

Unreal Engineを用いた ROS 2分散シミュレータの構築

岡本悠 (Rapyuta Robotics)

Larry Ng(Rapyuta Robotics)

<https://rclue.readthedocs.io>

<https://rapyutasimulationplugins.readthedocs.io>

会社概要



2014年7月 チューリッヒ工科大学発のスタートアップとして誕生

20カ国、180名以上の社員が在籍

東京本社とバンガロール(インド)の2拠点体制

ロボットソリューション開発と運用(ハードウェア、ソフトウェア、AI)

13件の特許+67件申請中



受賞歴等



2022年4月
第34回中小企業優秀新技術・新製品賞にて「優秀賞」を受賞

2020年11月
グローバル技術コンペ(OpenCV Competition)で、約230社の応募企業の内、世界第2位を獲得



2022年1月
ジャパンベンチャーアワード
審査委員会特別賞

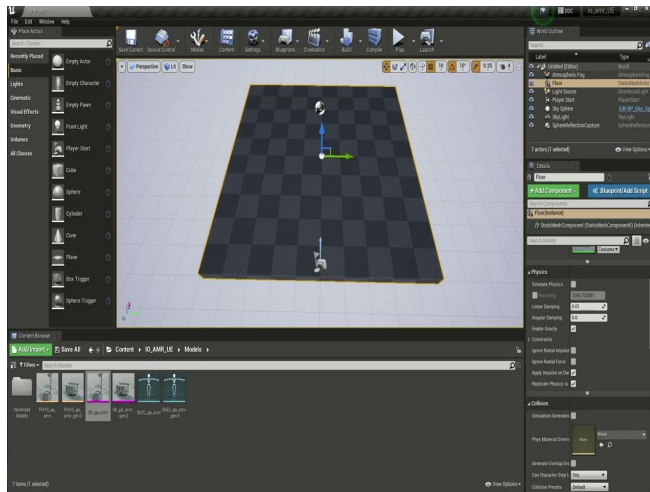


2021年8月
マイクロソフトパートナーオブザイヤー
Rising Azure Technology部門 世界3位

Why use Unreal Engine(UE)



- ゲーム業界の様々なツールを利用可能
 - 大規模なマルチプレイヤーゲーム開発機能
 - フォトリアリスティックなレンダリング機能
 - デモ・マーケティング
 - 機械学習
 - 豊富なゲーム用のmodel. [Epic marketplace](https://www.epicgames.com/store/ja-jp/epic-marketplace).
 - 高機能なエディタ、Visual Scripting, Behaviour tree
 - Physics engine



