



PIPO

Airam Manuel Navas Simón
Jorge Sierra Acosta
Kevin Díaz Marrero
Pamela Jiménez Rebenaque



Introducción

- ¿En qué consiste nuestro proyecto?
 - Juego VR de supervivencia.
 - Una IA nos persigue utilizando diferentes sensores.
 - Las redes neuronales indican acciones en función de la información de los sensores.



Recursos utilizados

- Unity3D
- Blender
- Google VR SDK for Unity
- UnityNEAT
- C#



Tecnologías de Inteligencia Artificial

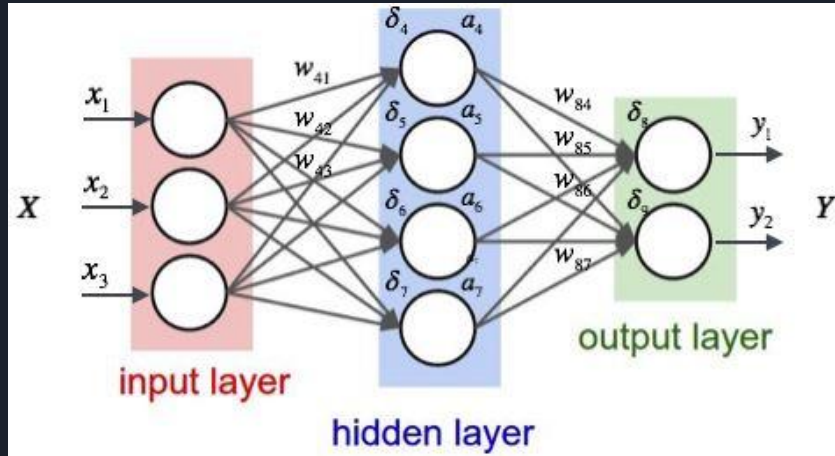
- Redes neuronales
- Algoritmos genéticos
- NEAT
- Pathfinding - A*



NEAT - Introducción

- NeuroEvolution of Augmenting Topologies.
- Algoritmo genético aplicado sobre redes neuronales.
- Enemigos aprenden a explorar y perseguirnos.
- Framework UnityNEAT.

NEAT - Estructuras de datos

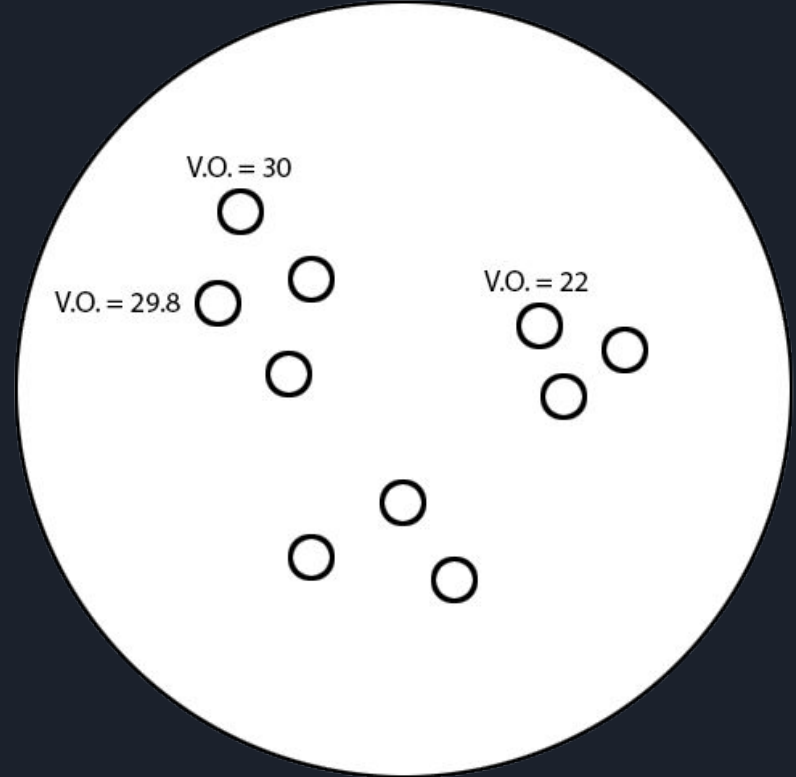


Red neuronal = Genoma

- Genes Nodo / Neuronas
- Genes Conexión / Enlaces
 - Peso
 - Flag activo
 - Número de innovación

