Memoria

Jorge Vázquez Acevedo

Jaime Miguel Hernández

Contenido

[Problema a resolver 3](#_Toc7995960)

[Técnica para abordar el problema 4](#_Toc7995961)

[Método para adaptar la técnica al problema 5](#_Toc7995962)

[Planteamiento Inicial 7](#_Toc7995963)

[Problemas Iniciales y Soluciones 9](#_Toc7995964)

[Resultados Intermedios y Final 11](#_Toc7995965)

[Comentarios sobre el Resultado Final 12](#_Toc7995966)

[Qué hemos aprendido 13](#_Toc7995967)

# Problema a resolver

DIME SI ME CUELO O QUÉ PONER SI NO.

Mas que problema a resolver seria como “tema a tratar” o algo así. En realidad no estamos resolviendo un problema como tal, sino haciendo una investigación sobre un modelo evolutivo de simulación de criaturas.

El problema que vamos a plantear es ver qué estrategias acaban siendo las mejores a la hora de enfrentar a las criaturas entre sí. Éstas tienen una serie de acciones que se verán condicionadas en gran medida por sus características intrínsecas y en otra por los combates, es decir, por la criatura a la que se van a enfrentar. También queremos dar a conocer cuáles de las características llega a determinar el número de victorias de una o varias criaturas. Por no hablar también sobre el conocer en qué generación empiezan a converger los individuos, es decir, cuándo unos individuos empiezan a predominar sobre el resto de forma clara independientemente de las sucesivas generaciones.

-------------

El trabajo realizado se basa en una investigación sobre un modelo evolutivo en el que simulamos un ecosistema de criaturas, las cuales combaten para determinar cual es más fuerte. En esta investigación propondremos un modelo del ecosistema, con una herramienta para simular los combates, y utilizando un algoritmo evolutivo trataremos de encontrar criaturas cada vez mejores (teniendo en cuenta el mencionado sistema de combate).

Durante el desarrollo de la investigación introduciremos cambios en el algoritmo evolutivo, que permitirá encontrar resultados diferentes, con una convergencia más rápida o con mayor diversidad, entre otros aspectos importantes. Así mismo, analizaremos que resultado tienen estos cambios, si el resultado es el que esperábamos cuando se pensó el cambio, y si mejora alguno de los aspectos mencionados: diversidad, velocidad de convergencia, exploración de otros mínimos relativos, “clusterización” de los individuos en el dominio de búsqueda…

PONER MÁS, pero no más de una cara no? Yo creo que algo entre media cara y una cara. Es una introducción sobre de qué va a tratar el trabajo y que aspectos vamos a investigar.

# Técnica para abordar el problema / Conceptos previos: algoritmos genéticos

Es un poco lo que has escrito tú, pero ciñiendote más a una especie de “exposición” básica de los conceptos de algoritmos genéticos: por que usamos algoritmos genéticos y no fuerza bruta (o cualquier otro método de búsqueda), que ventajas tienen, que inconvenientes. Explicación sin entrar en muchos detalles de los conceptos de población, generación, selección, mutaciñon, cruce, operadores de cruce, operadores de mutación, función de evaluación… Es para que una persona que no sepa lo que son los algoritmos genéticos pueda tener una idea un poco general antes de ponernos a comentar “hemos cambiado el operador de cruce de esto a esto porque me permite mejor diversidad blablablá…”. Si les soltamos eso de primero no van a entender ni papa, y no es eso.

------

La técnica que vamos a aplicar son los algoritmos genéticos. Vamos a hacer un modelo de simulación. En concreto un modelo de control, más bien, queremos conocer al detalle cómo las criaturas acaban comportándose y qué características son las que más acaban desarrollándose. De ahí que por último acabemos por la visualización de los datos, para sacar las conclusiones. Sin embargo, también en gran parte podríamos decir que se trata de un modelo de optimización combinatoria, debido a que solo las mejores criaturas -las que obtienen un mayor número de victorias- son merecedoras de ser objeto de nuestro estudio. Aunque si uno ha de decantarse, sería la optimización quien se podría decir que es la más acertada. Dado lo descrito arriba en el apartado anterior, planteamos un problema relativamente abierto. Dentro del campo que nos ataña, pero reflejando la perfecta similitud y posible aplicación a otro problema de la realidad, o bien incluso virtual, como perfectamente podría ser para un videojuego. En concreto y por poner un ejemplo, a la hora de hacer un videojuego de lucha para poder tener una idea clara cómo hacer unos personajes equilibrados y no hacer uno que gana siempre al resto, perdiendo así el juego entretenimiento.

