

→ PLAYBOOK

あらゆるユーザー 環境への相互作用型 3D の展開

プロジェクトを大規模に配信する方法を解説。適切な忠実度、フットプリント、プラットフォームごとの展開戦略を用いた、デバイスに応じた展開のためのプレイブック。



提供: Siemens



提供: Esri



提供: Random42

はじめに

どれほど洗練されていて強力な リアルタイム 3D 体験 であっても、その有用性は誰がどこでアクセスできるかに依存します。3D アセットライブラリを接続して標準化し、目的のユースケースに最適化したら、最後にそれらの体験を必要な場所、つまりデスクトップ、モバイル、ウェブ、XR ヘッドセット、HMI (ヒューマンマシンインターフェース) システムで利用できるようにします。Unity の産業カスタマーサクセス担当シニアディレクター、Henning Linn は、次のように話しています。“デスクトップやモバイルのような最も一般的なプラットフォームには、当然、最も簡単に展開できます。しかし、XR や VR は少し厄介です。フォームファクター (形状や仕様) がそこまで多様ではないからです。HMI は、すべての OEM が異なる方法を使用しているため、さらに複雑です。”

XR ヘッドセットを使用した詳細な トレーニング ウォークスルーを実施する場合でも、設計プランで 共同作業 する場合でも、魅力的な顧客体験を提供する場合でも、各プラットフォームにはそれぞれの強み、弱み、ユースケースがあります。ウェブはアクセシビリティに優れ、XR や VR は没入感のための選択肢です。デスクトップとモバイルは日常的な使用に適しており、HMI は埋め込み型のインテリジェンスを提供します。現代の産業分野における典型的な環境では、これらの種類のプラットフォームを組み合わせることで使用することになるでしょう。

現在の目標は、これらの設計を必要とする人々に提供することです。しかし、デバイスの多様性が非常に大きく、それぞれのデバイスには独自の機能と制限があるため、それほど簡単ではありません。特に顧客体験 (CX) のユースケースに関しては、最も広い範囲のプラットフォームとデバイスに対応する必要があります。しかし、内部向けであっても、トレーニング、設計、エンジニアリングなどのユースケースで、チームごとに異なるニーズ、期待、デバイスがあります。

このプレイブックは、シリーズの 3 番目で最後のものです。集中型で接続された 3D アセットライブラリが用意され、目的のユースケースのために体験を構築し、最適化していることを前提としています。ここでは、顧客や関係者がどこにいて、どのデバイスを使用しているかにかかわらず、体験を提供する方法を学びます。展開において何より重要なのは、素晴らしい体験とそれを享受する人々との間の最後の摩擦を取り除くことです。

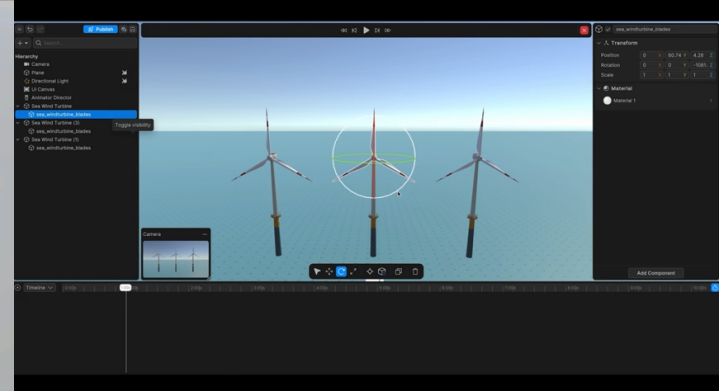
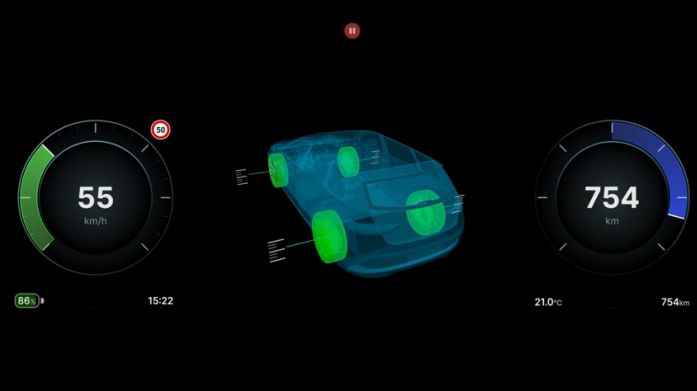