FF IIV Remake

https://www.jp.square-enix.com/ffvii_remake/about/index.html

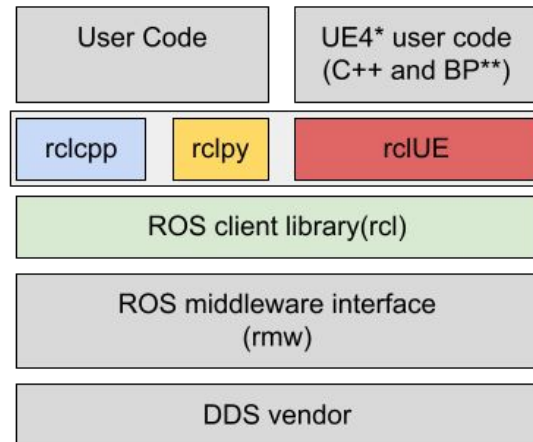


Fortnite

<https://www.epicgames.com/fortnite/en-US/home>

rclUE is a ROS 2 client library for UE4

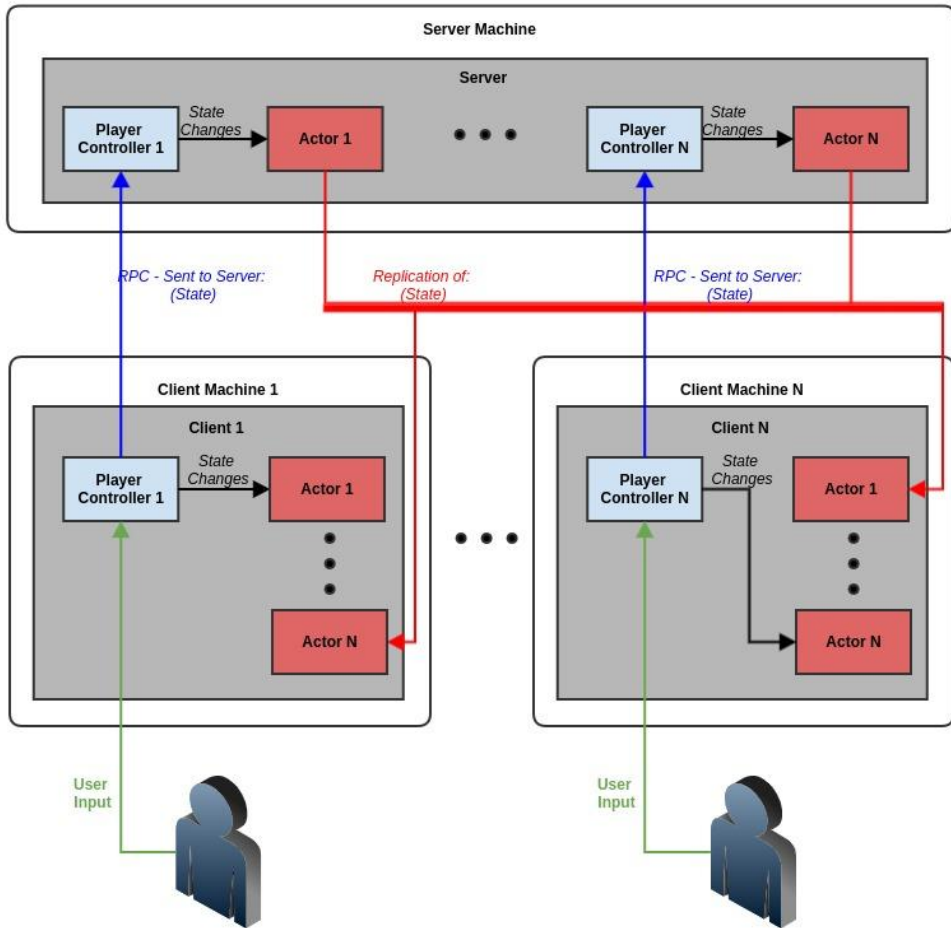
- Actor(=UE内のオブジェクト)としてROS Componentを作成可能
 - Node, Publisher/Subscriber, etc
- Blueprint(UE's Visual scripting language)からアクセスが可能
 - ・UE4から直接利用可能
- bridge nodeなしで直接通信
- Supports: ROS 2 Foxy



*UE4: Unreal Engine 4

**BP: Blueprint visual scripting

Networking (ゲームの場合)



Replication:

サーバ側の変更をクライアントに反映

RPC:

