

## 어셈블리프로그래밍 설계 및 실습 – term project

“꿈을 가지십시오. 그리고 정열적이고 명예롭게 이루십시오.”

이번 학기 설계 과제는 임의의 정수 데이터로 이루어진  $N \times N$  ( $10 \leq N \leq 20$ ) 정방행렬에 대하여 컨볼루션 연산과 맥스풀링 연산을 수행하는 어셈블리 코드를 작성하는 것이다. 과제의 자세한 specification을 충분히 이해하여 과제를 수행하도록 한다.

### 1. System Overview

프로젝트의 전체 동작은 임의의 정수 데이터로 이루어진  $N \times N$  정방행렬에 대한 컨볼루션 연산과 맥스풀링 연산을 수행함에 있어, 성능이 가장 좋은 코드를 구현하는 것이다. 이를 위해 필요한 알고리즘의 사용에는 제한이 없다. 성능의 기준은 code size와 state<sup>2</sup>을 곱한 값으로, 결과 값이 작을수록 성능이 좋다고 정의한다.

#### 1.1 Convolution

컨볼루션 연산은 입력 데이터와 커널의 곱으로 이루어진다. 컨볼루션 연산의 결과는 커널을 일정한 간격(Stride)으로 이동해가며 입력 데이터와 곱하여 얻을 수 있다. 커널의 크기를  $K \times K$ 라고 할 때,  $(i, j)$  위치에서의 출력 데이터  $Output$ 의 값은 수식 (1)과 같이 구할 수 있다.

$$Output[i, j] = \sum_{x=0}^k \sum_{y=0}^k Input[i + x, j + y] Kernel[x, y] \quad (1)$$

컨볼루션 연산을 수행하는데 있어, 출력 데이터의 크기를 입력 데이터의 크기와 맞추기 위하여 입력 데이터에 대하여 패딩(padding)이 수행될 수 있다. 하지만 본 프로젝트에서는 패딩을 수행하지 않는다.

#### 1.2 Max pooling

맥스풀링 연산은 연산을 수행하는 영역에서 최대값을 찾는다. 맥스풀링 또한 컨볼루션과 유사하게 맥스풀링 영역을 일정한 간격(Stride)으로 이동해가며 연산을 수행한다. 이때, 컨볼루션과 달리 맥스풀링의 stride는 풀링 윈도우의 너비와 같다. 풀링 윈도우의 크기를  $K \times K$ 라고 할 때,  $(i, j)$  위치에서의 출력 데이터  $Output$ 의 값은 수식 (2)과 같이 구할 수 있다.

$$Output[i, j] = \max_{x, y = 0}^k Input(i + x, j + y) \quad (2)$$

위에서  $\max(x)$ 에는  $x$  값 중 최대값을 return한다. 위에서  $\max(x)$ 는  $x$  값 중 최

서식 지정함: 글꼴: 11 pt

서식 지정함: 글꼴: 11 pt

서식 지정함: 글꼴: 11 pt

서식 지정함: 글꼴: 12 pt

다음 그림 1과 2는 6x6 정방행렬에 대하여 3x3 컨볼루션 연산(stride 1)과 2x2 맥스풀링 연산 과정의 일부분에 대한 예시를 보여준다.

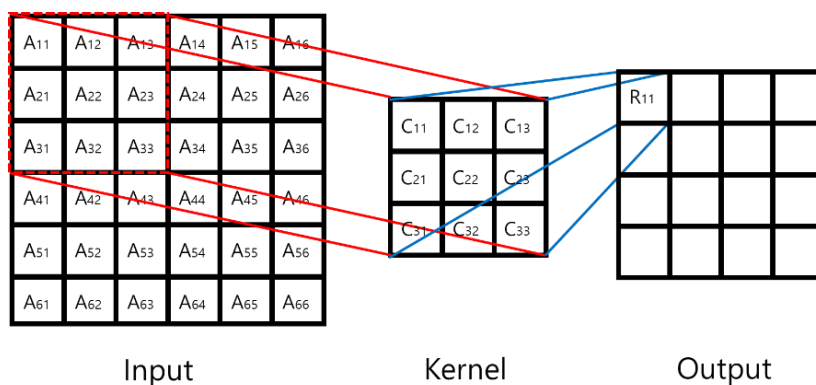


그림 1 컨볼루션 연산의 예

컨볼루션 연산은 입력된 6x6 정방행렬에 대하여 3x3 커널을 1의 간격(stride)으로 이동해

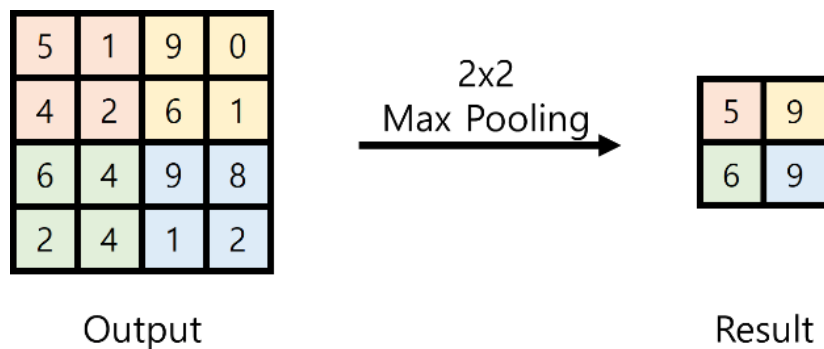


그림 2 맥스풀링 연산의 예

맥스풀링 연산은 컨볼루션 연산의 결과인 Output에 대하여 수행된다. Output의 결과가 그림2와 같을 때, 수식 (2)과 같이 맥스풀링 연산을 수행하면 그림과 같은 결과를 얻는다.

- 구체적인 설계 사양은 업데이트 될 수 있습니다. 업데이트 될 때마다 종합정보서비스의 해당 과목 공지사항에 공지할 테니 확인하시기 바랍니다.

## — Specification

## 2.1 Project specification

- [illegible]

#### 4.3. Important dates

- Issue date: 11월 17일
- 제안서 제출
  - ✓ 11월 23일 23시 59분까지 klas 과제 제출에 제출
- 최종 결과 및 보고서 제출
  - ✓ 11월 30일 23시 59분까지 종합정보서비스 과제 제출에 제출
  - ✓ ini 파일을 포함(ini 관련 문제로 정상 동작 안될 경우 0점 처리)
- Project 결과 발표: 12월 1, 3일 수업시간
- 발표 희망자는 박준택 조교에게 메일 보낼 것(juntaek@kw.ac.kr). (선택순)

서식 지정함: 강조 없음

서식 지정함: 강조 없음

#### 5.4. Report outline

##### 4.1 제안서

- 보고서: 최소한 다음의 내용들이 포함되어야 하며 그 외의 것을 추가하는 것은 자유
  - ✓ 과제 제목, 과제 목표, 일정, 각 function 별 알고리즘, 예상되는 문제점, 검증 전략 등

##### 4.2 결과 보고서

- 발표: PoewrPonit로 발표 희망자에 한해 10분 분량으로 작성
- 보고서: 최소한 다음의 내용들이 포함되어야 하며 그 외의 것을 추가하는 것은 자유
  1. Introduction
    - 일정 및 계획을 포함할 것
  2. Project Specification
  3. Algorithm
  4. Performance & Result
  5. Conclusion
    - 과제 완료 후 기대되는 학습 효과를 포함할 것
- 보고서의 가장 ideal한 양식은 논문의 형태입니다.

#### 6.5. 프로젝트 점수 분배

- 제안서: 20%
- 코드: 30%
- Performance: 20%
- 결과보고서: 30%