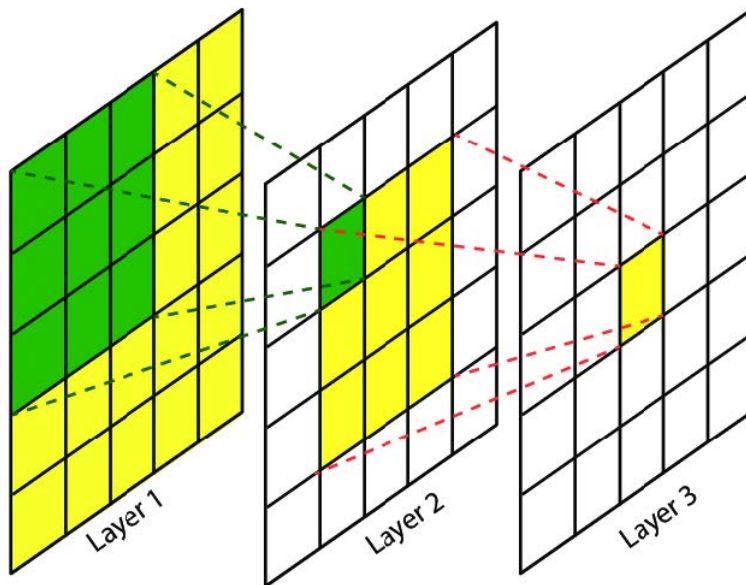


Ընկալունակ դաշտ

Հայկ Կարապետյան

Ունենք d հատ շերտից կազմված փաթույթային ցանց: Դիտարկենք k -րդ շերտի ընկալունակ դաշտը (receptive field) m -րդի նկատմամբ ($m < k$): Ընկալունակ դաշտը հավասար կլինի, m -րդ շերտի feature map-ի այն ամենամեծ տիրույթին, որից ստացվել է k -րդ շերտի feature map-ի մի պիքսելը: Ցանցի ընկալունակ դաշտ ասելով հասկանում ենք ցանցի վերջին փաթույթային շերտի ընկալունակ դաշտը մուտքային տվյալի (նկարի) նկատմամբ: Օրինակ՝ մուտքային շերտ (F_0) և ունենք երկու շերտից բաղկացած փաթույթային ցանց (F_1, F_2): Շերտերում $\text{kernel_size}=3 \times 3$, $\text{stride}=1$, $\text{padding}=0$: Դիտարկենք F_1 շերտի receptive field-ը F_0 -ի նկատմամբ: F_1 շերտից դուրս եկող feature map-ի մի պիքսելը բաղկացած է մուտքային նկարի 9 պիքսելից: Առաջին պիքսելը ստացվել է նկարի վրա 3×3 չափանի kernel-ը ձախ վերևի անկյունն ընկնող և փաթույթի գործողությունը կիրառելուց հետո: Այս դեպքում ասում ենք, որ F_1 շերտի receptive field-ը F_0 -ի նկատմամբ 3×3 է կամ 9: Հիմա դիտարկենք F_2 շերտի receptive field-ը F_1 -ի նկատմամբ: F_2 -ի առաջին պիքսելը ստացվել է F_1 շերտից դուրս եղած feature map-ի վրա 3×3 չափանի kernel-ը ձախ վերևի անկյունն ընկնող և փաթույթի գործողությունը կիրառելուց հետո: F_2 շերտի receptive field-ը F_1 -ի նկատմամբ կստացվի 9: Ամբողջ ցանցի receptive field-ը հաշվելու համար մեզ պետք է հաշվել F_2 շերտի receptive field-ը F_0 -ի նկատմամբ: F_2 շերտի առաջին պիքսելը ստացվել է F_1 շերտի 3×3 պիքսելներից: F_1 շերտի 3×3 պիքսելները ստացվել են F_0 շերտի 5×5 պիքսելներից (Նկար 1): Արդյունքում կստացվի F_2 շերտի receptive field-ը F_0 -ի նկատմամբ հավասար է 25-ի:



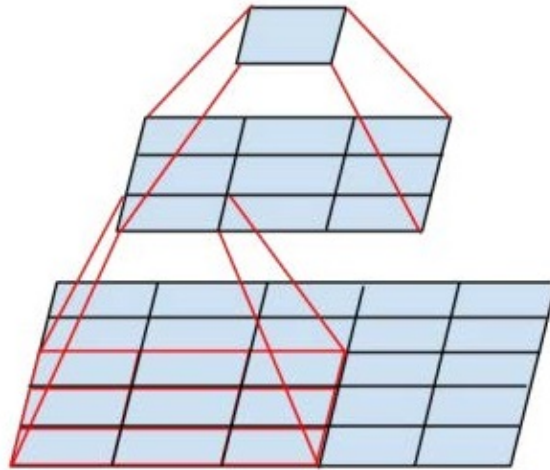
Նկար 1: Վերը նկարագրված ցանցի կիրառումը մուտքային նկարի վրա և receptive field-ի պատկերումը

Ինչքան մեծ է ցանցի receptive field-ը այնքան ավելի լավ, քանի որ դա նշանակում է, որ վերջին շերտի մի պիքսելը ավելի շատ ինֆորմացիա է պարունակում սկզբնական նկարի մասին և ավելի ճիշտ որոշում կարող է կայացնել (օրինակ՝ շուն կամ կատու դասակարգում):

1 Իսկ ինչպե՞ս մեծացնել receptive field-ը

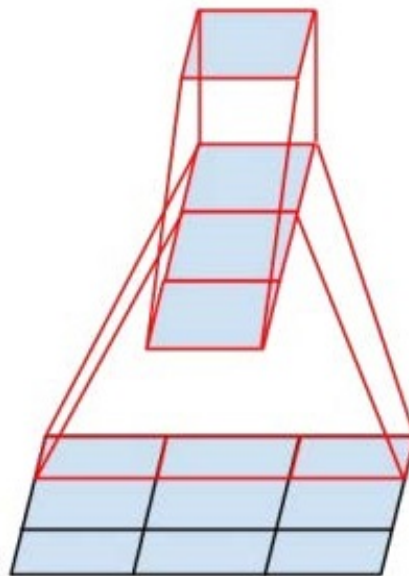
Տարբերակներից մեկը, դա kernel-ի չափը մեծացնելն է: Օրինակ կիրառելով 7×7 convolution 3×3 -ի փոխարեն կմեծացնենք receptive field-ը, բայց նաև կշատանա կշիռների քանակը: Միշտ հնարավոր է մեծացնել receptive field-ը կշիռների քանակը ավելացնելով: Բայց նաև հնարավոր է մեծացնել receptive field-ը առանց կշիռների քանակը փոփոխելու կամ կշիռների քանակը

քչացնելով: Կարող ենք մեկ շերտ 5×5 միջուկ ունեցող convolution-ը փոխարինել երկու շերտով, ամեն մեկը 3×3 միջուկով (Նկար 2):



Նկար 2: 5×5 convolution-ը փոխարինենք երկու անգամ 3×3 convolution-ներով

Արդյունքում receptive field-ը կմնա նույնը, իսկ կշիռների քանակը 25-ից կդառնա 18: Երկրորդ տարբերակը $n \times n$ միջուկ ունեցող շերտը $1 \times n$ և $n \times 1$ միջուկներով երկու շերտով փոխարինելն է (Նկար 3):



Նկար 3: $n \times n$ convolution-ը փոխարինենք $n \times 1$ և $1 \times n$ convolution-ներով

Արդյունքում կշիռների քանակը n^2 -ուց կդառնա $2n$, իսկ receptive field-ը կմնա նույնը: