今から始める nDisplay

月ヶ瀬 理緒



月ヶ瀬 理緒 (@Gisu_Love)







▶ ディプロス株式会社のノンゲームエンジニアとTAの間のようなポジ

▶ X (Twitter)によくいるので気軽に話しかけてください

九州とのつながり

- ▶ しろくま大好き
- この間しろくま自宅で作った…のですが本家とは違かったようです



本日のお題:nDisplayで遊ぼう

環境・話す内容のレベル

▶ UE5.4(5.3は同手順で可、5.2/5.1もほぼ同手順(検証中))

▶ UEは初級者程度に使える

▶ nDisplayを今から触ってみたい人向け



- ▶ nDisplayって?
- nDisplayクイックスタート
- ▶ ちょっとした解説
- ▶ ちょっとした応用

nDisplayって?

▶ 3D錯視風映像

複数ディスプレイへのレンダリング
 一つのシーンの複数PCを使用したレンダリング
 …などが行える技術



※イメージです ITMediaNEWS様より引用 https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2107/20/news108.html

早速使ってみよう!

nDisplayクイックスタート



・nDisplayのクイックスタート を開く

公式クイックスタート

https://dev.epicgames.com/ documentation/ja-jp/unrealengine/ndisplay-quick-startfor-unreal-engine

nDisplayのサンプルマップ



デフォルトで

- nDisplay
- OpenXR
- VirtualScouting
- ・SwitchBoard がオンになっている

すでにnDisplayConfigが配置 済み

Switchboard Listener を起動する



DxUE_53WEngin+WEnninesWW × + ~
LogSwitchboard: Display: SwitchboardListener 2.3.0
LogSwitchboard: Display: Successfully initialized engine.
LogSwitchboard: Display: Successfully initialized socket system.
LogSwitchboard: Warning: Defaulting to: -ipert=2980
LogSwitchboard: Display: Started Listening on 0.0.0.9:2980

ヘッダーのグレイマンのアイコンの左の3点リーダーを 開きドロップダウンから「Switchboard Listener を起 動」を選択

左下のようなタブが立ち上がったら成功(最小化される)

※初回起動はダウンロードが入る場合があります

Switchboardを起動する

| | : | | |
|-------------|---------------------------|-----------|--------|
| | Switchboard を起動 | | |
| 🜆 Add new | Switchboard Configuration | | × |
| Config Path | Ndisplay_Slide | | Browse |
| uProject | | uproject | Browse |
| Engine Dir | D:\UE_5.3\Engine | | Browse |
| Perforc | e | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | OK Detect | Cancel |

グレイマンのアイコンからSwitchBoardを起動する

新しいコンフィグを作成する旨のウィンドウが立ち上がるので問題がなければOKを押して作成する

| Switchboard - Ndisplay | | | | - | 0 | × |
|---------------------------------------|-------------|--|---|---|--|---------------------------|
| Configs Settings Tools | | | | | | |
| sequence Default | siate Scene | 9 | Take 1 | | | |
| 🛱 Add Device 🍷 Level: – Default Map – | • 0 | nDisplay Monitor | | | | |
| Englan GL | | Console: Exce Node Host Connected Driver PresentMode Host Connected Driver PresentMode (17.08.310) RsyncServer launch: D.V.E.5.3.Enging (17.08.310) RsyncServer launch: D.V.E.5.3.Enging (17.08.311) Borge-Server launch: D.V.E.5.3.Enging (17.08.311) RsyncServer launch: D.V.E.5.3.Enging (17.17.101) RsyncServer launch: Registing and D.V.E.5.2.Enging (17.17.101) RsyncServer launch: Registing and Registing and Registing and Registing and Registing and Registing | Refreath Mosaics Fix E Gpus Displays SyncRate Cipus Displays SyncRate E Line Wra SyncJack Biologic Sync Sync SyncJack Biologic Sync SyncJack Biologic Sync | xeFlags HouseSy HouseSy Witchboard Vitchboard Vour SourceSy Vitchboard Vour | Minimizi nc Synch Auto Sc dThirdPara Listener e arting, listi Listener e | roll try the hbo |
| Multi-user Server | | • | | 36.59 N | display.js | son |