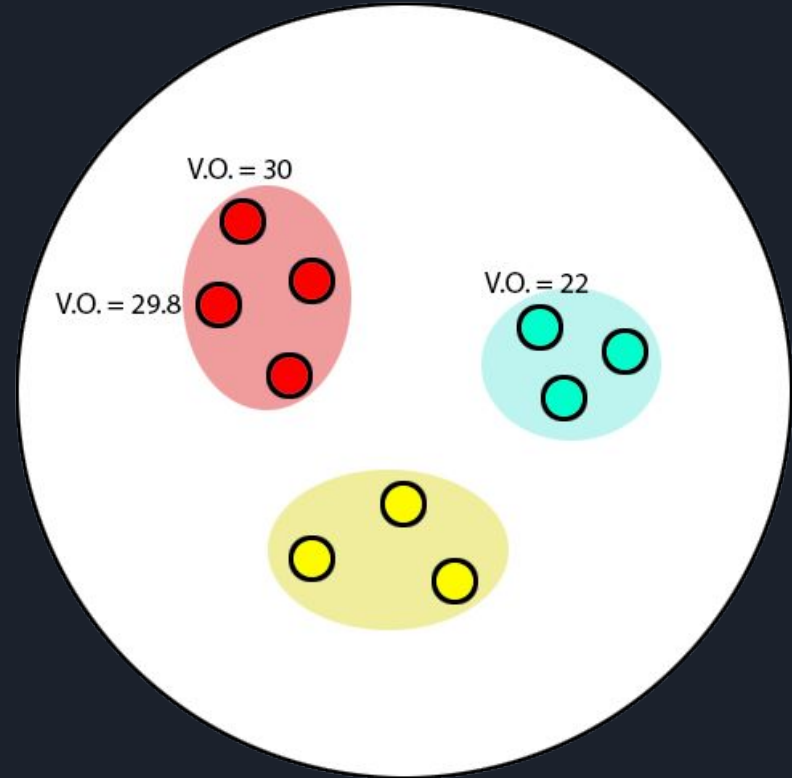
NEAT - Inicialización

- Piscina genética.
- Genomas generados aleatoriamente.
- Valor objetivo asociado a genoma.



NEAT - Especiación

- Dividir genomas en especies.
- Misma especie = características similares.
- Luchan contra su especie para sobrevivir.
- Innovaciones topológicas pueden sobrevivir.





NEAT - Operadores

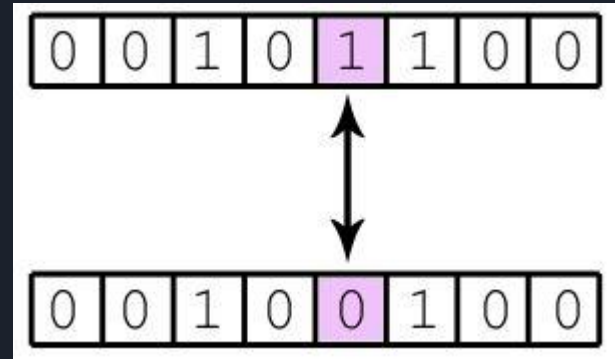
- Reducción: se eliminan los más débiles de cada especie.
- Mutación: se introducen cambios en los genes.
- Cruce: se cruzan dos genomas para dar lugar a un genoma hijo.

NEAT - Mutación

Diversos tipos:

- Mutación de peso.
- Mutación de enlace.
- Mutación de nodo.
- Mutación de activación.

Índice de probabilidad.





NEAT - Mutación de peso

Enlace aleatorio cambia peso aleatoriamente.

