



# **DIRECT X**

**Álvaro Ortega**

**Víctor Fernández**

**Tecnologies Multimèdia 2016**

# CONTINGUTS

1. Què és DirectX
2. Una mica d'història
3. Components de DirectX
4. DirectX – Direct3D
  1. Tessellation (Mosaic)
  2. Order Independent Transparency (OIT)
  3. Command Lists
5. Conclusions

# I. Què es DirectX?

- DirectX és un conjunt d'APIs pensades per gestionar tasques multimèdia, sobretot enfocades a l'execució de videojocs, i a la visualització de dades i vídeo.
- Per crear aplicacions que puguin fer servir DirectX, es fa servir DirectX SDK, un conjunt de llibreries i capçaleres, en format binari redistribuïbles, que permeten l'accés a les funcionalitats de les APIs.

## 2. Una mica d'història

- De MS-DOS a Windows95: el problema del rei lleó
  - Els avantatges de MS-DOS
  - WinG i Compact Presarios
- Windows 95
  - En la seva segona edició (OSR2) revoluciona el món dels videojocs amb direct3D (MechWarrior 2) <https://www.youtube.com/watch?v=NZbj20JhIGs>
  - Aprenent dels errors, el equip de DirectX realitza tests de forma exhaustiva en software i hardware. També crea i distribueix tests a la indústria del hardware per tal que puguin comprovar la compatibilitat.

## 2. Una mica d'història

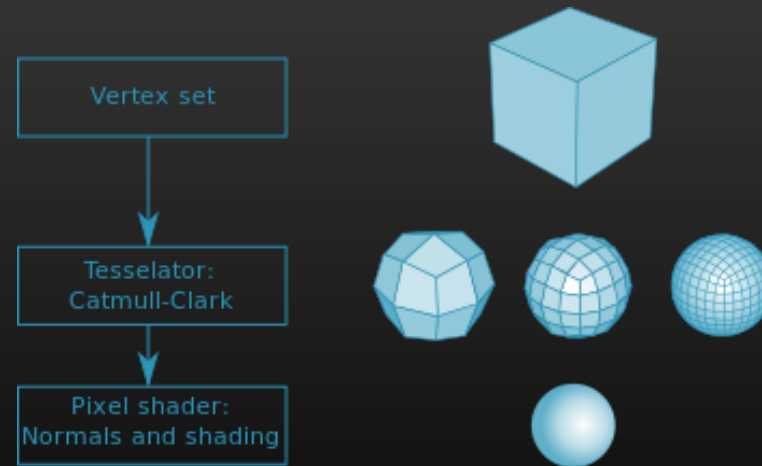
- De Windows95 a XBOX: el pas a consoles.
  - Amb la col·laboració de NVIDIA, es desenvolupa una API dissenyada per consoles a principis de l'any 2001, que donaria lloc, a finals del mateix any, a la primera consola portàtil de Windows, la XBOX.
- Fins als nostres dies: el llegat de DirectX
  - Actualment DirectX es troba en la versió número 12, i és emprat per les principals empreses de targetes gràfiques del mercat, així com per les principals desenvolupadores de jocs.
  - No obstant, el fet que segueixi sent software exclusiu per a entorns Microsoft, ha promogut que altres APIs prenguin rellevància, com Mantle (AMD), Metal (iOS), o Vulkan.

# 3. Components de DirectX

- Llistat d'APIs:
  - Direct2D
  - Direct3D
  - DirectWrite
  - DirectCompute
  - DirectDraw
  - DirectInput
  - DirectPlay
  - DirectShow
  - DirectSound
  - DirectSound3D
  - DirectMusic
  - XAudio2
  - DirectMedia
  - DXGI
  - XACT3

# 4. DirectX – Direct3D

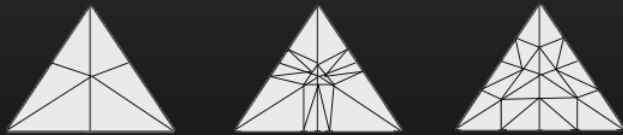
- Tessellation (Mosaic):
  - Aquesta tècnica de gràfics 3D permet la manipulació de conjunts de polígons amb l'objectiu de dividir-los en estructures multipoligonals, més adequades per la renderització.