サーバ/クライアントの関数をクライアント/サーバから呼び出す

クライアント

1. Player Controller(PC) が入力を受ける
2. PCがクライアント内のActorを動かす

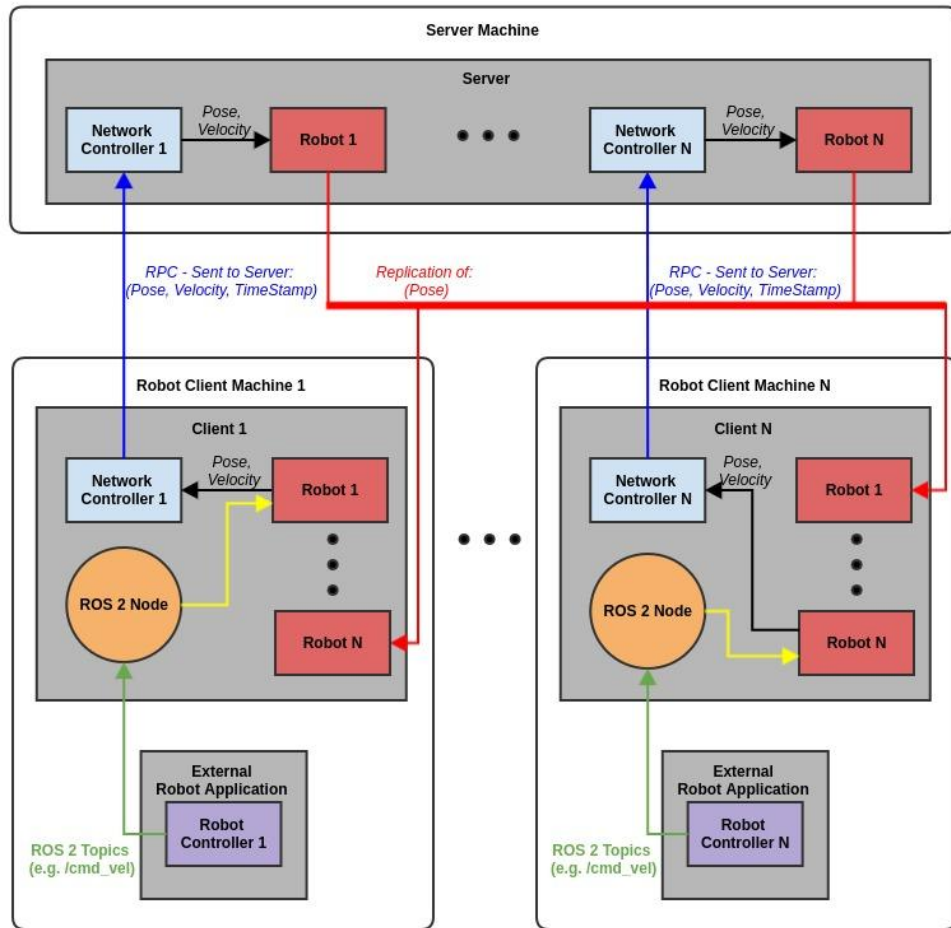
サーバ

3. サーバ側のコントローラがActorを動かす

他のクライアント

4. サーバ側のActorの動きが他のクライアントへ Replicate(反映)される。

Networking(ロボットの場合)



Replication:

サーバ側の変更をクライアントに反映

RPC:

サーバ/クライアントの関数をクライアント/サーバから呼び出す

クライアント

1. ロボットが速度司令を受ける
2. クライアント側のロボットを動かす
3. NC(Network Controller)に位置と速度司令を送る

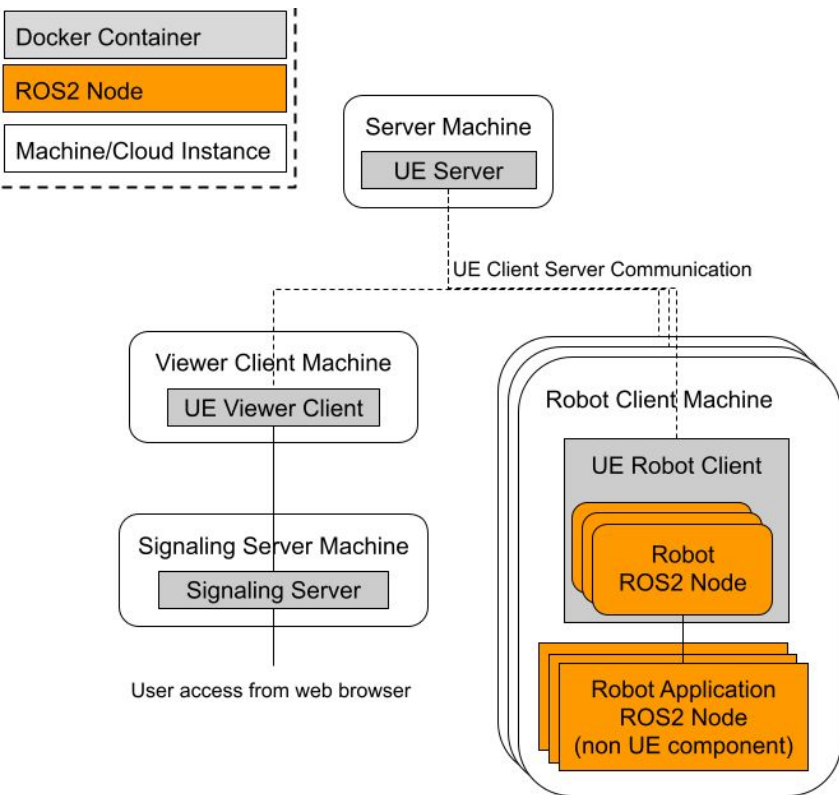
サーバ

4. NC がサーバのロボットを動かす

他のクライアント

5. ロボットの動きが他のクライアントへReplicate(反映)される。

分散シミュレータのアーキテクチャ



目的: 多数のロボットのシミュレーション

- ロボットのソフトをサーバから分離
 - ROS 2 ノードはクライアントのみ
 - センサの計算もクライアントのみ
- 描画処理の分離
 - GPU はビューワのみで利用する。
- 通信遅延
 - Robot appとシミュレーションの遅延はない。
 - 遅延の影響はサーバで複数ロボットの動きを同期する時に発生

Standalone vs distributed simulation(参考ビデオ)



RTF $\doteq$ 0.1

RTF
 $\doteq$ 1.0

*RTF(Real Time Factor=シミュレーション内の時間 / 実時間):

