

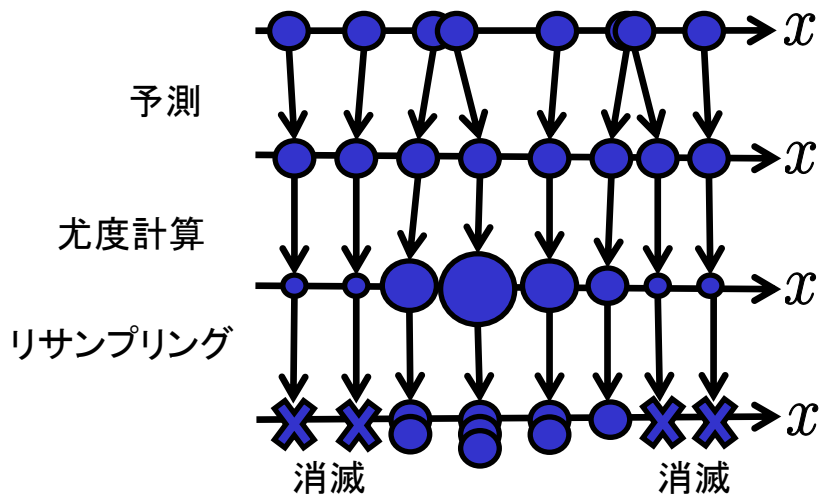
粒子予測と均等分割に基づく パーティクルフィルタの高速化手法

池永研究室 学士課程修了 三上 洋平

研究背景

- ▶ パーティクルフィルタは物体追跡において様々な応用がなされているロバストな手法
- ▶ 特徴: 粒子を利用し、尤度に基づいて追跡

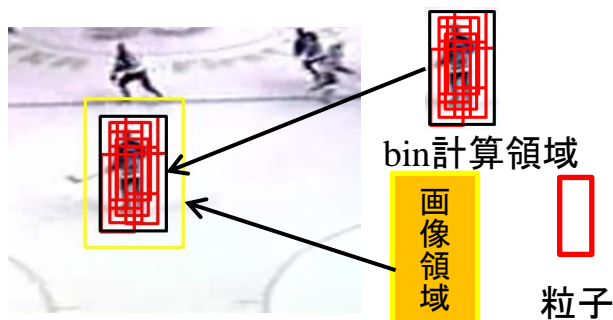
パーティクルフィルタ



- ▶ 尤度計算の問題点
ヒストグラム作成の計算量が多い。
粒子予測の結果から各粒子の計算領域に重なりが存在
- ▶ リサンプリングの問題点
尤度の割合から粒子を複製するため、逐次処理が必要
並列化によって実行時間の割合が増加

提案手法1

- ▶ bin番号の事前計算によるヒストグラム作成の計算量削減手法
粒子予測の結果から遷移領域周辺のHSV情報取得
ヒストグラムのbin番号を事前計算し、配列に格納