InNode: 2

OutNode: 11

Weight: 5

Enabled: TRUE

Innovation: 1

InNode: 2

OutNode: 11

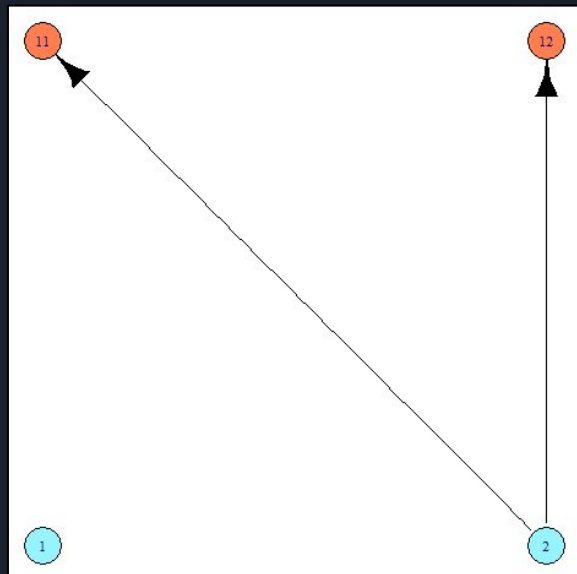
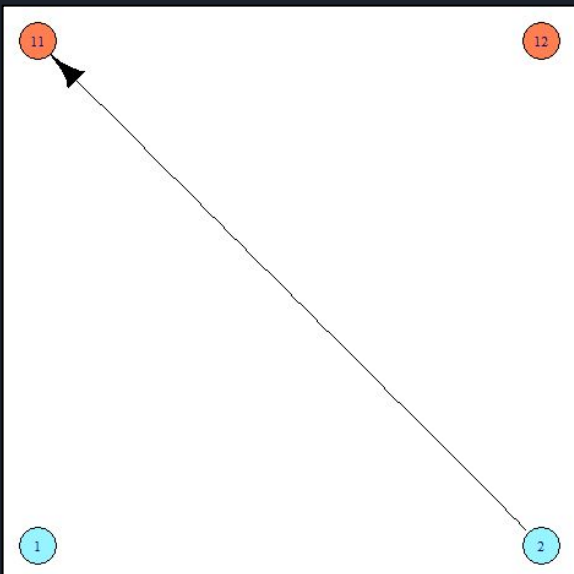
Weight: 5.08877

Enabled: TRUE

Innovation: 1

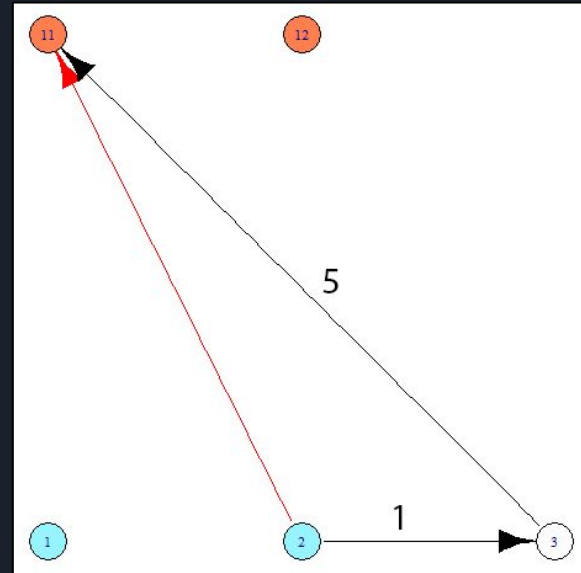
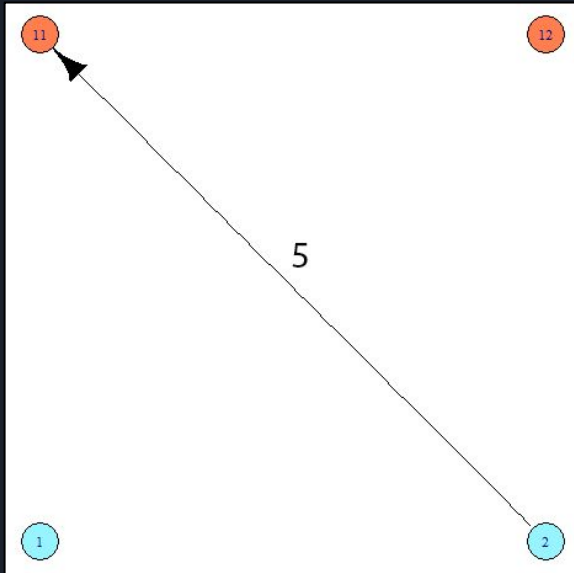
NEAT - Mutación de enlace

