

# Inception-v3

---

**김형욱**

창원대학교 대학원  
정보통신공학과

# 연구에 사용된 컴퓨터 사양

운영체제	Windows 10 Pro
프로세서	I7-8700K CPU @ 3.70GHz
메모리(RAM)	32.0GB
그래픽 카드	NVIDIA GeForce RTX 2080 Ti

# IMAGENET

IMAGENET

14,197,122 이미지, 21841 synsets indexed

[탐색](#) [다운로드](#) [도전 과제](#) [간행물](#) [좋은 것](#) [약](#)

[로그인하지 않았습니다. 로그인 | 가입](#)

ImageNet 은 WordNet 계층 구조 (현재 명사 만 포함) 에 따라 구성된 이미지 데이터베이스로 계층 구조의 각 노드는 수백, 수천 개의 이미지로 표시됩니다. 현재 우리는 노드 당 평균 500 개의 이미지를 가지고 있습니다. 우리는 ImageNet이 사진에 대한 열정을 공유하는 연구원, 교육자, 학생 및 여러분 모두에게 유용한 자료가되기를 바랍니다.

[여기를 클릭](#) , ImageNet에 대한 자세한 내용을 보려면 [여기를 클릭하십시오](#) ImageNet 메일 링리스트에 가입 할 수 있습니다.



이 이미지들은 공통점이 무엇입니까? *찾아!*

**Kaggle에서 ImageNet Challenge를 확인하십시오!**

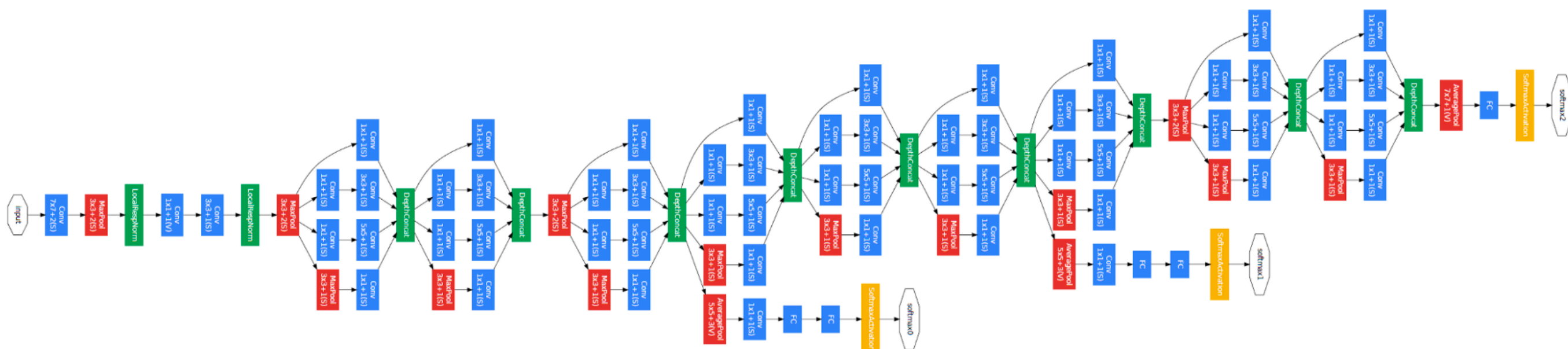
© 2016 Stanford Vision Lab, 스탠포드 대학교 , 프린스턴 대학교 support@image-net.org 저작권 침해

