

基于生物形态特征的中国海常见有害赤潮藻显微图像识别

主讲人 朱亚菲

幻灯片制作 朱亚菲

中国海洋大学 信息科学与工程学院

2014 年 10 月 23 日

Contents

1 实验室项目

- 研究意义
- 研究现状
- 项目内容

2 视觉显著性简介

- 是什么?
- 为什么?
- 怎么做?
 - 代表性工作介绍
 - 我和师姐的工作

Agenda

1 实验室项目

- 研究意义
- 研究现状
- 项目内容

2 视觉显著性简介

- 是什么？
- 为什么？
- 怎么做？
 - 代表性工作介绍
 - 我和师姐的工作

Agenda

1 实验室项目

- 研究意义
- 研究现状
- 项目内容

2 视觉显著性简介

- 是什么?
- 为什么?
- 怎么做?
 - 代表性工作介绍
 - 我和师姐的工作

研究对象

海洋浮游生物

悬浮在水层中常随水流移动的海洋生物，包括浮游植物和浮游动物两大类。

浮游植物的特点

- 广泛存在于河流、湖泊和海洋中，多分布于水域的上层
- 个体极小，需要用显微镜才能观察到
- 生长周期短，只有几个星期
- 繁殖迅速

赤潮

在特定的环境条件下，海水中某些浮游植物、原生动物或细菌爆发性增殖或高度聚集而引起水体变色的一种有害生态现象。

危害

- 破坏生态平衡
- 破坏渔业
- 影响健康

Agenda

1 实验室项目

- 研究意义
- 研究现状
- 项目内容

2 视觉显著性简介

- 是什么?
- 为什么?
- 怎么做?
 - 代表性工作介绍
 - 我和师姐的工作

传统的藻类检测

由藻类学工作者借助显微镜进行种类鉴别和数量测定。

缺点

- 需要经验丰富的藻类学专家
- 分类人员断层
- 耗时费力，难以实现实时快速分析

新技术

- 吸收光谱法、液相色谱法、荧光光谱法、流式细胞仪、分子技术

存在的问题

- 除分子技术外，大多只能分类到门或纲一级
- 大多过程繁琐，严重依赖于藻类的生理状态
- 除流式细胞术外都难以实现精细的藻种计数及密度计算
- 流式细胞术通常耗费高、仪器贵

基于图像技术的藻类监测方法

- ① 图像采集方面：海水取样 → 现场实时采集
- ② 图像识别方面

存在的缺陷

- 研究范围大多集中在某一个种类或者少量几个藻种类别进行识别研究
- 目前所采用的图像分割方法难以实现有效的细胞目标提取
- 在特征提取方面，大多选择藻种外部形状特征和纹理特征，几乎没有涉及生物学的细胞细节特征

Agenda

1 实验室项目

- 研究意义
- 研究现状
- 项目内容

2 视觉显著性简介

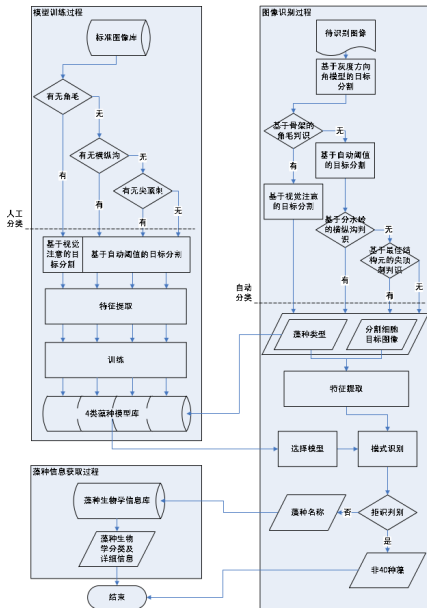
- 是什么?
- 为什么?
- 怎么做?
 - 代表性工作介绍
 - 我和师姐的工作

改进

- 以 41 种中国海常见有害赤潮藻为研究对象
- 将 41 种藻分为四大类，研究不同藻种显微图像的细胞目标分割方法
- 利用藻类的生物形态分类特征角毛、横纵沟、尖顶刺等

拟解决的关键科学问题

- 保留角毛细节特征的角毛藻细胞目标分割
- 基于生物形态特征的图像细胞目标形状和细节（如甲板排列、突起特征、群体连接等）特征提取及表示
- 针对大量类别高维特征的模式识别