Enlace nuevo con peso aleatorio.



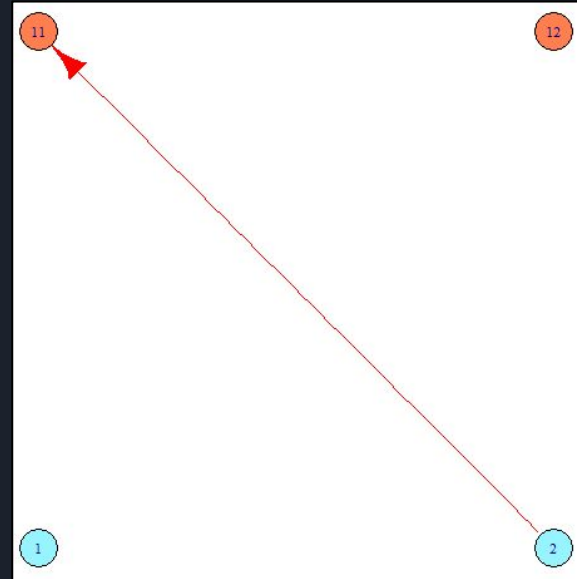
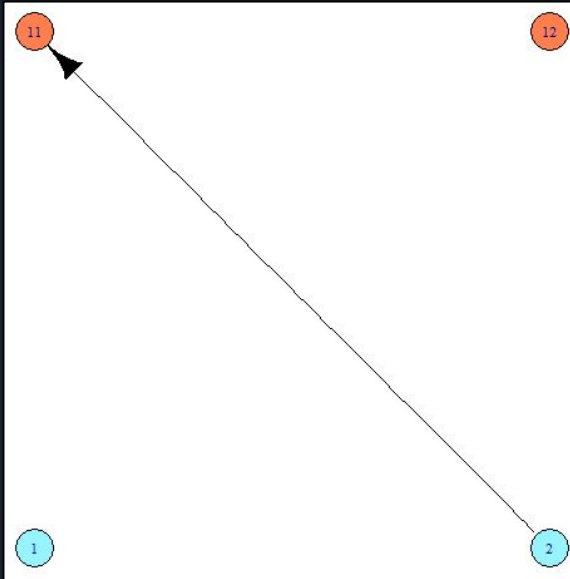
NEAT - Mutación de nodo

Nuevo nodo intermedio que reemplaza a un enlace.



NEAT - Mutación de activación

Activa o desactiva un enlace aleatorio.



