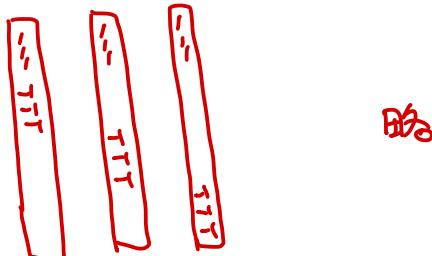


問い合わせ: 下記の問い合わせに答えよ。

講義スライドの「トークン化の意味」の例題では、黒地に上から i 番目の行に幅 1 ピクセルの白の水平線が描かれたパッチ画像を x_i で表していた。 x_i は P^2 次元の空間中の 1 点で表すことができる。この空間を画像空間と呼ぶ。 $P = 16$ であれば 256 次元空間中の 1 点である。ストロークの位置が $i = 1, 2, 3, \dots, P$ と次第に下がっていくときの、画像空間における x_i ($i = 1, 2, \dots, P$) の軌跡を考える。軌跡は折れ線である。

1. $\|x_i - x_{i+1}\|$ と $\|x_i - x_{i+2}\|$ と $\|x_i - x_{i+3}\|$ を求めよ。 $(i = 1, 2, \dots, P - 3)$



2. x_1, x_2, \dots, x_P の平均画像, \bar{x} はどのような画像か。ベクトル表現を求めて、それがどのような画像かを簡潔に文章で説明せよ。

全要素が同じ値。

3. $\overrightarrow{x_{i-1}x_i}$ と $\overrightarrow{x_ix_{i+1}}$ のなす角を求めよ。 $(i = 2, 3, \dots, P - 1)$

$$\cos\theta = \frac{(\overrightarrow{x_{i-1}x_i}) \cdot (\overrightarrow{x_ix_{i+1}})}{\|\overrightarrow{x_{i-1}x_i}\| \|\overrightarrow{x_ix_{i+1}}\|}$$

4. $\overrightarrow{x_{i-2}x_i}$ と $\overrightarrow{x_ix_{i+2}}$ のなす角を求めよ。 $(i = 3, 4, \dots, P - 2)$

跡。

画素値を並べてそのままベクトルにしたものはパターンの類似性を表現しない
画像空間で画像パッチは非線形な分布をしている