Standalone vs Distributed Simulation - 10 robots



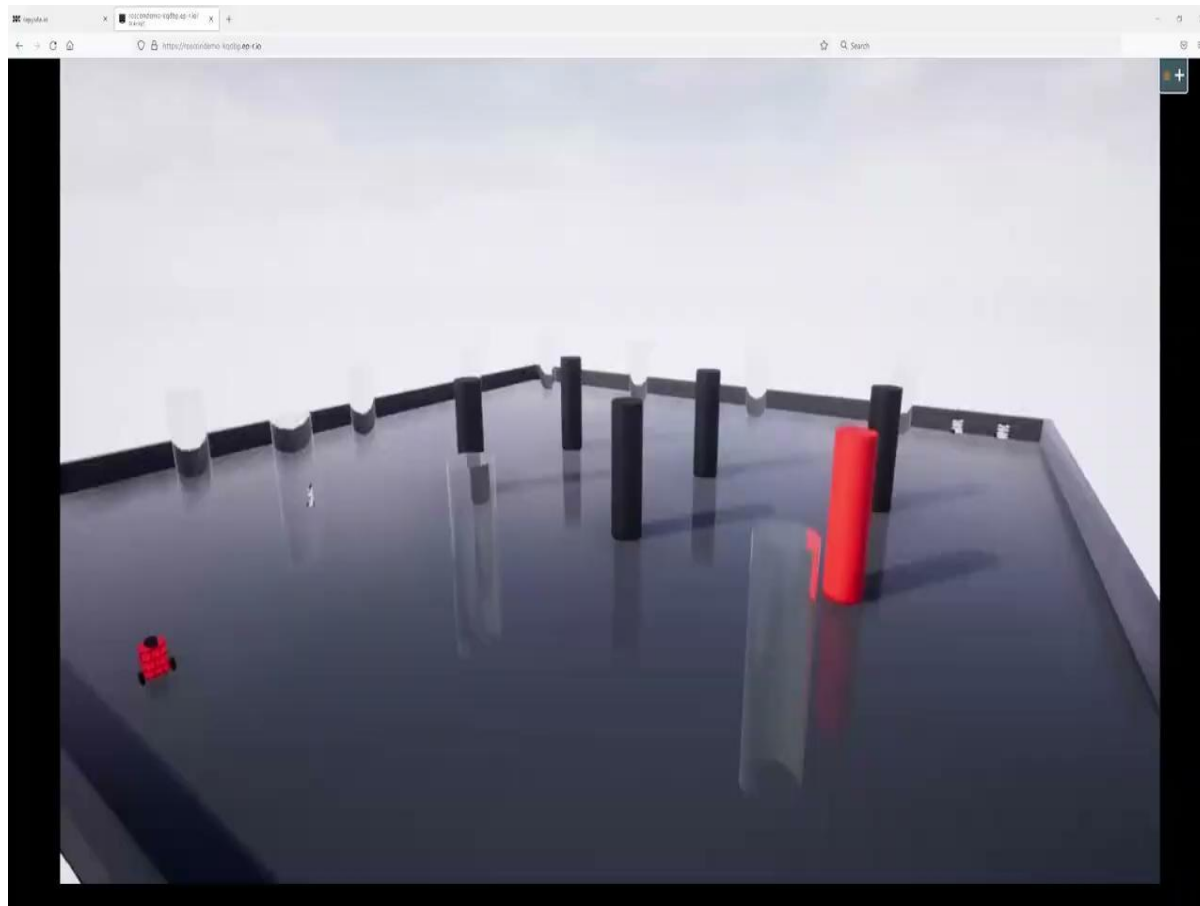
- Standalone Instance specs

Type	CPU (Cores)	RAM (GB)	GPU (Yes/No)	Instances	Cost (¥/month)
Standalone	8	56	Yes	1	~¥83,000

- Distributed Simulation Instance specs (5 robots per Robot Client)

Type	CPU (Cores)	RAM (GB)	GPU (Yes/No)	Instances	Cost (¥/month)
Server	2	4	No	1	~¥5,000
Robot Client (10 robots)	0.4*5*2	0.8*5*2	No	1*2	~¥5,000*2
Viewer Client	2	4	Yes	1	~¥30,000
sum					~¥45,000

Demo



Thank you!

We're Hiring!

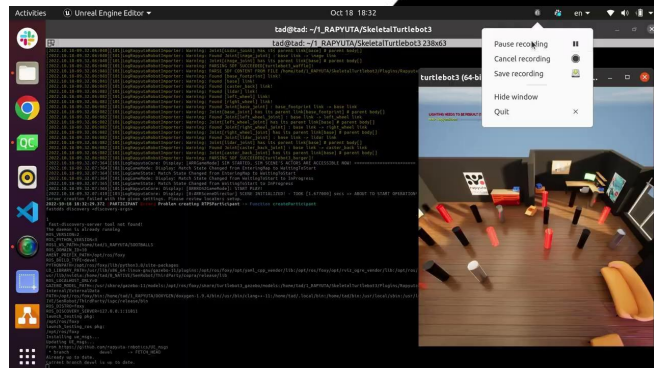
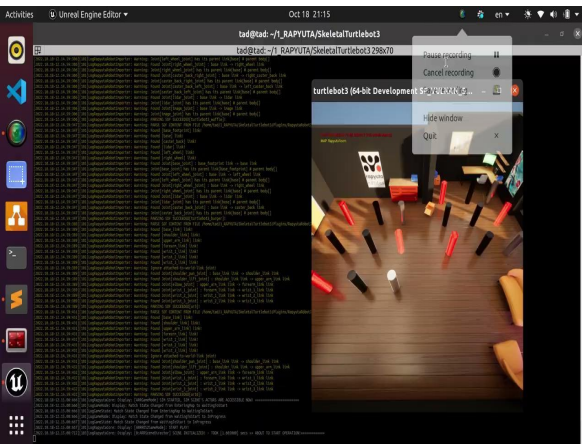
hiring-tyo_sig@rapyuta-robotics.com

ぜひブースにもお越しください。

Link to ドキュメント

<https://rclue.readthedocs.io>

<https://rapyutasimulationplugins.readthedocs.io>





ロボットを便利で身近に