



dcc

CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
UNIVERSIDAD DE CHILE

CC3501-1 Modelación y Computación Gráfica para Ingenieros

Tarea 3a

ACUARIO

Alumno: Cristóbal Torres Gutiérrez.

Profesor: Daniel Calderón.

Auxiliares: Nelson Marambio, Alonso Utreras.

Ayudantes: Tomás Calderón, Nadia Decar, Beatriz Grabolosa, Heinich Porro.

Curso: CC3501-1 Modelación y Computación Gráfica para Ingenieros.

Fecha: 20/07/2020.

Solución Propuesta:

Diagrama General:

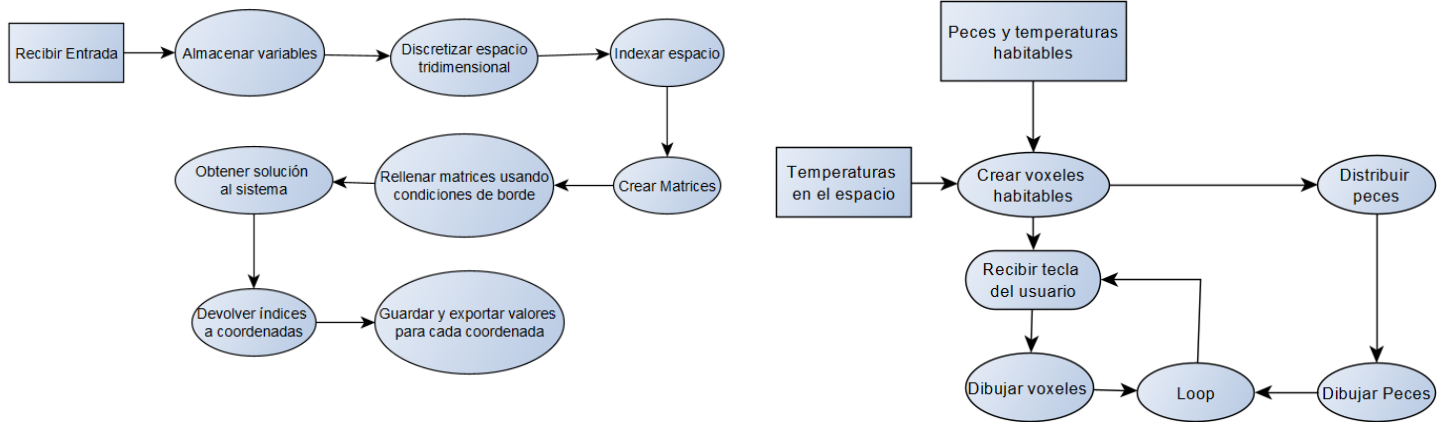


Diagrama aquarium-solver.py

Diagrama Aquarium-view.py

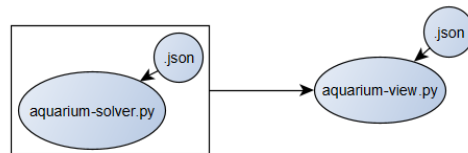


Diagrama unión ambos programas

Solución Edp:

Al tener tres dimensiones, se trabaja con un stencil de 7 puntos, se crea la indexación para pasar de 3 dimensiones a una, creando con esto una matriz y un vector, con ambos se rellena según las condiciones de borde que haya en cada caso; en el centro, adyacente a una pared (una condición de borde), adyacente a dos paredes (dos condiciones de borde) y por último adyacente a tres paredes (tres condiciones de borde), en cada uno según se tenga condición Neumann, Dirichlet o ambas, además en el caso de la pared inferior se ajusta un intervalo donde se tendrá la temperatura de cada heater. Se usa una matriz sparse para ahorrar memoria y tener una mayor discretización. Por último, el tamaño con el que se discretiza varía según el tamaño del acuario, para tener un menor tiempo de espera para acuarios más grandes. No hay que preocuparse de incluir las temperaturas de los heaters como habitables, ya que los peces viven en el agua y no el suelo. Por último, se agrega una “tapa” ya que la temperatura ambiente está en el agua y es habitable.

Volúmenes Habitables:

Se recorren todos los valores que produce resolver la EDP, se revisa si puede vivir algún pez en éste, respetando el intervalo habitable $[temperatura_pez-2, temperatura_+2]$, en caso de que un pez pueda habitarlo se guarda en una lista aparte para ese tipo de pez (a, b o c), si ninguno puede se revisa el valor siguiente, también se consideran los bordes en otra lista para agregar un marco al acuario. Se crean voxeles para cada espacio habitable, donde se usan 3 colores distintos (azul, morado, rojo) para los distintos tipos de peces. La letra A del teclado regula si dibujar o no los voxeles del espacio para los peces A, análogo para los demás, esto permite mostrar cualquier combinación entre los 3 espacios habitables.



Modelos de peces:

Los peces se modelan por uniones de cubos, que fueron trasladados y escalados, los peces poseen distinto color y figura para diferenciarlos, el caso de la aleta, se arma a través de un cubo escalado de manera no uniforme, luego para su movimiento se obtiene la posición de ésta, con ella se traslada al centro del espacio, posicionando ahí el eje respecto al que se quiere rotar (cara de la aleta que se une al pez), se aplica una rotación, cuyo ángulo oscila entre un valor positivo y uno negativo, finalmente se aplica la misma traslación inicial pero de manera inversa, con el fin de devolver la aleta a la posición del pez. Se aplica para todos los peces. Se añade también una rotación a cada pez junto a su aleta para que apunten en distintas direcciones.

