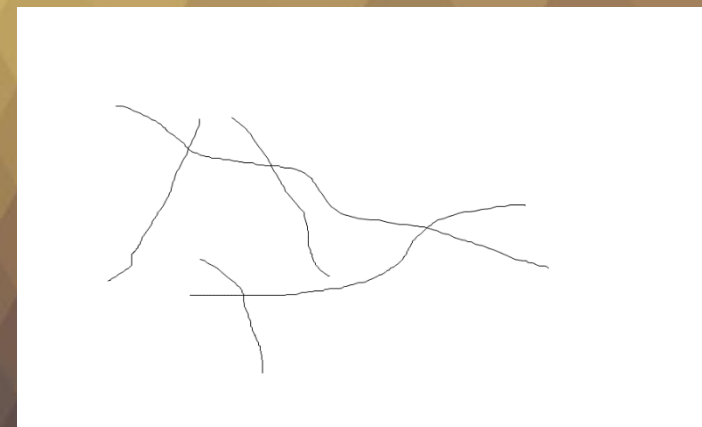
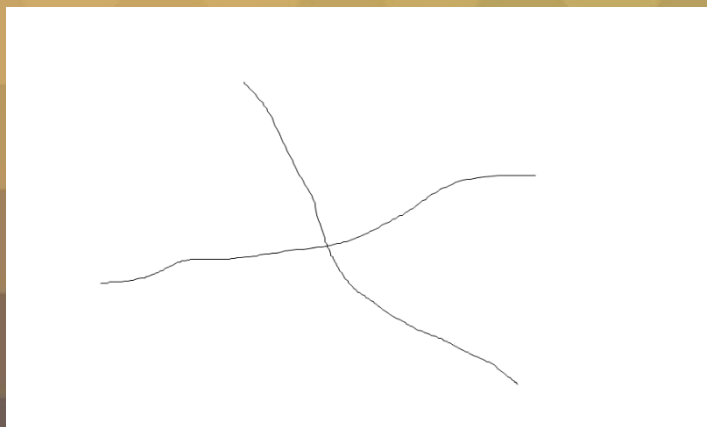
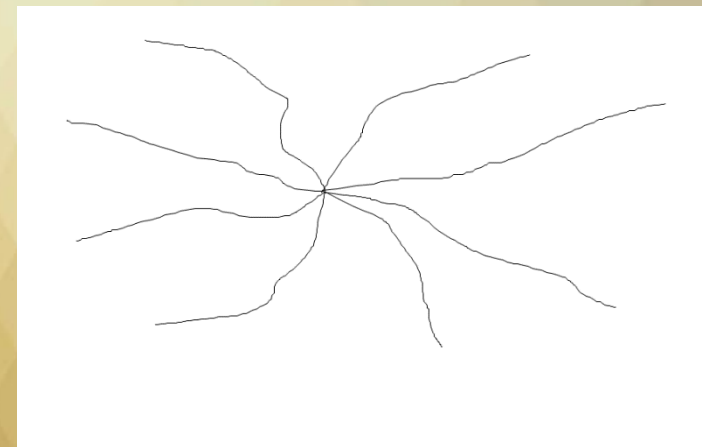
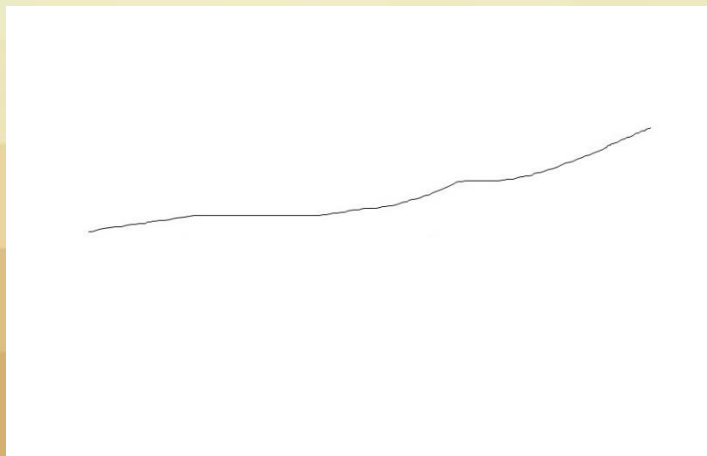
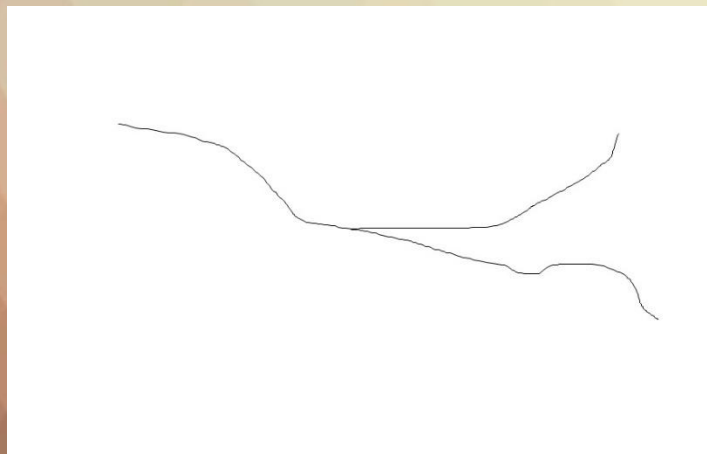


