

Simulación del desarrollo de un ecosistema natural

Informe Final Proyecto IA Simulación

Integrantes:

Dianelys Cruz Mengana C-311

Jordan Plá González C-311

Leandro Hernández Nuñez C-312



Características fundamentales del proyecto

Para la realización de este Proyecto se creó un sistema natural puro, no determinista que aportara algunos datos específicos centrado en las características, comportamiento e interacción de especies para un entorno medianamente hostil, pero fácilmente ajustable.

El mundo donde interactúan las distintas especies que se crean está compuesto por zonas con un tipo de hábitat y distintas características; a su vez estas zonas tienen una lista de adyacencia con otras zonas y la distancia entre ellas. Para la generación de este mapa se puede hacer uso de la siguiente instrucción:

`zones = WorldGenerator().generate(min,max)` # con lo cual se genera una cantidad de zonas X entre el valor min y max.

Antes de adentrarnos en los detalles, es preciso aclarar que los animales introducidos en el mundo al comienzo de la simulación, se hace mediante **CSP** para que en un inicio no sea tan hostil, teniendo en cuenta las restricciones de ubicar las especies en zonas favorables y lo más lejos posible (ni en su zona ni en las inmediatamente adyacentes) de sus depredadores.

Es importante mencionar algunas de las características de los distintos tipos de hábitats creados en este proyecto: Hábitat Polar, Templado, Tropical y Desértico.

Ejemplo:

Hábitat Polar: presenta unas temperaturas que distribuyen uniforme entre -5 y 10°C con una vegetación proporcional que también distribuye uniforme entre 65 y 80% de abundancia.

La idea es similar en el resto de hábitats pero con sus propias particularidades estableciendo características de vital importancia en la zona. Para establecer estas variaciones se confeccionó una tabla de distribución (basado en la intuición lógica) de temperaturas con sus probabilidades, ya que dependiendo de dichas probabilidades y de la temperatura de la zona (dependiendo del tipo de hábitat) pueden ocurrir precipitaciones aumentando su tasa de vegetación a costa de proporcionarle humedad al suelo (con distribución

exponencial de 1.5 para el tiempo en que se mantendrá húmedo) ralentizando la movilidad de los animales que habitan en ella.

En el ecosistema ocurren distintos tipos de eventos (discretos) donde el tiempo de espera para otro evento del mismo tipo distribuye exponencial:

- Nacimiento de un animal: para este evento se tiene en cuenta el cálculo de la mayor probabilidad de la zona donde puede ocurrir, esta probabilidad se ve maximizada si los animales que se van a aparear son de una misma especie y de distinto sexo, están en una zona cuyo hábitat les sea favorable y en efecto haya una mayor cantidad de esta especie en la zona.
- Muerte de un animal: este evento se percibe como un "Dios" que establece un equilibrio en el ecosistema para que no ocurra sobrepoblación. Este valor es ajustable dependiendo de la cantidad específica que se determine como sobrepoblación.
- Olas de Calor: su objetivo es establecer cambios en el mundo y aportar más dinamicidad, ya que en el caso de que los animales no estén en zonas favorables puedan trasladarse a esta que si puede ser favorable. Simplemente se establece un golpe de calor que interactúa con los golpes de frío; cuando estos golpes llegan a un top máximo (mínimo) ascienden (descienden) al siguiente hábitat según el orden topológico establecido, mutando dicha zona.
- Olas de Frío: análogo al evento anteriormente explicado.

Para la interacción entre animales, consideramos que lo mejor sería llevar un enfoque de agentes, en este caso Agentes Puramente Reactivos y Agentes Inteligentes aportando más variedad a los resultados. Los animales no tienen que ser creados por las pautas reales que se establecen en el mundo real, pueden ser ficticios. Para posteriores especies que se deseen integrar en nuestro ecosistema, se debe seguir las siguientes normas:

- comportarse como algún tipo de Agente (herencia)
- especificar los hábitats que le es favorable (método **<habitat>**)
- establecer el valor (porcentaje) que le quita a la vegetación cuando se alimenta del entorno, provocándole una satisfacción de llenado proporcional a 10 veces ese valor (método **<feed_on_vegetation>**)

- establecer el rango (tupla) del tiempo de vida en años que tendría para morir por envejecimiento (método **<life expectancy>**)
- establecer su rango (tupla) de velocidad cuya unidad de medida es distancia por días (método **<speed>**)
- establecer el conjunto de Especies de las que se puede alimentar (método **<prey>**)
- establecer el conjunto de Especies que se pueden alimentar de esta especie en cuestión (método **<depredator>**)
- establecer el conjunto de Hábitat y el porcentaje de salud que le resta habitarlo manifestando cuáles son en los que no se adapta mejor (método **<uninhabitable>**)
- establecer el valor (porcentaje) que le quita a su salud por estar poco nutrido (método **<desnutrition>**)
- SER CONSECUENTE CON LAS CARACTERÍSTICAS QUE SE ESPECIFICAN

Como Agente Puramente Reactivo recibe un estado dependiendo de su percepción y toma una acción inmediata dependiendo de valores de peso asignados con cierta ****incertidumbre**** para cada acción realizable (se tomó esta decisión para abarcar más contenido ya que implica Inteligencia Artificial enfocada en Agentes); en el caso de los Agentes Reactivos tienen una memoria o historia y mayor percepción para tomar una decisión al respecto.

Las acciones implementadas para la toma de decisiones de los agentes fueron:

- Alimentarse (del entorno o de otros animales de los que pueda alimentarse en caso de estar hambriento o insatisfecho)
- Migrar (hacia zonas favorables o huir de un depredador en la zona que habitaba)
- Morir (baja salud o tiempo de vida finalizada)
- No hacer nada

Para la variedad de comportamientos y la realización de estas acciones se crearon:

- Colonia de Hormigas: para el comportamiento de búsqueda de alimentos en los Agentes Inteligentes; en el caso de los Puramente Reactivos solo se alimentan realizando exploración.
- A*: para la búsqueda de una zona que le es favorable y no hay depredadores inmediatos. Se emplea para ambos agentes, la diferencia radica en las heurísticas establecidas.

Resultados obtenidos durante las simulaciones efectuadas:

Los resultados obtenidos fueron tomados en base a un período simulado de tiempo de 3 años, para cada escenario distinto hicimos un total de 30 pruebas, donde variamos otros factores para poder tener resultados concluyentes del sistema:

Numero de depredadores:

Cuando el número de depredadores en el sistema excede el 30% del total de especies existentes, ocurre en el 80% de los casos extinción masiva de todas las especies del sistema, este porcentaje puede variar en dependencia del número de zonas que existan, a mayor número de zonas se presento una mejoría en los resultados en el 30% de las pruebas efectuadas. Otro de los factores que le hicimos una variación fue al incremento del número de depredadores reactivos y notamos que mientras más existan, la evolución de las demás especies se incrementa y por tanto existe mayor equilibrio en el ambiente.

Número de zonas

Cuando el número de zonas aumenta, la comida para los herbívoros también aumenta, por tanto, ocurren menos muertes por desnutrición y llenado, este efecto se produce también por el resto de la cadena alimenticia, además a mayor número de zonas, el efecto negativo que poseen las mutaciones sobre las zonas disminuye, la habitabilidad aumenta, se producen menos migraciones, el sistema se mantiene estable. Para las pruebas variamos el número de zonas de 12 a 17. Para un número de zonas reducido (3-8) se producen extinciones masivas en el 65% de los casos.

Mutaciones en las zonas

Las mutaciones en la zonas es un factor estrechamente relacionado con el número de zonas, sin embargo el segundo es el más importante y lo que determina la evolución a largo plazo, con menor número de zonas ocurre que las mutaciones acaban por desbalancear el medio haciendo que la especie emigren con más frecuencia cayendo en posiciones desventajosas con depredadores que también se encuentren emigrando y por tanto los depredadores acaban por alimentarse de los herbívoros allanando el camino para una extinción masiva.

Agentes inteligentes y reactivos

Las especies inteligentes mostraron mayor adaptación al medio pudiendo emigrar eficazmente cuando las condiciones se comienzan a tornar desventajosas. En cambio, los agentes puramente reactivos en cuanto se acaba la comida en la zona o cuando las condiciones del medio son desfavorables, emigran eficazmente, pero, al no guardar información del estado anterior, sus comportamientos tienden a ser repetitivos, lo que conlleva a su extinción temprana, añadiendo un factor de desequilibrio al medio.

Sobrepoblación

La sobrepoblación es perjudicial para número de zonas pequeños, conlleva a la extinción de la vegetación y por consiguiente a la extinción gradual de todas las especies del sistema.

Conclusiones

La mayor parte de los escenarios se tornan desfavorables para la evolución, un entorno demasiado cambiante es perjudicial para su correcto desarrollo.

Las mejoras fundamentales se dan cuando el número de depredadores es menor al 25% del total de especies, cuando el número de zonas es grande (12-17) y cuando la vegetación existente es abundante. En el resto de los casos, el sistema se mantiene hostil.