



# [デジビコ]

## システムマニュアル

### 1Q2 班

CY22261 門口大河

CY22258 新井穂高

CY22279 滝口壱休

CY22295 小川紗季

# 目次

---

概要 .....	2
システムができること（使い方） .....	3
内部ブロック図 .....	4
「コンポーネント説明」	
音声の入力(VoiceIn) .....	5
音声の解析(VoiceAnalyze) .....	6
オブジェクト管理(ObjectManagement) .....	7
Image を座標に表示(ImageOut) .....	8
オブジェクト移動(move_object) .....	9
人の座標(Person_Position) .....	10
判別(Discrimination) .....	11
引数の音を再生(VoiceOut) .....	12
オブジェクト消去(delete) .....	14
オブジェクト追加(AddObject) .....	15

# 概要

---

デジビこは、ユーザーが音声を入力すると、その音声に基づいたオブジェクトをプロジェクターを通じて床に表示するインタラクティブアートです。このオブジェクトは、ユーザーがその上を踏むことで、最初に入力した音声を再生します。このアートは、ユーザーにまるで山びこのように音声が発音する体験を提供します。

さらに、デジビこはユーザーのプレイ中に発する音にも反応します。ユーザーが音を出すと、その音に応じて表示されたオブジェクトの大きさが変化します。これにより、ユーザーは自身の音声が発音する空間に与える影響を視覚的に確認できます。

このように、デジビこは音声入力とリアルタイムの視覚的フィードバックを組み合わせることで、ユーザーに対話的で没入感のある体験を提供します。

# システムができること（使い方）

---

## 1 音声の録音による光のオブジェクトの作成

音声を録音して光のオブジェクトを作成してください。

音声の録音はコマンド VoiceIn コンポーネントから Enter キーを押すことで録音できます。

録音して作成できるオブジェクトは 8 個までです。

## 2 オブジェクトが逃げる

オブジェクトは一定以上近づくと感知した人から逃げるような動きをします。

逃げ始める「一定」の範囲は moveObject このコンポーネントのコンフィグレーションで調整できます。

## 3 オブジェクトが追従する

オブジェクトが人から逃げ始める距離より遠い時、オブジェクトは少しずつ感知した人に近づきます。

## 4 オブジェクトが音に呼応する

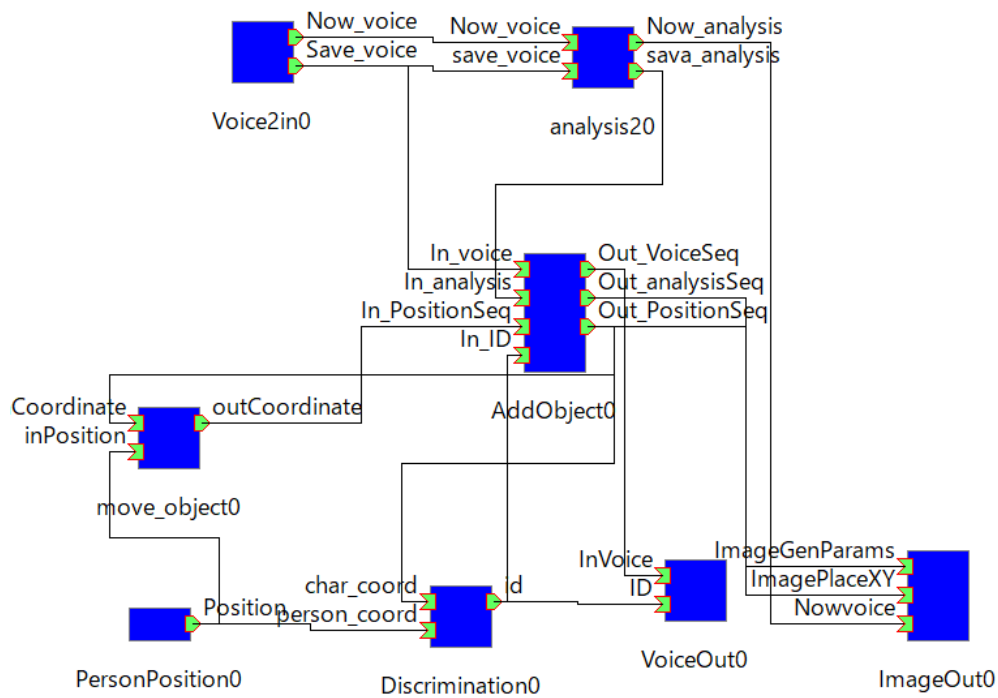
オブジェクトはリアルタイムに音声を観測しており、大きな音を感知すると呼応するようにサイズを変えます。