左下のようなタブが立ち上がったらOK

※初回起動の場合はダウンロードが発生します

nDisplayをデバイスに追加する



左上のAdd Deviceのドロップダウンを開きnDisplayを選ぶ

| 💽 Add nDi | splay Device | | | × |
|-------------|-----------------------------|----|--------|----------|
| Config File | | | | Populate |
| | | | | |
| | | | | Cancel |
| | | | | |
| Add aD | relation Device | | | × |
| Add hDi | splay Device | | | ^ |
| Config File | NDC_Basic.ndisplay | -1 | Browse | Populate |
| | Search | • | | |
| | NDC_Basic.ndisplay | | | |
| | NDC_Basic.uasset | | ок | Cancel |
| | NDC_Cave.ndisplay | | | |
| | NDC_Cavelleyren ediceley | | | |
| | NDC_CaveUnwrap.ugsset | | | |
| | NDC_DemoFasyBland1 ndisplay | | | |
| | NDC DemoEasyBiend1 (Jasset | | | |
| | NDC DemoEasyBlend2 ndisplay | | | |
| | NDC_DemoEasyBlend2.uasset | | | |

nDisplayのコンフィグを選ぶタブが表示されるので

- ・ファイルパスの直打ち
- ・Browseでコンフィグを選ぶ

・Populateを押して同じプロジェクトにあるnDisplayのコンフィグをピックアップしドロップダウンで選択する

のどれかで選びOKを押す



SwitchBoardにnDisplay Device Node_0などデバイスが 追加されたら完了

Listenerに接続する

| 🔅 Add Device 🔻 | Level: – Default Map | | • (| 9 |
|------------------|----------------------|------------------|--------|---|
| | = b 3 | | tt 🛛 🗣 | |
| nDisplay Devices | Ado | lress Changelist | ₩ 🛛 🖛 | |
| ॰ 📶 🗙 Node | | | • | |

| Add Device Level: - Default Map - C Engine CL ENGINE C Project CL Default Age C Dicplay Devices Address Changedist |
|--|
| Engine CL - None - Changelist 2 + Address |
| nDisplay Devices Address Changelist At 55 at |
| ndisplay devices Address Changenst 🍟 🚹 🖣 |
| • 🚺 * Node_0 127.0.0.1 🎝 🖬 🗰 |

各デバイスの右側のコネクタのマークを押すことで Listenerに接続できる

一番上の→全デバイスの接続
 nDisplay Deviceの→該当するデバイスの種類で全接続
 各個の→そのデバイスだけ接続

接続に成功するとつながったマークになる(再度ク リックすることで切断できる)

配信を開始する

| Add Device - Level: - | - Default Map – | | • 0 |
|--|-----------------|--------------|----------------|
| Engine CL - None - O C = Project CL 0430542 O C = | 9 (P) | †‡† | Start all conv |
| nDisplay Devices | Address | Changelist 😁 | 0 🐠 |
| • 🚺 * Node_0 | 127.0.0.1 | 4 | • |

| Window Debug Window Debug Image: Sessions Image: Sessions | 🛓 Clients | | | - 🗆 X |
|---|-----------|---------|----------------|--------------------------|
| | | | | |
| Q Search Session | | | | \$ |
| | | Project | | Last Modified |
| 🔄 Active Sessions | | | | |
| 🔫 🕪 Archived Sessions | | | | |
| (••) MU_Session_2024.09.12-07.18.34 | | | | Sep 12, 2024, 4:18:34 PM |
| (••) MU_Session_2024.09.12-07.23.38 | | | | Sep 12, 2024, 4:23:38 PM |
| (••) MU_Session_2024.09.12-08.05.03 | | | 5.3.2-29314046 | |
| | | | | |

