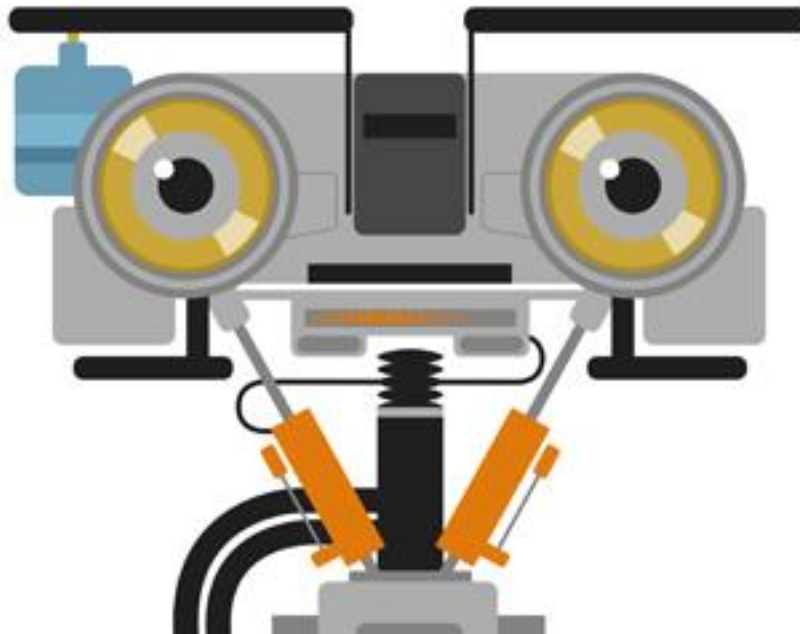


# Percepción



**Javier Lucas Gómez**

Programador de Inteligencia Artificial  
Lead de Automatización  
MercurySteam

---

# Percepción

- **Teoría percepción**
  - **Percepción en Raiders Of The Broken Planet**
  - **Percepción en The Division**
  - **Percepción en Unreal: AI Perception**
-

# Percepción

- **Teoría percepción**
  - Percepción en Raiders Of The Broken Planet
  - Percepción en The Division
  - Percepción en Unreal: AI Perception
-



# Teoría Percepción

- La parte encargada de recoger información sobre objetos de interés en el entorno [simulado] de un juego.
  - Cada entidad debe ser consciente de su entorno para poder analizar la información y tomar decisiones.
  - Necesidades muy dependientes del tipo de juego.
  - Suele implicar cálculos costosos
  - Trampas vs simulación
-

# Teoría Percepción

- Sensores para simular los sentidos
  - Paradigmas de actualización de sensores:
    - Polling: Se pregunta constantemente por información interesante
    - Eventos: Se notifica la información interesante a quien se registre a ellos
-



# Percepción

- Teoría percepción
  - **Percepción en Raiders Of The Broken Planet**
  - Percepción en The Division
  - Percepción en Unreal: AI Perception
-

# Percepción en Raiders Of The Broken Planet

## Sistema de **sensores**:

- Las IA's pueden **ver y oír** al jugador.
  - Debe parecer realista.
  - Tienen un sistema de **conocimiento** que almacena la información de cada enemigo.
  - Es **compartido** con otras IAs. ("Radio")
-



# Percepción en Raiders Of The Broken Planet

## **Polling:**

Se comprueba para cada sensor, periódicamente, si está detectando a los enemigos.

## **Eventos:**

Prehits – Notificación de los jugadores a las IAs por cada ataque. Necesario para reaccionar a tiempo.

