

Image matching in multi-core processors

Bodon Jeong

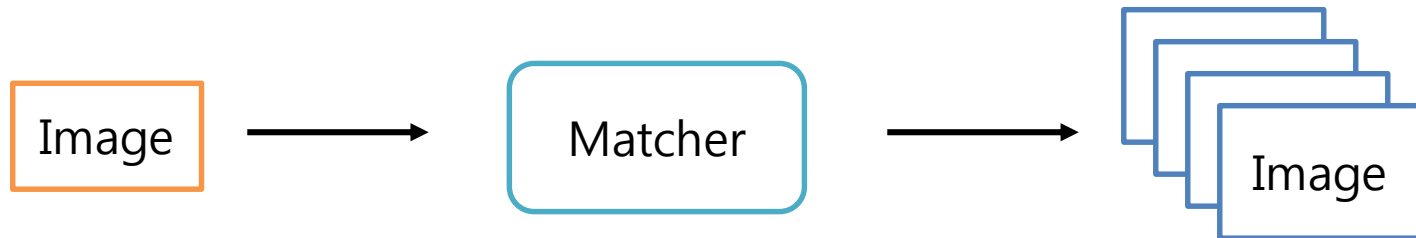
<vodoni20@gmail.com>

Dept. of Computer Science and Engineering

Sogang University, Seoul, Korea

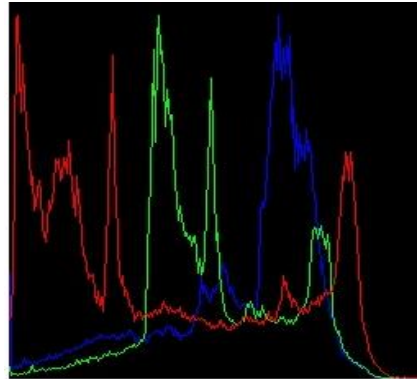
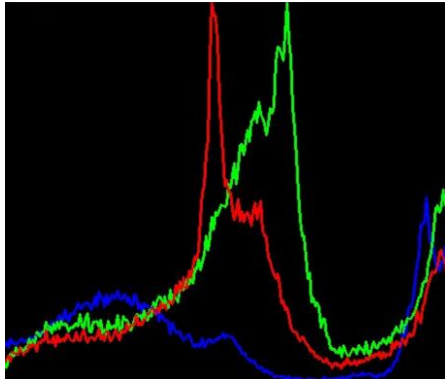


Image matching



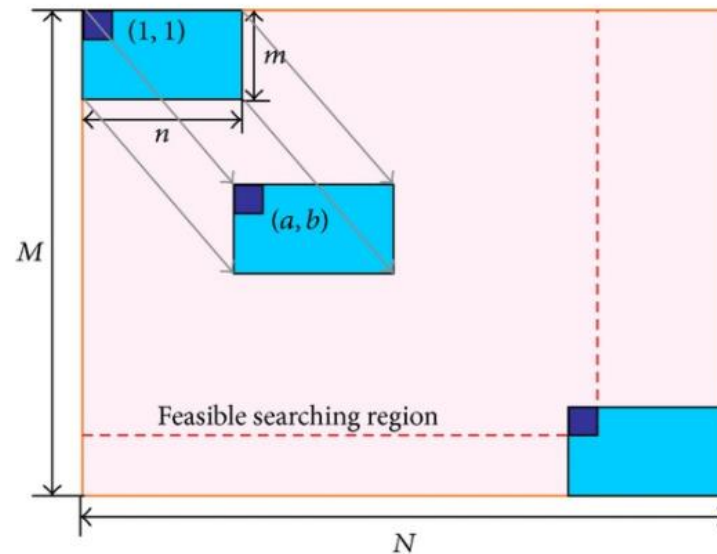
- 하나의 Input image와 여러 image에 대해 3가지 matching algorithm을 수행한다.
- Matching algorithm은 다음과 같다.
 - Histogram Comparison
 - Template Matching
 - Feature Matching with FLANN
- 멀티코어 환경에서 병렬적으로 수행한다.

