

インターネットに依存しないLocation-based AR基盤の提案

金沢工業大学 工学部 情報工学科
中沢研究室 大畑誠弥

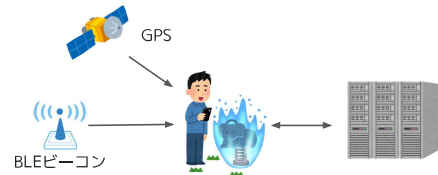
研究概要

近年AR技術が発展しており建設や医療、エンタメなどさまざまな分野で活用されている。

その中の一つに、実際の位置情報を利用してARオブジェクトを描画するLocation-based ARがある。これはオブジェクトや情報をもらうためにインターネット接続を必須とするものが多い。しかし、本来場所に紐づくものはその場所のみ存在するべきだと考え、インターネットに依存しないLocation-based ARの新たな形を提案する。

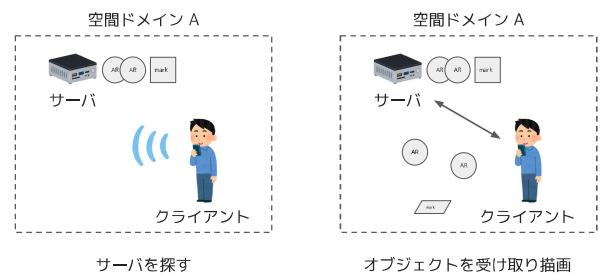
Location-based AR

実際の場所に対応するARオブジェクトを描画する技術のこと。位置情報の取得にはGPSやBLEビーコンが用いられ、その情報を用いてサーバとやりとりし、その後クライアントにARオブジェクトが描画される。



システム概要

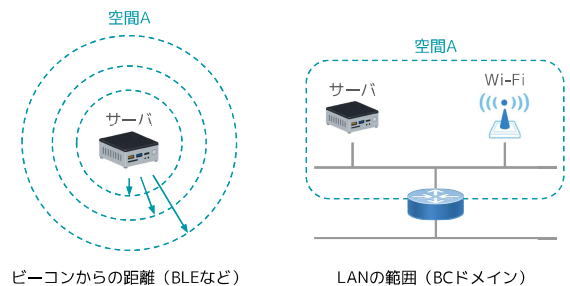
- 空間を複数のドメインに分割して、ドメインひとつひとつにビーコンのようなサーバを配置する。
- それぞれサーバは空間に対応するARオブジェクトを保持しており、担当する空間内のクライアントへARオブジェクトを配送する。
- クライアントは自分が今いる空間内でサーバを探し、見つけたらサーバへリクエストを送信する。
- また、描画を正確に行うためのマーカー情報もオブジェクトとともにやり取りされる。これはドメインによって違うものを使用できる。
- 隣接空間のサーバ同士は互いにバックアップを取っており、データを周囲のサーバから復元できる



実装概要

サーバやクライアントが空間を把握する方法

- ビーコンからの距離
 - BLEを使用し、ビーコンとの一定距離内であれば同一空間であると判定
 - その後Wi-Fiで接続を確立しオブジェクトをやりとり (通信速度の問題でBLEのままでは通信しない)
- LANの範囲
 - ブロードキャスト (BC) が届く範囲と同一空間と判定
 - Wi-Fiなどのネットワーク範囲が空間と概ねリンクすることを利用
 - クライアントがBCしてサーバが応答することで接続を確立
 - ブロードキャストの届く範囲を調整することで空間の広さを設定 (DHCPのような挙動になる)



ARオブジェクトの描画

- マーカーを起点にする
 - 予め決めておいたマーカーを空間のどこかに貼っておき、それを認識することで座標を計算する
 - マーカー情報もサーバから配信される
- 特定のオブジェクトを起点にする
 - 自分でマーカーとなるオブジェクトを定義でき、それを起点にできる
 - マーカーと似ているが、その場にあるオブジェクトをそのまま利用できるため、専用のマーカーが不要

隣接した空間のサーバ同士のバックアップ

- クライアントがサーバを認識するのと同じような手法で行う
 - LANの範囲によるバックアップは、サーバからのBCで別のサーバを見つける。
 - サーバのBCとクライアントのBCは異なるポートを使用するので、サーバのBCのものだけフォワードしておく必要がある。

環境

サーバ：RaspberryPi 4 Model B
クライアント：iPad Pro 12.9 (2020) / iPhone 12 Pro
フレームワーク：ARKit 5

今後やりたいこと

- 各サーバへのインターネット越しのオブジェクト配置&更新
- 空間の階層構造をサポート