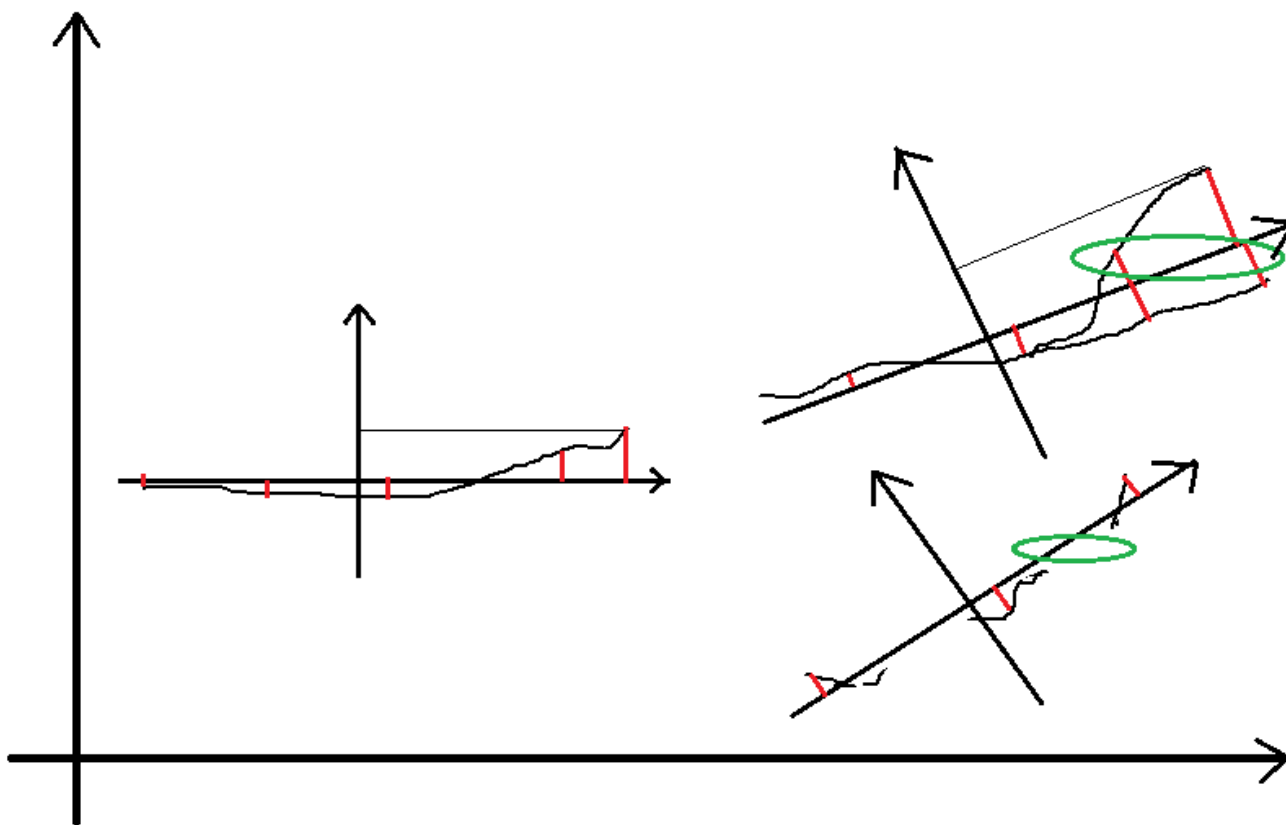
裂缝定量评价

裂缝类型

- 网状裂缝 爆裂状裂缝 不规则短裂缝 纵向/横向/斜纹裂缝



裂缝分析



1. 投影
2. 损失
3. 重叠
4. 裂缝宽度

投影

怎样旋转坐标轴？需要找到裂缝的主方向，设主方向为 u 。

主方向：投影后保留最多信息，二值化的图片看成是样本，投影后的样本具有最大方差。

$$\begin{bmatrix} a1 & b1 \\ a2 & b2 \\ a3 & b3 \\ a4 & b4 \\ a5 & b5 \end{bmatrix} * u = \begin{bmatrix} a^T * u1 \\ a^T * u2 \\ a^T * u3 \\ a^T * u4 \\ a^T * u5 \end{bmatrix}$$

求方差： $\text{Var}(A*u) = (Au - E)^T * (Au - E) = (Au)^T * (Au) = u^T A^T A u$
目标函数： $J(u) = u^T A^T A u$