OPTIMIZACIÓN COMBINATORIA. VS CONTROL PREGUNTAR

HABLAR SOBRE LOS ALGORITMOS GENETICOS EN GENERAL?

Módulo de evaluación

Módulo de población

Módulo de reproducción

HABLAMOS DE ESTO DE LOS MÓDULOS AQUÍ O DESPUÉS??

# Método para adaptar la técnica al problema

Este título podría abarcar, de manera mas general, como hemos modelizado las criaturas, el combate, las poblaciones… Es describir como hemos “adaptado el problema de búsqueda” a cosas que podemos computar. Describimos como hemos hecho la función de evaluación, como funciona el genoma de las criaturas (los genes de características físicas y los genes de comportamiento…)… Puedes por ejemplo dividir este apartado en subapartados con cada una de las partes: Criatura/Genoma/Espacio de búsqueda/Valores prohibidos, Combate/Función evaluación…

También dividiría lo que es el modelo del problema (Criatura y combate) con el algoritmo genético en si (operadores de cruce y tal, que ya están explicados un poco en el apartado anterior).

-------

Ahora nos definiremos en la parte teórica de la computación evolutiva todos los campos en los que nos vamos a mover y necesitar. Para ello y una mejor compresión vamos a usar conceptos los conceptos vistos en clase sobre las componentes del modelo de optimización: DIME SI ESTA FORMA DE PLANTEARLO TE GUSTA O TE PARECE FEO.

\* Función Objetivo o de Coste: Basaremos en gran medida la calidad de cualquier solución mediante el número de victorias de los individuos. Esto no es del todo cierto, pero más adelante lo especificaremos con mayor profundidad.

\* Espacio de Búsqueda: Como no sabemos a qué se tienen que parecer o cómo deben ser nuestros individuos, este espacio de búsqueda es abierto a cualquier solución que nos conceda la computadora. Ahora adelante matizamos.

\* Restricciones, condiciones y valores prohibidos: Las características de los individuos estarán en rangos discretos y sus diferentes acciones estarán condiciones no solo por sus capacidades sino también por las del contrincante. Como valores prohibidos podemos destacar que no aceptamos que dos criaturas luchen cuando una de las dos tenga menos puntos de vida que el mínimo establecido. Todo esto entraremos en detalle más adelante en el Planteamiento Inicial.

\* Resolución: METAHURISTICAS, HEURISTIAS NO USAMOS NADA DE ESO NO??

\*Solución: Por la naturaleza del problema, todas nuestras soluciones serán subóptimas, pues ninguna necesariamente es la mejor, ya que cada población se genera de forma aleatoria y porque, recalcando, el problema y nuestro planteamiento no está diseñado para que se tienda a una solución. O si se da el caso, no es de nuestro conocimiento.

\*Objetivo Múltiple: Cabe recalcar que como la naturaleza del problema es abierta, depende qué pregunta nos hagamos o en qué campo nos queremos centrar para incluso rozar la idea de la objetivo único. Pero como decimo, es porque vamos a abordar todo, por lo que podemos decir que se trata de objetivo múltiple.

\*Dimensión del problema:

\*Grado de restricción: Serán todas las características de cada criatura.

\* Método de Evaluación: Utilizamos desviacion estandard de la criatura con respecto a la media de la poblacion para penalizar a las criaturas que esten cerca de otras mejores (con mayor número de victorias) pero parecidas (pues tenderían baja, y por ende su puntuacion sera peor)

Módulo de evaluación

\* Método de Población:

Se inicializa en cada ejecución de forma aleatoria

El tamaño de la población son menos de 30 individuos.

\* Método de selección: Por Ruleta o Por Torneo.

\*Mecanismo de Inserción: Nos basaremos en un modelo estacionario, ya que los nuevos individuos reemplazan a una serie de miembros de la población previa NO SEGURO AHORA DUDO

\*Módulo de Reproducción: PREGUNTAR A JORGE NO SEGURO, Nos basaremos en parejas de individuos, en las que cogeremos aleatoriamente características de cada progenitor. DÓNDE QUEDA this.ratioMutacion=4; this.tasaMutacion=0.5;

\*Genoma: Para nosotros será lo que llamaremos ADN, los valores de las características de los individuos. Y como hemos mencionado más arriba como codificaremos las soluciones.

\* Codificación genética de la solución: Es una codificación entera en que cada posición es una característica de la criatura.

\*Operador de cruce: Los hijos heredan características completamente aleatorias de los padres.

OPERADORES DE MUTACIÓN??

\*Critero de parada: Una vez que las criaturas cada generación vuelven a ser las mismas continuamente.

FALTARIA ALGO MÁS??

# Planteamiento Inicial

Realmente, aquí mas que la descripción del modelo que ya habríamos hecho antes, iría la descripción de los distintos parámetros del algoritmo evolutivo, así como la explicación del genoma inicial. Es decir, habría que explicar que hacíamos combate directo entre las criaturas, que hacíamos selección por ruleta, cruce con media aritmética…Además, acuérdate que al principio no teníamos ninguna manera de hacer estadísticas sobre la población.

------

Nos vamos a centrar en el planteamiento y no en la implementación como tal, es decir, vamos a describir los elementos de lo que está compuesto nuestro planteamiento.

**Respecto a las criaturas en sí:**

Planteamos el problema de la siguiente manera, definimos a las criaturas con un ADN el cual éste, está compuesto por:

* El número de acciones que puede realizar la criatura.
* El número de indicadores que serán aquellas características por las cuales las criaturas harán una u otra acción.
* HP: Los puntos de vida de cada criatura, de forma que si llegan al cero significa que la criatura está clínicamente muerta.
* AT: Los puntos de ataque. Éste es el daño que es capaz de infligir una criatura a otra.
* AR: Los puntos de la armadura de la criatura. Esto se traduce a cuánta defensa tiene la criatura y por ende cuánto daño puede soportar antes de que su HP baje.
* EN: Los puntos de energía de la criatura, de forma que cuantos más puntos tengan, más acciones podrán realizar o podrá realizar la acción que quiere.
* AG: Los puntos de agilidad de cada criatura.
* Nombre de la criatura.
* Pesos de HP, AG, AT, AR, EN: Serán determinantes a la hora del combate con otras criaturas, pues éstas dictaminarán en gran medida qué acción se lleva a cabo y cuál no.

Las criaturas pueden hacer las siguientes acciones:

* Esquivar
* Bloquear
* Atacar
* Pasar

Por otro lado, también tenemos en cuenta el peso de su armadura.

**Respecto a la población:**

Si bien podemos definir holgadamente el número de individuos que la componen, de ésta sacamos unos valores que serán clave para más adelante, como por ejemplo para la cuestión de la diversidad de las criaturas. Por ello, calculamos:

* La “media”: Es decir, el valor medio de las características de la población. ESTO SE PUSO A LA PAR CON LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR O FUE ANTES Y DE FORMA INDEDIENTE??
* La desviación estándar (SD): La desviación de cada criatura –sus características- con respecto a la “media”. ESTO FUE DESPUÉS lo quito no?

Ahora bien, dejando aparte los cálculos, también podemos sustituir ALMASCERCANO EXTRAERCRIATURA INSERTARCRIATURA ¿?NO PONEMOS NADA VERDAD?

**Respecto al combate:**

Asignamos a cada criatura su vida inicial y su energía inicial, así como ponemos daño cometido a cero. Después las criaturas lucharán en combates de dos durante 50 rondas y siempre que las dos estén vivas.

El resultado de cada combate puede ser: Victoria, Empate, Derrota.

Cabe mencionar que dentro de la acción de Esquivar, ésta está condicionada por la probabilidad junto con la agilidad de la criatura.

PONEMOS TODO LO QUE HAY DETRÁS DEL COMBATE, ES DECIR, PONER POR ESCRITOS TODOS LOS IF’S DEL COMBATE??

CREO QUE AQUÍ DECIMOS TODO LO QUE NOS FALTABA POR ACLARAR EN MÉTODO PARA ADAPTAR BLABLABLA

# Problemas Iniciales y Soluciones

Tenemos que revisar esto. En plan definir bien las etapas (que ha habido mas), y explicar bien todo lo que nos pasaba en cada caso. Básicamente las etapas han sido estas:

1. Ruleta, sin población de prueba: Acababan siendo todos iguales y quedaban empate
2. Torneo, sin población de prueba: Idem, pero tarda mas en converger.
3. Torneo, con población de prueba: Las criaturas se quedan subentrenadas. Básicamente como la población de prueba es medio lela, la población real no es forzada a mejorar. Esto se podía ver porque acababan siempre con el máximo e victorias.
4. Torneo, con población de prueba, actualizando la población de prueba: En este punto fue cuando incorporamos el tema estadisico en la población, lo que nos permitió actualizar la población de prueba con nuevos individuos C. C sustituía al individuo mas cercano a él en la poblaicon de prueba. Las criaturas dejaron de estar “subentrenadas”, y casi nunca llegaban al máximo de victorias.
5. Añadir penalización por SD: Mejoraba la diversidad, ya que penalizaba que varias criaturas fueran iguales.
6. Inclusion de las islas, población de prueba se hacia tomando individuos de todas las islas, y cada x generaciones se intercambiaban algunos individuos de algunas islas: versión definitiva, que amplio la diversidad al tener varios sistemas paralelos que convergían a cosas distintas mezclarse de una manera no demasiado “agresiva”, y evitando la convergencia a máximos locales en las islas. Si se daba una convergencia a máximo mlocal en una de las islas, cuando se cruzaban entre islas el máximo local acaba siendo “absorbido” por los individuos mejores que han “saltado”