## 5 オブジェクトを踏む

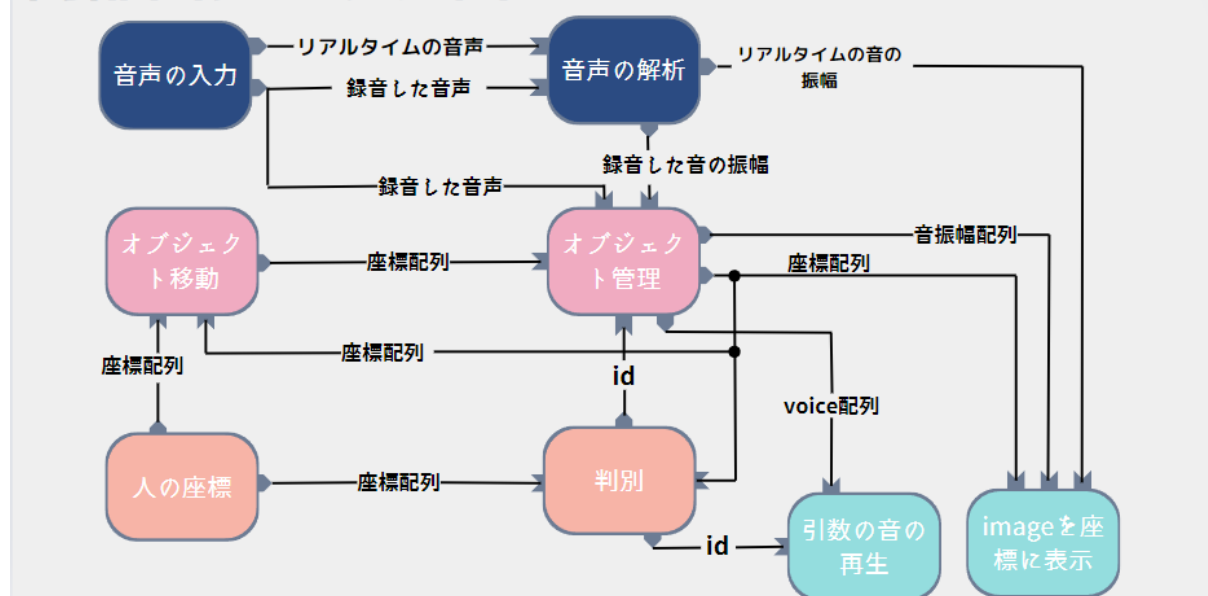
オブジェクトを踏む（感知した人の座標とオブジェクトの座標が重なる）とそのオブジェクトに録音されている音声再生され、オブジェクトが消えます。

2 つの座標が重なったと判定される範囲は Discrimination コンポーネントのコンフィグレーションで調整できます。

# 内部ブロック図



## 内部図ブロック図



# ～コンポーネント仕様～

## 音声の入力(VoiceIn)

Enter キーを押してから 3 秒間音声の録音を行います。録音された音声はバイナリファイル(wav ファイル)として Now\_voice ポートから受け渡される。

また、リアルタイムの音声データも Save\_voice ポートから出力される。

### •InPort

なし

### •OutPort

名称	データ型	説明
Now_voice	TimedOctetSeq	音声記録したバイナリファイルを出力
Save_voice	TimedOctetSeq	音声データをリアルタイムで出力

### •Configuration 変数

なし

### •依存ライブラリ

PyAudio  
threading  
queue  
datetime

# 音声の解析(VoiceAnalyze)

---

音声のバイナリファイル(wav ファイル)を Inport から受け取ってその音声の振幅の最大値を出力。  
計算された音声振幅の最大値は Outport から整数値として受け渡される。

## •InPort

名称	データ型	説明
Now_voice	TimedOctetSeq	録音した音声ファイルを受け取る。
save_voice	TimedOctetSeq	リアルタイムの音声データを受けとる。

## •OutPort

名称	データ型	説明
Now_analysis	TimedShort	受け取ったファイル音声の振幅の最大値(bit を正規化して整数で)を出力
save_analysis	TimedShort	リアルタイムの音声振幅の最大値を出力

## •Configuration 変数

なし

## •依存ライブラリ

PyAudio

Numpy

# オブジェクト管理(ObjectManagement)

オブジェクト管理コンポーネントは新しい録音音声データ(wav ファイル)を受け付けた場合オブジェクトの追加を行い、ID を受け取った場合オブジェクトの削除を行う。

