运动估计 —光流(II)

卢锡群博士 计算机科学学院 浙江大学

提纲

	(1 h 1)
光流	(像素级)

- 一 什么是光流?
- Lucas-Kanade算法
- · 霍恩-舒克算法(HS)

BMA (块级)

- BMA原理
- 全搜索方案
- 三步搜索[4]
- 新的三步搜索[5]
- 四步搜索[6]
- · 菱形搜索方案[7]

[2]

[3]

提纲

光流	(像素级))

- 什么是光流?
- Lucas-Kanade算法
- 霍恩-舒克算法(HS)

BMA (块级)

- BMA原理
- 全搜索方案
- 三步搜索[4]
- 新的三步搜索[5]
- 四步搜索[6]
- 菱形搜索方案[7]

[2]

[3]

Horn-Schunck算法[3]

- HS算法的基本假设分片光滑流场-但是流场在场景中物体的边界处具有不连续性
- 将光流约束嵌入到正则化框架中

这这2 是是 e_{HS} (U, v) 这是一个非常 重要的问题这是一个 这是 非常重要的问题 一个 非非 非常 常常 { (我xU这是一个非常重要 重要 重重 的问题我 w 这是一个非常 要要 的问 重要的问题 \mathcal{H}_T) 題 v

问问 题 题 $\vec{\mathcal{Z}}$ U是 # 常 重 要 约 [4] 题

这是一个非常 重要的问题

亮度恒常性

空间相干性

这是 这一个 是 非常 重要 的问 这是一 个非常 题U常 这是 重要的 问题 U这是一 非常 重要 个非常

这是 这是 这一个 这一个 是非常 是非常 一重要一重要 个的问 个的问 非题v 非题v 常这是常这是 重一个重一个 要非常 要非常 的重要 的重要 问的问 问的问

题题2

这是

这 这是 是 一个

非常

重

非常

重要

的问

题这

问题 这 这是 是 一个 这是

非常

非的问

常题这

重是一个

的问

重要的

这是 重要 前问

这是

非常

重要

的问

题这

常重要的问 常重要的问题

 U_X

这是

非重的 的问

这是一个非常重

非常

重要

的问

题波

非常重 要的问 题

要的问题 要的问题

要的问题 v

非常重

要的问

题

这

是

要的问题 非常重 要的问

这

是 非 这一

这常 是重 一要 个的

是一个 个非 非

题的

常题X常常 重要

非问 的要 问

重这 要是 的一 问个 题非

这是一

个非常 这是 重要的 这一个

是非常 问题 一重要 是一个 个的问

非常重

要的问

题Y

要非常 的重要 问的问

题

非题X

常这是

题

非常重 要的问 题

常 重 要 的 问 题

问 题 Y这

是

非

常

重

要

的

二维欧拉拉格朗日

• 二维欧拉拉格朗日:泛函

SL(x, y, f, fx, fy) dxdy

这是一个非常重要的问题

仅当f

方程式

满足偏微分

这是一个非常重要的问题

• 在量角声中

路2 族υ Ι ψ ϖ Ιτ Ι ξ

重要的问

这 过是一个非常重要的问题这一这是一个非常重要的问题,是一个非常重要的问题,是一这是一个非常重要的问题,是一个非常重要的问题这一这是一个非常重要的问题这一这是一个非常重要的问题是个这是一个非常重要的问题是个 一个 一个 非常 非常 重要 重要 的问 的问 题X题 Y这是 这是

 $-\uparrow_{\gamma}$

非常 非常 重要 的问 $\overline{\mathbb{D}}_f$ $\overline{\mathbb{D}}_f$ $\overline{\mathbb{D}}_f$

 $= I \xi \upsilon I \psi$ $\varpi I \tau$

这 这是 是 一个 一非常 个 重要 非 的问 常 题 2 重 这是 要 的 非常 重要 问

X

这是一个非常

重

要

的

问

0 这是 这 这 这 重要 是 是 是 的问 题这 是一 非 非 常 常 常 Ē 重 重 重 要 要 要 ロマノ 的 的 的 问 问 问 题 题 题

常

要

门

 $\frac{\Xi}{\partial} \frac{Y\Xi}{\lambda 2 Y\Psi}$ $\frac{\Psi}{\Psi} \Psi\Psi$

线性偏微分方程

•Horn-Schunck 的欧拉-拉格朗日偏微分方程为

U				U		这是一
这		这是	这	这		个非常
是		一个	是	是		重要的
		非常				问题这
个		重要	个	个		是一个
非		的问	非	非		非常重
常	v这	题这	常)这常	ν 这	要的问
重	是一	是一	重	是一 重	是一	题这是
要	个非	介非	要	个非 要	个非	一个非
的	常重	常重	的	常重 的	常重	常重要
问	要的	要的	问	要的 问	要的	的问题
(题	问题)	问题	题	问题 题	问题)	U这是
我我	y我 我,	(U_X^X)	U^{-1}	(我我	y我 我	x一个非

