

## Tehnologia OpenGL

OpenGL este un API (Application Programming Interface) de redare grafică, ce prezintă programatorului un set de funcții specifice care permite utilizarea componentelor hardware ale unui PC (în speță placa grafică) pentru a genera scene 2D/3D complexe și a le desena pe ecran.

Printre punctele forte ale OpenGL se numără:

- portabilitatea: funcționează pe mai multe platforme (Windows, macOS, Linux, dispozitive mobile);
- simplitate: este relativ ușor de învățat pentru începători;
- compatibilitate: este bine suportat de majoritatea plăcilor grafice.

Pe de altă parte, OpenGL are și slăbiciuni:

- performanță: mai lent comparativ cu API-uri moderne precum Vulkan, mai ales în aplicații complexe;
- gestionarea stărilor: manipularea stărilor poate fi complicată și poate duce la probleme de performanță dacă nu este făcută corect.

OpenGL a dus la dezvoltarea unor API-uri derivate, cum ar fi OpenGL ES, WebGL, Vulkan și OpenCL.<sup>[1]</sup>

OpenGL ES este destinat dispozitivelor mobile și embedded - inclusiv console, telefoane, aparate și vehicule. Este alcătuit dintr-un subset bine definit de OpenGL desktop, potrivit pentru dispozitive cu consum redus și oferă o interfață flexibilă și puternică între software și hardware-ul de accelerare grafică.<sup>[2]</sup>

WebGL permite crearea de grafică 3D interactivă în browserele web, fără a necesita pluginuri, ceea ce îl face accesibil pentru dezvoltatori. Însă, performanța WebGL poate varia în funcție de hardware, ceea ce poate afecta experiența utilizatorului.

Vulkan a fost creat ca un succesor al OpenGL și este destinat dezvoltării de aplicații grafice 3D de înaltă performanță, oferă un control mai mare asupra hardware-ului grafic și suport pentru programare multithreading. Acest lucru permite aplicațiilor să utilizeze mai eficient procesorul, îmbunătățind astfel performanța generală a aplicației.

OpenCL permite utilizarea unităților de procesare grafică (GPU) pentru calcul general (GPGPU), extinzând utilizarea arhitecturii GPU dincolo de grafica 3D. Aceasta deschide noi posibilități pentru procesarea datelor și algoritmi complecși.

OpenGL poate fi considerat o mașină cu stări finite, modelată ca o structură alcătuită din stări și acțiuni discrete. Schimbările de stare la un moment dat reflectă modificările produse de intrările primite de la inițializarea sistemului până în acel moment, având ca punct de pornire starea inițială (default). Fiecare acțiune realizată de dezvoltator se desfășoară în pași discreți, iar scena 3D generată este o reprezentare a setului de instrucțiuni specificat.

---

<sup>1</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/OpenGL>

<sup>2</sup> <https://www.khronos.org/api/opengles>

Acest model influențează randarea 3D prin faptul că obiectele sunt procesate în funcție de stările active, cum ar fi iluminarea sau texturarea. Modificările discrete ale stărilor determină aspectul final al scenei, iar comutările frecvente pot afecta performanța, necesitând resurse suplimentare și provocând erori vizuale dacă nu sunt gestionate corect.

În concluzie, OpenGL și tehnologiile derivate au avut un impact semnificativ asupra industriei grafice, facilitând dezvoltarea de aplicații 3D interactivă pe o varietate de platforme. Deși există provocări legate de complexitate și performanță, avantajele oferite de aceste tehnologii le fac indispensabile în domeniul graficii computerizate.