追加できるオブジェクトの最大個数は 8 個までとなる。

## •InPort

名称	データ	説明
In_Voice	TimedOctetSeq	追加された音声データ
In_Analysis	TimedShort	追加された音声分析データ
In_PositionSeq	TimedShortSeq	座標データ配列
In_ID	TimedShort	受け取ったID

## •OutPort

名称	データ	説明
Out_VoiceSeq	TimedOctetSeq	音声データ配列
Out_AnalyzeSeq	TimedShortSeq	音声解析データ配列
Out_PositionSeq	Out_PositionSeq	座標データ配列

## •ハードウェア

なし

## •Configuration 変数

なし

## •依存ライブラリ

random



# Image を座標に表示(ImageOut)

画像生成用整数配列(TimedShortSeq)と座標配列を受け取り、その数値の値に応じた画像を生成、表示する。画像生成用数値配列の値と座標配列の値の要素のペアの組み合わせの数だけ図形を描画する。図形は数値の値に応じた頂点の数を持つ多角形となる。

座標は(x,y)の組を一つずつ受け取り、リストに配列として格納する。

また、Nowvoice からリアルタイムな振幅最大値のデータを読み込み、一定より音声振幅を受け取った場合に、今描かれている図形が音に呼応するように動く。

## •Inport

名称	データ型	説明
ImageIn	TimedShortSeq	画像生成用数値配列の読み込み
ImagePlaceXY	TimedShortSeq	画像生成位置配列の読み込み
Nowvoice	TimedShortSeq	リアルタイム振幅最大値の読み込み

## •OutPort

なし

## •Configuration 変数

なし

## •依存ライブラリ

cv2

# オブジェクト移動(move\_object)

このプログラムは、リアルタイムシステムにおいて動作する RTC（リアルタイムコンポーネント）を定義するものである。具体的には、指定された座標（オブジェクトの位置）を目標座標（人の位置）を避けて移動させるコンポーネントである。移動の速度と範囲は設定可能。

## •InPort

名称	データ	説明
InCoordinate	TimedShortSeq	移動するオブジェクトの初期座標を受け取る
InPosition	TimedShortSeq	受け取った人の座標配列

## •OutPort

名称	データ	説明
OutCoordinate	TimedShortSeq	出力座標データ配列

## •ハードウェア

なし

## •Configuration 変数

Scope (int) : 人を避け始める距離を設定するパラメータ

Speed (int) : オブジェクトが動くスピードを決めるパラメータ

## •依存ライブラリ

math

sys

time

# 人の座標(Person\_Position)

概要：天井からつるしたカメラ(iphone)の画像を PC にリアルタイム転送した画像を解析する。

機能：Opencv で iphone のカメラのデータを取得する。YOLOv8 の model"yolov8s.pt"で人を検知する。検知した人に対してバウンディングボックスを設定して、バウンディングの左上の座標を(x1,y2),右下の座標を(x2,y2)から中心座標 ( x 、 y ) を計算する。

計算結果を 2 次元配列で出力する。

•In Port

なし

•Out Port

名称	データ	説明
Position	TimedShortSeq	複数の人の座標を出力する

•ハードウェア

iphone のカメラ

•Configuration 変数

なし

•依存ライブラリ

YOLOv8 (pip install ultralytics)

Opencv

\*注意：pytorch のバージョンによってはうまく動作しない

iVCam (iphone のカメラを pc の web カメラとして使用)

# 判別(Discrimination)

キャラの配列座標データと人の配列座標データを受信する。オブジェクトの範囲に人が入ったら true を返し、true が出た場合その id（配列の番号）を送信する。座標間の距離をコンフィギュレーション変数（h）とし、キャラの座標と人の座標の距離が h より小さくなった場合に true を返す。

## • InPort

名称	データ型	説明
char_coord	Timed shortseq	キャラクターの配列座標データを受信する
person_coord	Timed shortseq	人の配列座標データを受信する

## • OutPort

名称	データ型	説明
id	Timed short	True の配列の番号を送信する

## • Configuration 変数

オブジェクトの範囲変数（h）

## • 依存ライブラリ

なし

# 引数の音を再生(VoiceOut)

---

InPort から音声配列と ID を読み込み、ID の番号に応じた音声ファイルを再生する。

音声配列は受け取るたびコンポーネントに保存しておき、ID が Inport から入力された際にその番号の配列要素の音声を再生する。

## •InPort

名称	データ型	説明
InVoice ID	TimedOctetSeq TimedShort	入力した音声ファイルの配列を受け取る 配列の ID (整数値)を受け取る

