

1. みなさん、こんにちは。私は Neil Trevett です。NVIDIA で開発者エコシステムに取り組んでおり、KhronosGroup の代表です。まずは、Khronos について、標準化団体としての目標、最もアクティブなオープンスタンダードの概要、組織化の方法など、について簡単にご紹介させていただきます。こちらのお話をお聞きになられて、参加してみたいという方が出てくることを期待しております。まだメンバーでない方は、ぜひご参加ください。

Hi everyone, I am Neil Trevett, I work on developer ecosystems at NVIDIA and I am President of the Khronos Group. I am going to give you a quick introduction to Khronos, including our goals as a standards organization, a summary of our most active open standards, how we are organized – and hopefully convince you to get involved if you are not already a member!

2. では、ベーシックな標準化に関する質問から始めましょう-つまり、オープンスタンダードとは何ですか? というものですが。相互運用性な標準規格により、サーバーと通信するクライアントデバイス間や、ソフトウェアアプリケーションがハードウェアデバイスを動かすことが可能な API などが、正確なやりとりが可能になります。テクノロジー業界は何千もの標準規格を使用しています。それらは、業界の摩擦を取り除き、すべての人の市場機会を拡大するために不可欠です。ハードウェア技術が多様化し続け、ソフトウェアが複数のプラットフォームおよびシリコンの世代が変わっても移植可能になることを目指しているため、ハードウェアとソフトウェア間の相互運用性の必要性が高まっています。真にオープンな標準規格の定義というものは、単一の企業によって管理されていません。つまり、それらを作成および進化させるには、複数の企業間の業界協力が必要です。業界は標準化団体 (SDO) を使用して、複数の企業が協力して、業界を前進させるオープンスタンダードに関するコンセンサスを形成できるようにしています。また、明確に定義された複数の企業をまとめる為の規定と IP フレームワークの下で活動しています。そして、各 SDO では独自の専門分野があります。

Let's start with a basic standardization question – just what is an open standard? An INTEROPERABILITY standard enables precise communication, such as between a client device communicating to a server, or an API that enables a software application to drive a hardware device. The tech industry uses thousands of standards. They are essential to removing industry friction and to grow market opportunities for everyone. The need for interoperability between hardware and software is growing as hardware technology continues to diversify and software seeks to become portable across multiple platforms and generations of silicon. The definition of a truly OPEN standard is that it is not controlled by any single company – and THAT means we need industry cooperation between multiple companies to create and evolve them. The industry uses Standards Developing Organizations, or SDOs, to enable multiple companies to work together to form a consensus on open standards that move the industry forward – working under well-defined multi-company governance and IP frameworks - and each SDO has their own area of expertise.

3. クロノスは、こうしたの業界の標準化団体の 1 つであり、オープンな標準規格のコンソーシアムです。私たちは、業界が協力し、アプリケーションが 3D グラフィックス、仮想現実と

拡張現実、および並列計算のパワーにアクセスできるようにする相互運用性の標準規格を作成するための安全な場を提供します。私たちは非営利団体であり、私たちが作成するすべての標準規格は、業界が使用できるようにオープンでロイヤリティフリーです。私たちは20年以上にわたってオープンな標準規格を作成しており、大企業から小規模なスタートアップまで、約160のメンバーで構成されています。Khronosへの参加を希望する会社様は、大歓迎ですし、是非、クロノスの標準規格をどうやって進化させるかということについて意見や提案をしたり、投票して頂ければと思います。

Khronos is one these industry Standards Developing Organizations – an open standards consortium. We provide a safe place for the industry to cooperate and create interoperability standards that enable applications to access the power of 3D graphics, virtual and augmented reality, and parallel computation. We are a non-profit organization, and all the standards we create are open and royalty-free for the industry to use. We have been creating open standards for over 20 years and have almost 160 members that includes everyone from the largest companies down to small startups. Any company who wishes to join Khronos is warmly welcomed to participate, to have a voice and a vote in how Khronos standards evolve.

4. クロノスが現在最も積極的に開発している標準規格は次のものです。4つの主要なグループがあります-3D アクセラレーション API、これは Vulkan、OpenGL、分析レンダリング用の新しい ANARI API が含まれます。3D アセットフォーマットに関するイニシアチブ、これは glTF や 3DCommerce が含まれます。OpenXR API 標準規格はポータブルな AR と VR 用のものです。そして右側にある部分では並列計算、ビジョンアクセラレーション、推論のための API と言語で、OpenCL、SYCL、SPIR、OpenVX が含まれます。さらに、自律運転やロボット工学などのセーフティクリティカルな分野でのオープンな API の標準規格の使用が増えてくるのに伴い、Khronos は OpenGL および Vulkan 3D API のセーフティクリティカルなバージョンを開発し、それらを一緒に使用するシステムのセーフティ認定コストを削減するように設計しました。セーフティクリティカルアドバイザーフォーラムは無料で、業界の誰もが参加でき、セーフティクリティカル市場を対象とした API を最適に設計する方法に関するガイドラインの作成を支援しています。