最後の難関: ラボと現場のギャップを埋める

すでに経験済みかと思いますが、相互作用可能な 3D 製品デモは高性能ワークステーションでは素晴らしく見えるものの、工場のフロアにある中程度の性能のタブレットで表示すると、あまり良くありません。フレームレートは大幅に低下し、ダウンロードは遅く、XR トラッキングは厳しい照明の下で途切れ、パイロット版は関係者が価値を実感する前に停止します。ここでの全体的なテーマは、体験が必ずしも“間違っている”というわけではなく、単に正しい方法で正しい場所に展開されていないということです。

Unity の産業分野担当シニアバイスプレジデント兼ゼネラルマネージャーの Sarah Lash は、次のように話しています。“多くの組織にとって、問題は使用できる開発者リソースや資金へのアクセスが限られていることであり、チームはしばしば概念実証の段階で行き詰まります。そうすると、反復や変更の能力にも制約が出てきます。そのため、私たちは技術的な知識のないチームが Unity アプリケーションでホワイトボードのようにアイデアを描き、設計とイテレーションプロセスを自分たちで開始できる Unity Studio ソリューションに取り組んでいます。”





技術的な観点から、展開で失敗する一般的な理由はいくつかあります。

- パフォーマンスの不一致は、体験が対象のハードウェアに最適化されていないときに発生します。高性能ワークステーションを使用して体験を構築しプロトタイプを作成するのは普通ですが、モバイル、ウェブ、スマートフォン、XR など性能の低いプラットフォームに合わせて調整する必要もあります。
- デバイスの互換性とバリエーションによって、あるデバイスではうまく機能する体験が別のデバイスでは機能しない、という結果が生じます。さまざまなウェブブラウザ、スマートフォン、またはグラフィックス処理ユニット (GPU) など、同じタイプのシステム間でさえ、体験が大きく異なることがあります。

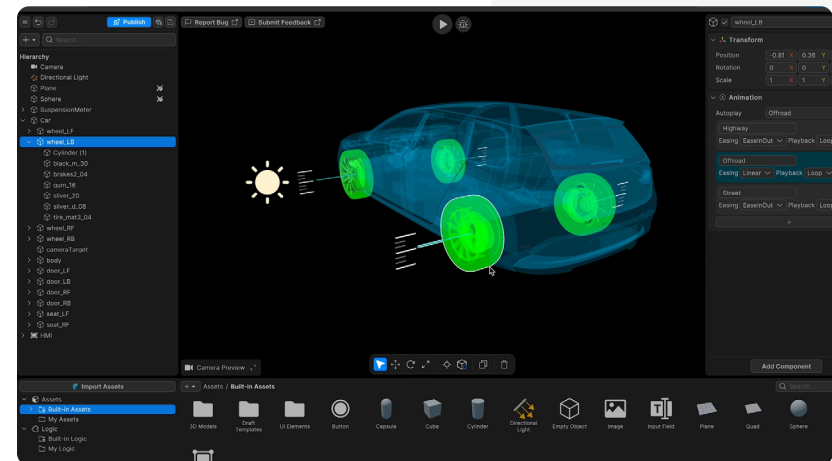
- 現実世界のさまざまな条件も、素晴らしい体験の妨げになることがあります。例えば、XR アプリケーションは一般的なラボ環境では機能するかもしれませんが、照明の明るい工場のフロアに移ると、事前に適切に最適化されていない場合、モーショントラッキングが不安定になる可能性があります。
- 特に大規模プロジェクトでは、マルチプラットフォームまたはマルチユーザーアーキテクチャに堅牢性がない場合に、スケーラビリティの問題が顕在化する傾向があります。例えば、コンテンツ配信ネットワーク (CDN) で、大きなモデルの同時ダウンロードを複数処理する準備ができていないケースなどです。
- 最後の要素は人間です。エンドユーザーに対するトレーニングやサポートが十分でない場合、採用率が低下する可能性があります。一見ささいなことでも、ユーザーが望ましくない回避策を求めたり、顧客の場合は競合他社に目を向ける結果につながる可能性があります。