Agenda

1 实验室项目

- 研究意义
- 研究现状
- 项目内容

2 视觉显著性简介

- 是什么？
- 为什么？
- 怎么做？
 - 代表性工作介绍
 - 我和师姐的工作

Agenda

1 实验室项目

- 研究意义
- 研究现状
- 项目内容

2 视觉显著性简介

- 是什么？
- 为什么？
- 怎么做？
 - 代表性工作介绍
 - 我和师姐的工作

研究背景

视觉显著性

人类视觉系统用于指引注意力分配和视觉认知过程的生理机制



原图



真值图



原图



真值图

Agenda

1 实验室项目

- 研究意义
- 研究现状
- 项目内容

2 视觉显著性简介

- 是什么?
- 为什么?
- 怎么做?
 - 代表性工作介绍
 - 我和师姐的工作

- 显著性检测在计算机视觉领域是一个非常热的话题
- 研究视觉显著性是研究其他计算机视觉问题的基础

Agenda

1 实验室项目

- 研究意义
- 研究现状
- 项目内容

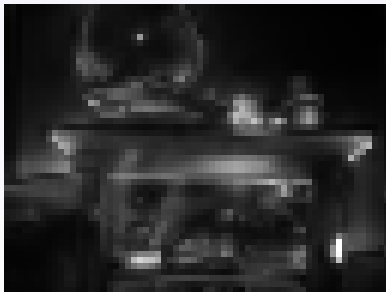
2 视觉显著性简介

- 是什么?
- 为什么?
- 怎么做?
 - 代表性工作介绍
 - 我和师姐的工作

启蒙：Itti1998 模型 —最早提出的视觉注意模型

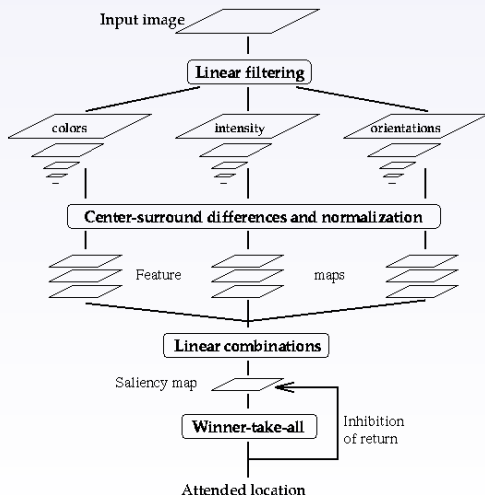


原图

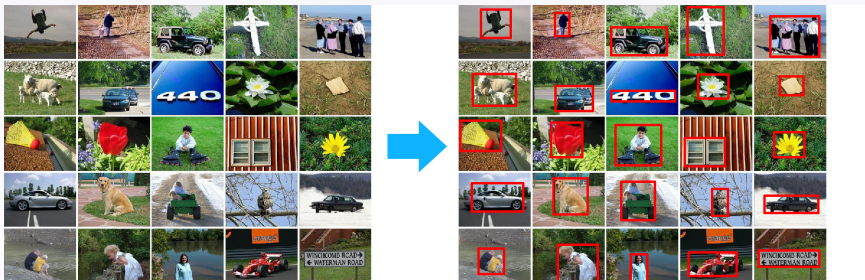


显著图

启蒙：Itti1998 模型 — 最早提出的视觉注意模型



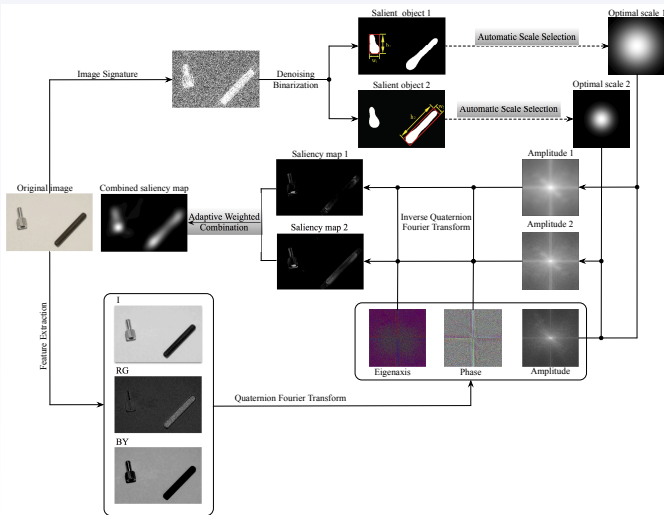
CVPR 2007



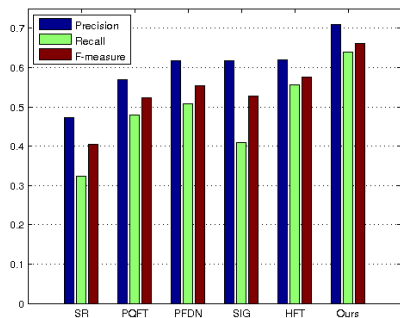
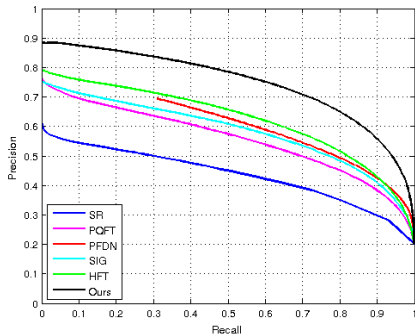
分支形成: Frequency-tuned Salient Region Detection, CVPR 2009



赵红苗的工作



我的工作



科研计划

- ① 2014.10.01-2014.11.30: 文献阅读, 运行所有代码, 寻找方向
- ② 2014.12.01-2014.12.31: 进行实验
- ③ 2014.01.01-2014.01.30: 写论文并补充完善实验
- ④ 2014.02.01-2014.02.15: 修改论文

Thanks

Yafei Zhu

Ocean University of China

2014.10