コネクタのマークの左隣の[↑]のアイコンを押すことで 開始できる

開始するとSwitchBoardなどが最小化され、Unreal Multi User Serverが立ち上がる





ちよっとした解説

SwitchBoard Configって?

| Add new Switchboard Configuration | | | | | |
|-----------------------------------|---|--------|--|--|--|
| Config Path | Ndisplay_Slide | Browse | | | |
| uProject | \UE5Making\Ndisplay_Slide\Ndisplay_Slide.uproject | Browse | | | |
| Engine Dir | D:\UE_5.3\Engine | Browse | | | |
| Perforce | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | OK Detect | Cancel | | | |

nDisplayやLiveLink、などの情報や接続先、参照元になるuProjectやEngineの位置などの情報を設定するもの

- ・Config Path →コンフィグの名前
- ・uProject →参照するプロジェクトファイルのパス
- ・Engine Dir →エンジンの場所

n Displayを使用してプロジェクトを 画面に映すのに必要なプラグイン



Support for synchronized clustered rendering using multiple PCs in mono or stereo

nDisplayを使用して画面を映すのに入れる必要のある追加のプラグインはnDisplayのみ

・nDisplay Configがプロジェクト内にない場合
 →ほかで作成したnDisplay Configを流用可能

・プロジェクトでnDisplay Configが配置されていない場合 →PlayerStartに準拠する(※検証中)

nDisplay Config って?







nDisplayのホストになるIP情報やモニターのサイズ、表示 する位置などの情報を設定するもの

作成したnDisplay Configはプロジェクトファイル内のコ ンテンツに.uassetファイルが作成される。

左上のエクスポートから書き出すことで.ndisplayファイ ルを作成可能

.ndisplayのほうは別の場所に持ち出しても問題ないため、 専用のフォルダを作っておくなどで別のプロジェクトで再 利用することが可能

新しいConfigの追加方法



・nDisplayプラグインを追加しているとコンテンツブラウザを右クリックした際nDisplayの選択肢が出てくるので作成



新規か既存からのコピーを選ぶと左のような画 面になる

・nDisplayScreen →デフォルトのスクリーン

・DefaultViewPoint
 →視点の位置。この位置から正しく見えるよう
 スクリーンに投影される

クラスターからおおまかな設定する



| Ú | 新しいクラスタノードを追加 | 1 | × |
|-------|---------------|--------------------|----------|
| 名前 | | Node_0 | |
| 親 | | Cluster | ~ |
| プリセット | フルト | ID (1,920 x 1,080) | ~ |

■ 重ならないようにクラスタノードの位置を調整





・クラスタータブのClusterを右クリックすることで新しいホスト を追加することができる

・Host IP Address \rightarrow レンダリングするPCのIPアドレス

- ・Enable Sound →このクラスターから音を出すか
- ・FullScreen →余った部分を黒塗りにするか下の画面を出すか
- ・Window →レンダリングする画面<u>全体の</u>サイズ(後述)

…などなど

後で変更できる コンフィグをメモ帳などで開き後で書き換えることもできる

とりあえず動かしたいだけなら変更しなくてよい

プライマリ(Node)を設定する

| 🗾 🗾 🗾 🗾 🗾 🗾 🗾 🗾 🗾 🗾 | | | | |
|------------------------|------------|----------------|-----|-----|
| Q 検索 | | | | 田 尊 |
| ▼ コンフィギュレーション | | | | |
| Host IP Address | 127.0.0.1 | | | ¢ |
| Enable Sound | | | | |
| Fullscreen | | | | |
| ▼ Window | | | | ¢ |
| ▼ 位置 | 500 | 0 | | |
| | 500 | | | ¢ |
| | 0 | | | |
| ▼ サイズ | 2400 | 1080 | ef. | |
| | 2400 | | | ¢ |
| | 1080 | | | ¢ |
| Output Remapping | | | | |
| Headless Rendering | | | | |
| Graphics Adapter | -1 | | | |
| Enable Texture Share | | | | |
| Custom Output Settings | 0 マップエレメント | ⊕ 1 | | |
| Preview Image | | | | |
| ▼ メディア | | | | |
| Media | | | | |