もちろん、デバイスによっては対応が難しいものもあります。しかし、これもユースケースと希望する結果次第です。ウェブブラウザは広く使用されていますが、対応が難しいプラットフォームの1つです。多くの場合、メモリが限られており専用 GPU がないことが原因です。XR ヘッドセット (AR または VR) は、性能と快適さの両面で課題があります。車両や組立ラインなどで見られる埋め込み型 HMI システムは、高度にカスタマイズされたハードウェアで動作する傾向があり、高性能なグラフィックス処理を備えていることは稀です。

リストは続きますが、展開の準備状況をテストし、必要に応じて最適化するための確実な方法があります。適切な現実世界の条件下で、幅広い対象デバイスを可能な限り早期かつ頻繁にテストすることで、公開前に問題を解決できます。Linn は、“テストする機会が早ければ早いほど、最終的な製品展開が容易になります”と話しています。“実際のエンドポイントで早期にテストしておくことで、重要な場面で展開が‘うまくいく’ようになります。例えば、埋め込み型 HMI や XR のような複雑なデバイスタイプから始めて、ハードウェアのパターンと要件をよりよく理解し、そこから反復します。”

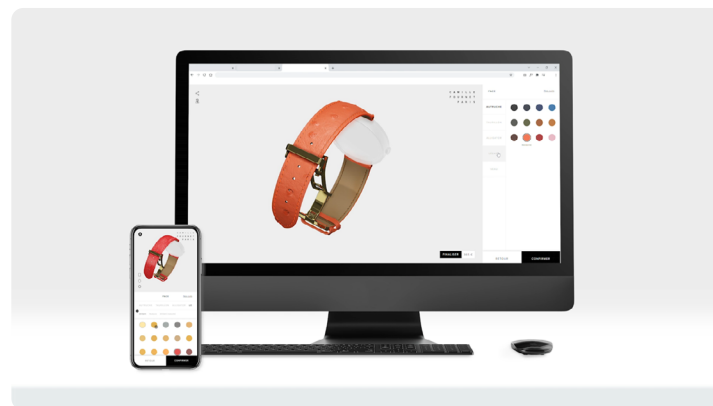
“テストする機会が早ければ早いほど、最終的な製品展開が容易になります。実際のエンドポイントで早期にテストしておくことで、重要な場面で展開が‘うまくいく’ようになります。”

Unity 産業カスタマーサクセス担当シニアディレクター、
Henning Linn



複数のデバイスとエンドユーザーにわたるパフォーマンス最適化

展開は、アセットライブラリをリビルドしたり、成果物を再設計したりすることではありません。対象デバイスを選択し、それに合わせてツールチェーンを最適化して、体験を望ましい結果に結びつけることです。1つの信頼できる 3D モデルは、複数の詳細レベル (LOD)、情報に基づいたライトの選択、デバイスの種類や機能に応じて調整可能な物理演算設定を計画しておけば、どのプラットフォームでも良好に動作でき、そしてそうであるべきです。Linn は次のように語ります。“何を達成したいかによりませんが、ある程度妥協することで良い結果が得られることがあります。これは HMI や XR 体験にも当てはまります。すべてのエンドポイントを事前に把握しておくことが重要です。高性能なエンドポイント用には一部の忠実度レベルを引き上げます。”



提供: SmartPixels



提供: Perspective

1. ウェブ

万人向けの容易なアクセス

手の届きやすさとアクセシビリティに関しては、ウェブに勝るものはありません。ほとんどのウェブブラウザは、HTML5、CSS、JavaScript をすべてサポートしているため、多くの場合は相互互換性があります。一方で、最新のブラウザであっても、特にダウンロードサイズ、メモリフットプリント、起動時間にほとんど同じ制限があります。ただし、ユーザーの大多数をサポートするにはプラグインなしで 3D グラフィックスをレンダリングしなければならない、適切なハードウェアも必要です。例えば、統合 GPU は負荷の軽いシーンは処理できますが、よりペイロードが大きい場合やシェーダーが複雑な場合は、ほとんどのミドルクラスのノート PC やモバイルデバイスで動作が遅くなります。

