

GRAFIKA KOMPUTER

“Kuis 4 Polygon Clipping Algorithm”



Dosen Pengampu:

Febi Eka Febriansyah, M.T.

Wartariyus, S.Kom., M.T.I

Putut Aji Nalendro, M.Pd.

Disusun Oleh:

Nama: Nabila Fatma Sari

NPM: 2453025003

Kelas: PTI 24 A

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI INFORMASI

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS LAMPUNG

2025

I. Definisi Polygon Clipping Algorithm

Polygon Clipping Algorithm adalah proses dalam grafika komputer yang digunakan untuk memotong atau memangkas bagian poligon yang berada di luar batas area tampilan (clipping window), sehingga hanya bagian poligon yang berada di dalam area tersebut yang ditampilkan. Tujuan utama algoritma ini adalah memastikan poligon yang di-render sesuai dengan batas jendela tampilan agar proses penggambaran lebih efisien dan akurat.

II. Tujuan Polygon Clipping

Tujuan polygon clipping adalah untuk memotong atau memangkas bagian polygon yang berada di luar area tampilan (clipping window) sehingga hanya bagian polygon yang berada di dalam area tersebut yang ditampilkan. Proses ini penting dalam aplikasi grafika komputer untuk mengoptimalkan rendering dan menampilkan objek secara efisien sesuai dengan batas tampilan yang diinginkan

Secara lebih rinci, polygon clipping bertujuan untuk:

- Menghilangkan bagian polygon yang berada di luar batas tampilan (clipping window).
- Menghasilkan polygon baru yang hanya berisi bagian dalam clipping window.
- Memudahkan proses rendering dengan hanya memproses bagian polygon yang terlihat.

III. Jenis-Jenis Clipping

1. Vertex Clipping
2. Line Clipping
3. Polygon Clipping

IV. Jenis-jenis Algoritma Polygon Clipping

1. Algoritma Sutherland-Hodgman

Algoritma ini memotong polygon dengan cara memproses setiap edge dari clipping window satu per satu. Polygon dipotong terhadap setiap sisi window, dan vertex hasil potongan disimpan untuk digunakan pada proses pemotongan sisi berikutnya. Algoritma ini cocok untuk polygon convex dan sederhana, serta relatif mudah

diimplementasikan. Namun, jumlah vertex polygon biasanya berubah dan bisa bertambah selama proses clipping

2. Algoritma Weiler-Atherton

Algoritma ini lebih kompleks dan mampu menangani polygon yang lebih rumit, termasuk polygon concave dan yang menghasilkan lebih dari satu polygon hasil clipping. Weiler-Atherton dapat memproses clipping yang menghasilkan multiple polygons, berbeda dengan Sutherland-Hodgman yang lebih cocok untuk menghasilkan satu polygon hasil clipping. Namun, algoritma ini biasanya lebih lambat dibanding Sutherland-Hodgman.

V. Langkah-langkah Pengerjaan Polygon Clipping

1. Tentukan batas clipping window
2. Proses clipping terhadap setiap sisi clipping window secara berurutan
3. Hitung titik potong edge dengan sisi clipping
4. Bangun polygon hasil clipping
5. Ulangi proses untuk semua sisi clipping

VI. Kelebihan dan Kekurangan Algoritma

Kelebihan algoritma Sutherland-Hodgman adalah:

- Sederhana dan mudah diimplementasikan, menggunakan pendekatan sistematis dengan memproses polygon terhadap tiap sisi clipping window secara berurutan.
- Efisien untuk clipping polygon convex dan juga dapat digunakan untuk polygon concave sederhana.
- Menghasilkan polygon hasil clipping yang valid dan tertutup yang dapat langsung digunakan untuk rendering grafis.
- Menggunakan metode iteratif, di mana output dari satu tahap clipping menjadi input untuk tahap berikutnya, sehingga proses clipping menjadi terstruktur dan mudah diikuti.
- Dapat diperluas ke ruang 3D dengan memotong polygon berdasarkan batasan bidang dalam ruang tampilan.

Kekurangan Algoritma Sutherland-Hodgman

- Tidak dapat menangani polygon yang menghasilkan lebih dari satu polygon hasil clipping (misalnya polygon yang terpotong menjadi beberapa bagian terpisah) dengan baik.
- Bisa menghasilkan polygon dengan sisi yang tumpang tindih (coincident edges) pada kasus polygon concave yang dipotong, yang mungkin bermasalah untuk aplikasi selain rendering seperti perhitungan bayangan.
- Jumlah vertex polygon bisa bertambah secara signifikan selama proses clipping karena titik potong baru ditambahkan, sehingga meningkatkan kompleksitas data hasil clipping.
- Kurang efisien untuk polygon yang sangat kompleks atau kasus clipping yang rumit, di mana algoritma lain seperti Weiler-Atherton lebih cocok walaupun lebih kompleks dan komputasi lebih mahal.

Kelebihan Algoritma Weiler-Atherton

- Dapat menghasilkan clipping yang menghasilkan lebih dari satu polygon (multiple polygons) sebagai hasil clipping, yang tidak dapat dilakukan oleh algoritma Sutherland-Hodgman.
- Mampu menangani polygon dengan bentuk yang lebih kompleks dibandingkan algoritma sederhana, termasuk polygon concave, selama polygon tidak saling berpotongan sendiri (tidak kompleks/self-intersecting).
- Lebih fleksibel dalam proses clipping karena menghubungkan vertex dan titik potong secara terstruktur sehingga dapat mengikuti jalur polygon dengan lebih tepat.

Kekurangan Algoritma Weiler-Atherton

- Lebih lambat dibandingkan algoritma Sutherland-Hodgman, karena prosesnya lebih kompleks dan membutuhkan lebih banyak perhitungan serta pengelolaan data vertex dan titik potong.
- Hanya dapat bekerja pada clipping window berbentuk persegi panjang (rectangle window) dan tidak dapat memproses clipping untuk polygon kompleks yang memiliki sisi saling berpotongan (self-intersecting polygon).

- Implementasinya lebih rumit dibanding algoritma yang lebih sederhana seperti Sutherland-Hodgman, sehingga membutuhkan pemahaman dan pengelolaan data yang lebih baik.
- Tidak cocok untuk polygon yang sangat kompleks atau dengan banyak perpotongan sisi, karena algoritma ini juga gagal memberikan hasil clipping yang benar pada polygon kompleks.

VII. KESIMPULAN

Polygon clipping adalah proses dalam grafik komputer untuk memotong bagian polygon yang berada di luar area tampilan agar hanya bagian yang terlihat yang dirender. Algoritma Sutherland-Hodgman cocok untuk polygon convex karena sederhana, namun kurang efektif untuk polygon kompleks. Sebaliknya, algoritma Weiler-Atherton lebih fleksibel dan mampu menangani polygon concave, meskipun lebih rumit dan membutuhkan perhitungan lebih banyak. Pemilihan algoritma tergantung pada kompleksitas polygon dan kebutuhan visualisasi.