Here are the standards currently being most actively developed by Khronos. There are four main groups – 3D acceleration APIs including Vulkan, OpenGL and the new ANARI API for analytic rendering, initiatives around 3D asset formats including glTF and 3D Commerce, the OpenXR API standard for portable augmented and virtual reality, and on the right a family of APIs and languages for parallel computation, vision acceleration and inferencing – including OpenCL, SYCL, SPIR and OpenVX. In addition, with the increasing use of open API standards in safety critical markets such as autonomous driving and robotics, Khronos has developed safety critical variants of its OpenGL and Vulkan 3D APIs, designed to reduce the safety certification costs of systems that use them, together with a Safety Critical Advisory Forum which is free and open for anyone in the industry to join to help create guidelines on how to best design APIs targeting safety critical markets. **3:20**

5. クロノスの標準規格は個別に利用されることはよくありますが、特定の市場セグメントと一緒に使用すると相乗効果が得られることがよくあります。クロノスはそのような6つのセグメントを特定し、それらの開発者向けの包括的なソリューションの作成に細心の注意を払っています。<クリック>デスクトップおよびモバイルデバイスでのパフォーマンス 3D グラフィックスは、長年にわたって Khronos OpenGL および OpenGL ES API を使用してきましたが、現在、業界は新世代の Vulkan に移行しており、SPIR-V によってシェーディングおよび言語カーネルコンパイラの大幅な革新が可能になっています。<クリック>組み込み業界は同じデスクトップ GPU API を使用できますが、システムの安全認証を容易にするために、OpenGL と Vulkan の両方のセーフティクリティカルバージョンも作成しています。<クリック>組み込み計算市場は、GPGPU アクセラレーションにこれらの GPU API を使用できますが、OpenCL や SYCL などの汎用コンピューティング専用 API、および OpenVX などのビジョンおよび推論アクセラレーションフレームワークも進化させています。<クリック>デスクトップおよびスーパーコンピュータで高性能コンピューティングにアクセスする必要があるアプリケーションは、OpenCL または SYCL を使用できます。これは、シミュレーション結果の視覚化に ANARI を使用して OpenCL 上に階層化されることがよくあります。<クリック>コンピューティングアプリケーションとグラフィックスアプリケーションの両方で、glTF ファイル形式で保持されている広く利用可能な 3D アセットにアクセスする必要があります。また、WebGL を使用すると、3D レンダリングを任意のブラウザで利用できるようになり、3D コマースの新しい領域で両方を活用できます。<クリック>そして最後に、AR アプリケーションと VR アプリケーションは、glTF3D アセットが不可欠である良い例であり、Vulkan と WebGL は、XR グラフィックスレンダリングをネイティブに、または Web で可能にし、OpenXR は HMD ディスプレイとデバイスに対してプラットフォームに依存しないアクセスを提供します。

Khronos standards are often used one-at-a-time, but synergies often arise when they are used together in specific market segments. Khronos identifies six such segments and pays close attention to creating holistic solutions for those developers. <click> Performance 3D graphics on desktop and mobile devices has for many years used the Khronos OpenGL and OpenGL ES APIs, and now the industry is moving to the new generation Vulkan, with SPIR-V enabling significant innovation in shading and language kernel compilers. <click>The embedded industry CAN use the same desktop GPU APIs but has also created safety critical versions of both OpenGL and Vulkan to ease system safety certifications. <click> The embedded computation market can use those GPU APIs for GPGPU acceleration but has also evolved general purpose compute-only APIs such as OpenCL and SYCL, and vision and inferencing acceleration frameworks such as OpenVX. <click> Applications needing access to high performance compute on desktop and supercomputers may use OpenCL or SYCL, which is often layered over OpenCL, with ANARI used to visualize simulation results. <click> Both compute and graphics applications often need access to pervasively available 3D assets held in the glTF file format, with WebGL making 3D rendering available in any browser, with the emerging area of 3D Commerce leveraging both. <click> And finally, augmented and virtual reality applications are a good example of where glTF 3D assets are vital, together with Vulkan and WebGL enabling XR graphics rendering natively, or in the Web, together with OpenXR providing portable access to HMD displays and devices.