・プライマリの詳細からはHostのPCのIPなどクラスターから初期 設定した際に設定した項目などを編集できる

・Windowの設定 位置→プライマリのホスト空間上での位置 サイズ→ノードのレンダリング空間。ノード内に属する ビューポートはこの範囲内に収まらないといけない



© 2024月ヶ瀬 理緒

ビューポートを設定する

| コンフィギュレーション | | | | | |
|-------------------------|------------|---|------|---|---|
| Enable Viewport | ~ | | | | |
| View Origin | None | ~ | | | |
| Projection Policy | | | | | ¢ |
| Туре | Mesh | ~ | | | |
| Mesh | StaticMesh | ~ | | | |
| Section Index | 0 | | | | |
| Warp UVs | -1 | | | | |
| Chromakey UVs | -1 | | | | |
| Region | | | | | ¢ |
| ▶ 位置 | 0 | | 0 | | |
| ▶ サイズ | 1920 | | 1080 | 6 | |
| Remapping | | | | | |
| Enable Output Remapping | ~ | | | | |
| Angle | 0.0 | ~ | | | |
| Flip H | | | | | |
| Flip V | | | | | |
| オーバースキャン | | | | | |
| メディア | | | | | |
| 詳細設定 | | | | | |
| ポストプロセスブラー | | | | | |
| MIPの生成 | | | | | |
| レンダリング | | | | | |
| ステレオ | | | | | |
| テクスチャ置換 | | | | | |
| 切り替える | | | | | |
| プレビュー | | | | | |
| インカメラVFX | | | | | |

・ビューポートのレンダリングのサイズやレンダリングする見た目な どを設定できる

- ・Enable Viewport \rightarrow このビューポートをレンダリングするか
- ・View Origine →どのビューポイントを使用するか(複数視点の時使用)
- Projection Policy →レンダリングの見た目の指定
- ・Region →ビューポートのレンダリングサイズとプライマリ上での位置
- ・Remapping \rightarrow U V を回転させたり水平垂直反転させることができる

| Projection Policy | | | |
|-------------------|-----------|---|---|
| Туре | Mesh | | |
| Mesh | 検索 | | |
| Section Index | Simple | | |
| | Camera | | |
| Warp UVs | Mesh | | |
| Chromakey UVs | MPCDI | | |
| | FaevRland | | |
| | | | |
| Projection Policy | | | ¢ |
| Туре | Mesh | | |
| Mesh | | ~ | |
| Section Index | 検索 | | |

Warn UVs

Projection PolicyはTypeを指定してから下のドロップダウンで対象を選ぶ

・デフォルトのビューを使う場合→Simple
 ・StaticMeshを使う場合→Mesh

自作のスクリーンを設定する



・スクリーンはStaticMeshを使用できる

・UVをUVマップいっぱいに引き延ばさないと ブラックアウトする部分が出る

自作のスクリーンを設定する2



・自作のメッシュは普通の
 BluePrintと同じように追加から
 StaticMeshを選ぶことで追加きる

後述のクラスターで設定する ことでモニターとして使用可 能





クラスター/ホスト/プライマリ(Node)/ ビューポートの関係



例:2つのビューポートを表示する





ちょっとした応用

パッケージファイルで実行する

| 🔊 Add new S | witchboard Configuration | × |
|-------------|--------------------------|--------|
| Config Path | Ndisplay_Package | Browse |
| uProject | | Browse |
| Engine Dir | | Browse |
| Perforce | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | OK Detect | Cancel |

| Setting | gs | | X |
|-----------|------------------------------|---|----|
| Search | | | |
| All | nDisplay Settings | | |
| General | nDisplay Config File | ·\UE5Making\NDisplayPackageTest\TestSet_NameCheck\I | ND |
| - Disalau | Use All Available Cores | | |
| nDisplay | Texture Streaming | ✓ | |
| | Sound | | |
| | Render API | dx12 | |
| 1 | Multiplayer Server Mode | | |
| | Dedicated Server Address | 127.0.0.1 | |
| | Dedicated Server Port | 7777 | |
| | Render Mode | Mono | |
| | Render Sync Policy | Config | |
| | nDisplay Executable Filename | \UE5Making\NDisplayPackageTest\TestSet_Nar Browse | |
| | Extra Cmd Line Args | | |
| | ExecCmds | 0 Elements 🕂 💼 | |
| | DPCVars | 0 Elements 🕂 📆 | |