- <https://www.youtube.com/watch?v=m73UVyKkyGQ>

# 4. DirectX – Direct3D

- Tessellation (Mosaic):
  - Hull Shader: es prenen els punts de control i els factors de creació del mosaic.
  - Tessellator: genera els nous vèrtex, en forma de triangle. A major factor, més triangles generats:



Nivell 1.0   Nivell 1.5   Nivell 3.0

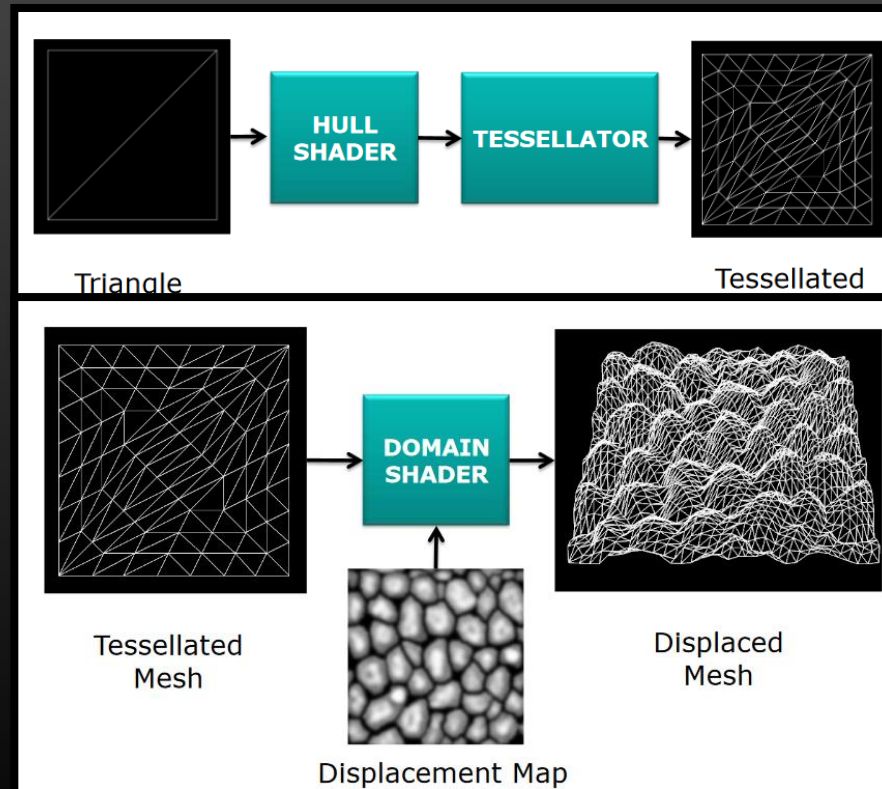
- Domain Shader: Recorre una vegada cada vèrtex per aplicar el modelatge de superfície.





# 4. DirectX – Direct3D

- Tessellation (Mosaic):



- <https://www.youtube.com/watch?v=bkKtY2G3FbU>

# 4. DirectX – Direct3D

- Tessellation (Mosaic):
  - Avantatges:
    - Representació compacta i més realista.
    - Renderització en temps continu i de forma directa.
    - Siluetes més definides
    - Ràpid, permet fer animacions en els models en baixa resolució i després aplicar el mosaic.

