

Zusammenfassung: Inkrementelle Berechnung für Strecken

1. Definitionen

- $y(x) = m \cdot x + b$: Der exakte y -Wert der Strecke an der Stelle x .
- $\tilde{y}(x) = \text{round}(y(x))$: Der nächste ganzzahlige y -Wert, der das gewählte Pixel repräsentiert.
- $d(x) = y(x) - \tilde{y}(x)$: Der Fehlerterm, der angibt, um wie viel die exakte Strecke an der Stelle x oberhalb des Pixels liegt. Der Wert von $d(x)$ liegt im Intervall $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$.
- $d(x+1) = d(x) + m$: Die inkrementelle Aktualisierung von $d(x)$, um das nächste Pixel zu bestimmen.

2. Entscheidung der Nachbar und $\Delta\tilde{y}(x)$

- Der Wert $y(x+1)$ liegt im Intervall $[\tilde{y}(x) - \frac{1}{2}, \tilde{y}(x) + \frac{3}{2}]$, sodass zwei mögliche Pixel in der Nachbarschaft zur Auswahl stehen:
 - **Östlicher Nachbar (O)**: Falls $y(x+1)$ näher bei $\tilde{y}(x)$ liegt, bleibt $\tilde{y}(x+1) = \tilde{y}(x)$, und es gilt $\Delta\tilde{y}(x) = 0$.
 - **Nordöstlicher Nachbar (NO)**: Falls $y(x+1)$ näher bei $\tilde{y}(x) + 1$ liegt, wird $\tilde{y}(x+1) = \tilde{y}(x) + 1$, und es gilt $\Delta\tilde{y}(x) = 1$.

3. Modifikation des Fehlerterms $d(x)$

- **Für O**: Wenn $d(x+1) \leq \frac{1}{2}$, bleibt der y -Wert konstant. Es gilt: $d(x+1) = d(x) + m$.
- **Für NO**: Wenn $d(x+1) > \frac{1}{2}$, wird der y -Wert um 1 erhöht. Es gilt: $d(x+1) = d(x) + m - 1$.

4. Definitionen (Ganzzahlige Berechnung)

Um die Berechnungen ausschließlich mit Ganzzahlen durchzuführen, werden die Größen wie folgt skaliert:

- $H = 2 \cdot (x_2 - x_1)$: Der Hauptnenner, der verwendet wird, um die Werte ganzzahlig zu machen.
- $M = H \cdot m = 2 \cdot (y_2 - y_1)$: Der doppelte Anstieg der Strecke (entspricht $2 \cdot m$ in ganzzahliger Form).
- $\text{Halb} = H/2 = x_2 - x_1$: Entspricht dem halben Abstand zwischen den x -Werten der Endpunkte.
- $\text{Eins} = H$: Der doppelte Abstand, der einer Ganzzahl entspricht.
- D : Ein ganzzahliger Fehlerterm, der die Abweichung zur idealen Strecke auf der Pixelrasterung darstellt.