# CNN의 주요 모델

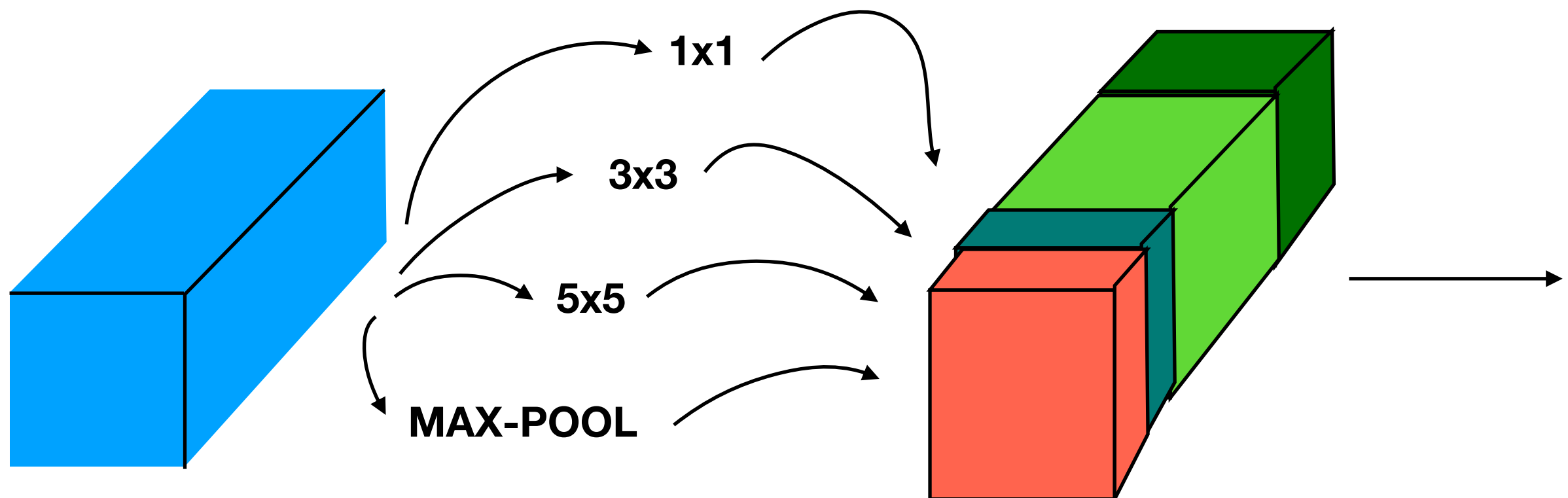
- AlexNet
  - ✓ ILSVRC(ImageNet Large-Scale Visual Recognition Challenge) 2012에서 2위와 top 5 test error 기준 약 11% 차이라는 압도적인 성능을 보이며 1위를 차지(약 1000개 범주 예측)
- GoogleNet
  - ✓ VGGNet 보다 구조가 복잡해 널리 쓰이지 않지만 아키텍처 면에서 큰 주목을 받은 모델(독특한 conv filter)
  - ✓ Inception module 제안
- ResNet
  - ✓ ILSVRC 2015에서 에러율 3.6%로 1위를 차지
  - ✓ Residual block 기술 사용
- VGGNet, DenseNet 등

# Inception-v3

- 42 Layer 를 사용한 깊은 학습 네트워크
- 계산 효율이 높으며 적은 수의 매개 변수 사용
- GoogleNet의 상위 버전
- ILSVRC 2015에서 준우승



