

Muhammad Raja Fadhil Habibi

24060122140131

GKV B1

Tugas 4 dan 5

LIGHTING

What (Apa yang dimaksud dengan Lighting?)

Dalam konteks grafika dan komputasi visual, "lighting" merujuk pada proses penting dalam pembuatan gambar dan animasi komputer yang menambahkan ilusi cahaya dan bayangan pada objek 3D. Teknik pencahayaan ini meliputi berbagai metode seperti pencahayaan ambien untuk mengurangi kegelapan yang berlebihan, pencahayaan difus untuk memberikan tampilan yang lebih alami, pencahayaan spekuler untuk menyoroti permukaan yang halus, pembuatan bayangan untuk memperkuat kesan kedalaman, serta memperhitungkan pantulan cahaya dan pencahayaan global. Dengan mengombinasikan teknik-teknik ini secara tepat, dapat menciptakan efek visual yang realistis dan memukau, membawa objek 3D dalam dunia virtual menjadi hidup.

Why (Mengapa Mengimplementasikan Lighting?)

Pencahayaan (lighting) sangat penting dalam implementasi grafika komputer visual (GKV) karena memberikan aspek realisme yang sangat diperlukan dalam representasi objek 3D. Tanpa pencahayaan yang tepat, objek dalam lingkungan virtual akan terlihat datar dan kurang nyata. Pencahayaan memainkan peran kunci dalam menentukan bagaimana objek akan terlihat dalam adegan yang dibuat, termasuk bayangan, refleksi, dan pencahayaan langsung dari sumber cahaya. Dengan menerapkan pencahayaan yang baik, kita dapat menciptakan kesan kedalaman, tekstur, dan dimensi dalam gambar atau animasi, sehingga meningkatkan pengalaman visual pengguna dan membuatnya lebih mendekati realitas. Oleh karena itu, pencahayaan menjadi salah satu elemen utama yang harus dipertimbangkan dalam setiap proyek GKV untuk mencapai hasil akhir yang memuaskan.

Where (Dimana Lighting Digunakan?)

Pencahayaan dalam grafika komputer visual (GKV) digunakan di berbagai industri dan teknologi untuk menciptakan pengalaman visual yang realistis dan memikat. Dalam produksi film animasi, pencahayaan digunakan untuk menyoroti karakter dan menciptakan mood yang sesuai dengan cerita. Industri permainan video memanfaatkan pencahayaan untuk menciptakan dunia game yang immersif dan menarik bagi pemain. Di bidang simulasi industri, pencahayaan digunakan untuk membuat representasi visual yang akurat dari situasi kerja atau lingkungan tertentu. Aplikasi augmented reality (AR) dan virtual reality (VR) memerlukan pencahayaan untuk menciptakan pengalaman yang immersif bagi pengguna, baik itu dengan menggabungkan objek virtual dengan lingkungan nyata dalam AR atau menciptakan lingkungan virtual yang realistis dalam VR. Dengan demikian, pencahayaan menjadi aspek penting dalam menciptakan gambaran visual yang menarik dan memenuhi kebutuhan spesifik dari berbagai proyek dan aplikasi.

When (Kapan Lighting digunakan / diimplementasikan?)

Proses pencahayaan biasanya diterapkan pada tahap akhir pembuatan gambar atau animasi komputer setelah tahap-tahap dasar seperti pemodelan objek. Ini karena pencahayaan perlu disesuaikan dengan objek yang telah dibuat. Sebelumnya, desainer atau seniman grafis telah menentukan komposisi adegan, memodelkan objek, dan mungkin telah menambahkan tekstur. Tahap pencahayaan dilakukan setelahnya untuk menyesuaikan tampilan visual dengan kebutuhan dan tujuan proyek. Proses ini melibatkan penentuan jenis pencahayaan yang cocok, penempatan sumber cahaya, penyesuaian intensitas, warna, dan arah cahaya, serta pengaturan bayangan dan refleksi. Dengan demikian, pencahayaan menjadi

langkah penting dalam menyempurnakan gambar atau animasi komputer sebelum presentasi atau rilis final.

Who (Siapa yang menggunakan / mengimplementasikan Lighting?)

Dalam pencahayaan grafika komputer visual, Lighting digunakan oleh seniman grafis, spesialis pencahayaan, tim produksi, dan pengembang perangkat lunak. Mereka bekerja sama untuk menciptakan efek pencahayaan yang diinginkan, menghasilkan hasil visual yang memuaskan dan realistis.