---



# Percepción en Raiders Of The Broken Planet

## **Tipos** de sensores:

- **Vista:** Cono + Visión 360°
  - **Aleph:** Nuestro “ruido”. Se representa como visión a través de las paredes, pero su estímulo es sonoro
  - **Proximidad:** Para hacer trampas
  - **Daño:** Para reaccionar ante los ataques
-

# Percepción en Raiders Of The Broken Planet

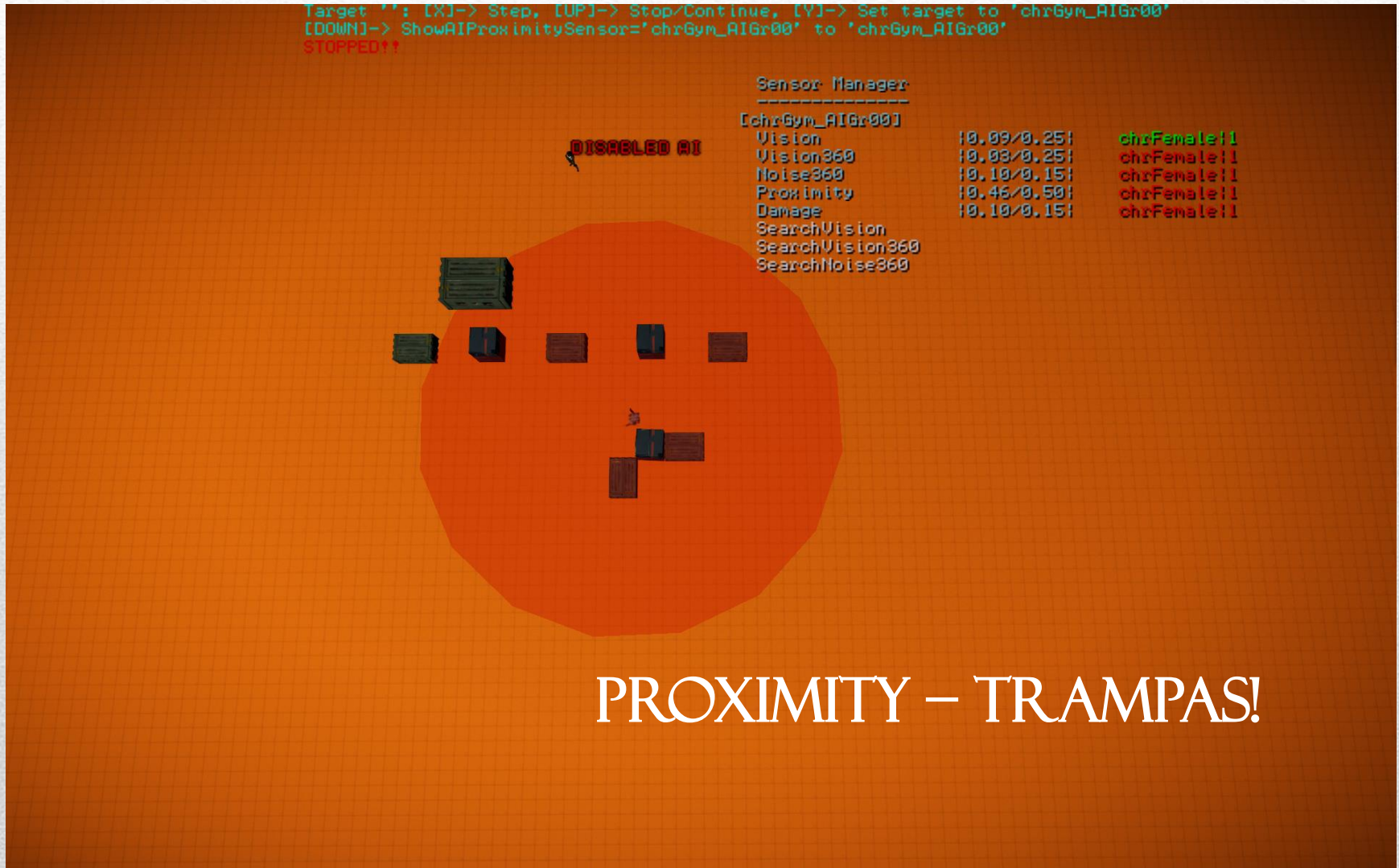