6. Khronos は、業界のニーズを満たすためにこれらのオープンな標準規格の作成に取り組んでいるため、一貫してその中心となる原則を順守しています。まず、クロノスのメンバーシップはオープンであり、どの企業もいつでも参加して、クロノスの標準規格がどのように発展させるかについて最大限の意見と投票を行うことができます。第二に、クロノスは、メンバーであるかどうかに関係なく、あらゆる企業からの新しい標準イニシアチブの提案を可能にし、広く採用される標準規格にリソースを集中させることにより、標準規格が実際の業界のニーズに対応できるように努めています。組織的には、クロノスはメンバーの IP を強力に保護する効果的な IP フレームワークを備えていますし、メンバーが作成を手伝った標準規格の適合実装に対して特許を主張しないことに同意することで、ロイヤリティフリーの業界標準企画を実現しています。クロノスは適合性テストに多額の投資をしています。これらは、複数の採用者が確実に実装できる真の標準規格を定義するために、仕様自体と同じくらい重要です。最後に、クロノスは非営利団体であり、すべての会費と Adaptor 費用で得られた資金は、業界の利益のためのクロノスの活動に使われています。

As Khronos works to create these open standards to meet industry needs, it consistently adheres to a number of core principles. Firstly, Khronos membership is open , and any company is welcome to join at any time for a full voice and a vote in how any Khronos standards evolve. Secondly, Khronos works hard to ensure its standards are responsive to real industry needs by enabling proposals for new standard initiatives from any company, whether or not they are members, and focusing resources on standards that become widely adopted. Organizationally, Khronos has an effective IP Framework that provides strong protections for member’s IP, but also enables royalty-free industry standards through members agreeing they will not assert their patents against conformant implementations of standards they have helped to create. Khronos invests significantly in conformance tests. They are as vital as the specification itself to define a true standard that can be reliably implemented by multiple Adopters. Finally, Khronos is a non-profit organization, where all membership and Adopter fees are used to fund Khronos activities for the benefit of the industry.

7. 内部的には、クロノスは各標準規格を管理および進化させるためのワーキンググループを作成し、すべてのメンバーは自由にどのワーキンググループにも参加できます。多くのワーキンググループには、仕様のドラフトに関する要件とフィードバックを提供するために、招待された業界の専門家達によるアドバイザリーパネルが存在しています。クロノスの理事会は、より高い会員費を支払う企業で構成されており、クロノスが予算をどのように管理するかなど、クロノスの戦略的な方向性の設定を支援することに意欲的です。各ワーキンググループでは作成するものが多くあります。仕様および関連する適合性テストにより、Adopter（採用する企業）は仕様を正しく実装できます。Adopter プログラムを使うと、これらの仕様を実装をする方々が適合性テストの結果を提出してワーキンググループの承認を得ることができます。ツール、開発者向けのサンプル、教材、実装のサンプルは、業界からのフィードバックを得たり、参加してもらう為にオープンソースとしてリリースされることがよくあります。

Internally, Khronos creates a working group to manage and evolve each of its standards, and all members are free to join as many working groups as they wish. Many working groups have an Advisory Panel of invited industry experts, to provide requirements and feedback on specification drafts. The Khronos Board is made up of companies that pay a higher fee and are motivated to help set the strategic direction for Khronos, including how Khronos directs its budget. Each working group has a number of work products. The specification and associated conformance tests enable Adopters to correctly implement the specification. Adopter Programs enable those implementers to submit their conformance test results for working group approval. Tools, developer samples, educational materials and sample implementations are often released into open source for industry feedback and participation.

8. 以上でクロノスの概要となります。これらのスライドであったり、更に多くの情報は、クロノスの Web サイトからも入手可能です。クロノスは、企業が協力して自社のビジネスと、より広い業界に利益をもたらすオープンな標準規格を作成するための安全な場を提供することで、重要な業界の役割を果たすことにコミットしています。クロノスに参画頂くと、業界のネットワーキングや業界のトレンドに関する早期の洞察を得ること、そしてそれらに影響を与える機会など、すべてのメンバーに大きなメリットがもたらされます。ドラフトの仕様への早期アクセスにより、製品をより早く市場に投入できます。自社が Khronos 標準規格を使用していて、その進化について意見を述べて投票したい場合、またはデバイスやプラットフォームで Khronos 標準規格を使用、または実装したい場合、Khronos は参加を希望する企業を歓迎します。皆様と一緒に活動するのを楽しみにしております！ありがとうございました！

So, that's a high-level Khronos overview, these slides and much more information are available on the Khronos website. Khronos is committed to play a vital industry role by providing a safe space for companies to cooperate to create open standards that benefit their own business and the wider industry. Joining Khronos provide significant benefits to all its members such as industry networking and getting early insights into industry trends – and the chance to influence them. Early access to draft specifications enables you to bring your products faster to market. If your own company is using Khronos standards and would like a voice and vote in how they evolve, or you wish to use or implement any Khronos standard on your device or platform, Khronos warmly welcomes any company that wishes to participate – we look forward to working with you! Thank you! **8:04**