

## ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ DIRECT12

*Наведено аналіз нововведень Direct12*

DirectX [1] - вбудована технологія Windows, яка дозволяє запускати високошвидкісне мультимедіа та ігри на комп'ютері. DirectX - це інтефейс досить низького рівня. За допомогою своїх API він надає програмісту прямий доступ до пам'яті адаптерів, де можна створювати зображення, зберігати графічні образи, звуки і т.

DirectX поділяється на кілька частин, кожна з яких має відповідне призначення [1]:

- DirectDraw - служить для прискорення відображення і обробки двовимірної графіки
- Direct3D - для прискорення тривимірної графіки
- DirectSound - працює зі звуком - мікшування і 3D звук
- DirectInput - для обробки клавіатури, миші, джойстика і так далі
- DirectPlay - служить в основному для мережевої гри

У табл. наведено хронологію останніх версій Direct [1].

Версія DirectX	Операційна система	Дата релізу
DirectX 10 (включений в поставку <a href="#">Windows Vista</a> )	Перша версія для Windows Vista. Інформація по <a href="#">Direct3D 10</a>	<a href="#">10</a> <a href="#">листопада2006</a>
DirectX 10.1	Service Pack 1 для <a href="#">Windows Vista</a> , <a href="#">Windows Server 2008</a>	<a href="#">4</a> <a href="#">лютого2008</a>

DirectX 11 (включений в поставку <a href="#">Windows 7</a> )	<a href="#">Windows Vista</a> Service Pack 2, <a href="#">Windows 7</a> Офіційний анонс відбувся на Gamefest 2008. Інформація по <a href="#">Direct3D 11</a>	<a href="#">22</a> <a href="#">липня2009</a>
DirectX 11.1 (включений в поставку <a href="#">Windows 8</a> )	<a href="#">Ручне оновлення для Windows 7 Service Pack 1, Windows 8</a>	<a href="#">26</a> <a href="#">жовтня2012</a>
DirectX 11.2 (включений в поставку <a href="#">Windows 8.1</a> )	<a href="#">Windows 8.1</a>	<a href="#">21</a> <a href="#">серпня2013</a>

DirectX 12 забезпечує функції для взаємодії операційної системи та додатків з драйверами відеокарти. Ці функції прив'язані до операційної системи в лінійці Windows і будуть доступні в Windows 10. Можливості та нововведення [2]:

- Збільшення продуктивності.
- Можливість створення більш складних ефектів і сцен.
- Зниження навантаження на CPU.
- Більш ефективне використання потужностей багатоядерних процесорів.
- Нові режими накладення (blending modes) і консервативна растеризация (conservative rasterization), яка має поліпшити процес відсікання об'єктів (object culling) і визначення зіткнень.
- Підтримка нових графічних прискорювачів.
- Зниження рівня абстрагування обладнання.
- Покращення від об'єктів стану конвєсра і таблиць дескрипторів

Direct3D 12 [3-4] уніфікує більшу частину стану конвеєра в незмінний об'єкт стану конвеєра (ОСК), який фіксується відразу ж після його створення. Це дозволяє драйверу перетворити ОСК у відповідні апаратні інструкції. При цьому можна динамічно вибирати, який ОСК на поточний момент необхідно використовувати. Залишається тільки скопіювати в апаратні регістри невеликий обсяг заздалегідь прорахованого стану, замість обчислення апаратного стану.

Direct3D 12 надає нову модель для відправки завдань, що базується на списках команд. Вони містять всю необхідну інформацію для виконання в GPU. У список команд входить ОСК, текстурні і буферні ресурси, а також аргументи для команди малювання. У зв'язку з тим, що список команд автономний і не містить стану, драйвер може заздалегідь прорахувати необхідні GPU команди в незалежному потоці. Необхідний лише процес серіалізації для фінальної відправки списку команд в GPU, який проводиться через чергу команд,.

У Direct3D 12 [4] включений механізм вторинного попереднього обчислення за допомогою пакетів. На відміну від списків команд, які повністю автономні, і, зазвичай, створюються, відправляються для виконання, а потім знищуються, пакети надають форму незалежності від стану і можуть повторно використовуватися .

Наприклад, якщо грі необхідно відобразити дві моделі персонажів з різними текстурами, одним з підходів буде запис списку команд з двома наборами ідентичних викликів малювання. Іншим підходом є запис одного пакета, який формує один персонаж, а потім пакет двічі поміщається в список команд, використовуючи різні ресурси. В останньому випадку драйверу необхідно обчислити інструкції тільки один раз, а створення списку команд по суті дорівнює двом викликам функцій.

Direct3D 12 змінює модель прив'язки щоб відповідати сучасним можливостям і значно збільшує продуктивність. Замість того щоб реалізувати автономні ресурсні уявлення і явну прив'язку до слотів,

Direct3D 12 надає велику кількість дескрипторів, де для гри формуються свої уявлення ресурсів. Такий механізм дозволяє GPU безпосередньо записувати апаратне уявлення опису ресурсу в пам'ять. Для декларації того, який ресурс буде використаний в конвеєрі для конкретного виклику рендерингу, гра вказує одну або декілька дескрипторних таблиць, які представляють субдіапазон повної множини дескрипторів.

Direct3D 12 [3-4] дозволяє динамічно індексувати ресурси в шейдерах. Це надає гнучкості і реалізує нові технології рендеру. Наприклад, сучасні двигуни рендеру, засновані на відкладеному підході, часто кодують матеріал або ідентифікатор об'єкта якогось типу в попередній g-буфер.

На відміну від попередніх версій, DirectX 12 не втрачає сумісності з вже існуючими GPU, що підтримують DirectX 11. NVIDIA вже заявила, що DX12 буде прийнятий процесорами на архітектурі Fermi, Kepler і Maxwell. AMD гарантує сумісність для GPU на архітектурі GCN, Intel - для графіки Iris і Iris Pro в чіпах Haswell.

Direct3D 12 дозволяє створювати більш якісні графічні сцени, відображати більше об'єктів і найбільш повно використовувати ресурси сучасних GPU. Причому, всі ці переваги доступні не тільки для дорогих високопродуктивних комп'ютерів. Direct3D 12 працює з повним переліком підтримуваних Microsoft пристроїв: смартфонами, планшетами, ноутбуками, настільними комп'ютерами, консоллю Xbox One.

DirectX 12 буде поставлятися з новими функціями рендеринга з більш низьким рівнем абстракції і вимагатиме менше ресурсів, ніж її попередник. Як зазначили Microsoft, темп розвитку центральних процесорів сильно відстає від темпу графічних процесорів, що є великою проблемою для API DX, тому нова версія буде краще оптимізована для багатоядерних процесорів. У DirectX 11 одне ядро виконувало більшу частину роботи, в DirectX 12 навантаження буде розподіляться на кожне

ядро рівномірно і загальне навантаження на центральний процесор буде знижена на 50%.

Крім високої продуктивності, у DirectX 12 буде збільшено енергоефективність. За даними Microsoft, дванадцята генерація API споживає в середньому на 50% менше енергії, ніж її попередниця.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. DirectX. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/DirectX>.
2. Directx 12 и все подробности. [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://www.playground.ru/blogs/other/directx\\_12\\_i\\_vse\\_podrobnosti-113245](http://www.playground.ru/blogs/other/directx_12_i_vse_podrobnosti-113245).
3. Предварительный обзор Microsoft DirectX 12. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.3dnews.ru/813237>.
4. Direct X12. Предварительный обзор новой графической библиотеки. <http://la.by/news/direct-x12-predvaritelnyy-obzor-novoy-graficheskoy-biblioteki>