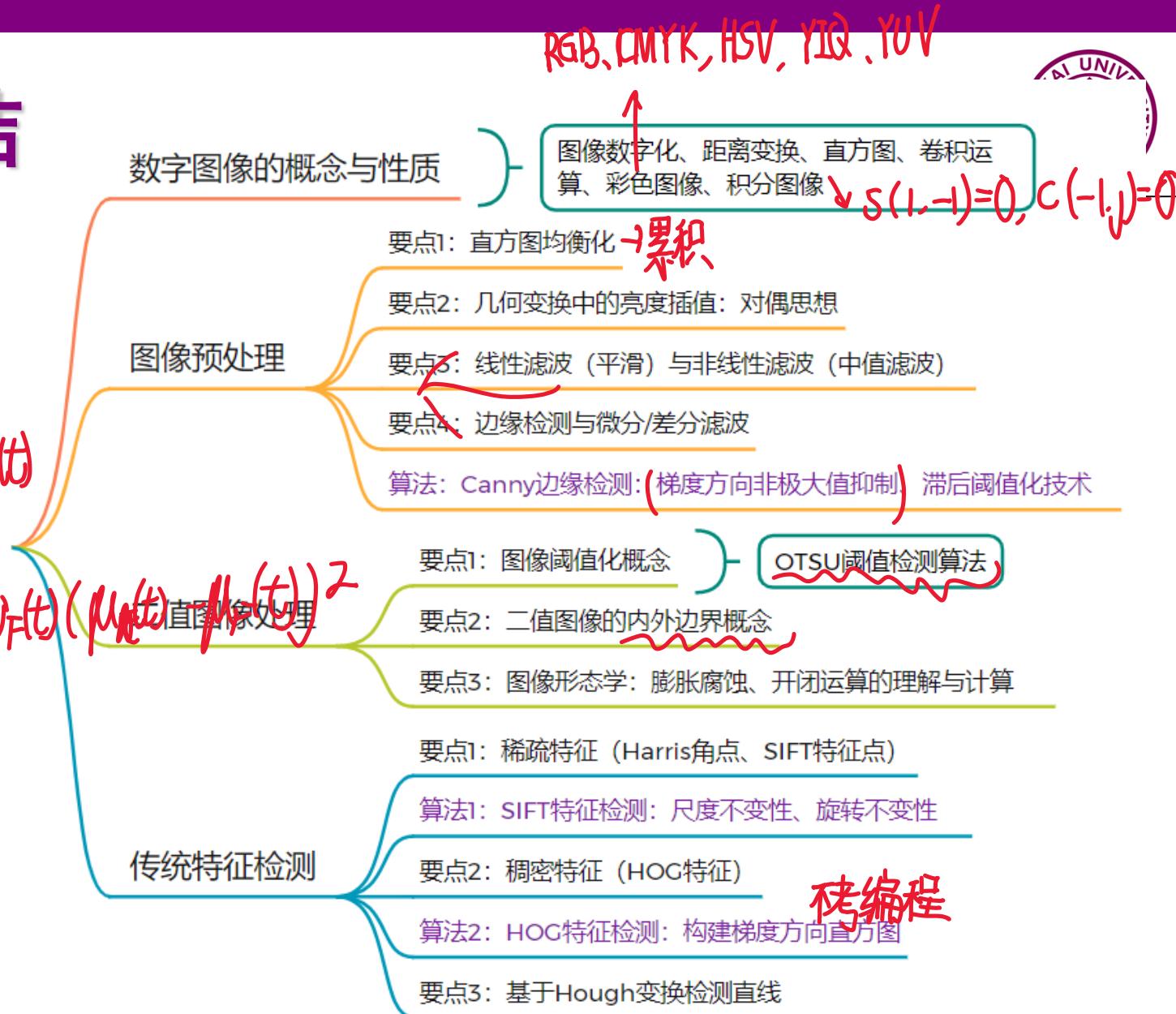
- 卷积神经网络
- 图像分类
- 目标检测与图像分割

# 传统方法与卷积神经网络



# 课程总结

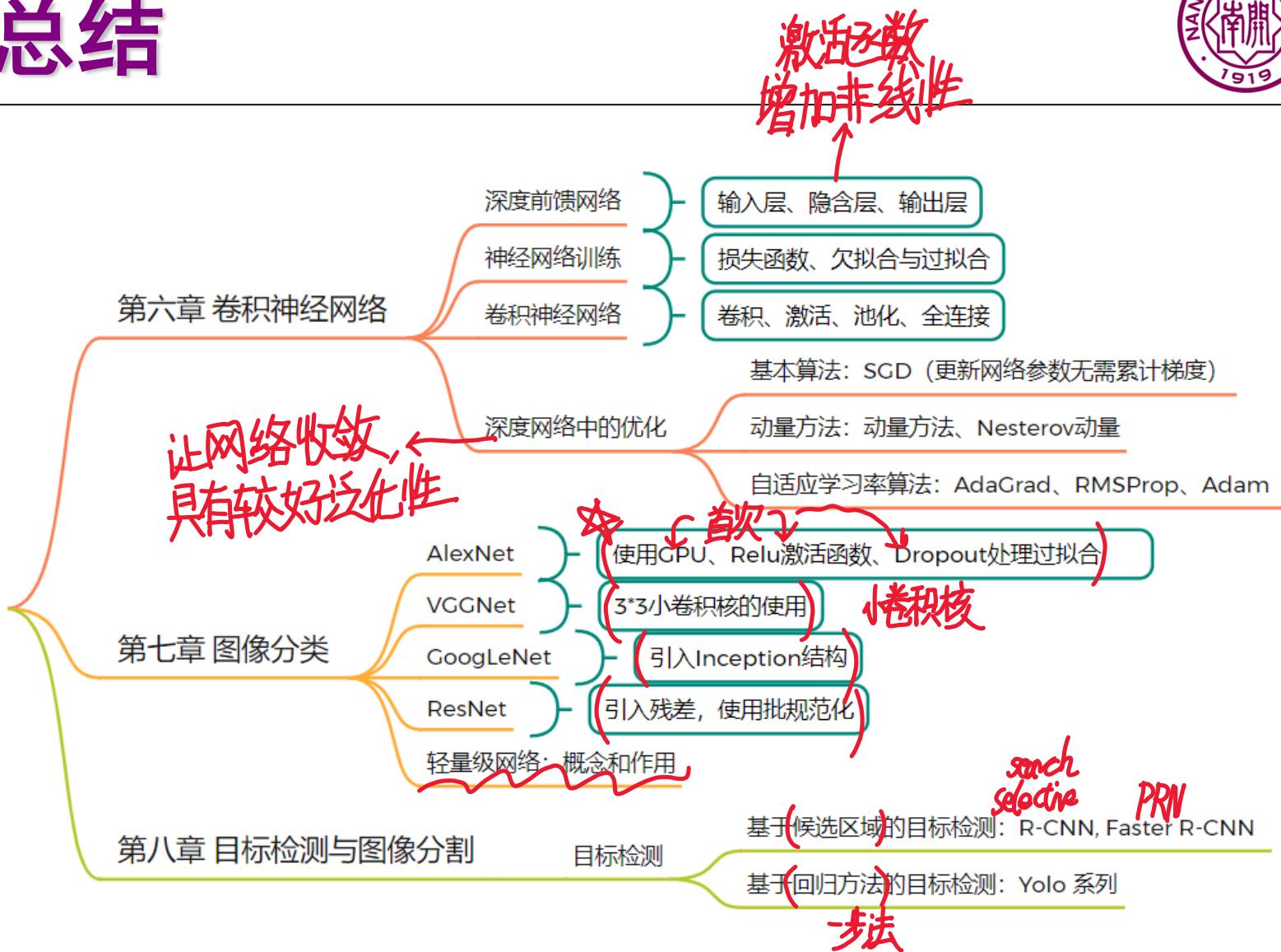
$H(t)$   
 $W_B(t)$   $W_F(t)$   
 $\mu_B(t)$   $\mu_F(t)$  图像  
处理  
基础  
 $\mu_F(t) (\mu_F^2 - \mu_B^2)^2 + (W_F(t)) (\mu_B(t) - \mu_F(t))^2$





