

LAPORAN PRETES & POSTES

GRAFIKA KOMPUTER

(DOSEN PENGAMPU : Rio Priantama, S.T., M.T.I)

Modul 4



DISUSUN OLEH :

NAMA: MOHAMAD ABAN SY'BANA

NIM : 20230810012

KELAS : TINFC-2023-04

TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS KUNINGAN

2025

PRETES

1. Mengapa simetri lingkaran penting dalam algoritma midpoint circle? Sebutkan berapa banyak kuadran yang di hasilkan dari simetri lingkaran.

Jawab :

- Simetri lingkaran sangat penting dalam algoritma midpoint karena alasan efisiensi komputasi. Lingkaran adalah bentuk yang sangat simetris. Algoritma Midpoint memanfaatkan sifat ini dengan hanya perlu menghitung titik-titik (piksel) untuk satu segmen kecil dari lingkaran, yaitu satu oktan (seperdelapan lingkaran, atau busur 45 derajat). Setelah satu titik (x, y) dihitung pada oktan pertama (misalnya, dari jam 3 ke jam 1:30), algoritma dapat secara instan menentukan 7 titik simetris lainnya di 7 oktan sisanya melalui operasi refleksi (pencerminan) sederhana (seperti menukar x dan y, atau mengubah tanda nilai x dan y).
- Berapa banyak bagian yang dihasilkan? Dengan memanfaatkan simetri 8-arah (8-way symmetry), kita dapat menghasilkan seluruh lingkaran dari perhitungan satu oktan saja. Jadi, dari satu perhitungan, kita mendapatkan 8 titik simetris. Jika pertanyaannya merujuk pada kuadran (seperempat lingkaran), simetri 4-arah juga bisa digunakan, tetapi simetri 8-arah (oktan) jauh lebih efisien dan merupakan standar untuk algoritma ini.

2. Sebutkan dan jelaskan persamaan matematis yang digunakan untuk mendefinisikan lingkaran. Apa peran parameter pusat (h,k) dan radius r ?

Jawab :

Persamaan matematis standar yang digunakan untuk mendefinisikan lingkaran (juga dikenal sebagai persamaan standar lingkaran) adalah:

$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$$

Persamaan ini berasal langsung dari Teorema Pythagoras.

Peran Parameter

- Pusat (h, k): Ini adalah parameter yang mendefinisikan lokasi titik pusat lingkaran pada bidang koordinat Kartesius.
 - h adalah koordinat sumbu-x dari titik pusat.
 - k adalah koordinat sumbu-y dari titik pusat. Jika sebuah lingkaran berpusat di titik asal (origin), maka h=0 dan k=0.
- Radius (r): Ini adalah parameter yang mendefinisikan ukuran lingkaran.
 - r (radius atau jari-jari) adalah jarak konstan dari titik pusat (h, k) ke *setiap* titik (x, y) yang terletak di keliling lingkaran.
 - Dalam persamaan, r^2 adalah kuadrat dari jari-jari.

POSTES

1. Jelaskan Langkah-langkah utam dalam algoritma midpoint circle untuk menggambar lingkaran. Apa peran dari parameter Keputusan dalam algoritma ini ?

Jawab :

Algoritma Midpoint Circle (juga dikenal sebagai algoritma Bresenham untuk lingkaran) adalah cara yang sangat efisien untuk menggambar lingkaran di layar komputer (raster) hanya menggunakan aritmetika integer (bilangan bulat).

Asumsi: Kita menggambar lingkaran berpusat di (0,0) dan hanya menghitung piksel untuk satu oktan (dari jam 3 ke jam 1:30), lalu mencerminkannya ke 7 oktan lainnya.

Langkah-langkah Utama:

1. Inisialisasi:

- Tentukan radius r dan pusat lingkaran (kita asumsikan (0,0) untuk perhitungan, dan digeser/translasi nanti).
- Mulai dari titik pertama di atas sumbu-x: x = 0, y = r.