# Percepción en Raiders Of The Broken Planet



# Percepción en Raiders Of The Broken Planet



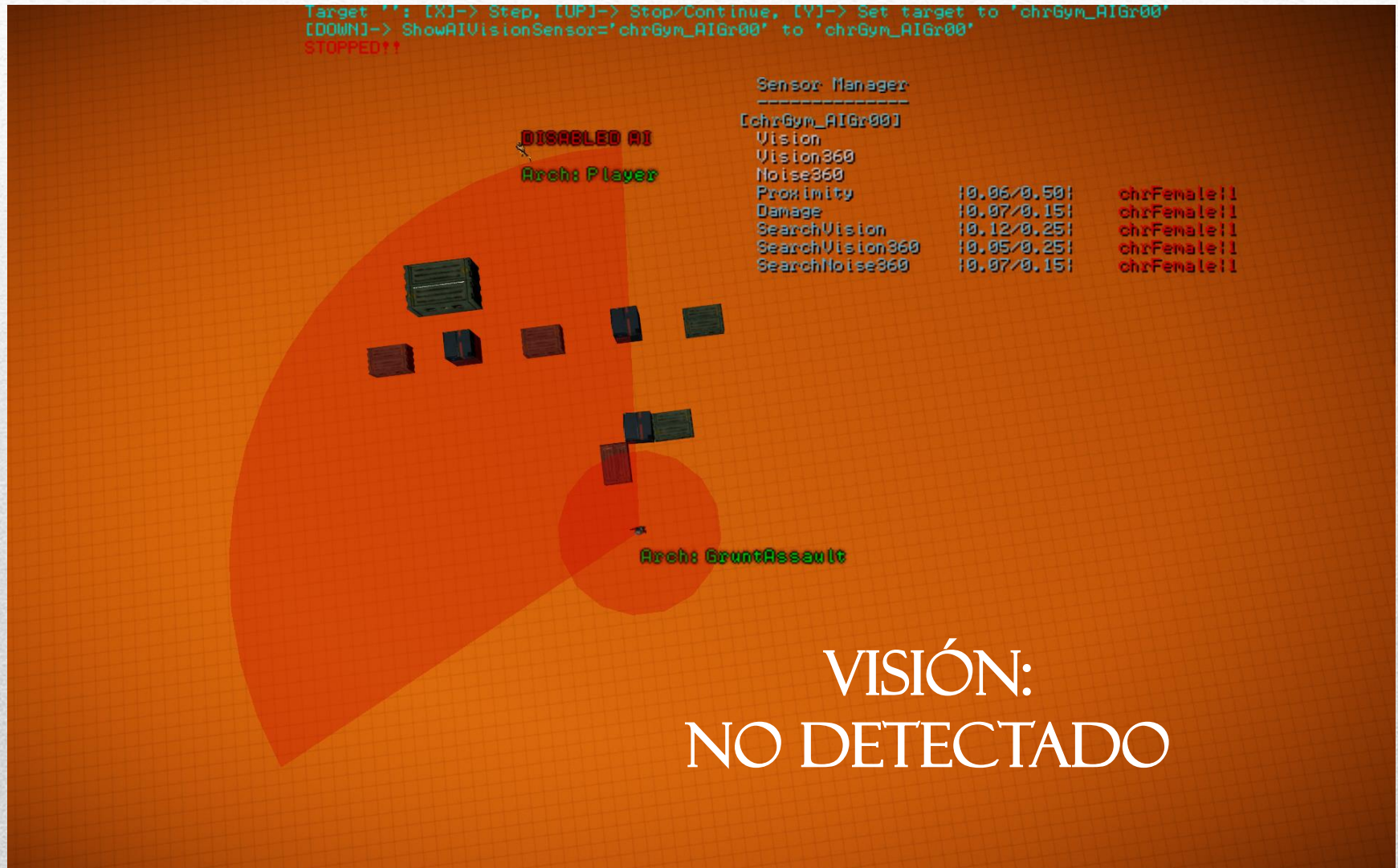


# Percepción en Raiders Of The Broken Planet

## **Tiempo de reacción:** ¿realista?

- Depende del “nivel de sorpresa”: No es lo mismo estar tranquilo que **alerta**
  - Visión: depende de la **distancia**
  - Sonido: uniforme
  - ¿Dependientes del nivel de dificultad? – NO!
-