投影

增加 u 是单位向量, $\|u\| = 1 \Rightarrow u^T u = 1$

建立拉格朗日方程：

$$L(u) = u^T A^T A u - a(u^T u - 1)$$

对 u 求偏导可得： $2A^T A u - 2a u = 0$

$$A^T A u = a u$$

u 是 $A^T A$ 的特征向量, a 是特征值, 也就是在对应特征向量 u 上的方差。

损失

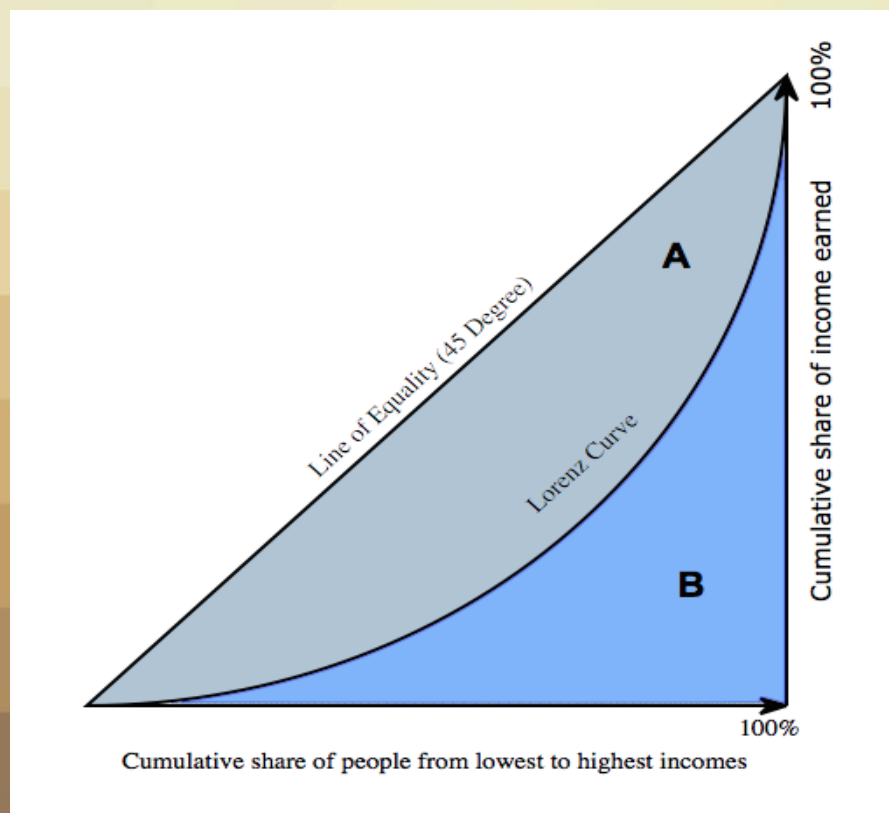
$$ATAu = au$$