How (Bagaimana cara mengimplementasikannya?)

Ada beberapa cara / teknik untuk mengimplementasikan lightning diantaranya yaitu:

- **Pencahayaan Difus (Diffuse Lighting):** Pencahayaan difus merujuk pada penyebaran cahaya yang merata di sekitar objek. Ini terjadi ketika permukaan objek menyerap cahaya yang datang ke arahnya dan menyebarkannya ke segala arah. Akibatnya, pencahayaan difus menciptakan tampilan permukaan yang tidak berkilauan dan lebih terlihat matang. Pencahayaan ini sering digunakan untuk memberikan penampilan alami pada objek, seperti pencahayaan pada kulit manusia atau bahan seperti kayu.
- **Pencahayaan Spekuler (Specular Lighting):** Pencahayaan spekuler terjadi ketika cahaya dipantulkan secara langsung dari permukaan yang halus atau mengkilap seperti logam atau air. Ini menciptakan efek kilauan atau pantulan yang intens pada permukaan objek. Pencahayaan spekuler sering digunakan untuk menyoroti bagian-bagian tertentu dari objek dan memberikan kesan kilau yang realistis, seperti kilauan pada permukaan air atau refleksi cahaya pada mobil yang mengkilap.
- **Pencahayaan Ambien (Ambient Lighting):** Pencahayaan ambien adalah pencahayaan umum yang diterapkan ke seluruh adegan tanpa memperhitungkan sumber cahaya spesifik. Ini bertujuan untuk mengurangi kesan kegelapan yang berlebihan dalam bayangan dan memberikan pencahayaan umum pada objek. Pencahayaan ambien tidak terkait dengan arah atau sumber cahaya tertentu, melainkan memberikan cahaya seragam ke semua objek dalam adegan. Ini sering digunakan sebagai tambahan untuk memperbaiki kualitas visual keseluruhan dari sebuah gambar atau adegan, atau untuk memberikan efek dramatis atau artistik tertentu.
- **Pencahayaan Caustic:** Teknik ini digunakan untuk mensimulasikan efek cahaya yang difraksi atau dipantulkan oleh permukaan yang melengkung, seperti permukaan air atau kaca. Ini menciptakan pola cahaya yang kompleks dan menarik pada permukaan.
- **Pencahayaan Global (Global Illumination):** Pencahayaan global adalah teknik yang memperhitungkan interaksi kompleks antara cahaya yang dipantulkan, dipantulkan kembali, dan dihamburkan di dalam sebuah adegan. Ini menciptakan pencahayaan yang lebih realistis dan kompleks, serta menghasilkan bayangan dan refleksi yang lebih akurat.
- **Pencahayaan Volume (Volume Lighting):** Teknik ini digunakan untuk mensimulasikan efek cahaya yang melewati media yang tidak homogen, seperti asap, kabut, atau air terjun. Ini menciptakan efek pencahayaan yang dramatis dan atmosferik dalam adegan.
- **Pencahayaan Eksperimental:** Beberapa teknik pencahayaan eksperimental juga digunakan untuk menciptakan efek visual yang unik dan tidak konvensional. Contohnya termasuk pencahayaan berbasis fisika, pencahayaan berbasis partikel, atau pencahayaan yang dipengaruhi oleh algoritma genetika.

SHADOW

What (Apa itu Shadow?)

Bayangan (shadow) dalam dunia grafika komputer adalah hasil visual yang muncul ketika cahaya terhambat oleh suatu objek, menimbulkan area gelap di sebelah objek tersebut. Di dunia fisik, bayangan memberikan petunjuk tentang kedalaman dan posisi relatif objek dalam ruang. Namun, dalam domain grafika komputer, penciptaan efek bayangan memerlukan pemodelan yang rumit tentang interaksi antara cahaya, objek, dan pencahayaan untuk menciptakan ilusi realisme yang diperlukan.

Why (Mengapa Shadow Perlu Diterapkan?)

Bayangan adalah elemen penting dalam grafika dan komputasi visual karena mereka memberikan dimensi, kedalaman, dan realisme pada objek atau adegan yang dirender. Dengan menambahkan bayangan, gambar menjadi lebih nyata, memperjelas orientasi objek dalam ruang 3D, dan memberikan konteks visual yang penting bagi pemirsa. Selain itu, bayangan juga dapat digunakan secara kreatif untuk meningkatkan estetika gambar, menambahkan kompleksitas visual, dan menciptakan efek dramatis yang memperkaya pengalaman pengguna.