Histogram Comparison



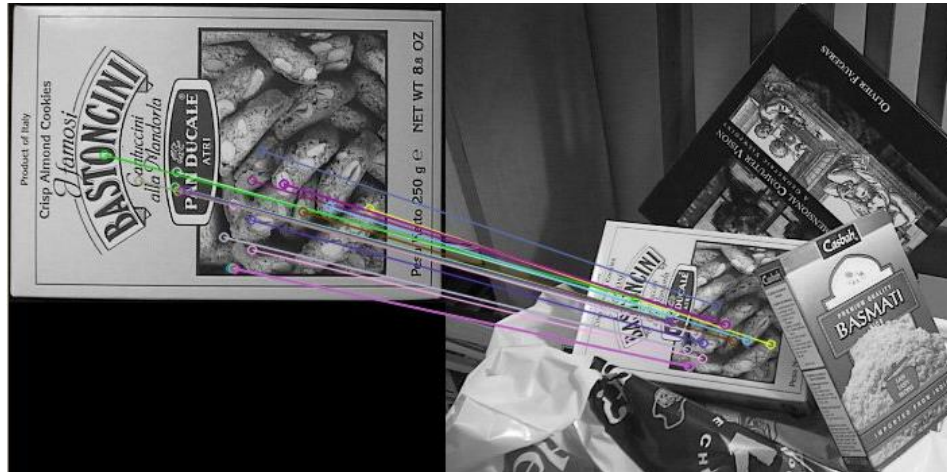
- ➡ 두 이미지의 히스토그램을 계산한 뒤 다음 4가지 metrics에 대해 계산을 한다.
- ➡ 4 metrics
 - Correlation -> " > 0.9 "
 - Chi-Square -> " < 0.1 "
 - Intersection -> " > 1.5 "
 - Bhattacharyya -> " < 0.3 "

Template Matching



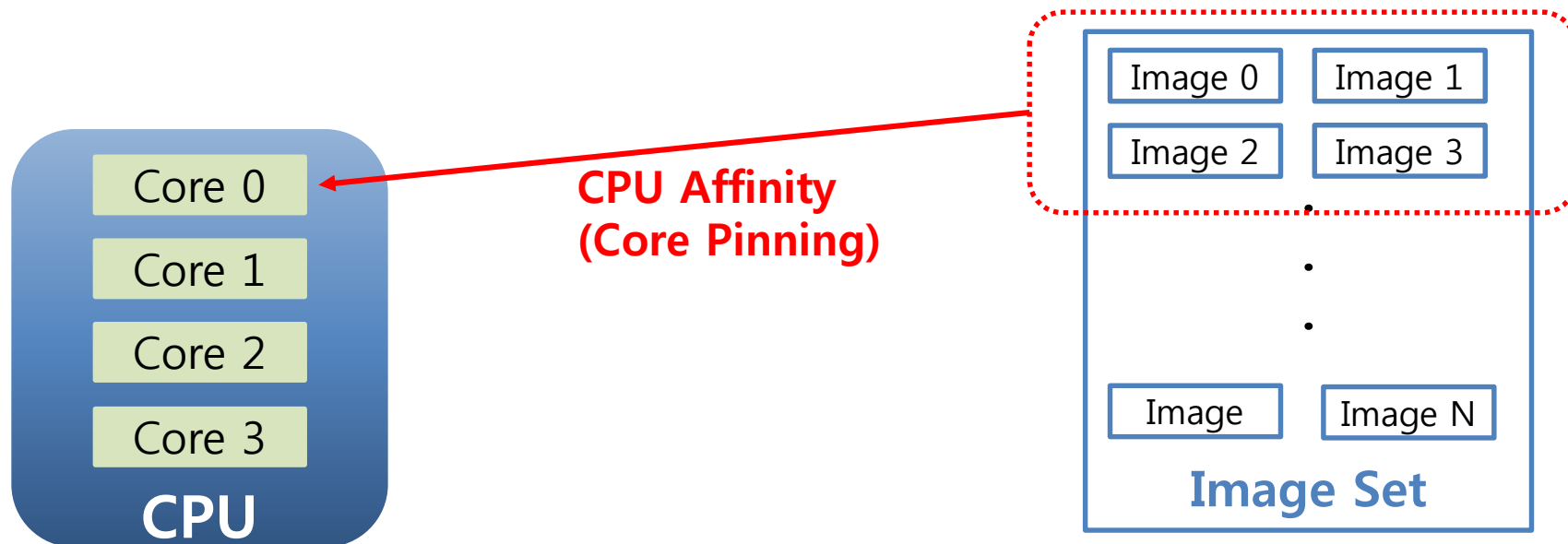
- ➡ Template image (patch)와 유사한 부분을 target image에서 찾는다.
- ➡ Compare -> by sliding

Feature Matching with FLANN



- Fast Approximate Nearest Neighbor Search
- Feature descriptor 추출
- 각 descriptor별 distance 계산

