

נקודה בתוך פוליגון

איך יודעים אם נקודה נמצאת בתוך פוליגון? יש כמה שיטות:

1. Crossing number - מוציאים קרן מהנקודה, ובודקים כמה קשתות היא חוצה. אם המספר אי זוגי - אנחנו בפנים.

2. Winding number - בודקים כמה פעמים הפוליגון מתקפל סביב הנקודה.

Crossing number - non-zero rule

אם יש לנו כוכב מחומש - החלק באמצע נחשב בפנים או בחוץ? אם קרן ממנו היא תחתוך מספר זוגי של קשתות. אפשר להגדיר את crossing number בצורה יותר מתוחכמת. לקשתות יש כיוון, ולכן אפשר להגדיר "למעלה" ו"למטה" עבור חצייה של קשת. אפשר לספור חציה כלפי מעלה כ-1+ וחציה כלפי מטה כ-1- - ואז הנקודה בחוץ רק אם הסכום הוא 0 (מספר היציאות שווה למספר הכניסות)

Winding number

Winding number הוא מספר הפעמים שהפוליגון "מתקפל" מסביב לנקודה:

• עוברים על הפוליגון ובודקים כמה פעמים הקפנו את הנקודה.

- כל הקפה עם כיוון השעון מקדמת את wn ב-1.

- כל הקפה נגד כיוון השעון מפחיתה 1 מ- wn .

• אם $wn = 0$ - הנקודה בחוץ.

בעצם סוכמים את הזוויות (תוך התחשבות בכיוון שלהן) ומחלקים ב- 360° .

Crossing number - מציאת נקודת החיתוך

$$p = p_0 + (p_1 - p_0)t$$

$$p_x = p_{0x} + (p_{1x} - p_{0x})t$$

$$p_y = p_{0y} + (p_{1y} - p_{0y})t$$

את p_y כבר יש לנו מהנקודה עצמה, אז אפשר בקלות להציב ולקבל את p_x . אבל זה עדיין איטי, וכשעושים ScanConversion אפשר לייעל את זה. נשמור לכל קשת $Slope$, X_{min} , Y_{min} , ונצל את העובדה ש x משתנה מעט בין y ים:

$$y_i = m \cdot x_i + b$$

$$y_{i+1} = m \cdot x_{i-1} + b$$

$$\text{slope} = \frac{x_{i-1} - x_i}{y_{i-1} - y_i} = \frac{1}{m}$$

$$x_i = x_{i-1} + \frac{1}{m}$$

וככה אפשר בכל פעם שמקדמים y לעדכן ביעילות את x ים של כל הקשתות.