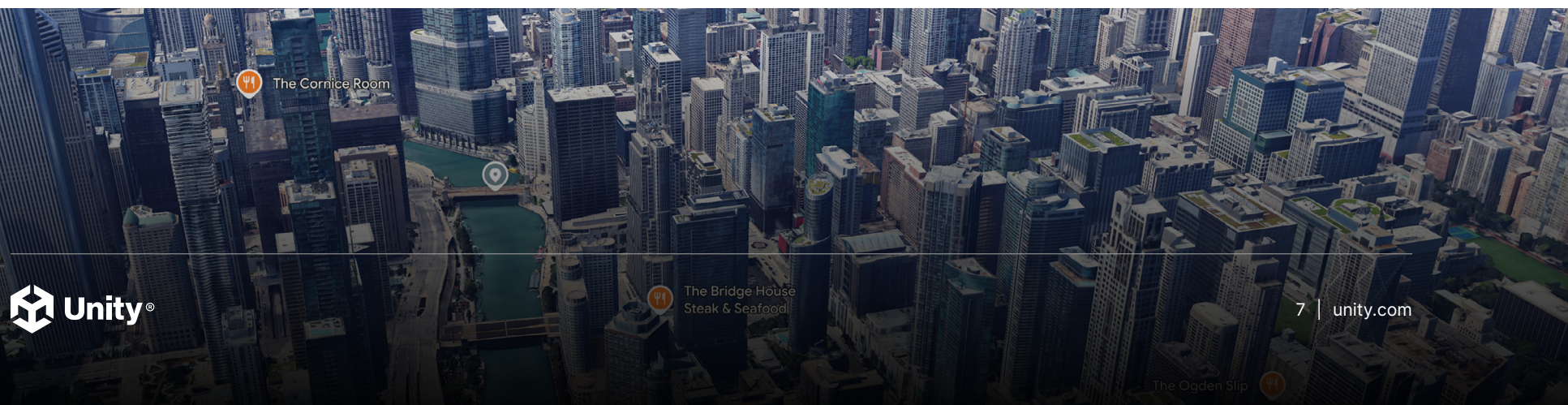
最初のロード時間を大切な資産だと見なしてください。特に顧客向けの体験の場合は重要です。一般的なブロードバンド接続で数秒以内に体験がロードされない場合、ユーザーがそのまま留まる可能性は低くなります。より複雑なアセットについては、すべてを一度にロードしようとするのではなく、複数の LOD を要求に応じて読み込ませるのが最適です。また、デバイスのばらつきにも注意を払ってください。

例えば、統合グラフィックスを搭載した古いノート PC では、体験にスタッターや遅延が生じるエッジケースが露呈します。これらの落とし穴を避けるために、複数のミドルクラスのデバイスで体験をテストし、サポートされていない機能のフォールバックを設定します。気軽に視聴できるように、少なくとも毎秒 30 フレーム (FPS) を目指してください。

目指すべきこと →

複数の LOD によるテクスチャサイズの徹底的な制御、見えない内部部分のメッシュの削除または簡略化、“ヒーロー” サーフェス (ガラス、金属、ペイント、布地などの重要な詳細エリア) や相互作用を優先するストリーミングコンテンツのロードを行うようにします。

提供: Google マップ



2. XR

没入感には安定性が必要

仮想現実 (VR) や拡張現実 (AR) などのエクステンデッドリアリティ体験は、空間理解が重要な場合はとても強力です。例えば実践的なトレーニングや複雑なウォークスルーで効果を発揮します。一方で、このような体験はパフォーマンスの遅延に最も厳しいと言えます。ほとんどのスタンドアロンヘッドセットは、比較的高性能なものであってもモバイルグレードのチップセットを使用していますが、ユーザーの不快感や動きの悪さを避けるには、安定して高いフレームレートが必要です。一般的なルールとして、体験はデバイスのネイティブのリフレッシュレートでレンダリングされるべきです。これは VR ヘッドセットの場合は 90Hz または 120Hz であることが多く、FPS でも同じです。基準として最低でも 72 FPS を、快適な VR ヘッドセット体験のために検討してください。

