Model-Based Tracking at 300Hz using Raw Time-of-Flight Observations

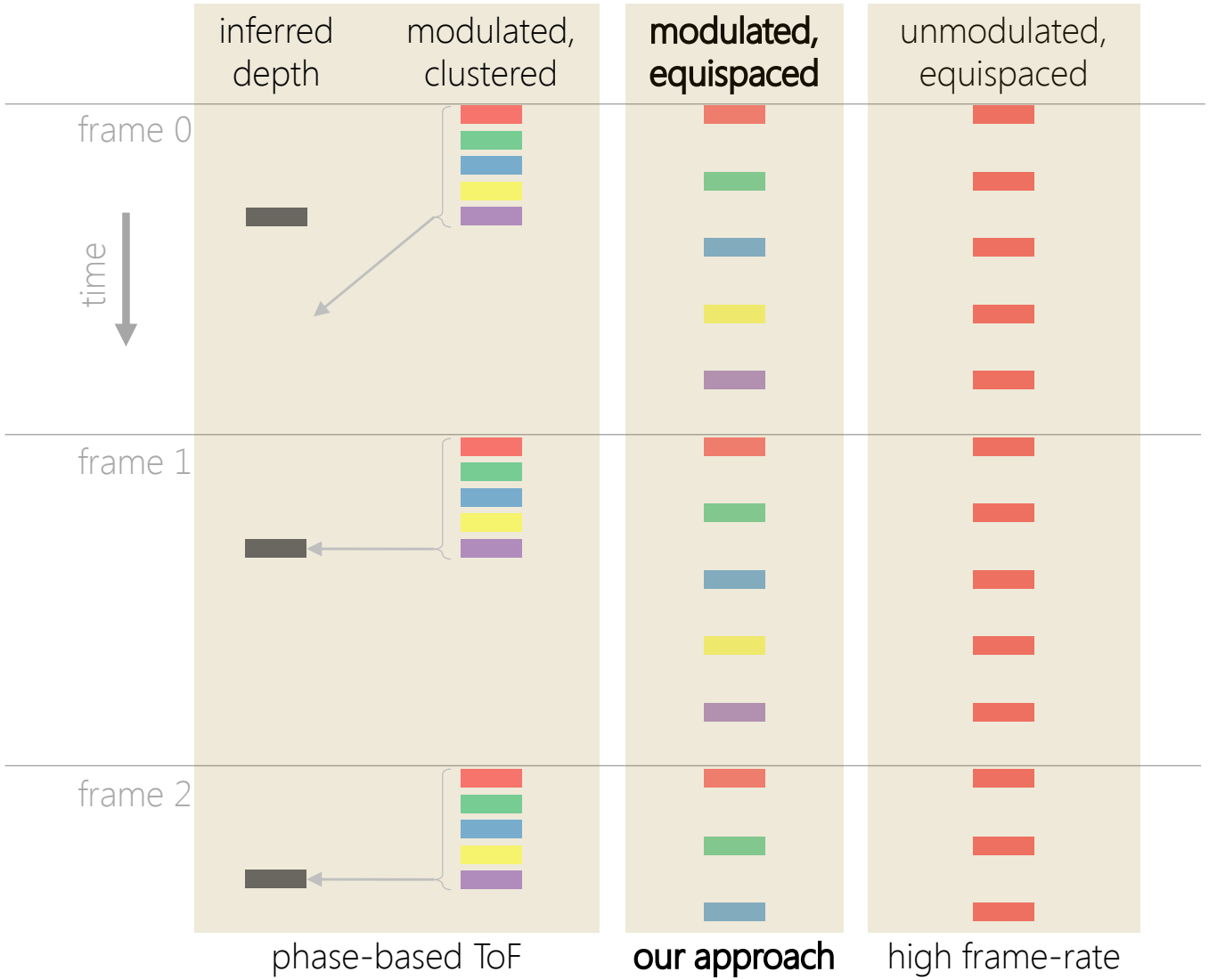
梁鼎

December 11, 2015

简介

- 使用 ToF 相机高速跟踪：300hz
- 利用 kinect v2
- 不需要深度重建

原理


inferred depth
modulated, clustered
modulated, equispaced
unmodulated, equispaced
frame 0
frame 1
frame 2
time
phase-based ToF
our approach
high frame-rate