# Percepción en Raiders Of The Broken Planet





# Percepción en Raiders Of The Broken Planet



# Percepción en Raiders Of The Broken Planet





# Percepción en Raiders Of The Broken Planet



# Percepción en Raiders Of The Broken Planet





# Percepción en Raiders Of The Broken Planet

## **Modificaciones** a los sensores:

- Poderes que “**ciegan**”, ¿simétricos entre el player y las IA´s?
  - Otros juegos:
    - Camuflaje
    - Movimiento disminuye tiempos de reacción
    - Coberturas que nos ocultan sí o sí
-

# Percepción en Raiders Of The Broken Planet

## **Simetría** con respecto a los jugadores

- Si no existe se pueden tener problemas
  - En caso de que la IA me vea pero yo a ella no... me hace **trampas!**
  - En caso de que yo le vea (o peor, pueda dispararle!) pero ella a mi no... **Exploit!**
  - Caso **ThirdPersonShooter**: Disparos desde la cámara, no desde el arma...
-



# Percepción en Raiders Of The Broken Planet

Detección de lo que ocurre en el **entorno** para poder reaccionar

- Registro de **disparos**: ¿esquivar?
  - Registro de **cadáveres**: ¿han matado a alguien cercano?
  - Puntos de **búsqueda**
-

# Percepción

- Teoría percepción
  - Percepción en Raiders Of The Broken Planet
  - **Percepción en The Division**
  - Percepción en Unreal: AI Perception
-



# Percepción en The Division



## Visual Stimuli

### Vision Cones

- Forward + periphery cones
- Instant combat cones
- 360 close awareness
- Defined per Archetype
- Combat and non-combat cones
- Aiming and Non-aiming
- Modified based on weather

We also modify the line of sight tests when a player is in low cover out of combat to allow players to stay hidden more easily.

