



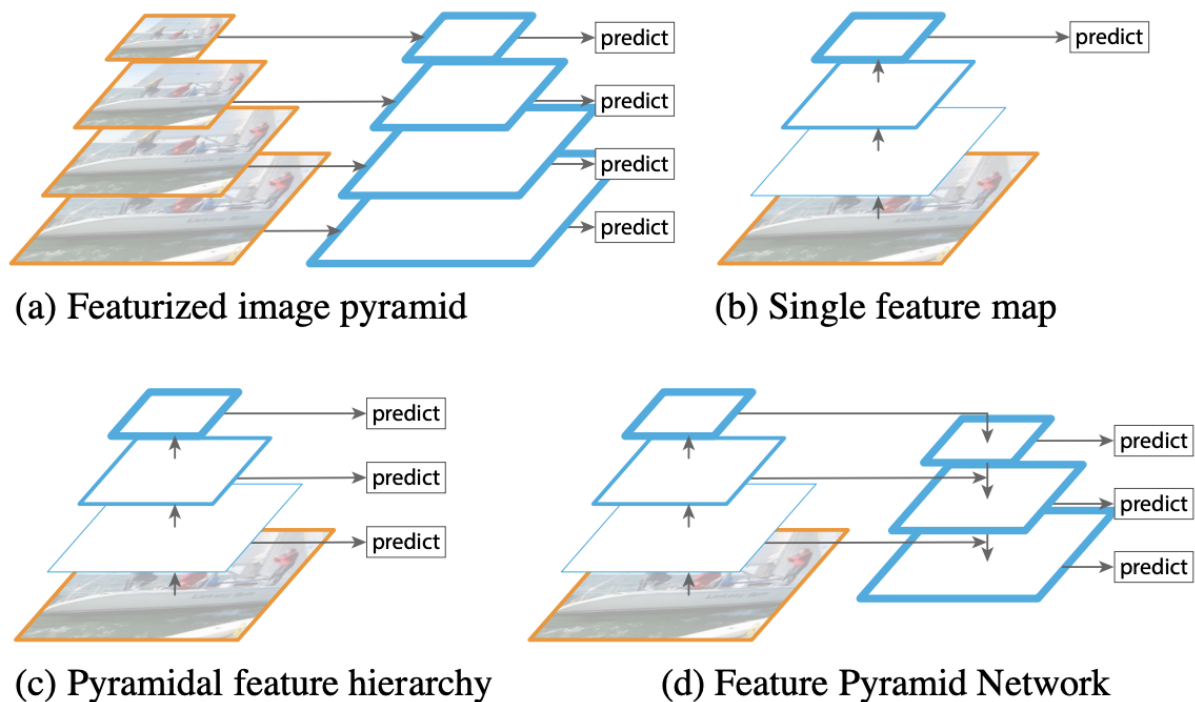
[논문 리뷰] Feature Pyramids Network[2017]

Introduction

☀ 해당 논문은 Object Detection 분야에서의 고질적인 난제인 작은 물체를 탐지하기 어렵다는 것을 해결하기 위한 유용한 방법 중 하나로, 나타난 FPN(Feature Pyramid Network)를 소개합니다.

DNN의 내재된 Mutli-scale, Pyramid hierarchy를 이용하여, FPN이 구성되었습니다.

FPN(Feature Pyramid Network)이란, All scale에서 high-level semantic feature map을 갖기 위해서, 측면 연결이 있는 Topdown Architecture로 제작되었습니다.



(A) Input Image 자체를 여러 크기로 resize 한 뒤, 각각의 이미지에서 물체를 탐지하는 기법입니다.

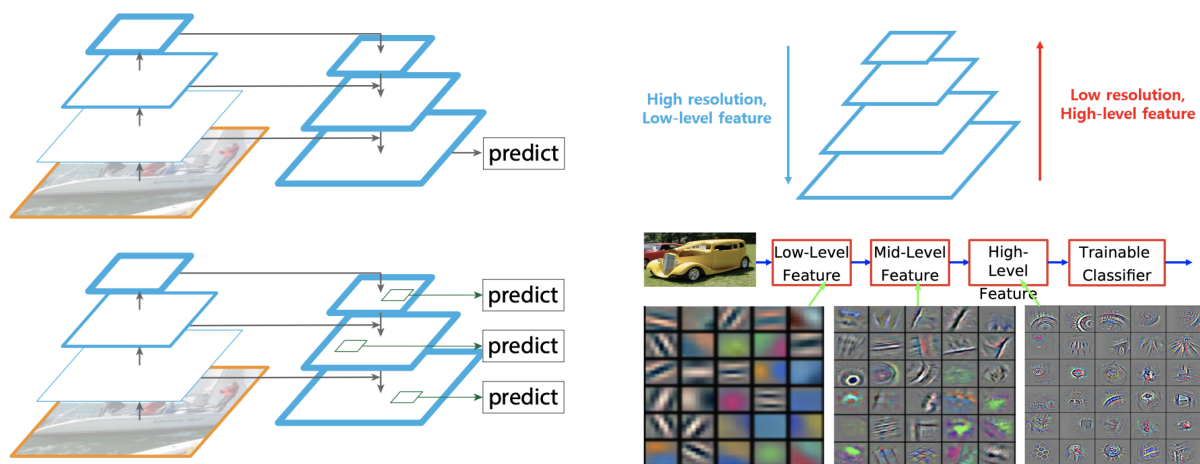
해당 기법은 Input Image 자체를 여러 크기로 복사하여, 연산량이 큰 단점이 있습니다.

