



Atoms for peace es un juego de creación de átomos, moléculas y organismos. Es un modelo creacional no supervisado que va poco a poco creando un universo de cosas.

En el universo existen 3 tipos de átomos: galea, inti y katmeo. Son los originadores de todo el universo. Son creados a partir de un archivo de json, que establece las reglas de un modelo inicial, que indica cuántos de cada tipo van a iniciar el universo y como es que se relacionan.

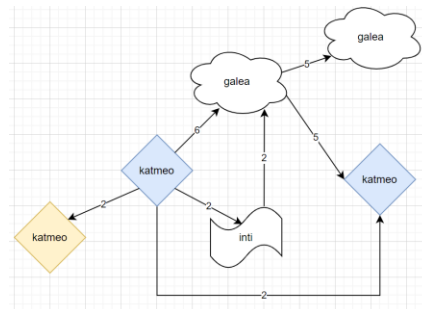
Con ello se crean todos los átomos de galea, inti y katmeo iniciales, debidamente relacionados por una fuerza de atracción que se mide entre 1 hasta 21, dicha fuerza nace aleatoriamente sin supervisión al momento de establecer los primeros enlaces.

Al inicio del universo entonces existirá un grafo conexo compuesto de átomos de los 3 tipos debidamente relacionados y con su fuerza de atracción.

Luego se le da inicio al big bang, a partir de ahí inicial las reglas fundamentales de creación:

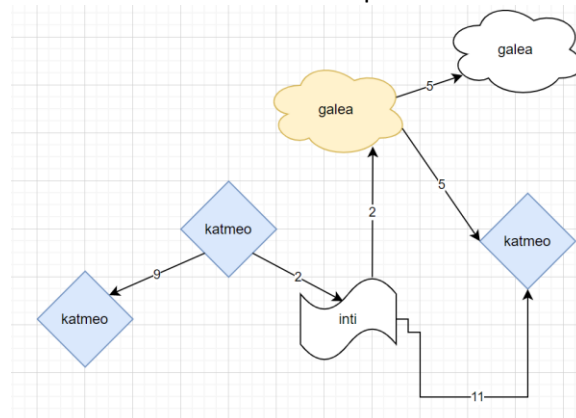
Reglas en orden de prioridad

1. Reproducción, se da cuando un átomo reconoce que existe otro átomo de su mismo tipo a una menor distancia de atracción que el más lejano de diferente tipo. En ese momento se establece una relación entre ambos átomos con el peso más pequeño del arco adyacente que los hizo encontrarse. Se crea un nuevo átomo del mismo tipo, enlazándose el padre a menor distancia con el nuevo átomo, y esa menor distancia sería el peso hacia el hijo, ejemplo:



- El katmeo azul de la izquierda encuentra que hay un katmeo a una distancia más corta de 9, y que el más lejano de otro tipo (el galea) está a 11, se cumple la regla y se reproducen los dos katmeos
- Los arcos adyacentes de los dos katmeos que permitieron hacer esa ruta corta son 2 y 5, cómo 2 es menor, se crea una relación entre los dos katmeos y el hijo (amarillo) y siempre se parte del nodo que tiene el adyacente menor y ese mismo peso se asigna a las dos nuevas relaciones

2. Unión, un átomo se puede enlazar con otro átomo de diferente tipo si la capacidad de grado de salida GS tiene espacio, y si el átomo a unirse está a menor distancia que el más cercano del mismo tipo



En este caso los dos katmeos más cercanos del katmeo del centro están a 9 y 11, no cumple la regla de reproducir, pero puede unirse a la galea amarilla, dado que la distancia 4, es menor que la distancia al katmeo más cercano que es 9.

Tabla de grados de salida

Tipo	GS max	GS max	GS max
Galea	3	7	8
Inti	1	5	10
Katmeo	4	5	6

3. Molécula, en el momento que se forme una cerradura transitiva entre al menos 5 átomos donde participen al menos dos tipos de átomos, se crea una molécula. La molécula cobija a todos los átomos y se ve como una sola pieza, es decir, los átomos que ya forman la molécula no pueden formar otra, pero si pueden hacer reproducción o unión.
4. Organismo, cuando la suma de los pesos (W) de los adyacentes de los átomos que componen una molécula, pertenece al mismo cluster numérico de al menos 3 moléculas, entonces se crea un organismo, dichos átomos ya no pueden formar cosas nuevas, pero si participar de la reproducción y la unión.

Al inicio del juego el usuario deberá ingresar la cantidad de generaciones que quiere que se ejecuten.

En cada generación se debe recorrer el grafo desde un nodo aleatorio hasta asegurarse de haber visitado todos los nodos al menos una vez.

En cada generación un átomo solo puede participar de una única regla a la vez, sin embargo, si en una generación tuvo unión o reproducción, si puede tomarse en cuenta para formar una molécula o un organismo.

Usted tiene la responsabilidad de diseñar un modelo inicial de arranque que le permita crear un gran universo variado.

Al finalizar las generaciones deberá reportar:

- Cantidad de átomos totales
- % de átomos que no se unieron a una molécula u organismo
- Cantidad de moléculas
- Cantidad de organismos
- Min y Max de átomos encontrados en las moléculas
- Min y Max de átomos encontrados en los organismos

Otros aspectos

- Para el algoritmo de caminos cortos deberá usar Dijkstra
- Para el algoritmo de cerradura transitiva puede usar Warshall pero la misma tabla de Dijkstra le da la respuesta
- Puede usar las implementaciones de grafo hechas en clase
- Listas, Pilas, Colas, Hashes pueden usarse los del lenguaje
- El programa se debe hacer en C++ GNU
- Deberá tener el código en github con un branch master, un branch de develop y un branch por cada estudiante. En cada branch de estudiante será posible ver el trabajo individual, en develop será posible ver el merge del trabajo de ambos y en master deberá estar solo aquel código que se va a usar para la versión final de la revisión. 10pts
- Deberá seguir las prácticas de programación de clean code vistas en clase
- El programa debe ser 100% orientado a objetos, se calificará temas como calidad de código, diseño de clases, encapsulamiento, herencia y polimorfismo.
- El trabajo puede ser en parejas
- Fecha de revisión del 29 de noviembre al 1 de diciembre con cita de revisión