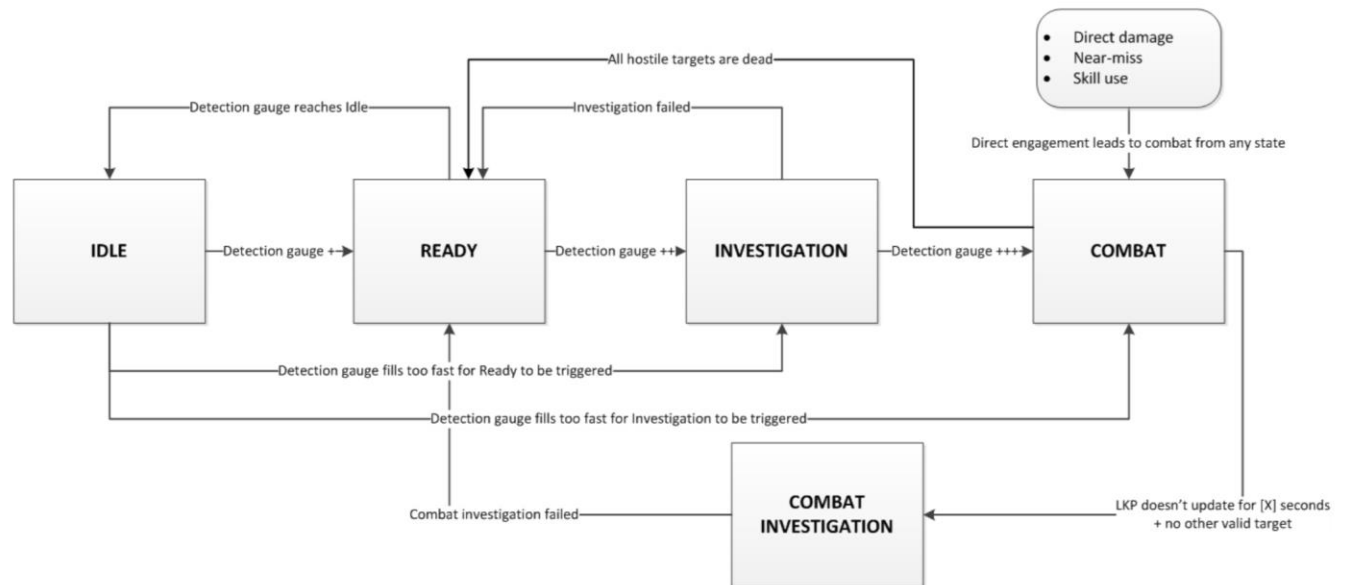


# Percepción en The Division



## Detection System

Idle  
Ready  
Investigation  
Combat  
Combat Investigation





# Percepción en The Division



## Last Known Positions

Allow players to exploit the NPC Detection System as a gameplay mechanic.

- Players are hidden while repositioning along cover
- Low profile run when moving from cover to cover

NPCs remember the last position a hostile was seen

- *Aim At Position*
- *Navmesh Position*



# Percepción

- Teoría percepción
  - Percepción en Raiders Of The Broken Planet
  - Percepción en The Division
  - **Percepción en Unreal: AI Perception**
-



# Percepción en Unreal Engine 4

Hay tres maneras de implementar percepción

- **Pawn sensing:** Sencillo pero costoso... no lo veremos en estas prácticas
  - **AI Perception:** versión renovada, más eficiente.
  - **Environment Query System:** ¿Utility Functions!?
-

# AI Perception

Se basa en dos componentes:

- **AI Perception Stimuli Source**: es el componente que se usa para registrar un Pawn como estímulo.
  - **AI Perception**: es el componente que se encarga de detectar a los Pawn registrados con AI Perception Stimuli Source.
  - Cuando hay algún cambio en los sensores se llama al evento **On Perception Updated**
-



# AI Perception

**AI Sense:** Será la clase base de los sensores que usemos o implementemos. Nos da toda una interfaz de registro de fuentes, listeners, etc.

## **Tipos de sensores:**

- AISight: Visión
  - AIHearing: Oído
  - AIDamage
  - AITouch
  - ...
-

# AI Perception

## Sensor Sight:

Podremos configurar el radio de detección, la distancia a la que perderíamos al enemigo, el ángulo de visión (para generar conos), etc.

De manera general para cualquier sensor podremos modificar la “afiliación” de las entidades a las que detecta mediante la variable `DetectionByAffiliation`

---



# AI Perception

Sensor Sight: Troleo de Unreal

```
[/Script/AIModule.AISense_Sight]  
bAutoRegisterAllPawnsAsSources=false  
bAutoRegisterNewPawnsAsSources=false
```

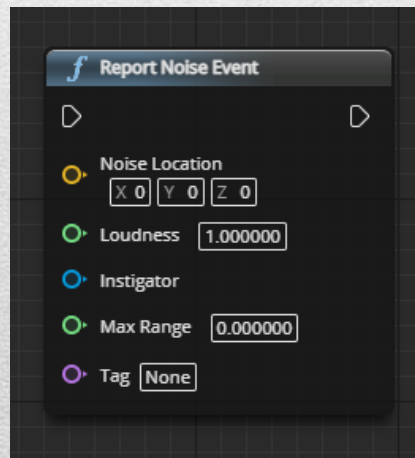
Resto de sensores:

- No implementan RegisterSource: no hacen caso a **AI Perception Stimuli Source**
  - Sólo atienden a eventos registrados
-

# AI Perception

Resto de sensores:

- No implementan **RegisterSource**: no hacen caso a AIPerceptionStimuliSource
- Sólo atienden a eventos registrados:  
Ejemplo: Report Noise Event





# Referencias

<https://docs.unrealengine.com/4.27/en-US/InteractiveExperiences/ArtificialIntelligence/AIPerception/>

GDC '16: Blending Autonomy and Control: Creating NPCs for Tom Clancy's The Division – Drew Rechner and Philip Dunstan

Raiders of The Broken Planet – Spacelords – Mercury Steam

---