AR の要件は、対象デバイスによって大きく異なります。AR は、快適さに必要な要素の多くを VR から継承しています。そのため、少なくとも 72 FPS の安定したフレームレートを目指す必要があります。スマートフォンやタブレットでは、AR は、カメラフィールドに加えて、自己位置推定と環境地図作成 (SLAM) をレンダループに備えています。最新のデバイスでは 60 FPS を目指し、最小値には 30 FPS を確保してください。屋外ライトやサーマルスロットリングは依然として問題になる可能性があるため、簡単にアクセスできる機能トグルや動的解像度を用いて適応できるように計画してください。

目指すべきこと →

ほとんどの場合、特に、低スペックの XR ヘッドセットやモバイル AR 体験に対応する必要がある場合は、事前にバイクしたライト、複数の LOD、簡略化されたシェーダーを使用します。



提供: CollabXR



3. デスクトップ

要求の厳しい体験に向けた性能の高さ

デスクトップは詳細な分析やマルチモーダルレビューに最適であるだけでなく、高性能 GPU を必要としない幅広いシナリオにも対応します。例えば、日常的な設計の承認、品質チェック、安全性のウォークスルー、製造計画にとっては、忠実度が高いことよりも、応答性のある操作と明確な検査ツールから受ける恩恵のほうが大きくなります。そのため、対象デバイスはしばしば中程度のディスクリート GPU か新しい統合グラフィックスのみを搭載し、映像の負荷を軽くしています。このような場合、セクションニング (内部を確認するための切断平面)、測定 (スナップ精度の寸法)、分解 (部品の指示を伴う段階的な組み立て映像) などの決定論的なレビューツールを優先してください。

負荷の重い内部作業、例えば大規模なアセンブリや複雑なシミュレーションのレンダリングなどには、専用のワークステーショングレード GPU やリモート GPU リソースが一般的です。ただし、すべてのエンドユーザーにそのような高価なデバイスが必要というわけではありません。高性能のローカルハードウェアは、複雑なコンテンツを作成するチームにとっては極めて重要ですが、消費者にとっては、GPU サーバーからのストリーミングセッションの方が、はるかにコスト効果が高くなります。

これにより、“でも、私の RTX では動く” といった想定外の事態を避け、さまざまな種類のデバイスをサポートする負荷を軽減できます。ただし、ネットワーク帯域幅がボトルネックになる可能性があるため、ネットワーク遅延の場合にレビューが中断しないように、ローカルキャッシュを取り入れるようにします。

目指すべきこと →

最も安定したティアをデフォルトに設定し、対象デバイスでのフレームレートを一定に維持します。決定論的なレビューツールとオンデマンドストリーミングを使用し、入力の実答性を優先します。



提供: Wren kitchens



提供: Icon Group

4. 埋め込み型 HMI 信頼性と一目でわかる明瞭さ

HMI は製品自体に 3D をもたらします。車両内ディスプレイ、産業用制御パネル、医療機器などがその例です。ここでは、稼働時間と予測可能性がフォトリアリズムよりもはるかに重要です。これらのユースケースでは、オペレーターが緊急を要する意思決定を迫られることが多く、ほとんどの埋め込まれたターゲットは制約のあるハードウェアで動作し、サービスライフサイクルは長期にわたります。専用 GPU などの高性能のハードウェアが利用可能な場合でも、ユーザーのタイムラインで更新されることはほとんどありません。組立ラインや車両に埋め込まれたデバイスは、数年間安定して動作する必要があるため、ソフトウェアは限られたハードウェアリソースの管理を行わなければなりません。

一般的なユースケースには、設定、ガイド付きメンテナンス、組立ラインのトレーニングや、ロボティクスシステムにおけるアーム運動、到達範囲、立ち入り禁止区域の可視化などがあります。自動車のユースケースでは、相互作用可能な 3D が高度な運転支援システムで使用されることがあります。これらのケースで必須となるのは、可読性と動きの滑らかさです。これは医療機器やラボ機器の多くにも当てはまりますが、この場合は規制や安全性の要求によってさらに基準が高くなります。