常重要 的问题 0 X X 7 7 这是一 个非常 2 这是一个非常表 这是一个非常重要的问 这是一个 问题这 这是一个非常重要的 重要 的问 题是个常 収这 収这 是一个非 重要 是一个非 个非 常重 常重 常重 要的 要问 要的 要的 问 问 题 问题 问题 问题) 问题) 题 题 重要的 (我我 x v问题 0 (*y* 7 •Uxx 和 uyy 可以通过拉普拉斯算子获得: 这 是 0취

非 涓 占 常 夏 重 圓 要 葁 要 甘 的 |<u>|</u>| 问 是 题 1 是 这是一个 这是 非常重要 的问题 非常 是一个非 重要 常重要的 的问 问题 这是 题 1 这是 一个非常

重要的问

这是一个非常重要的问题,大上八一

一十号里季中に

题 1

非常

重要

的问

题

这是一个非常重要的问题,又上又一

这是 非常 重

0

是这是一个非常重要的问题

• 最后,我们求解了一个大型线性方程

这是一 这是 这是 艾 个非常 重要的 非常 非常 问题我 重要 重要 的问 的问 $X \cancel{\mathcal{H}} T$ F F 这是一 题这 题 U个非常 "里" 正学 这是 重要的 常重 我 x_{i_Y} 非常 问题

要的 是 问题 这是 非常 重要 的问 题 这是一个非常重要的问题 X这是一个非常重 我y我

X

重要

的问

这是一个非 这是一个非常重要的 常重要的问 问题 题

这一非重的是个常要问题

2

。这是一个非常重要

题

这是一个非常重要的问题,这是一个非常重

这一非重的题是个常要问

这一非重的题是个常要问

艾

上 人

这是一个 非常重要 的问题这 是一个非 常重要的 问题这是 一个非常 重要的问 题这是一 我

个非常重

这是 一个 非常 重要 的问 是一

个非 常重 要的

片 国马马 台 是

问题

要的问题

ν这是一

个非常重

要的问题

大型线性系统 如何求解 AX=B?

工厂

这是 U这是 非常重要 的问题

込長

手片重要的作是

题 题 这是一个非常重要的问题 这是一个非常重要的问题 艾貝 这是一 个非常重要的问题 个非常重要的问题、大上人一 这一非重的是个常要问题 这是一个非常重要的

这是 非重的 垂的题*是个常* 要问这一非重

我y我x

作二三三五子1日11日及 问题 问题 这是一个非常重要的问题

• 用>0表示这个系统是正定的!

- 您可以使用您最喜欢的迭代求解器进行求解
 - -Gauss-Seidel, 连续过弛豫(SOR)

示例ple



输入两帧



流动显示



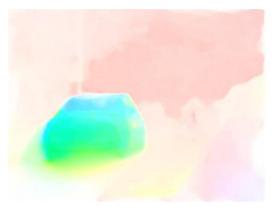


喇叭-松克





粗到精 LK





具有中值滤波的粗到精 LK

参考文献

- [1]G.Johansson, "生物运动的视觉感知及其分析模型", 《感知与心理物理学》, 第14卷, 201-211, 1973。
- [2]B.Lucas和T.Kanade,"一种迭代图像配准技术及其在立体视觉中的应用" ,载于Proc。国际联合会议。《人工智能论》,674-679页,1981年。
- [3]B.Horn和B.Schunck,"确定光流",人工智能,17:18 5-203,1981。
- [4]T.Koga, K.Iinuma, A.Hirano, Y.Iijima和T.Ishiguro, "用于视频会议的运动补偿帧间编码",国家电信会议论文集,新奥尔良,LA,Pp.G5.3.1-G5.3.5,1981年12月。
- [5]R.Li, B.Zeng, 和M.L.Liou, "一种用于块运动估计的新的三步算法", I EEE Trans。 论视频技术的电路与系统, 4(4):438-442,1994。
- [6]L.-M。 Po和W.-C。
 - "一种用于快速块运动估计的新的四步搜索算法", IEEE Trans.[中国核科技信息与经济研究院]。 论视频技术的电路与系统, 6(3):313-317, 1996。
- [7]S.Zhu和K.-K。
 - "一种用于快速块匹配运动估计的新菱形搜索算法", IEEE Trans。 图象处理论, 9(2):287-290,2000年。

谢谢!

卢锡群博士

xqlu@zju.edu.cn