- (B) 최근 CNN에서의 Detection System은 빠르게 Detection하기 위해, single scale feature에서 predict를 합니다.
- (C) Alternative은 ConvNet에 의해 계산된 피라미드 피쳐 계층 재사용합니다.
- (D) (b) & (c)를 같이 활용함으로써, 더 정확하고, 빠른 성능을 나타냅니다.



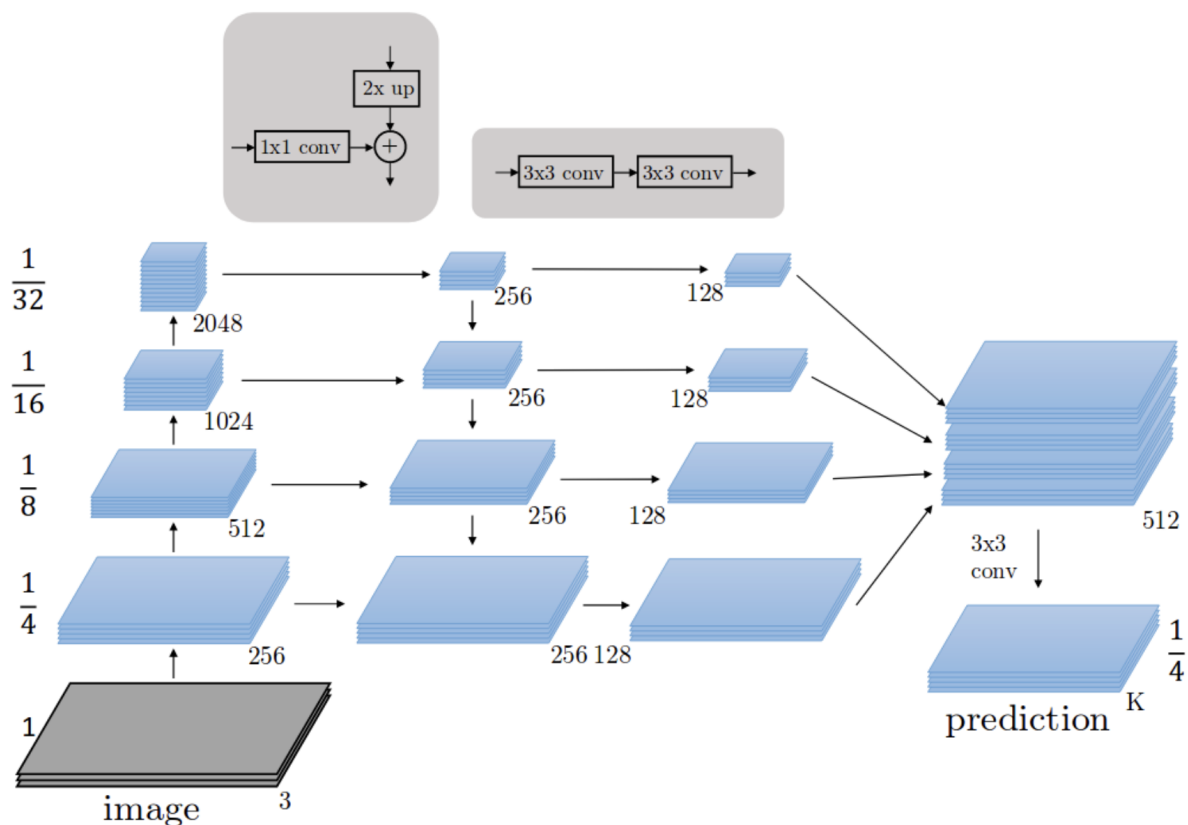
FPN(Feature Pyramid Net)

top-down pathway와 lateral connection을 사용하여 고우위해상도, 저해상도 feature map을 결합합니다. 이러한 결과로 인하여, feature pyramid는 모든 scale의 정보를 담고있고, 하나의 이미지로부터 빠르게 계산되기에 speed, memory, power의 손실 없이 이용가능합니다.