Multi processors



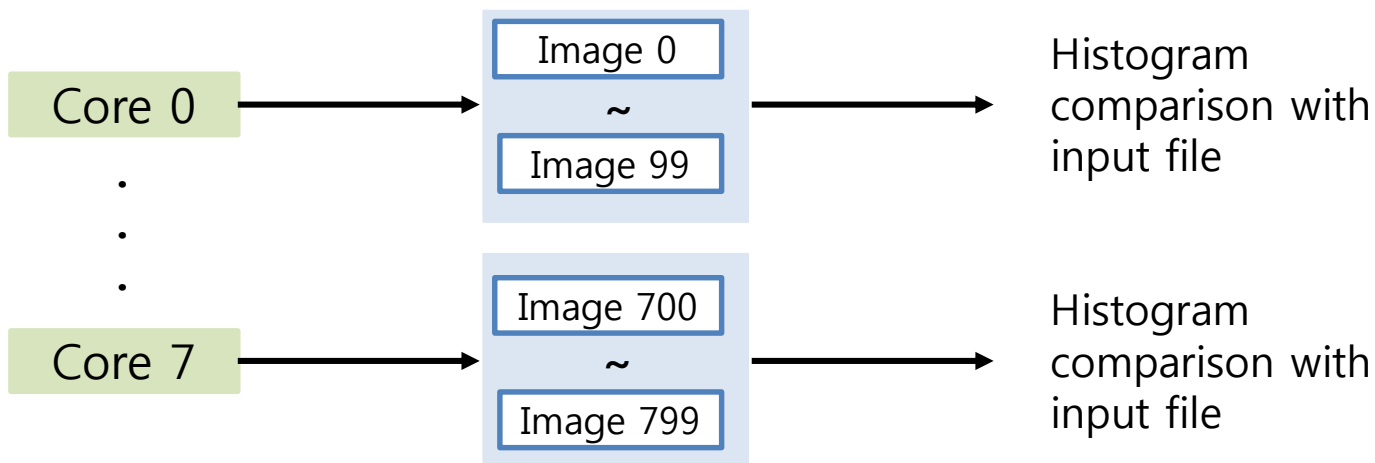
- ➡ 각 Core마다 정해진 이미지들에 대해 이미지 매칭을 진행한다.

Program flow

➤ `./main.o <feature_number> <thread_count> <input_file>`

- Feature_number
 - 0 : histogram comparison
 - 1 : template matching
 - 2 : feature matching

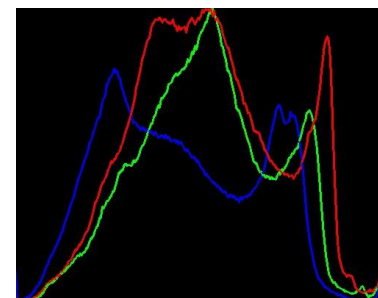
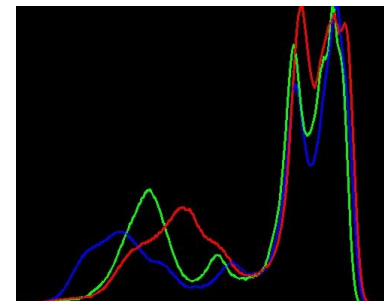
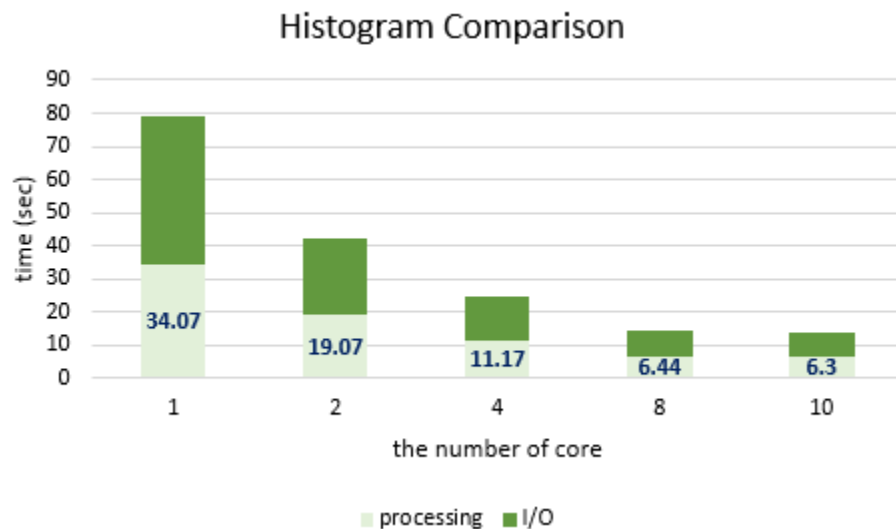
➤ `./main.o 0 8 input/0.jpg`