u 是 ATA 的特征向量， a 是特征值，也就是在对应特征向量 u 上的方差。

把所有方差从大到小排列，由于我们需要投影的只是一条线，所以取最大方差，可得这个方差占总方差的百分比，就是对原图像的还原程度，那么 $1-a$ 就是损失。

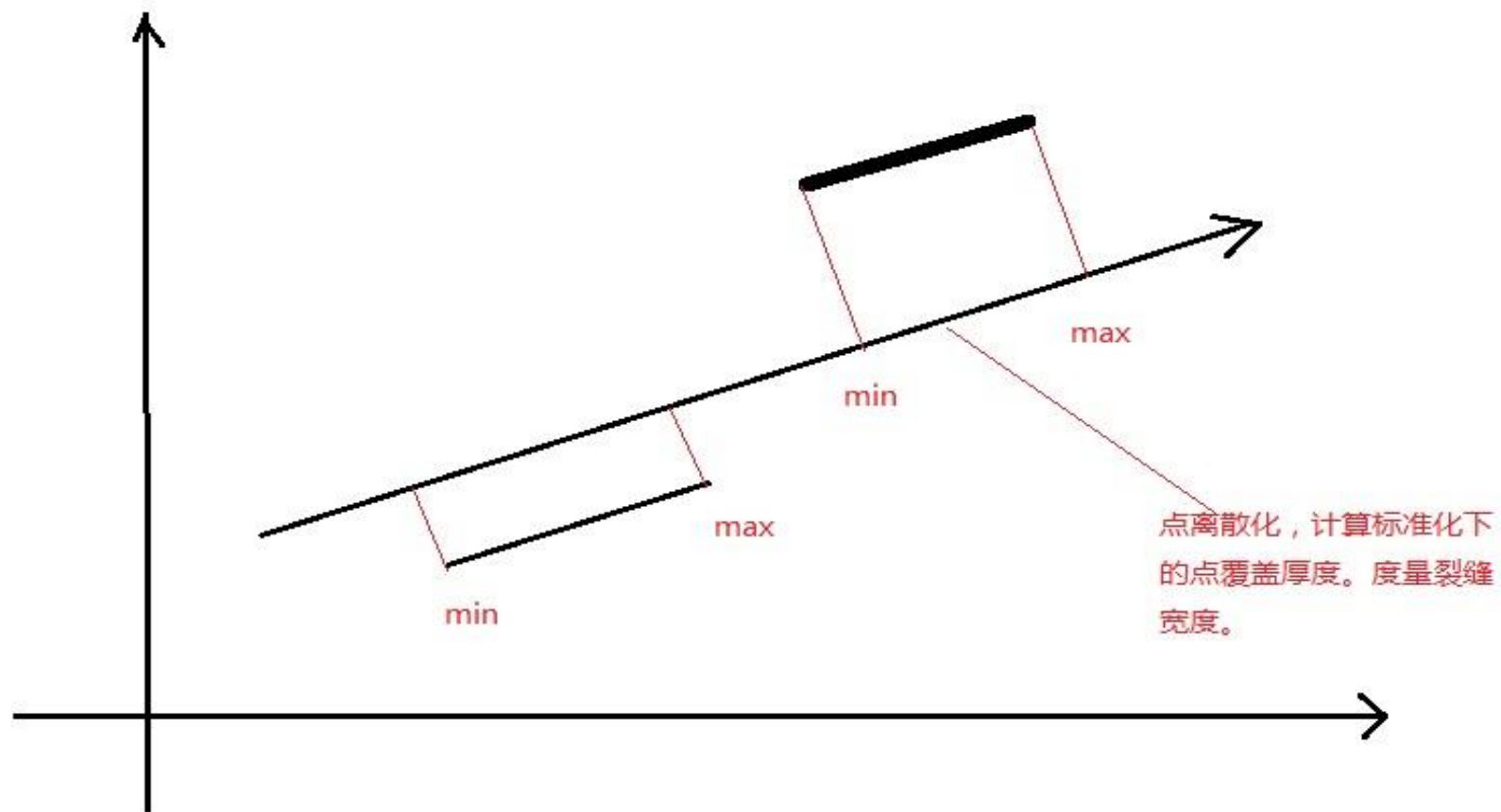
重叠

- Gini系数：



$$\text{Gini} = A/(A+B)$$

裂缝宽度



覆盖率

总结

能量	Gini系数	覆盖率
裂缝延伸的方向覆盖	裂缝条纹的数量，裂缝宽度趋势	裂缝宽度