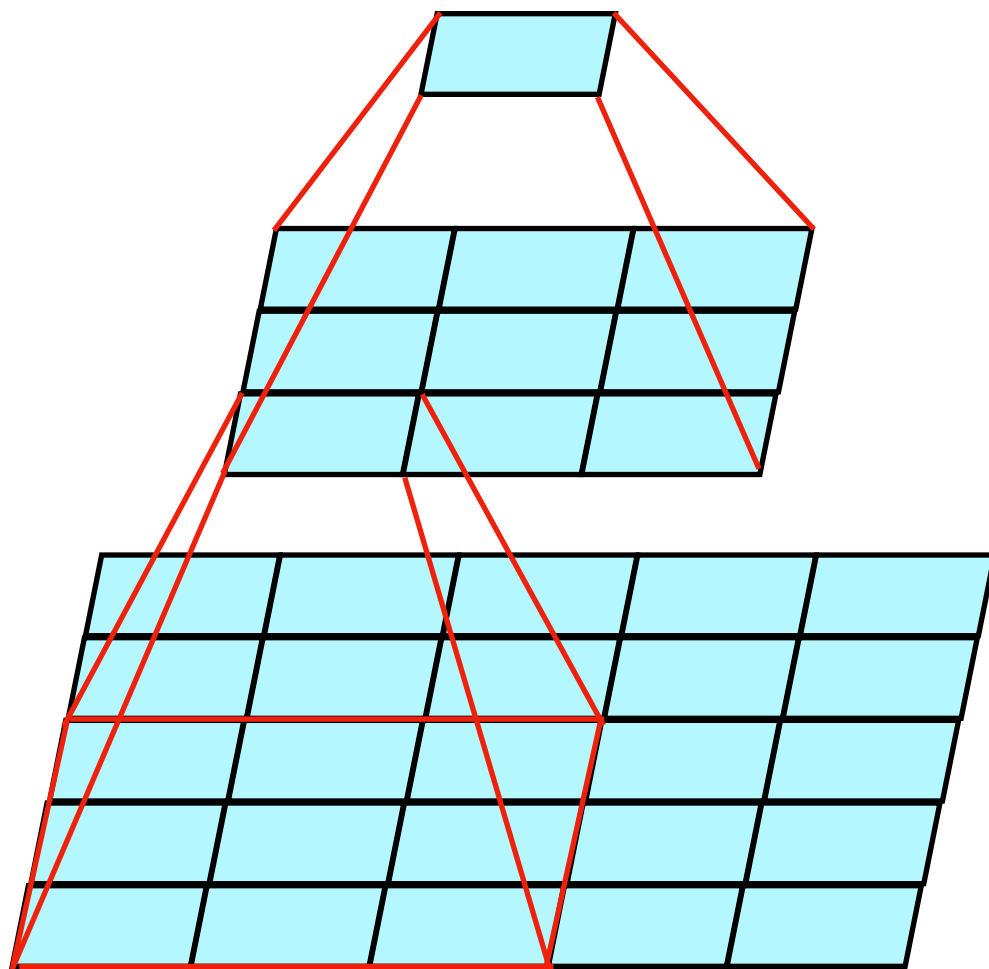
# Inception-v3



# Inception-v3

- Factorizing Convolutions

✓ 매개 변수의 수를 최소화



5x5 필터 1계층의 파라미터 수 :  $5 \times 5 = 25$

3x3 필터 2계층의 파라미터 수 :  $(3 \times 3) + (3 \times 3) = 18$



