

## Theorical Questions Answer

Q1.

در این سوال ما باید interpolation نقطه‌ی مورد نظر رو حساب کنیم. هنگام اعمال یک تبدیل خطی معکوس و مواجهه با پیکسل‌هایی که دقیقاً با شبکه تصویر منبع همسو نیستند، یک استراتژی خوب استفاده از Bilinear Interpolation است. Bilinear Interpolation مقادیر چهار نزدیکترین پیکسل در فضای منبع را در نظر می‌گیرد و میانگین وزنی را بر اساس فواصل محاسبه می‌کند. با انجام این کار، مقدار پیکسل نهایی تحت تأثیر پیکسل‌های اطراف قرار می‌گیرد و انتقال نرم‌تر و تقریبی را تضمین می‌کند. این روش به به حداقل رساندن مصنوعات و حفظ انسجام بصری در تصویر تبدیل شده کمک می‌کند.

با توجه به منطقه قرارگیری نقطه‌ی مورد نظر، از روش Bilinear Interpolation استفاده میکنیم. با توجه به فرمول زیر میتونیم منطقه قرارگیری نقطه‌ی مورد نظر را بیابیم:

$$f(x,y)=(1-x)(1-y)f_{00}+x(1-y)f_{10}+(1-x)yf_{01}+xyf_{11}$$

در این فرمول مقدار  $f(x,y)$  همان مقدار interpolation و مقادیر  $f_{ij}$  نیز مقادیر پیکسل‌های اطراف پیکسل مورد نظر هستند که  $i$  و  $j$  مقادیر صحیح هستند.

$$\begin{aligned} f(x,y) &= (1 - (x - a))(1 - (y + b))f(x + 1, y) \\ &\quad + x(1 - (y + b))f(x + 1, y + 1) \\ &\quad + y(1 - (x - a))f(x, y) \\ &\quad + xyf(x, y + 1) \end{aligned}$$

---

Q2.

در این سوال، با توجه به محل قرارگیری پیکسلی که مقدار ندارد، مقدار آن را با یکی از روش‌های زیر به دست می‌آوریم:

- Linear: اگر فقط ۲ پیکسل در اطراف پیکسل مورد نظر دارای مقدار صحیح باشند، میانگین مجموع مقدار ۲ پیکسل کناری را به عنوان مقدار پیکسل قرار می‌دهیم.
- Bilinear: اگر ۴ پیکسل در اطراف پیکسل مورد نظر دارای مقدار صحیح باشند، میانگین مجموع مقدار ۴ پیکسل کناری را به عنوان مقدار پیکسل قرار می‌دهیم.

107	110	106
106	105	104
138	142	140

107	<u><b>A</b></u>	110	<u><b>B</b></u>	106
<u><b>C</b></u>	<u><b>D</b></u>	<u><b>E</b></u>	<u><b>F</b></u>	<u><b>G</b></u>
106	<u><b>H</b></u>	105	<u><b>I</b></u>	104
<u><b>J</b></u>	<u><b>K</b></u>	<u><b>L</b></u>	<u><b>M</b></u>	<u><b>N</b></u>
138	<u><b>O</b></u>	142	<u><b>P</b></u>	140

$$A = (107 + 110) / 2 = 59$$

$$B = (106 + 110) / 2 = 58$$

$$C = (107 + 106) / 2 = 107$$

$$D = (59 + 107 + 108 + 106) / 4 = 95$$

$$E = (105 + 110) / 2 = 108$$

$$F = (58 + 108 + 105 + 105) / 4 = 94$$

$$G = (106 + 104) / 2 = 105$$

$$H = (106 + 105) / 2 = 106$$

$$I = (105 + 104) / 2 = 105$$

$$J = (138 + 106) / 2 = 122$$

$$K = (106 + 122 + 124 + 140) / 4 = 123$$

$$L = (105 + 142) / 2 = 124$$

$$M = (105 + 124 + 122 + 141) / 4 = 123$$

$$N = (104 + 140) / 2 = 122$$

$$O = (142 + 138) / 2 = 140$$

$$P = (142 + 140) / 2 = 141$$

107	<b><u>59</u></b>	110	<b><u>58</u></b>	106
<b><u>107</u></b>	<b><u>95</u></b>	<b><u>108</u></b>	<b><u>94</u></b>	<b><u>105</u></b>
106	<b><u>106</u></b>	105	<b><u>105</u></b>	104
<b><u>122</u></b>	<b><u>123</u></b>	<b><u>124</u></b>	<b><u>123</u></b>	<b><u>122</u></b>
138	<b><u>140</u></b>	142	<b><u>141</u></b>	140