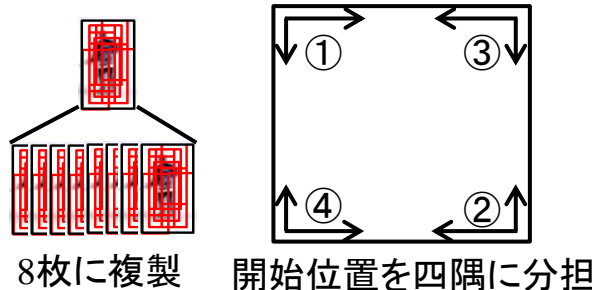


- ▶ 問題点: 計算量が多い。
逐次処理のアルゴリズム

- ▶ 目的: 計算量の削減・アルゴリズムの並列化

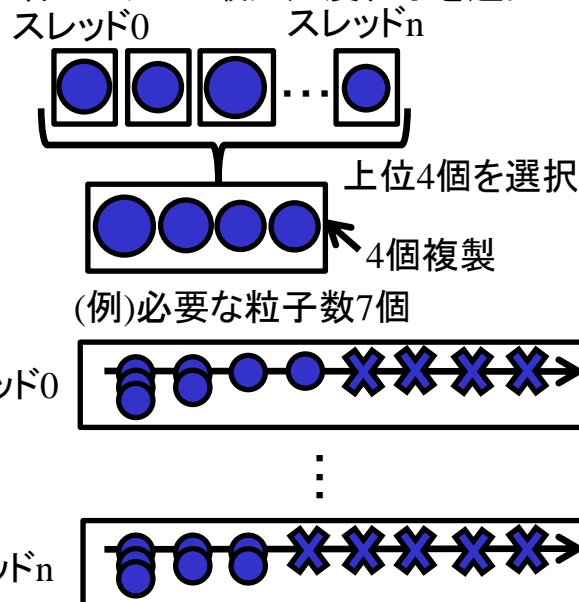
提案手法2

- ▶ データ複製と計算開始位置の設定によるデータアクセス競合解消手法
配列に格納したデータを8個に複製
ヒストグラム計算の開始位置を4か所に分割

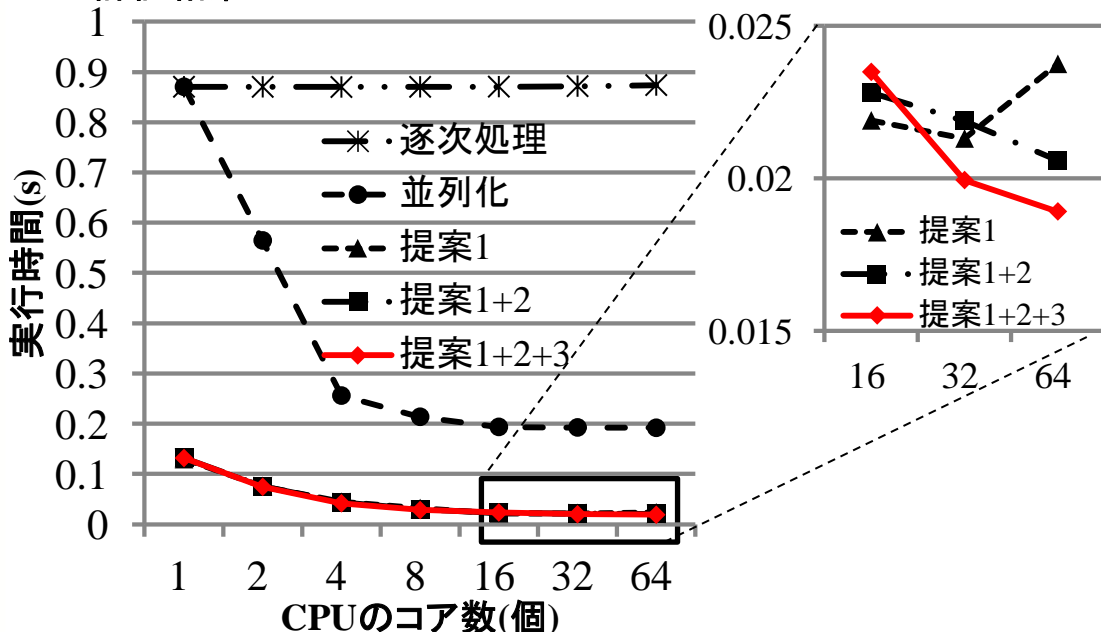


提案手法3

- ▶ 均等分割に基づくリサンプリング並列化手法
不足分を補うために尤度の高い上位4個を選択し、16個に複製
各スレッドが同じ数ずつ尤度に従い粒子を複製
各スレッドの最大尤度粒子を选出



評価結果



- ▶ 評価環境
gem5(プロセッサ評価シミュレータ)
プロセッサ: alpha, SMP
L1 cache: 32KB L2 cache: 1MB
Hess氏が作成したプログラムを利用
1枚目で追跡領域決定, 2, 3枚目で実行時間を評価
- ▶ 画像サイズ: 1920×1080 粒子数: 3840個
- ▶ 評価結果:

計算量削減により約7倍の高速化
アルゴリズム並列化により約7倍の並列化

結論

- ▶ 提案手法を組み込むことによって
計算量削減による高速化, 並列性の向上を実現

今後の取り組み

- ▶ 現在の手法のハードウェア化の検討
- ▶ 新たなアルゴリズムの並列化の検討