Where (Dimana Shadow Diimplementasikan?)

Bayangan diimplementasikan di dalam perangkat lunak rendering grafis yang mengolah data tentang cahaya, objek, dan permukaan untuk menciptakan efek bayangan. Ini dapat terjadi di dalam berbagai lingkungan, termasuk perangkat lunak pembuat grafis 3D, mesin permainan video, dan aplikasi komputer yang memanfaatkan grafika komputer untuk tujuan seperti desain arsitektur, animasi film, atau simulasi ilmiah. Di sini, teknik rendering seperti pemetaan bayangan (shadow mapping) atau algoritma pemodelan cahaya lainnya digunakan untuk menciptakan bayangan yang realistis pada objek dan permukaan yang tepat, sehingga memperkuat kesan kedalaman, dimensi, dan keadaan cahaya dalam hasil akhir dari proses rendering.

When (Kapan Shadow Digunakan?)

Bayangan diimplementasikan dalam grafika dan komputasi visual, saat yang tepat terjadi setiap kali sebuah adegan atau gambar 3D dirender. Saat sumber cahaya dalam adegan, seperti matahari atau lampu, memancarkan sinarnya, objek yang berada di jalur cahaya tersebut akan melemparkan bayangan di permukaan di belakangnya. Misalnya, dalam simulasi siang hari, bayangan dari pohon akan terlihat di tanah saat matahari bersinar di langit. Begitu juga dalam permainan video, bayangan karakter akan muncul di lantai atau dinding ruangan ketika terkena cahaya dari lentera di dalam game. Implementasi bayangan terjadi pada setiap frame rendering, di mana perangkat lunak grafis memperhitungkan posisi relatif objek, sumber cahaya, dan permukaan penerima cahaya untuk menciptakan bayangan yang realistis dan akurat. Dengan demikian, bayangan tidak hanya berfungsi sebagai elemen visual, tetapi juga memberikan informasi penting tentang posisi dan pencahayaan dalam adegan, meningkatkan kesan realisme dan kedalaman gambar yang dihasilkan.

Who (Siapa Yang Mengimplementasikan Shadow?)

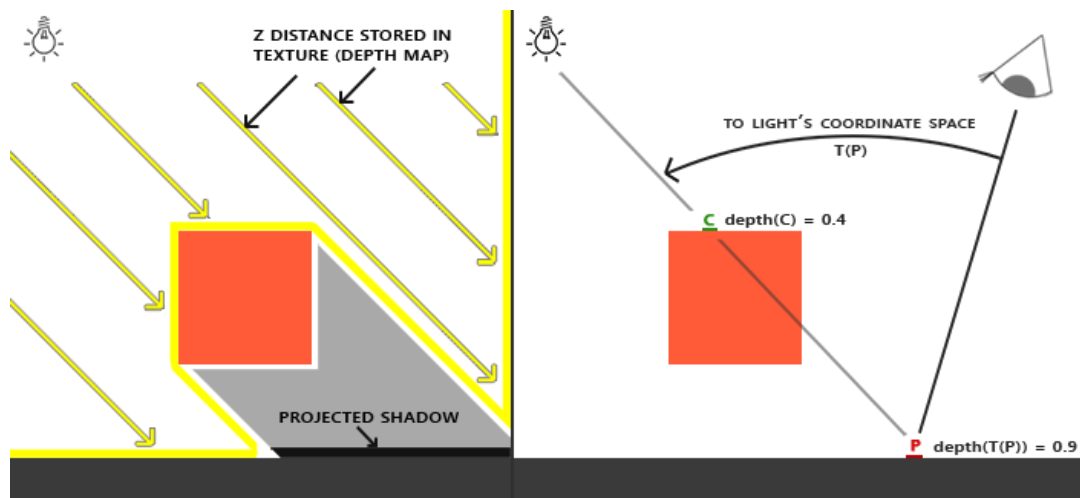
Dalam grafika dan komputasi visual, yang menggunakan / mengimplementasikan Shadow adalah perangkat lunak rendering grafis dan para pengembang atau seniman yang menggunakan dan mengelola perangkat lunak tersebut. Perangkat lunak ini mencakup aplikasi desain 3D, mesin permainan video, atau perangkat lunak khusus yang digunakan untuk tujuan grafis dan visualisasi. Para pengembang perangkat lunak menggunakan pengetahuan tentang algoritma pemodelan cahaya dan teknik rendering untuk mengimplementasikan bayangan secara efisien dan realistis dalam adegan yang dirender. Mereka memanfaatkan prinsip-prinsip fisika cahaya dan geometri komputer untuk menciptakan ilusi bayangan yang akurat, sementara seniman grafis menggunakan alat dan fitur yang disediakan oleh perangkat

lunak untuk menyesuaikan dan mengatur bayangan sesuai dengan kebutuhan artistik dan estetika visual yang diinginkan. Jadi, implementasi bayangan melibatkan kolaborasi antara perangkat lunak, para pengembang yang mengelolanya, dan seniman grafis yang menciptakan konten visual.