------

Primero hubo problemas con los combates, acaban siempre en empate porque todas las criaturas acababan siendo iguales. Por tanto, no había diversidad. La solución a la que llegamos es pasar del método de selección de la ruleta al torneo. Sin embargo, el problema continuaba siendo el mismo. De modo que probamos a usar el concepto de “población de prueba”. Ésta se basa en hacer una población externa y paralela a la que manejamos, y con la cual vamos sustituyendo unos cuantos individuos.

ME EXTIENDO MÁS??

Una vez introducida la población de prueba, probamos el método de selección de ruleta. Sin embargo continuamos con el mismo problema. De modo que llegamos a la conclusión que la raíz del problema y lo que había que atacar cuanto antes es la falta de diversidad. Para ello introducimos la “desviación estándar” (SD). La desviación de cada criatura –sus características- con respecto a la “media”. (Ni que decir tiene tuvimos que introducir también el cálculo de la media.) De forma que cuánto más diferentes fueran las criaturas a sus semejantes más porcentaje se les fueron asignados. Aunque cabe recalcar que ya de por sí su cálculo representó un desafío. Al principio pensamos en crear un genoma medio mediante las diferencias de las característica con el pudiésemos hacer los cálculos. Pues eran con las diferencias de las características de los genomas con los que estábamos haciendo los cálculos. Después de echarle varias vueltas a Jorge se le ocurrió la brillante idea de hacer la SD mediante la media de las características de la población no con las diferencias de los genomas. Obteniendo así de una forma u otra, una “criatura media” con la que podíamos calcular de forma más eficazmente la SD sin alterar demasiado el código ya escrito. DIME SI ME HE COLADO LOCO.

Con todo ello, conseguimos que salieran criaturas diferentes, sí, pero con diferencias minúsculas. Estas diferencias, con el paso de las generaciones, convergían a cero. Con lo cual no salían las criaturas lo suficientemente diversas como queríamos. Además que tuvimos un problema con una parte del Genoma, el número de victorias??? O ERA OTRA COSA ME BAILA MUCHO (ERA LA ULTIMA O ANTEPENULTIMA COLUMNA DE LA MATRIZ GIGANTESCA). El caso es que se repetía para todos los individuos cuando tenía que ser diferente.

Decidimos probar con el concepto de las islas, y hacer que el tipo de los genomas sean números enteros en vez de reales, para que así no converjan a cero la desviación estándar y se agudicen las diferencias. Respecto a las islas, decidimos poner 10 islas en las que van saltando cada X generaciones 6 individuos; para que así no cayésemos en el vicio de intercambiar demasiados individuos entre las islas y terminase comportándose nuestra simulación como si se tratase sólo de un entorno, esto es, de una sola isla.

POR ÚLTIMO?? Dimos otra vuelta de tuerca y en vez de tener una población de prueba para cada isla, pensamos en una población de prueba común para todas las islas pero cada X generaciones se vuelve a generar de nuevo tomando individuos de cada una de las islas, de esta manera ésta se nutre de individuos de todas las islas.

# Resultados Intermedios y Final

PREGUNTA, DONDE PONEMOS LA LINEA ENTRE INICIAL- MEDIO Y MEDIO,FINAL? HE PUESTO TODO EN EL APARTADO DE ARRIBA Y LUEGO SEPARAMOS Y AÑADIMOS FINAL

Aquí iría directamente a resultado final y análisis. Analizamos todos los gráficos, comentamos todo, y tratamos de explicar lo que se ve en los gráficos.

# Comentarios sobre el Resultado Final

JORGE MAN ENCUANTO ME DIGAS QUE TENEMOS LA VERSIÓN FINAL ,CON LOS DATOS Y LAS GRÁFICA COMENTO , Y AQUÍ LAS PEGO.

Hasta qué punto se han alcanzado los objetivos planteados:

Qué ha quedado sin conseguir o ha sido modificado:

Qué más se podría hacer si se quisiera continuar:

Estoy de acuerdo. También comentar posibles áreas de mejora y ampliación en el futuro.

# Qué hemos aprendido

Se puede incluir en el apartado anterior.

Quizá un apartado de Conclusión, en el que le comemos el pene al profe y a la asignatura.