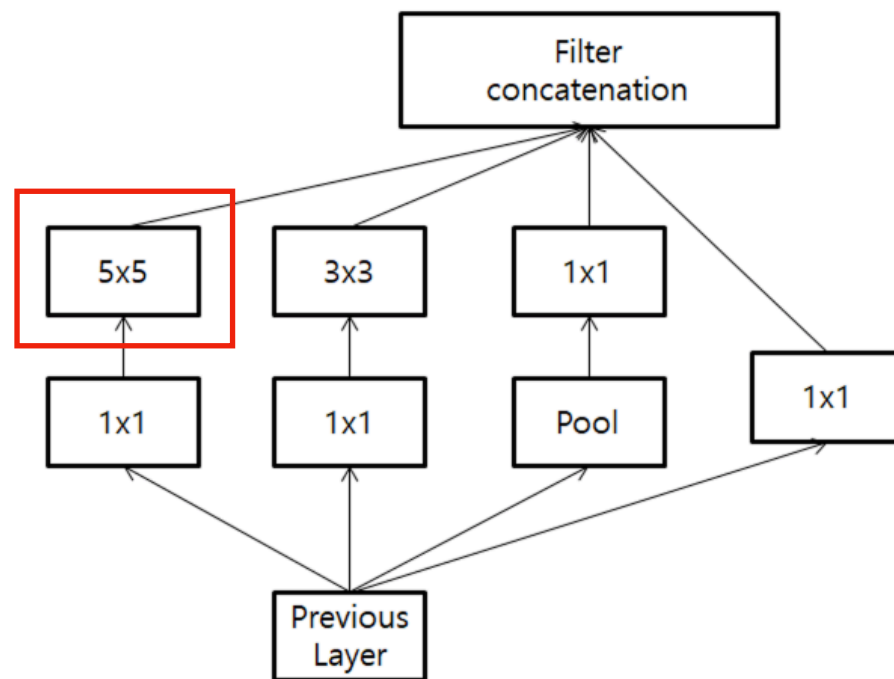
**파라미터 수 28% 감소**

**Inception Module A**

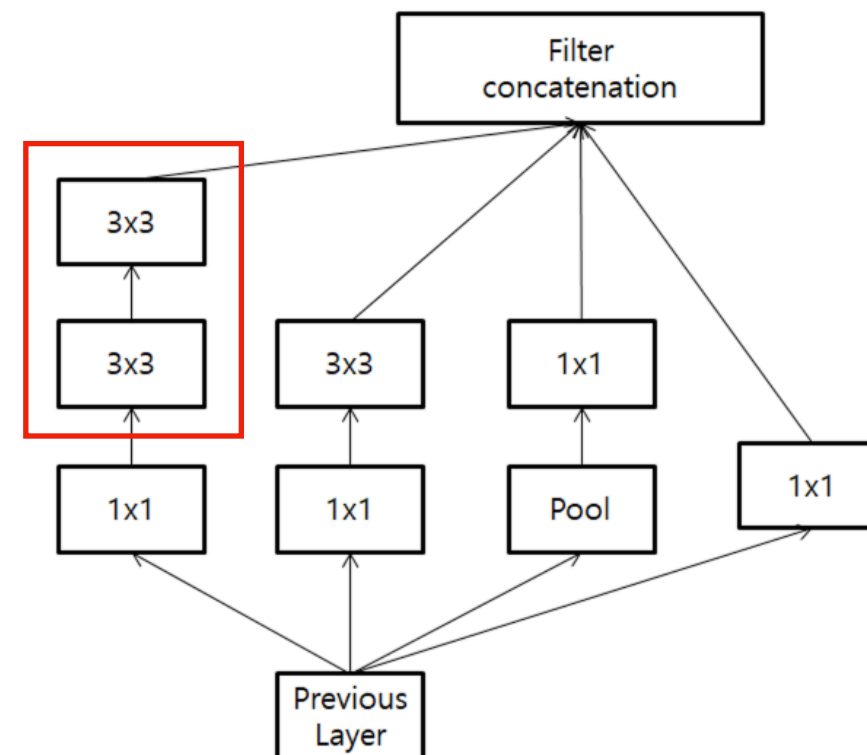
# Inception-v3

- Factorizing Convolutions

✓ convolution의 분해 (매개 변수의 수를 최소화)