개발 및 실험 환경

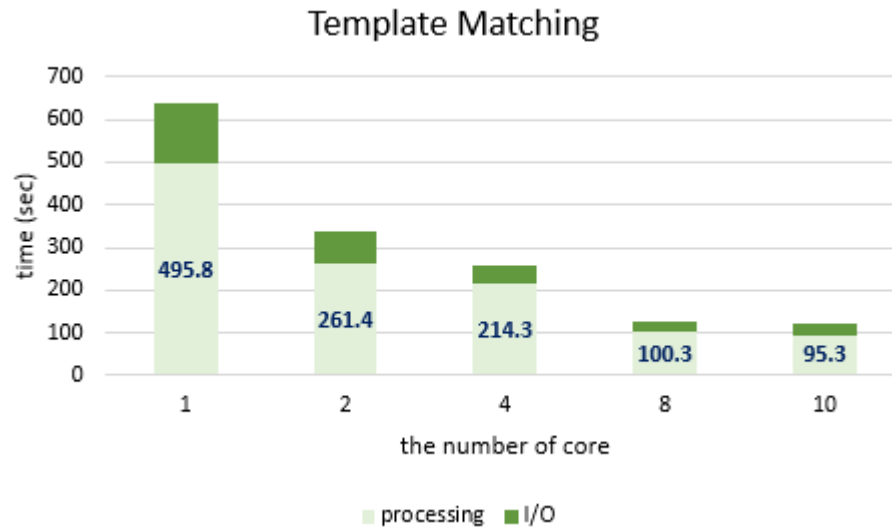
- Data Set
 - 800 images (INRIA data set)
- 실험 환경
 - CentOS 7
 - OpenCV 2.4.8
 - Physical core : 10 (20 hyperthreading)

Histogram Matching



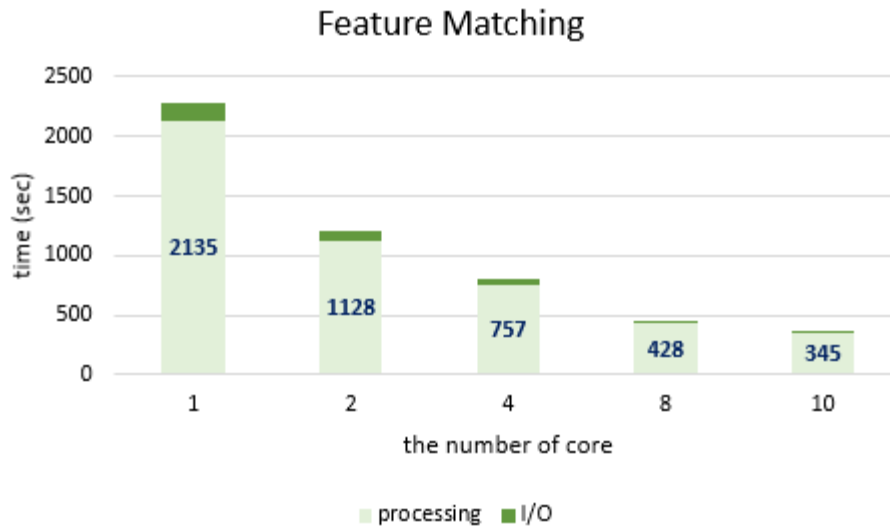
- ➡ I/O time을 제외하고, histogram 비교에 있어 병렬적으로 수행이 된다.
- ➡ OpenCV는 내부적으로 histogram comparison을 sequential하게 수행하므로 여러 이미지 파일을 접근하는 경우, 사용자가 직접 병렬적으로 접근해야 그 효과를 볼 수 있다.

Template Matching



- 앞의 histogram matching과 마찬가지로, I/O time을 제외하고, template matching에 있어 병렬적으로 수행이 된다.
- openCV의 template matching의 경우, 여러 이미지 파일에 대한 수행에 있어 사용자가 직접 병렬적으로 수행해야 그 효과가 있다.

Feature Matching (FLANN)



- ➔ 앞의 histogram matching과 마찬가지로, I/O time을 제외하고, feature matching에 있어 병렬적으로 수행이 된다.

Conclusion

- OpenCV에서 여러 이미지 파일에 대해 매칭 알고리즘을 진행할 경우 (ex. 핸드폰에서 자동으로 특정 인물 등의 사진들이 자동으로 정리될 때)
- OpenCV에서 제공하는 library에 따라 사용자는 직접 멀티 쓰레딩을 구현해야 할지 판단해야 한다.
- 위의 3가지 결과를 보았을 때, Histogram matching, Feature matching, feature matching(FLANN) 의 경우, openCV 내부 라이브러리는 멀티쓰레딩으로 구현이 되어있지 않다.
- 따라서 사용자가 직접 library를 수정하거나 또는 여러 이미지들에 대해 계산할 때 병렬로 할 수 있도록 구현해야 그 효과를 볼 수 있다.