

Semi-global matching

Temp

Алгоритм построения карты:

- Подсчет matching costs $C(p, d)$, $d \in [0, d_{max}]$. На данном шаге возможны предварительные фильтры входного изображения (mean, rank,...)
- Поиск оптимальной карты стереоглубины на основе стоимостей.
- Постпроцессинг

Matching costs and filters: AD, SAD, BT, NCC, MNCC, ZSAD, BilSub, Log, Rank, SoftRank, Census, Ordina, MI

Census: $p \rightarrow (f_{(-n)(-m)}, f_{(-n+1)(-m)}, \dots, f_{nm}) | p_{ij} \in N_p, f_{ij} = T \| p_{ij} > p \|$

Stereo Algorithms:

- Energy
Обычно решается задача минимизации функции энергии.
Пример: $E = E_{data} + \lambda * E_{smooth}$, где
 $E_{data} = \sum_p C(p, D_p)$ - сумма попиксельных стоимостей сопоставления
 $E_{smooth} = \sum_p \sum_{q \in N_p} (P_1 T \| D_p - D_q \| + P_2 T \| D_p - D_q \|)$ - штрафы за изменение значения диспаратности
Есть два подхода к решению данной задачи: глобальная оптимизация на всем изображении (2D, долго) и оптимизация построчно с помощью динамики (1D). Hirschmuller предложил оптимизировать динамикой сразу в нескольких направлениях. Затем складывать стоимости и выбирать вариант с минимальной стоимостью.

- Local window for optimizing

SGM

- Matching cost: MI
- Stereo algorithm: динамика в 8 направлениях

Существующие улучшения:

- Matching cost: hmi - hierarchical mi. Сначала считаем mi для картинки 1/16, потом увеличиваем карту диспаратности в 2 раза и считаем для картинки 1/8 только одну итерацию... Тогда наши затраты $1 + 1/2^3 + 1/4^3 + 1/8^3 + 3/16^3 \approx 1.14$ вместо 3. Выйгрыш только в производительности
- Matching cost: Census, bilSub.
Дало лучшие результаты, относительно других matching costs: большая устойчивость к изменениям одной из фотографий.

- Tiling. Разбиение больших фотографий на множество маленьких картинок, подсчет карт стереоглубины для них, а затем склеивание. При склеивании считать новую диспаратность как взвешенную сумму.
- Postprocessing: Consistency check
Проверка правильности построения, с помощью повторного запуска алгоритм с помеченными местами изображениями
- Postprocessing: Intensity consistent disparity selection
Изначально плохое качество работы на картинках с untextured background. TODO не входит в рамки изучаемой темы
- Postprocessing: Интерполяция неизвестных пикселей TODO не входит в рамки изучаемой темы
- Stereo Algorithm: use $P_2 = \frac{P'_2}{|I_{bp} - I_{bq}|}$ | item Stereo Algorithm: eSgm
Улучшение потребления памяти SGM за счет другого обхода динамики. Результат обработки эквивалентен стандартному алгоритму. $O(w \times w \times d_{max})$ vs $O(w \times h + w \times d_{max})$
Также позволило составлять матрицу доверия карте диспаратности (confidence)