**Inception-v1 (GoogleNet)**



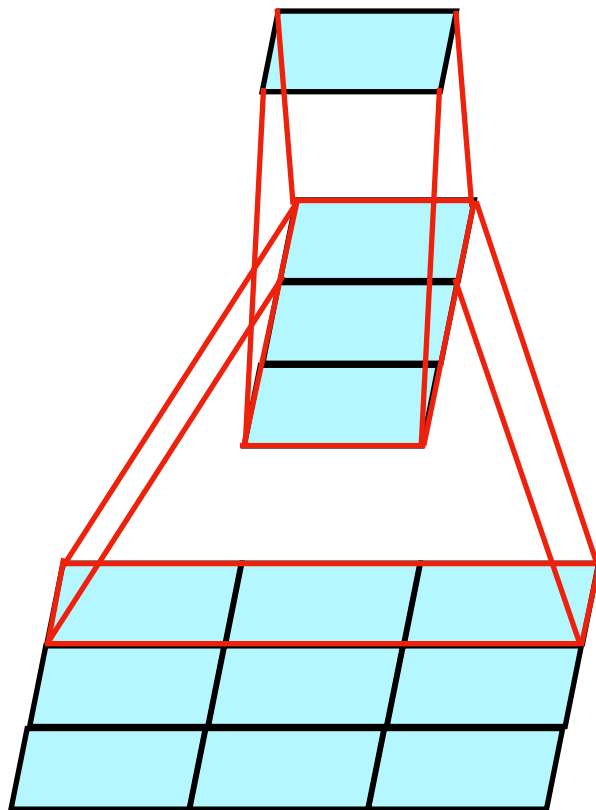
**Inception-v3**



# Inception-v3

- Factorizing Convolutions

✓ 비대칭적 변환으로 분해



3x3 필터 1계층의 파라미터 수 :  $3 \times 3 = 9$