目指すべきこと →

形状の簡略化とライトの事前ベイクによってパフォーマンス要求とロード時間を大幅に削減します。また、ベンダーからの長期的なサポートによって埋め込みデバイスの持続的なサポートを保証します。

持続的な成功を実現する展開の運用と拡張

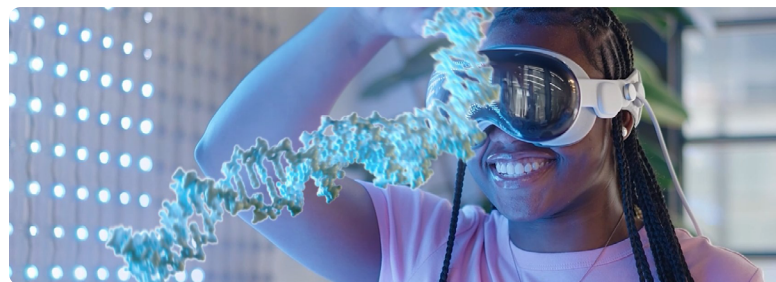
よくある失敗は、最高性能のデバイス向けに設計し、後から UI 要素をインターフェース間でコピーアンドペーストしたり、性能要件の高いアセットを最初にロードしたりして、低性能のデバイスに対応させようとすることです。しかし、適切なエンドツーエンドプラットフォームを使用すれば、これらの落とし穴をはるかに避けやすくなります。例えば、自動スケーリングを使用し、重いアセットはオンデマンドでストリーミングすることで、体験の質が突然悪化するのではなく、ゆっくりと劣化するようにできます。これにより、更新の予測可能性がある程度得られるため、体験の継続性を確保できます。

Unity のプロファイリングツールは、これらの課題に特に対応するように構築されています。Linn は次のように話します。“私たちはアセットのロード時間や起動時間といったものをモニタリングしています。これは、実際のデバイス上でのモデルの動作に関するリアルタイムの品質フィードバックが必要な HMI の展開において特に重要です。”

最初の展開は始まりに過ぎません。特に生産ラインや工場のリアルタイムデジタルツインのようなプロジェクトでは、その動的な性質を考慮すると継続的な対応が必要です。大規模運用を継続するには、バージョンのずれを起こさずにコンテンツを届ける確実な手法、何が機能しているか（および何が機能していないか）を確認するためのテレメトリ、破綻なく迅速に行動できるガバナンスが必要です。

Linn は次のように話しています。“長期的な展開戦略については、他のソフトウェアと同様に、継続的にスケールを繰り返していきます。そして、初期の段階では、利用に関する最も価値のある洞察を提供してくれるエンドポイントやユーザーをターゲットにし、プロセスの早い段階でバグや不足している機能を特定します。その後、次のユーザーやデバイスグループに展開していきます。最終的に、完全に公開する時点までには、バグは最小限になり、ユーザー体験の品質を最高にすることができます。”

これは、更新サイクル、デバイステレメトリ、ガバナンス、長期的なサポートに細心の注意を払うということです。“セッションなどの長さや採用率などを追跡し、可能であれば、体験の品質などに関するエンドユーザーからの直接的なフィードバックを求めること”を Linn は推奨しています。



提供: Random42

コンテンツの配信と展開

傾向としては、段階的な展開が最も効果的です。数百人、あるいは数千人におよぶエンドユーザーを対象にしている場合は特に有効です。例えば、顧客向けの体験や複数の工場や施設が関わるような大規模プロジェクトの場合は、まず 1 つの施設、または対象ユーザーグループから始めて、問題をモニタリングし、そこから拡大します。これにより、予期しない問題の影響を軽減し、対応状況をはるかに容易に管理できます。アプリケーションや体験の提供にリモート設定を使用することもできますが、この場合、特定の機能については選択した場所やユーザーグループに対してのみオンにします。ネットワーク側の計画も立て、適切な CDN を使って大きなモデルを事前キャッシュし、初日にボトルネックが発生しないよう、主要なアップデートやダウンロードはオフピーク時にスケジュールします。