## •OutPort

なし

## •Configuration 変数

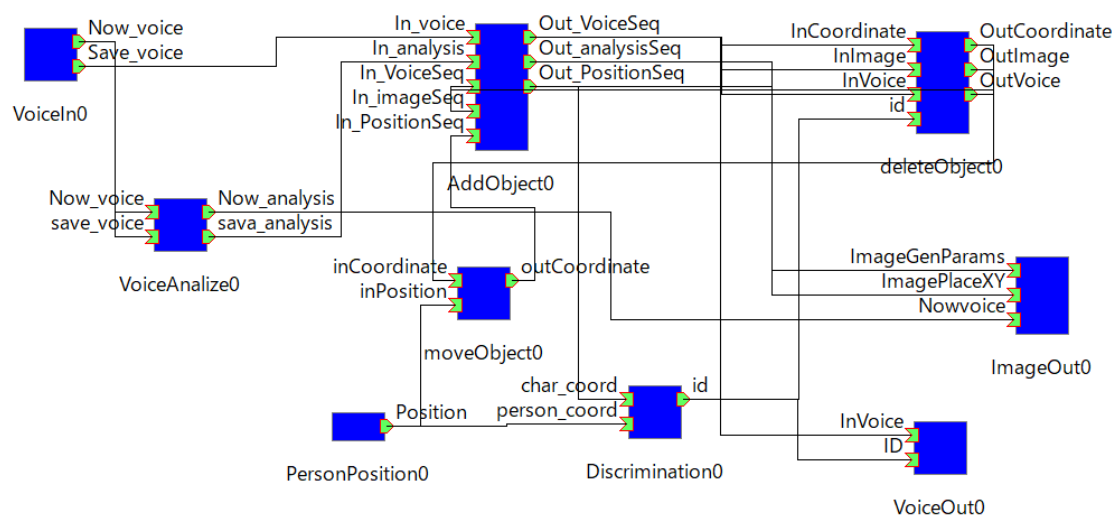
なし

## •依存ライブラリ

PyAudio

\*次の2つのコンポーネントはデモ動画撮影時に動作が未完成だったため正式な内部ブロック図には含めていない。(どちらも機能は同じ)

最終的に実装できることが確認できたが、発表資料作成には間に合わなかった。実装する場合の内部ブロック図を下記に示す。



デモでは delete と addobject を使わなかったがそれは objectmanagement が AddObject と delete を包括する形になっている。

# オブジェクト消去(delete)

オブジェクト消去コンポーネントでは受け取ったデータを id の番号に従って削除し出力する

受け取るデータは音声データ配列、音声分析データ配列、座標データ配列、id 番号。

最初にデータを読み取る。id を受け取っている場合は 3 つのデータを読み取り del 関数を使ってリスト内のセルの消去を行う。その後消去した 3 つのリストを出力する。id を受け取っていない場合は座標データのみ読み込みそのまま出力。

## •InPort

名称	データ	説明
In_Voice	TimedOctedSeq	追加された音声データ
In_Image	TimedShortseq	追加された音声分析データ
In_Coordinate	TimedShortseq	追加された座標データ
id	TimedShort	削除する id 配列番号

## •OutPort

名称	データ	説明
Out_analysisSeq	TimedShortSeq	音声分析データ配列
Out_PositionSeq	TimedShortSeq	座標データ配列
Out_VoiceSeq	TimedOctedSeq	音声データ配列

## •ハードウェア

なし

## •Configuration 変数

なし

## •依存ライブラリ

なし

# オブジェクト追加(AddObject)

オブジェクト追加コンポーネントは、新しい音声データの入力を受け付け、受け取った音声データと音声分析データは、それぞれ音声データ用の配列と音声分析データ用の配列に追加される。また、座標配列にはランダムな値が追加される。これらの配列はコンポーネント内で保持され、新しい音声データが到着した際に更新される。そして、これらの座標配列、音声分析配列、音声配列の3つの配列が出力されます。もし新しい音声データが到着しない場合、コンポーネントは継続的に更新される座標配列を読み取り、座標配列を出力する。このコンポーネントは最大8つのオブジェクトを追加可能。

## •InPort

名称	データ	説明
In_Voice	TimedOctedSeq	追加された音声データ
In_Analysis	TimedShort	追加された音声分析データ
In_VoiceSeq	TimedOctedSeq	音声データ配列
In_AnalysisSeq	TimedShortSeq	音声分析データ配列
In_PositionSeq	TimedShortSeq	座標データ配列

## •OutPort

名称	データ	説明
Out_analysisSeq	TimedShortSeq	音声分析データ配列
Out_PositionSeq	TimedShortSeq	座標データ配列
Out_VoiceSeq	TimedOctedSeq	音声データ配列

## •ハードウェア

なし

## •Configuration 変数

なし

## •依存ライブラリ

random