**Algoritmos genéticos**

Darwin

Naturalista Ingles

Fue el que desarrolló la teoría de la evolución

Hizo viajes por todo el mundo y observó que muchas especies se parecían pero no eran iguales

Postulados de Darwin

**Pregunta de quiz**

**1-Evolución como tal**

* 1: Los seres vivos no aparecieron por arte de magia. Los seres vivos están cambiando continuamente, no han sido creados recientemente ni están en un perpetuo ciclo

**2-Origen común**

* Cada conjunto de organismos desciende de un antecesor común y el conjunto de todos los seres vivos(plantas, animales, hongos) se remonta al único origen de la vida en la tierra

**3-Diversificación de las especie**

* La gran cantidad de especies existentes se debe a que, de una misma especie, han surgido varias especies hijas por la formación de nuevas poblaciones aisladas geográficamente

**4-Gradualismo**

* La evolución tiene lugar mediante pequeños cambios en las poblaciones y no de manera saltacional
* Ejemplo: cuellos de girafas

**5-Selección natural**

* Los seres vivos están adaptados a su entorno porque en un mundo donde los recursos son escasos, poseer un carácter que aumente la eficacia en su explotación da más oportunidades para dejar descendencia y, si este carácter es heredable, los hijos sobrevivirán mejor.

**Evolución**

Si algo funciona bien, vamos a ver que puedo copiar para meter en algoritmos

**Algoritmo genético**

Son algoritmos de búsqueda basados en la mecánica de selección natural y de la genética natural

Es un aestrategia de búsqueda que nos da solución a problema en menos tiempo

La solución no necesariamente va a ser la mejor solución sino que va a ser aproximada al óptimo. Hay situaciones donde no necesariamente ocupo la mejor solución.

**Definición**

Combinan la **supervivencia del más apto** entre estructuras de secuencias con un **intercambio de información estructurado**, aunque **aleatorizado,** para constituir así un algoritmo de búsqueda que tenga algo de las genialidades de las búsquedas humanas

Hay dos cosas que son importantes para diseñar el algoritmo:

1. Como voy a representar al individuo
2. Definir como vamos a calcular el fitness

**individuos**

Formados por cromosomas

Cada cromosoma tiene un conjunto de genes

Un individuo representa una posible solución

En una población lo que tenemos es un conjunto de individuos

**Individuo genético binario**

Representación binaria usualmente o decimal

**Algoritmo principal**

Los algoritmos genéticos trabajan sobre una población de individuos

Cada uno de los individuos representa una posible solución al problema

Todo individuo tiene asociado un ajuste de acuerdo a la bondad con respecto al problema de la solución que representa **(fitness)**

En la naturaleza el equivalente sería una medida de la eficiencia del individuo en la lucha por los recursos

Una generación se obtiene a partir de la anterior por medio de los operadores de reproducción:

* Selección
* Cruce
* Copia (estrategia elitista)
* Mutación

**Selección**

Los algoritmos de selección serán los encargados de escoger qué individuos vana a disponer de oportunidades de reproducirse y cuáles no

Se ha de otorgar un mayor número de oportunidades de reproducción a los individuos más aptos (relacionado con el fitness)

**Como hacemos la selección?**

Tenemos nuestros individuos, ya le he calculado el fitness a cada uno

Cuando selecciono, debo usar cierto tipo de probabilidad

También debe haber oportunidad para los individuos menos aptos

**Cruce**

Se trata de una reproducción de tipo sexual, hay intercambio de información entre individuos

Se genera una descendencia a partir del mismo número de individuos (generalmente 2) de la generación anterior

Las tasa de cruce con las que se suele trabajar rondan el 90%

No todos llegan a cruzarce, el otro 10% son los que no encontraron pareja

Se puede optar por una estrategia destructiva o no destructiva

Si quiero o no tener a papi y mami

**Estrategia destructiva:** los descendientes se insertarán en la población temporal aunque sus padres tengan mejor ajuste

**Estrategia no destructiva:** la descendencia pasará a la siguiente generación únicamente si supera la bondad del ajuste de los padres (o de los individuos a reemplazar)

Ejemplo

Padre 1 ABCDE 🡪 hijo1 AB345

Padre 2 12345 hijo2 12CDE

Ejemplo 2: usar máscara de bits donde: {1, uso gen de padre1, 2, uso gen de padre2}

**Cruce y algoritmo de reemplazo**

1. Aleatorio
2. Reemplazo de padres
3. Reemplazo de similares
4. Reemplazo de los peores

**Copia**

Se trata de una reproducción de tipo asexual

Un determinado número de individuos pasa sin sufrir ninguna variación directamente a la siguiente generación

Si desea optarse por una estrategia elitista, los mejores individuos de cada generación se copian siempre en la población temporal, para evitar su pérdida

El porcentaje de copias de una generación a la siguiente es relativamente reducido

**Mutación**

Una vez generados los nuevos individuos se realiza la mutación con una probabilidad

La probabilidad de mutación suele ser muy baja, por lo general entre 0.5% y el 2%

Mutación puede ser buena o mala

Cruzo y a los hijos le aplico mutación

En codificaciones binarias consistirá simplemente en negar un bit o hacer intercambio de bits

En codificaciones no binarias se hace una suma o resta

**Cuándo se detiene un algoritmo genético?**

Hay 3 criterios

**Criterio 1 de parada**

Los mejores individuos de la población representan soluciones suficientemente buenas para el problema que se desea resolver

Tengo que definir el corte

**Criterio 2 de parada**

**Población ha convergido**

Un gen ha convergido cuando el 95% de la población tiene el mismo valor para él

Cuando esto ocurre la media de bondad de la población se aproxima a la bondad del mejor individuo

**Criterio 3 de parada**

Se ha alcanzado el número de generaciones ma2ximo especificado

**Algoritmo genético esquema general**

Lo primero que hacemos es definir como representar el individuo

Defino como voy a calcular el fitness

Programo un algoritmo de selección

De los elegidos hago parejas

Aplico cruce y aplico mutación

Con nuevos hijos escojo cuales formaran parte de la nueva generación

**Pseudocódigo**

Inicializar población actual aleatoriamente

Mientras no se cumpla el criterio de terminación

Crear población temporal (lista vacía de hijos)

Si elitismo: copiar en población temporal los mejores individuos

Mientras población temporal no llena

Seleccionar padres

Cruzar padres con probabilidad Pc

Si se ha producido un cruce:

Mutar uno de los descendientes (Prob pm)

Evaluar descendientes

Añadir descendientes a la población temporal

SINO

Añadir padres a la población temporal

FIN SI

FIN MIENTRAS

Aumentar contador generaciones

Establecer como nueva poblacio4n actual la población temporal

FIN MIENTRAS

Cuando aplicar algoritmo?

Cuando tenemos muchas variables y no necesito necesariamente tener una solución óptima

Ejericicio

Programar n reinas con c#

Visual studio 2015

Traer .exe