

컴퓨터 구조

PA5 Write-up

2013-11826 임주경

1. Introduction

Convolution operation C code 를 최적화해서 구현한다.

2. Implementation

우선, 구현의 속도를 빠르게 하기 위해, Branch 를 모두 제거하였다. 이 과정에서 0 행과 M-1 행, 0 열과 N-1 열의 경계조건에서 계산 과정을 별도로 구현하였다.

3x3 Filter 행렬과 계산하는 과정에서 x, y 에 대한 for loop 를 unrolling 을 이용해서 제거하였다. 이 과정에서 filter 의 인덱스는 0~2 의 정수를 이용해 직접 대입하여 잦은 for loop 의 조건문과 연산의 수를 줄였다.

경계가 아닌 행렬의 내부 계산을 하는 과정이 프로그램의 속도에 가장 큰 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 따라서, 행렬 내부 계산에서 사용되는 9 번의 할당 연산수를 줄이기 위해 하나의 output 성분에 9 개의 곱셈 연산을 더함으로써 할당 연산을 한 번만 사용하였다.

마지막으로, 행과 열의 인덱스 변수로 사용되는 for loop 변수 i 와 j 를 register 변수로 선언하여 메모리에 접근하는 시간을 줄였다.

3. Result

하드웨어 실습실 환경에서 5 번 구현 결과 TA 구현 프로그램보다 빠른 처리 속도를 확인할 수 있었다.

```
zoov0716@310-2-27:~/CA_PA5$ ./conv_test input.txt
Your time: 0.487395, Reference time: 2.542581, TA time: 0.534141, Your speedup: 5.216674x, TA speedup: 4.760131x
zoov0716@310-2-27:~/CA_PA5$ ./conv_test input.txt
Your time: 0.484146, Reference time: 2.522515, TA time: 0.534034, Your speedup: 5.210236x, TA speedup: 4.723510x
zoov0716@310-2-27:~/CA_PA5$ ./conv_test input.txt
Your time: 0.488583, Reference time: 2.537657, TA time: 0.528846, Your speedup: 5.193912x, TA speedup: 4.798480x
zoov0716@310-2-27:~/CA_PA5$ ./conv_test input.txt
Your time: 0.485402, Reference time: 2.535978, TA time: 0.534803, Your speedup: 5.224490x, TA speedup: 4.741892x
zoov0716@310-2-27:~/CA_PA5$ ./conv_test input.txt
Your time: 0.487524, Reference time: 2.540510, TA time: 0.530863, Your speedup: 5.211046x, TA speedup: 4.785623x
```