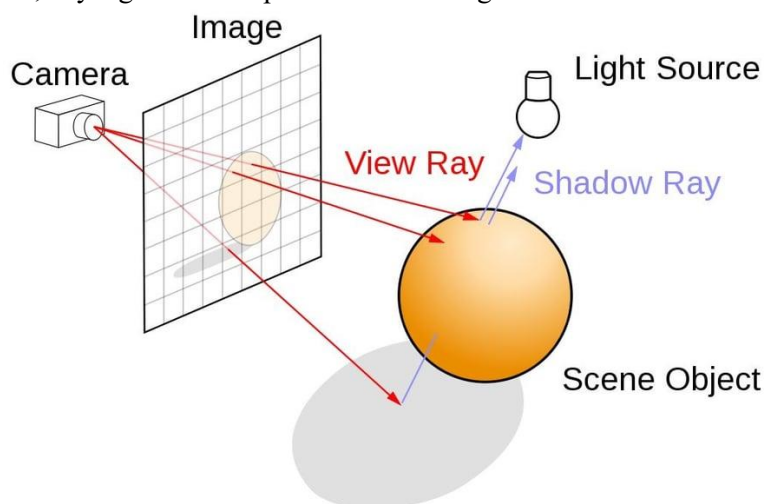
How (Bagaimana Cara Mengimplementasikan Shadow?)

Ada beberapa cara / teknik dalam pengimplementasian Shadow diantaranya yaitu:

1. Shadow Mapping: Dalam shadow mapping, peta kedalaman dari sudut pandang sumber cahaya digunakan untuk menentukan bayangan. Selama proses rendering, sistem membandingkan kedalaman setiap titik dalam adegan dengan nilai yang direkam dalam peta kedalaman. Jika titik tersebut memiliki kedalaman yang lebih besar dari nilai dalam peta kedalaman, itu berarti titik tersebut berada di bayangan, dan langkah-langkah pencahayaan yang sesuai diterapkan.



2. Ray Tracing:
Ray tracing melibatkan pembuatan dan pelacakan sinar cahaya dari sumbernya hingga bertemu dengan objek dalam adegan. Bayangan terbentuk ketika sinar cahaya terhalangi oleh objek, dan sistem mencatat informasi tentang interaksi tersebut. Dengan mempertimbangkan interaksi ini, bayangan akhir dapat dihasilkan dengan akurat.



3. Shadow Volumes: Dalam shadow volumes, sistem menciptakan volume bayangan untuk setiap objek dalam adegan. Ini dilakukan dengan menggunakan informasi tentang posisi sumber cahaya dan objek dalam ruang 3D. Bayangan kemudian ditentukan dengan menghitung interseksi antara volume bayangan dan objek yang menerima cahaya.

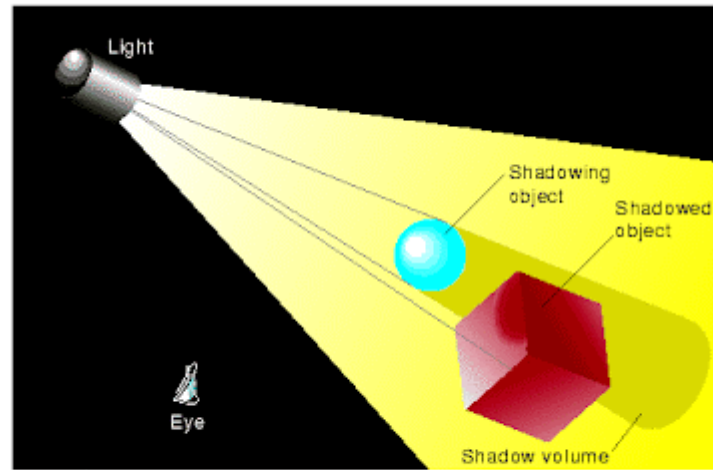


Figure 79. Shadow Volume