所定の設定をすることでプロジェクトファイルではなくパッ ケージファイルからnDisplayを実行することが可能

- ・SwitchBoard ConfigをuProject と Engineを空にして作成
- ・nDisplayをデバイスに追加
- ・左上のツールバーからSettingを開く
- ・nDisplayの項目からnDisplay Executable Filenameで実行ファイルを指定
- ・通常通り接続して実行

公式チュートリアル:

https://dev.epicgames.com/community/learning/knowle dge-base/OpYG/unreal-engine-packaging-projects-forndisplay

複数ホストで実行する

| 🛓 VPロール 🗸 | <u>.</u> : | 🛓 VPロール 🗸 🔝 🗄 | | | |
|------------|------------|---------------|---|--|--|
| ロールを変更 ――― | | ロールを変更 | | | |
| 十 ロールを追加 | | ー ロールを追加 | _ | | |
| u-1 | | A | ~ | | |
| | | В | ~ | | |

複数ホストにまたがって実行するにはVPロールを設定 する必要がある

| ▼ プラグイン - マルチユーザー | | |
|-------------------|------------|------|
| マルチユーザーを設定します。 | デフォルトとして設定 | エクス፣ |
| ▶ クライアント設定 | | |
| ▼ リビジョンコントロール設定 | | |
| 検証モード | Soft 🗸 | |
| ▶ エンドポイント設定 | | |
| | | |

| プロジェクト設定のプラクイン▶マルチユーザー▶ | リ |
|----------------------------|---|
| ビジョンコントロール設定の検証モードがSoftである | S |
| のが推奨(デフォルト設定) | |

| Media Profile | | - 3 |
|------------------|---|--------|
| Graphics Adapter | | |
| Engine Directory | | |
| Workspace Name | None | |
| uProject Path | \UE5Making\NDisplayPackageTest\NDisplayPackageTest.uproject | Browse |

SettingのnDisplayからuProject PathがそれぞれのHostのPC内のプロジェクトのパスと合致しているか確認する

既存のカメラに追従させる

| • | Π | ンフィギュレーション | | | | |
|---|----|-----------------------------------|------------|-----|---|---|
| • | Cu | ırrentConfigData | | | | |
| | Þ | デフォルトのフレームサイズ | | | | |
| | Þ | Render Frame Settings | | | | |
| | | Custom Parameters | 0 マップエレメント | ⊕ ī | ב | |
| | | Follow Local Player Camera | ~ | | | ÷ |
| | | Exit When ESC Pressed | ~ | | | |
| | | Override Viewports From .ndisplay | | | | |
| _ | | | | | | |

| f Set View Target with Blend Target is Player Controller | |
|--|---|
| • | D |
| Target | |
| New View Target | |
| O Blend Time 0.0 | |
| Blend Func VTBlend Linear | |
| • Blend Exp 0.0 | |
| Lock Outgoing | |

nDisplay ConfigのSelfを選択した状態で詳細を開くとコ ンフィグレーションのCurrentConfigDataからFollow Local Player Cameraにチェックをすることでプレイ中 のPlayerのカメラに追従させることができる

追従するカメラはViewTargetに依存するのでレベル上の Cine Cameraなどを配置しSet View Target With Blend ノードなどを使用することで視点切り替えすることが可能

DefaultViewPointが中心になるので要注意

マウス入力を行いたい場合、EnhancedInputは動作しない い(検証中)ようなのでMouse Wheel Axisなどで入力は 作成する必要がある

ご清聴ありがとうございました