# 4. DirectX – Direct3D

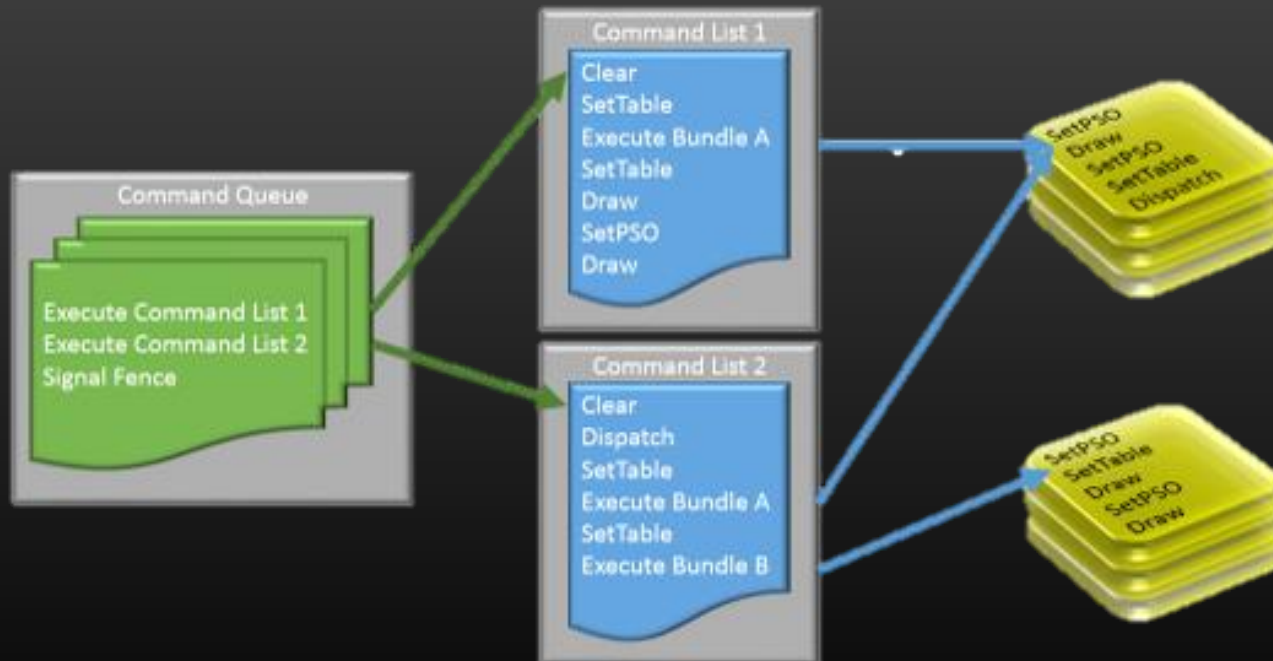
- Order Independent Transparency (OIT):
  - A l'hora de renderitzar objectes transparents o translúcids, s'havia de tenir en compte l'ordre, ja que s'ha de anar aplicant oclusió a cada superfície de l'objecte fins a aconseguir la reducció de visibilitat.
  - Si es treballa amb una funció de Visualització a partir de les alpha dels colors, i per cada píxel, s'interpolava comparant el nivell d'opacitat dels píxels veïns, es pot crear un efecte de transparència sense haver de ordenar.
- <https://www.youtube.com/watch?v=XxC1bYmdoTw>

# 4. DirectX – Direct3D

- L'etern problema de l'eficiència: Command Lists
  - Un dels principals problemes d'optimització a la API de Direct3D fins a l'aparició de DirectX 12, era que la comunicació entre la CPU i la GPU es produïa només a través de un fil, ja que el pipeline no admetia multi fil.
  - Això se soluciona amb les Command Lists, llistes de comandes amb informació a enviar a la GPU. Cada una de les tasques descrites a la llista de comandes pot ser executada per un fil independent, executat en un nucli diferent. Un altre nucli s'encarrega de enviar la informació del Command list a la GPU.

# 4. DirectX – Direct3D

- L'etern problema de l'eficiència: Command Lists



# 5. Conclusions

- Si analitzem l'evolució de DirectX, podem veure que eventualment en els darrers anys, el enfocament ha canviat:
  - Fins DirectX 11, la prioritat sempre havia estat més la qualitat del processament de dades. La prova d'això és el model de Mosaic.
  - A partir de DirectX 12, la dinàmica canvia, i comença a prendre més rellevància la optimització del tractament de les dades i la eficiència d'ús de recursos del sistema, que no pas els resultats en el propi tractament.
  - Mesures no comentades com el sistema multi-GPU, els heaps dinàmics, que permeten als fils de jocs prendre control total sobre un heap de memòria, etcètera, en són proves.

# REFERÈNCIES

- ▶ <https://en.wikipedia.org/wiki/DirectX>
- ▶ [https://en.wikipedia.org/wiki/Order-independent\\_transparency](https://en.wikipedia.org/wiki/Order-independent_transparency)
- ▶ [http://www.pcworld.com/article/125772/worst\\_products\\_ever.html?page=3](http://www.pcworld.com/article/125772/worst_products_ever.html?page=3)
- ▶ [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dn899121\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dn899121(v=vs.85).aspx)
- ▶ <http://www.bit-tech.net/bits/2008/09/17/directx-11-a-look-at-what-s-coming/1>
- ▶ <http://www.gdcvault.com/play/1012740/direct3d>
- ▶ <https://software.intel.com/en-us/search/gss/direct3d%2012%20overview>
- ▶ <https://developer.nvidia.com/content/transparency-or-translucency-rendering>

# PREGUNTAS?