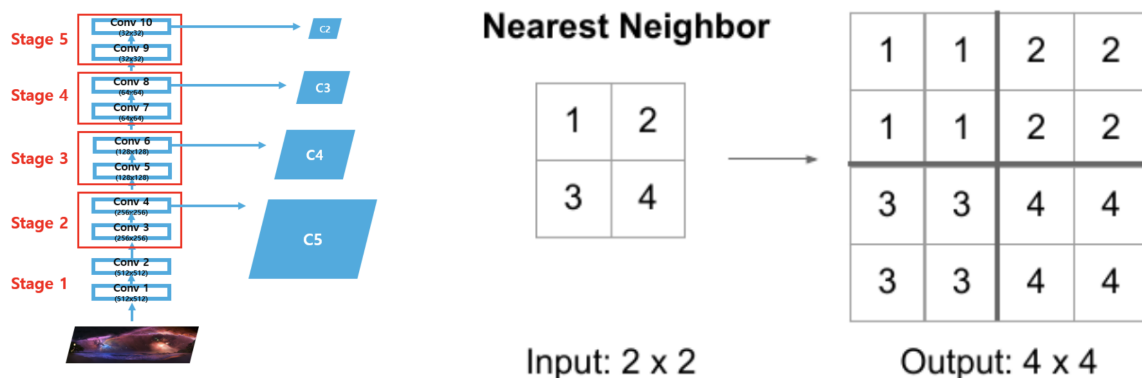
원본 이미지의 resolution을 낮추되, high-level feature을 추출하는 bottom-up pathway(좌측)과 bottom-up pathway에서 역방향으로 feature를 합쳐나가는 top-down pathway를 이용해, scale에 덜 영향 받는 objct detection 모델을 설계합니다.

Feature Pyramid Network



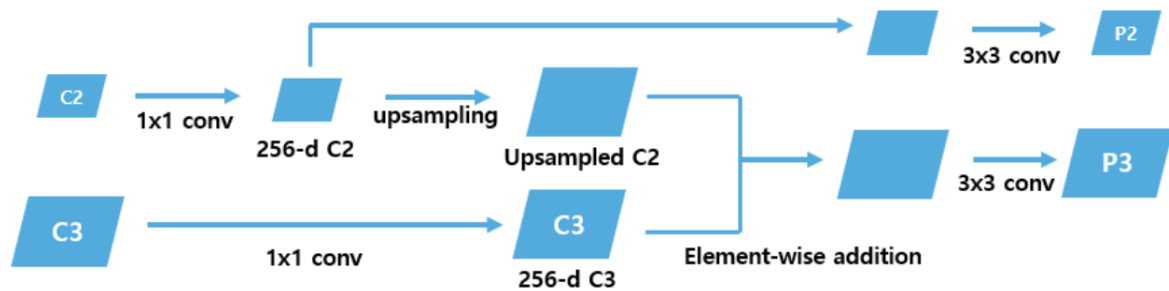
Feature Pyramid Network는 임의의 크기의 Single-Scale 이미지를 활용하여, CNN에 입력하여, 다양한 scale의 feature map을 출력하는 네트워크입니다. FPN(Feature Pyramid Network)는 완전 새롭게 설계된 모델이 아니라, 기존 CNN에서 지정한 layer별로 feature map을 추출하여, 수정하는 네트워크입니다.

Bottom- up & Top-down



Bottom-up

이미지를 Convolutional network에 입력하여, **forward pass**하여 2배씩 작아지는 **feature map**을 추출하는 과정입니다. 이 때 각 **stage**의 마지막 **layer**의 **output feature map**을 추출합니다. **네트워크에는 같은 크기의 feature map을 출력하는 layer가 많지만, 논문에서는 이러한 layer를 모두 같은 stage에 속해 있다고 정의**합니다. 각 stage에서 마지막 layer를 pyramid level로 지정한 이유는 더 깊은 layer일수록 더 강력한 feature를 가지고 있기 때문입니다.