跟踪

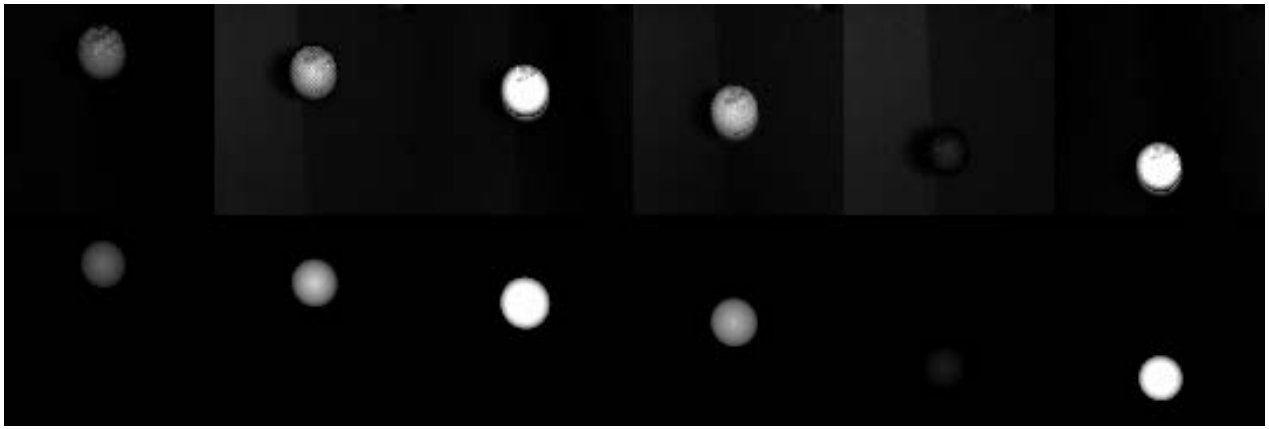
考虑简单情形，只关心物体的三维坐标和速度（实验中是球，不考虑旋转、非刚体变换）

$$P(X_{1:T}, Y_{1:T}) = \prod_{t=1}^{T} P(X_t|X_{t-1})P(Y_t|X_t)$$

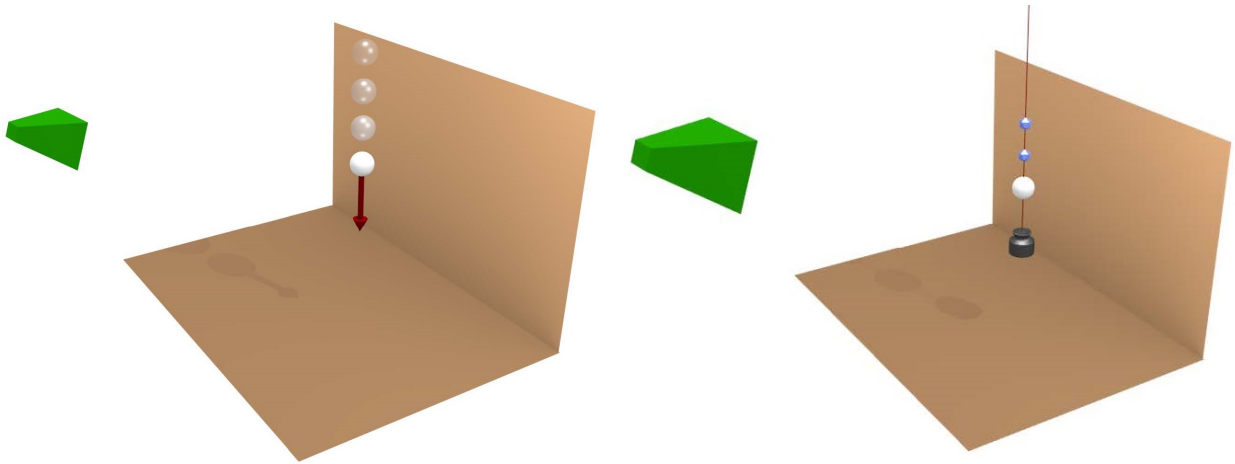
- filtering
  - 只使用过去帧的信息来预测当前帧，online
- smoothing
  - 全部帧拿到来预测，offline

渲染

- 对当前状态做预测，根据预测渲染得到假想的 ToF 输出
- 不对背景渲染，假设相机固定，背景已知，假设背景渲染结果为正态分布
- 从而得到似然 $\log P(Y_t|X_t)$



实验



(a) 实验 A

(b) 实验 B

总结

- 不需要深度重建
- 高帧率跟踪
- GPU 渲染
- 在某些高速情况下，传统深度跟踪会 fail
- 可推广至其他 ToF 相机
- 目前有很多限制，诸如背景渲染、相机静止、刚体无旋转等

Thanks!