- Inisialisasi Parameter Keputusan (p) awal: $p = 1 - r$ (atau $p = \frac{5}{4} - r$, namun $1 - r$ lebih umum untuk perhitungan integer).
- 2. Iterasi (Looping):
 - Lakukan perulangan selama $x < y$. Ini adalah kondisi yang memastikan kita hanya menghitung piksel dalam satu oktan.
- 3. Plot Piksel:
 - Di setiap langkah, gambar titik (x, y) saat ini beserta 7 titik simetrisnya di oktan-oktan lain.
- 4. Membuat Keputusan (Peran Parameter p):
 - Periksa nilai parameter keputusan p saat ini.
 - Jika $p < 0$ (Midpoint di *dalam* lingkaran):
 - Piksel berikutnya yang dipilih adalah (x+1, y).
 - Perbarui parameter keputusan: $p = p + (2x + 1) + 1$ (atau $p = p + 2x + 3$).
 - Jika $p \geq 0$ (Midpoint di *luar* atau *tepat pada* lingkaran):
 - Piksel berikutnya yang dipilih adalah (x+1, y-1).
 - Perbarui parameter keputusan: $p = p + (2x + 1) - (2y - 1) + 1$ (atau $p = p + 2x - 2y + 5$).
- 5. Inkrementasi:
 - Nilai x *selalu* ditambah 1 di setiap langkah ($x = x + 1$).
 - Nilai y hanya dikurangi 1 jika kondisi $p \geq 0$ terpenuhi.
- 6. Selesai:
 - Ulangi langkah 3-5 hingga $x \geq y$.

Peran Parameter Keputusan (p)

Parameter Keputusan (p) adalah "otak" dari algoritma ini. Perannya adalah untuk menentukan piksel mana yang harus dipilih selanjutnya secara efisien tanpa menggunakan perhitungan desimal (floating-point) atau akar kuadrat. Secara spesifik:

- Algoritma ini melihat *titik tengah (midpoint)* yang berada di antara dua piksel kandidat berikutnya.
- Misalnya, jika kita baru saja menggambar piksel di (x_k, y_k), piksel berikutnya bisa jadi (x_k+1, y_k) (bergerak horizontal) atau (x_k+1, y_k-1) (bergerak diagonal).
- Parameter p secara cerdas melacak apakah titik tengah di antara dua kandidat ini berada di dalam atau di luar garis lingkaran yang ideal (matematis).

Intinya: Parameter p adalah trik matematika cerdas yang memungkinkan algoritma membuat keputusan "pilih piksel horizontal" atau "pilih piksel diagonal" hanya dengan menggunakan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat di setiap langkah iterasi, membuatnya sangat cepat.

2. Jika radius lingkaran bertambah besar, bagaimana perubahan jumlah iterasi atau perhitungan yang harus dilakukan oleh algoritma midpoint circle ?

Jawab :

Jika radius (r) lingkaran bertambah besar, maka jumlah iterasi atau perhitungan yang harus dilakukan oleh algoritma midpoint circle akan bertambah secara proporsional (berbanding lurus).

Penjelasan:

- Algoritma ini pada dasarnya "berjalan" di sepanjang keliling satu oktan (busur 45 derajat) dari lingkaran, satu piksel pada satu waktu (terutama bergerak di sumbu x).
- Panjang busur oktan ini secara matematis Adalah $\frac{1}{8} \times \text{Keliling Lingkaran}$, atau $(\frac{1}{8}) \times 2\pi r$.
- Jumlah piksel yang harus dihitung untuk mencakup busur oktan ini (yaitu, jumlah langkah x dari 0 hingga x ≈ y) kira-kira $r / \sqrt{2}$ (atau sekitar $0.707 \times r$).
- Karena jumlah iterasi (langkah) terkait langsung dengan nilai r, maka hubungan keduanya adalah linier.