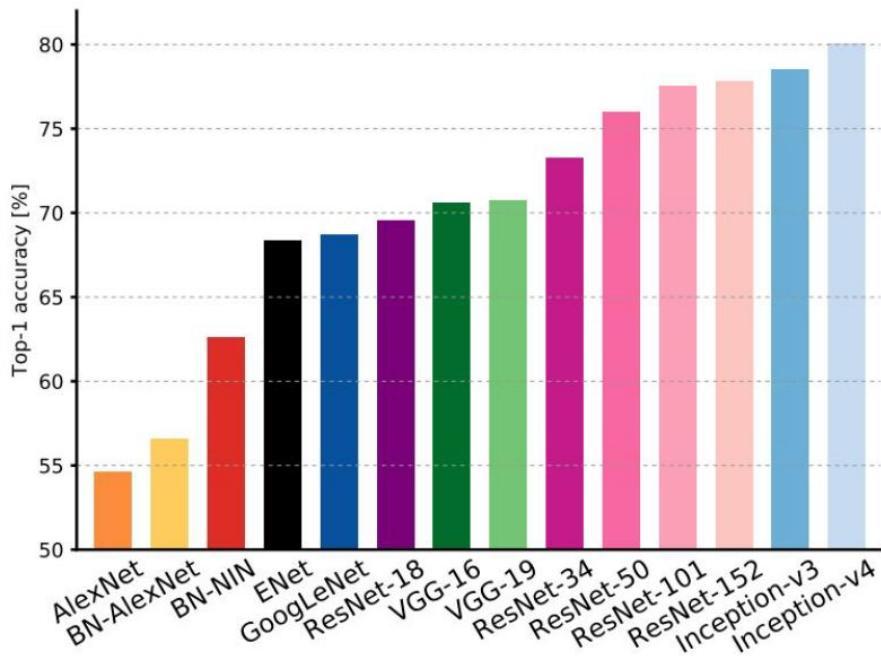
# 课程总结

## 深度学习 图像处理

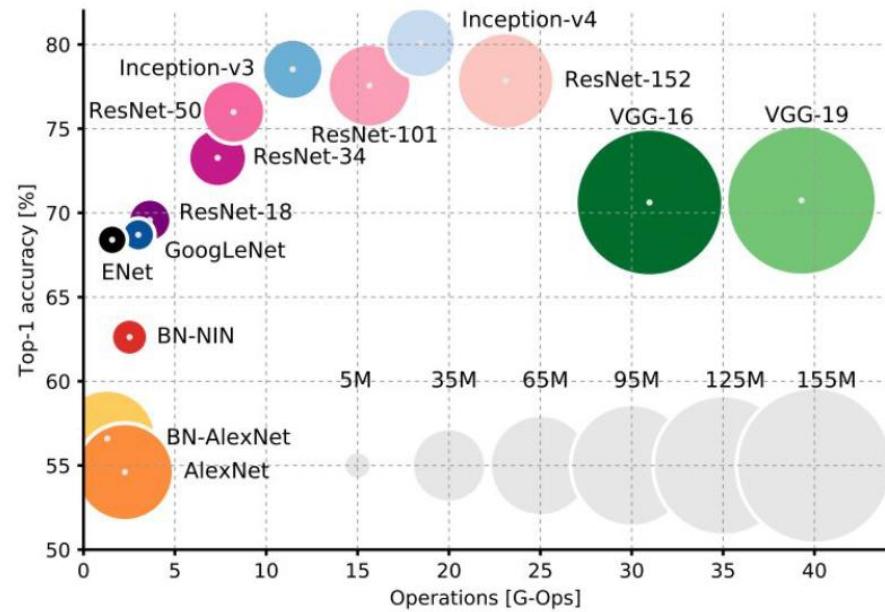


# 图像分类网络总结

- AlexNet ➔ 使用ReLU激活函数、引入dropout处理过拟合
- VGGNet ➔ 小卷积核（3\*3）的使用
- GoogLeNet ➔ 引入Inception结构
- ResNet ➔ 引入残差学习



a ) 网络结构可达到的最高精度



b ) 网络结构精度vs计算量vs内存消耗

# Thanks



机器人与信息自动化研究所

Institute of Robotics & Automatic Information System



南开大学  
Nankai University