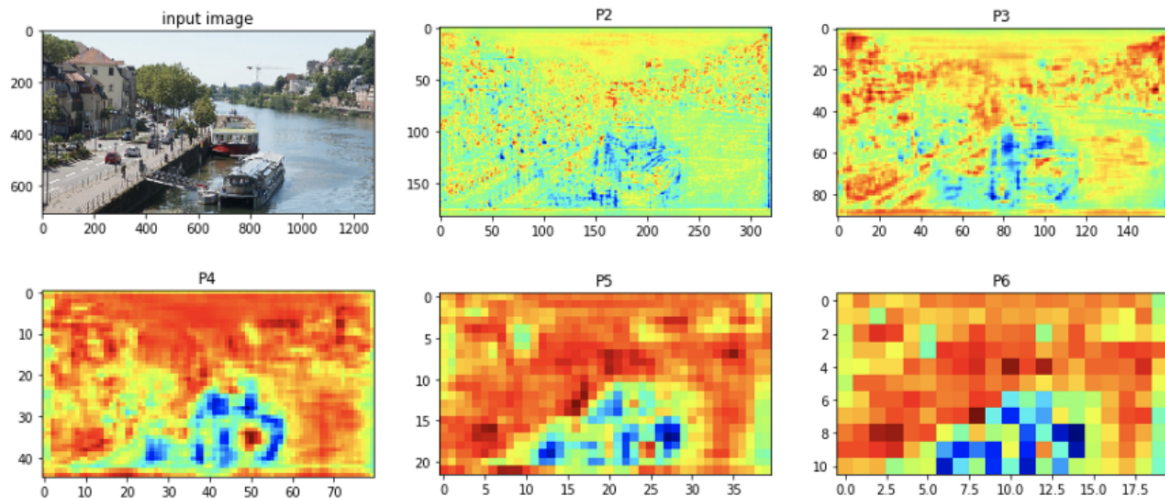
Bottom-up and Lateral connections

Top-down

각 Pyramid level에 있는 feature map을 2배로 하여, upsampling하고 channel 수를 동일하게 맞춰주는 과정입니다. 각 Pyramid level의 feature map을 2배로 하여, Upsampling하면, 바로 아래 level의 feature map과 크기가 같아집니다.

EX> c2와 c3의 크기가 같아지면 됩니다. 이때 nearest neighbor upsampling방식을 활용합니다. 이후 모든 Pyramid level의 feature map에 1x1 conv 연산을 적용하여 channel을 256으로 맞춥니다.

Upsample된 feature map과 바로 아래 level의 feature map과 element-wise addition 연산을 하는 Lateral Connections 과정을 수행합니다. 이후 각각의 feature map에 3x3 conv 연산을 적용하여 얻은 feature map을 각각 {p2, p3, p4, p5}를 수행합니다.



위의 과정을 통해 얻은 **FPN은 Single-Scale 이미지를 입력**하여, 4개의 다른 Scale을 가진 feature map을 얻습니다. 단일 크기의 이미지를 모델에 입력하기 때문에, 기존 방식에 비하여, 빠르고 메모리를 덜 차지합니다. 또한 Multi-scale feature map을 사용하기에 더 높은 Detection을 보여줍니다.

Conclusion

Faster R-CNN	proposals	feature	head	lateral?	top-down?	AP@0.5	AP	AP _s	AP _m	AP _l
(*) baseline from He <i>et al.</i> [16] [†]	RPN, C_4	C_4	conv5			47.3	26.3	-	-	-
(a) baseline on conv4	RPN, C_4	C_4	conv5			53.1	31.6	13.2	35.6	47.1
(b) baseline on conv5	RPN, C_5	C_5	2fc			51.7	28.0	9.6	31.9	43.1
(c) FPN	RPN, $\{P_k\}$	$\{P_k\}$	2fc	✓	✓	56.9	33.9	17.8	37.7	45.8

FPN(Feature Pyramids Net)는 상당한 성능개선을 해왔으며, SOTA를 달성하였습니다. 해당 연구는 Feature Pyramid의 중요성을 다시금 Multi-Scale에서 일깨워줍니다.

Feature Pyramid Networks for Object Detection

Feature pyramids are a basic component in recognition systems for detecting objects at different scales. But recent deep learning object detectors have avoided pyramid representations, in part

😊 <https://arxiv.org/abs/1612.03144>

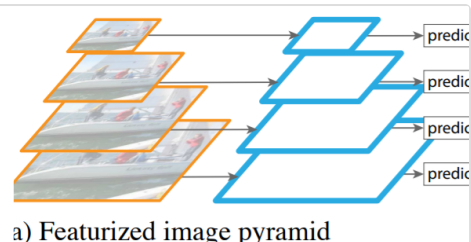


[Object Detection] FPN: Feature Pyramid Network

안녕하세요. 오늘은 Object Detection을 위한 FPN(Feature Pyramid Network) 논문에 대해 리뷰하려고 합니다. Lin, Tsung-Yi, et al.

"Feature pyramid networks for object detection." Proceedings of

☹️ <https://nepersica.tistory.com/8>



FPN 논문(Feature Pyramid Networks for Object Detection) 리뷰

이번 포스팅에서는 FPN 논문(Feature Pyramid Networks for Object Detection)을 리뷰해보도록 하겠습니다. 이미지 내 존재하는 다양한 크기의 객체를 인식하는 것은 Object detection task의 핵심적인 문제입니다. 모델이

👉 <https://herbwood.tistory.com/18>