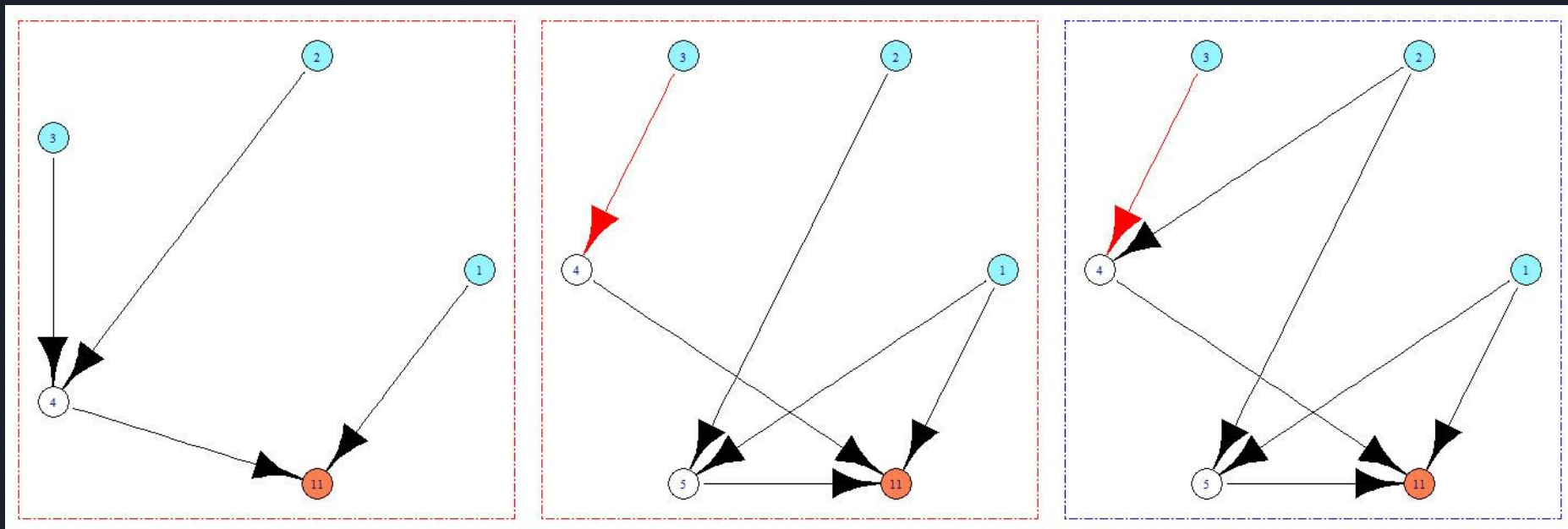


NEAT - Cruce

Número de innovación (NI) global por innovación topológica.

- Mismo NI:
 - Hereda genes con mejor valor objetivo.
 - Mismo valor objetivo, se escoge uno cualquiera.
- NI en un solo padre:
 - Innovación topológica.
 - Hijo lo hereda.

NEAT - Ejemplo de cruce





NEAT - Pseudocódigo

```
Inicialización piscina;  
while (MejorVO < VODeseado) {  
    Asignar valores objetivos;  
    Dividir en especies;  
    for especie in especies  
        Eliminar genoma más débil;  
    Mutación;  
    Cruce;  
}
```



Proceso - Pasos iniciales

- Reparto de tareas.
- Estudio y diseño de personajes y escenarios
- Selección de algoritmos de RN y AG
- Búsqueda de recursos.



Proceso - Inteligencia Artificial

- Implementación de sensores.
 - Vista: rayos.
 - Oído: micrófono y sonido ambiental.
- Entrenamiento de RN
 - Exploración
 - Persecución por vista
- Implementación de malla de nodos y A^*
 - Persecución por oído



Proceso - Jugabilidad

- Control del personaje
- Realidad Virtual
- Vidas, puntos y obstáculos
- Creación de APK para Android

Funcionamiento





Problemas encontrados

- Idea inicial: enseñar a caminar
 - Problema:
 - Físicas de Unity3D
 - Grados de libertad para red neuronal.
- Combinación de algoritmos de pathfinding y RN.
- Problemas de colaboración en Unity
- Retrocompatibilidad de versiones Unity
- Tamaño del proyecto para Github



Demostración del proyecto



Conclusiones

- RN para exploración y persecución logradas.
- Sensor de vista conseguido.
- Sensor de oído conseguido.
- No conseguido persecución por sonido.



Bibliografía

- Google VR SDK
 - <https://github.com/googlevr/gvr-unity-sdk/releases>
- UnityNEAT:
 - <https://github.com/lordjesus/UnityNEAT>
- NEAT:
 - <http://gekkoquant.com/2016/03/13/evolving-neural-networks-through-augmenting-topologies-part-1-of-4/>
 - <https://youtu.be/qv6UVOQ0F44>
 - <http://nn.cs.utexas.edu/downloads/papers/stanley.ec02.pdf>