3x1, 1x3 필터 2계층의 파라미터 수 :  $(3 \times 1) + (1 \times 3) = 6$

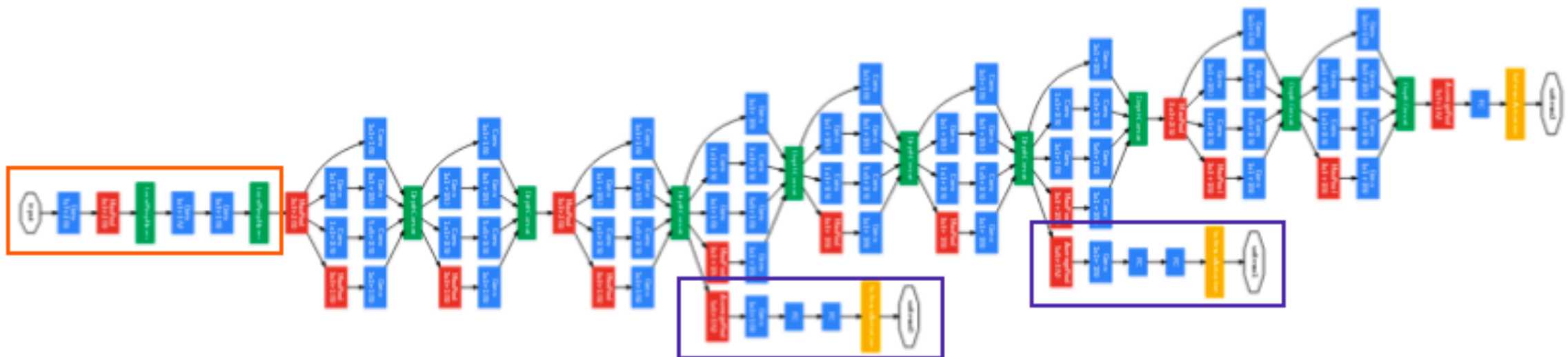


파라미터 수 33% 감소

Inception Module B

# Inception-v3

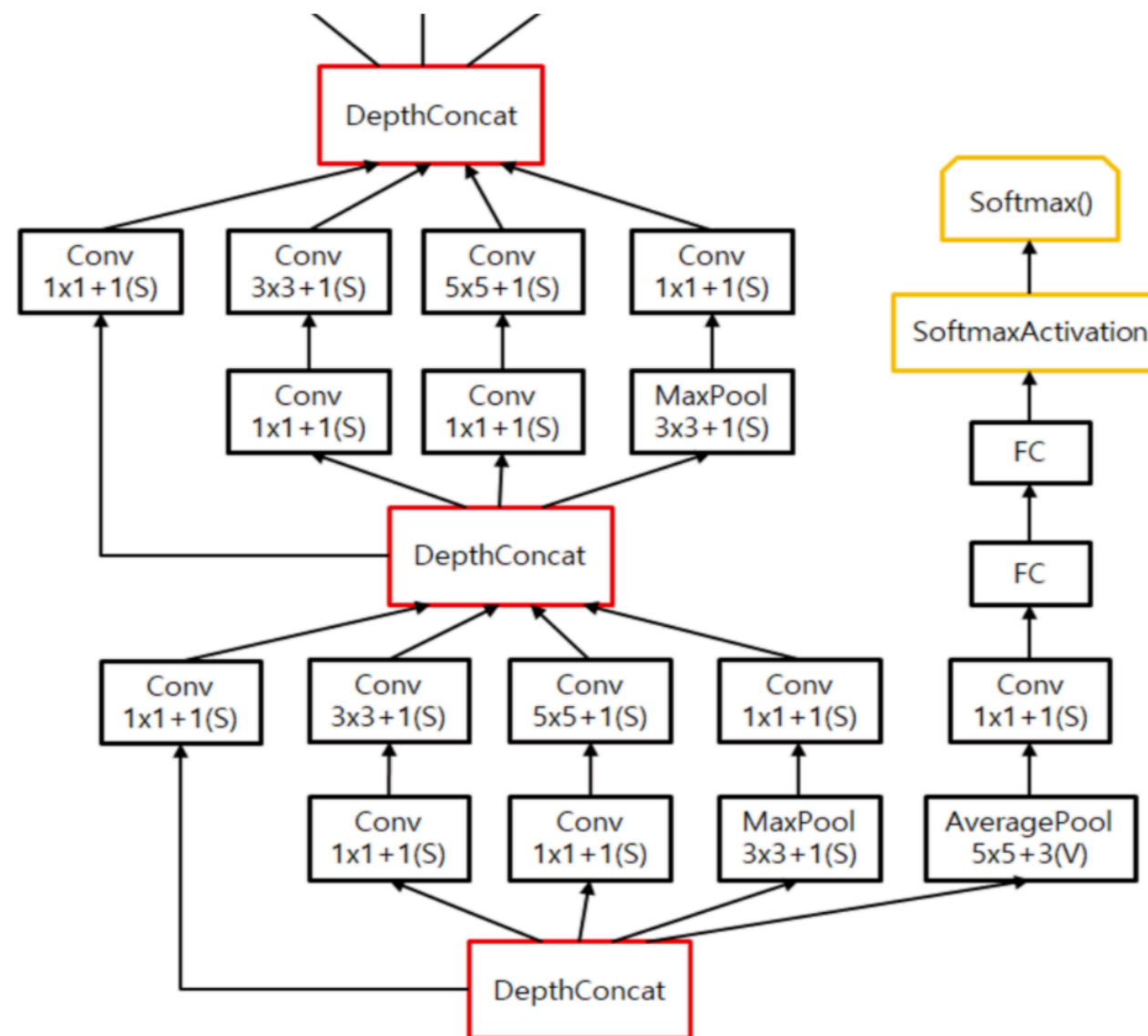
- 보조 분류기