デバイスデータの重要性

体験が期待する成果を提供しているかどうかは、適切なテレメトリデータを収集していなければ判断できません。誰が使用しているのか、意図した通りに機能しているのか、といった重要な質問の答えを得るには、採用とエンゲージメントの指標を追跡する必要があります。例えば、セッションの長さや、ユーザーが戻ってくる頻度を追跡することで、プロジェクトを成功に導くための幅広いアイデアを得られます。しかし、継続的な改善と統合には、品質やパフォーマンスに関わるより深い指標を得ることが重要です。トレーニングシミュレーションのような特定のワークフローについては、トレーニングのステップを開始するユーザーの割合と完了したユーザーの割合を示すシンプルなワークフローステップを定義します。最後に、デバイスごとに細分化して、特に注意が必要なグループがないか確認します。

提供: Vodafone Deutschland





提供: Visionaries 777

複雑さのないガバナンス

ガバナンスにおいては、誰が更新を管理し、混乱やリスクを軽減するために展開をどう計画するかについて、明確なルールを定める必要があります。各リリースに、指定された承認者 1 人と代理担当者 1 人を置き、すべての決定を共有の場所に記録するのが理想です。本稼働開始前にチェックが必要ですが、あまり複雑にしないようにします。例えば、対象デバイスのパフォーマンスチェックと、製品チームおよび運用チームからの承認があれば通常は十分です。ただし、規制されたデータや機密データを含むユースケースは例外で、これらはコンプライアンスとセキュリティのレビューも必要です。更新のリリースを含むリリース期間中は、必ずサポート担当者と明確なエスカレーション手順を設定し、問題が迅速に解決できるようにします。

長期的サポートとコミュニティサポート

ハードウェア、ドライバー、運用は常に変化します。そのため、常に長期の安定性を計画し、新しいプラットフォームや更新がリリースされる際には、それらに対応するように展開戦略を適応させるようにします。専門の業界ベンダーと協力し、長期的なサポート契約を提供することで、古いデバイスのサポート継続を保証できます。これは、簡単にアップグレードできない埋め込み型 HMI を備えたハイエンドの産業システムで特に重要です。多くのベンダーはオープンソースのツールやアセットも提供しています。この場合、実績のあるアセットを再利用し、リリースノートやアップデートノートを追跡して、最適なドライバー、ツール、デバイスと、ユースケース固有のガイダンスの内部ナレッジベースを維持することで、周囲のコミュニティをサポートシステムの一部として活用できます。

開始に当たって: 段階的な展開プラン

関係者や顧客がいる場所に 相互作用可能な 3D 体験 を展開することで、新たな次元の情報をあらゆるデバイスで提供できます。最先端のトレーニングシミュレーションを提供している場合でも、デスクトップとモバイルの両方で共同で設計している場合でも、ウェブブラウザ向けの顧客体験を構築している場合でも、適切なプラットフォームを選択することで、すべての対象デバイスに最適化された結果が得られるようになります。

このプレイブックで解説した内容をまとめます。

1. 関係者をデバイスとユーザーコンテキストに紐づけます。
2. プラットフォームごとのパフォーマンスベンチマークを定義します。
3. 限られた数のプラットフォームでパイロット版を展開し、問題を早期に特定します。
4. コンテンツ配信とテレメトリを設定します。
5. 更新とサポートのためにガバナンスの役割を確立します。

関係する業界に向けて没入型体験を接続、作成、展開する準備はできていますか?Unity Industry は、トレーニングとガイダンス、3D 設計での共同作業、CX、XR、HMI のための包括的なツールセットを提供しており、これらは 3 年間の長期サポートと大規模な開発者コミュニティに支えられています。

今すぐ始める →



Unity について

Unity [NYSE:U] は、モバイル、PC、コンソールからエクステンデッドリアリティまで主要なプラットフォームのすべてにおいて、ゲームと相互作用型の体験とを開発、展開、成長させるツールセットを提供しています。詳細については、unity.com をご覧ください。

詳細はこちら →