  - ✓ Vanishing Gradient 문제 보완



# Inception-v3

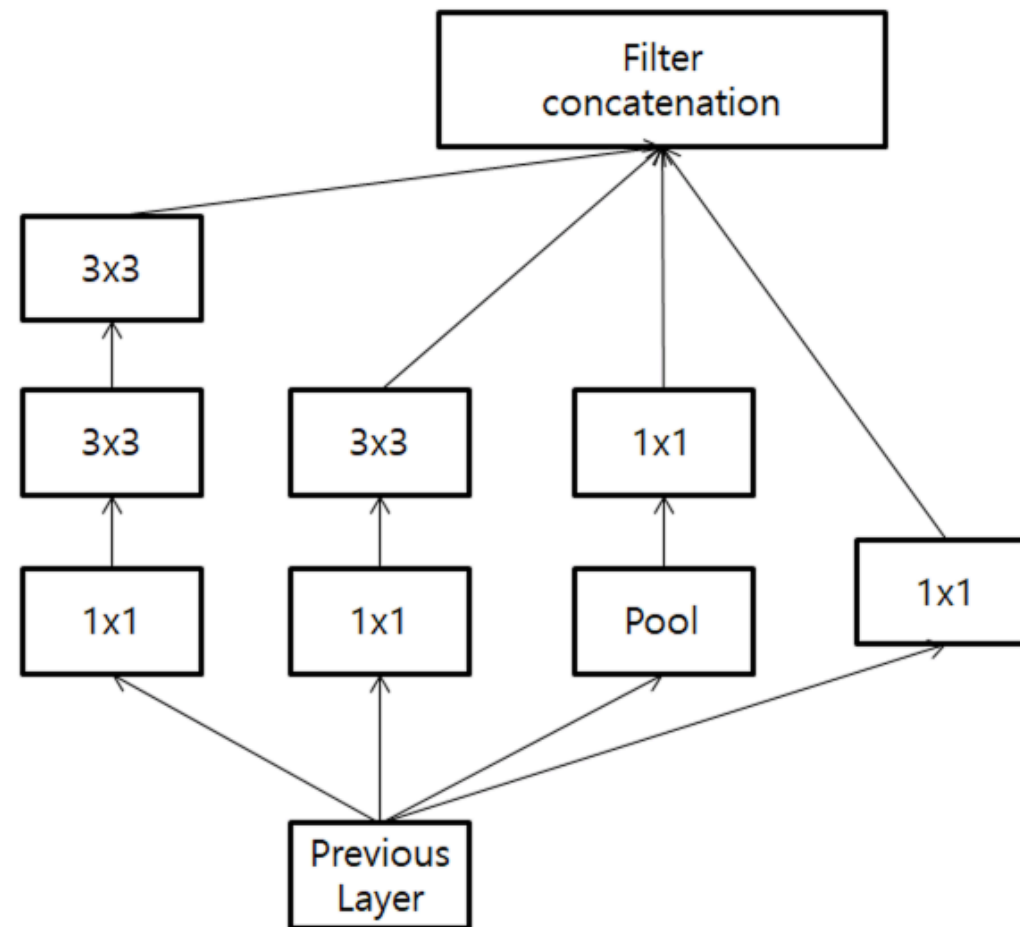
- 보조 분류기

✓ Vanishing Gradient 문제 보완



# Inception-v3

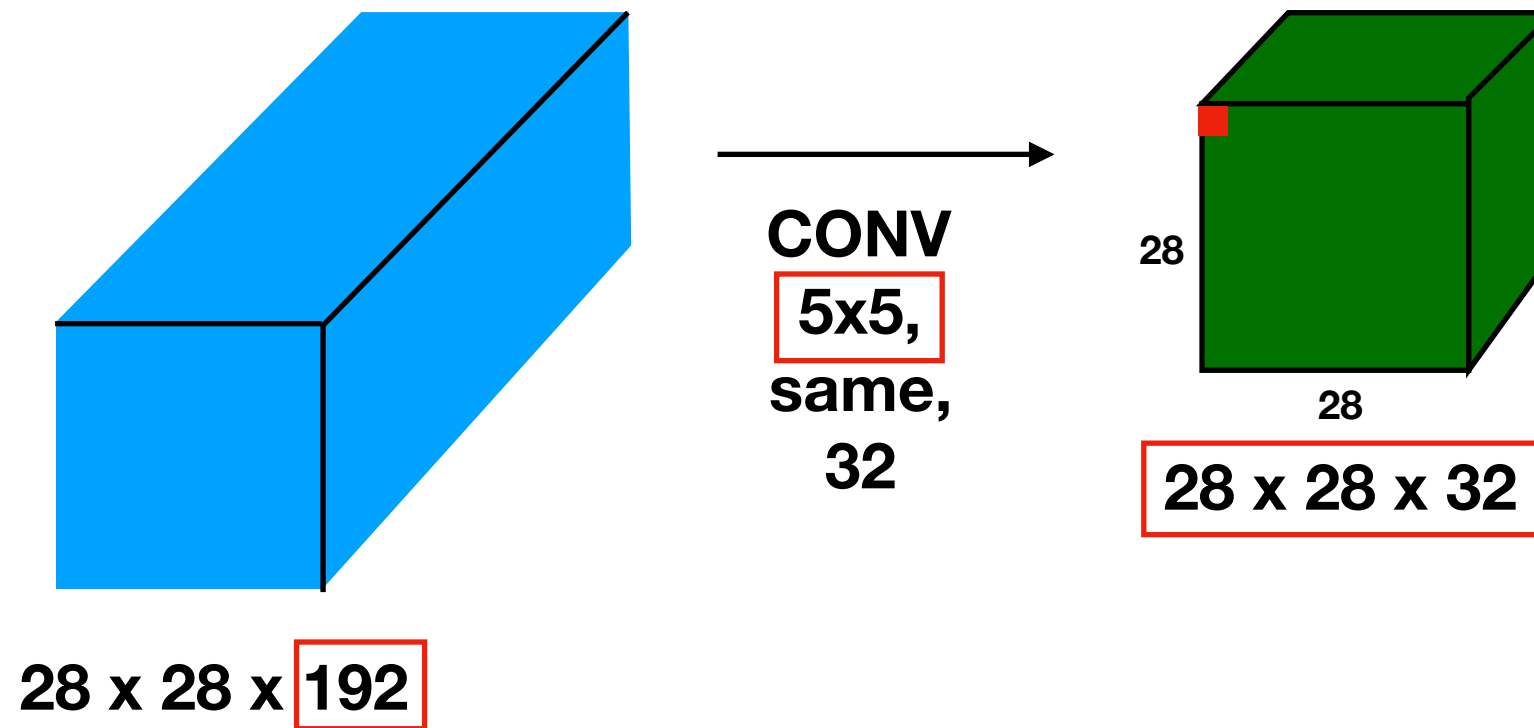
- 1x1 필터 사용?



**Inception-v3**

# Inception-v3

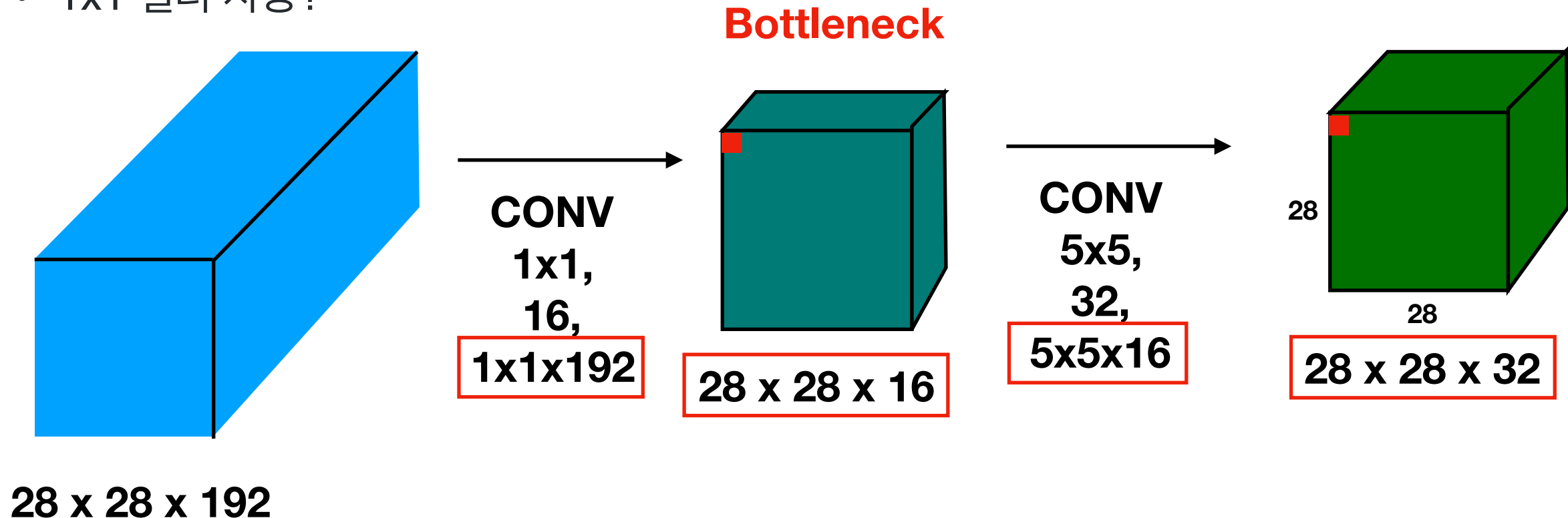
- 1x1 필터 사용?



$$28 \times 28 \times 32 \times 5 \times 5 \times 192 = 120,422,400$$

# Inception-v3

- 1x1 필터 사용?



$$28 \times 28 \times 16 \times 1 \times 1 \times 192 + 28 \times 28 \times 32 \times 5 \times 5 \times 16$$

$$2,408,448 + 10,035,200 = 12,443,648$$

이전 연산량 120,422,400 : 약 10배의 연산량을 줄임