Cámara:

La cámara siempre observa el centro de la escena, su vector up siempre apunta hacia arriba también, con los botones 'P' y 'O' se regula el radio entre la cámara y el centro, a modo de poder hacer zoom, la rotación de la cámara se rige con dos ángulos, horizontal y vertical, los cuales se regulan con el uso de las flechas del teclado, teniendo un límite superior e inferior, todo esto permite ver desde cualquier ángulo el acuario. Para todo esto se usan coordenadas esféricas, que dependen de dos ángulos y un radio.

Instrucciones de ejecución:

aquarium-solver.py

Ejecución del programa: Escribir en la terminal: **python aquarium-solver.py problem-setup.json**
Donde problem-setup.json corresponde a los parámetros para la discretización y resolución de la EDP, asegurarse estar en el directorio correcto y haber creado un archivo .json que cumpla el formato del enunciado.

Consideraciones y Supuestos: Usar números naturales en el tamaño del acuario, hay que considerar que números grandes requerirán más tiempo para su resolución. Si no hay archivo en la entrada, se usa uno de prueba.

Uso: Ejecutar el código para generar la solución.

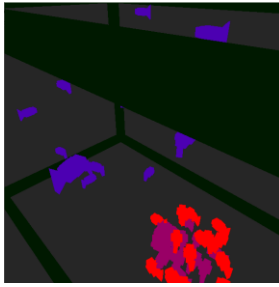
aquarium-view.py

Ejecución del programa: Escribir en la terminal: **python aquarium-view.py view-setup.json**
Donde view-setup.json corresponde a los parámetros para el dibujo de los peces y nombre de la solución calculada en el otro programa, asegurarse estar en el directorio correcto y haber creado un archivo .json que cumpla el formato del enunciado.

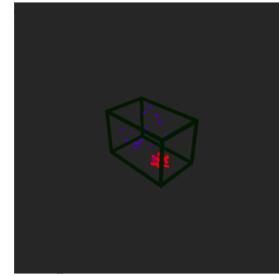
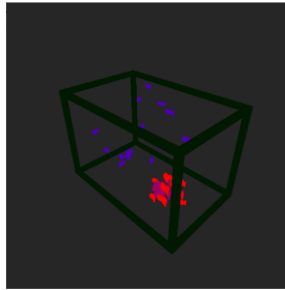
Consideraciones y Supuestos: Existe temperatura habitable para cada tipo de pez entre las temperaturas que se calculan en el otro programa. Si no hay archivo en la entrada, se usa uno de prueba.

Uso: Ejecutar el código para observar distribución de los peces, usar flechas del teclado para rotar la cámara, usar teclas 'O' y 'P' para regular distancia del centro al observador, usar teclas 'A', 'B' y 'C' para mostrar voxels de los volúmenes habitables por cada tipo de pez.

ScreenShots:



O



P

Figura1: Al apretar la tecla 'O' la cámara se acerca al acuario, al apretar la tecla 'P' la cámara se aleja del acuario.

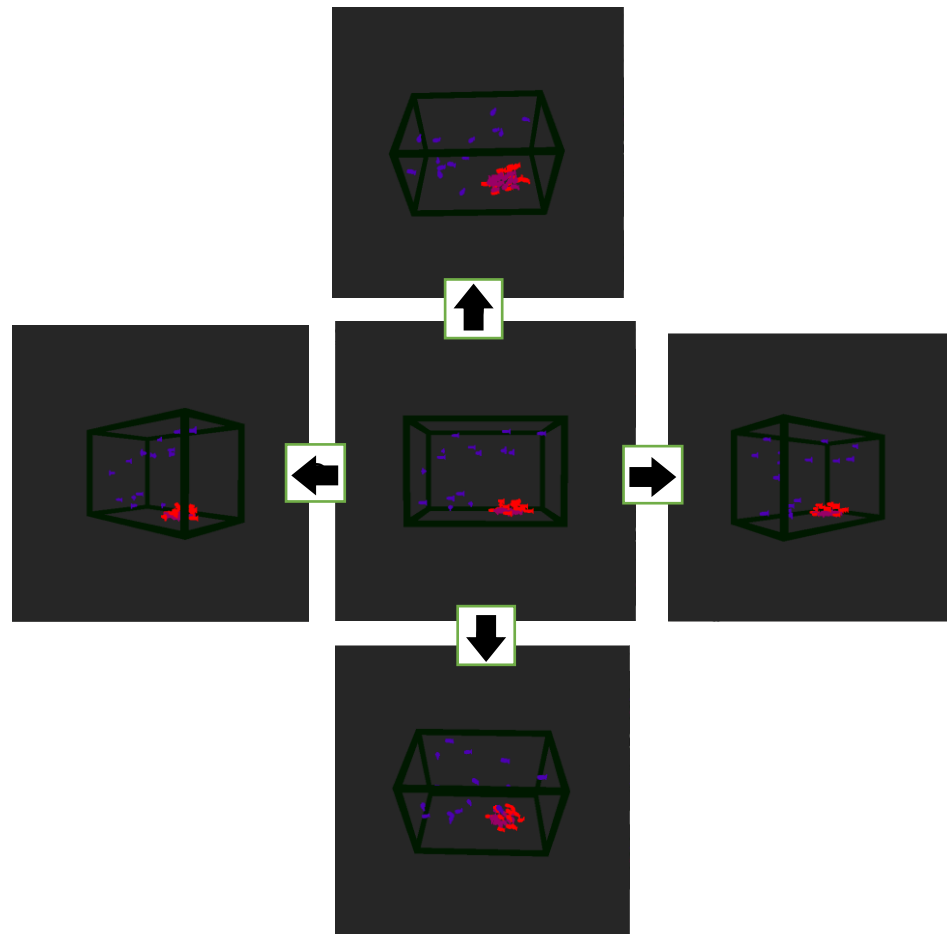


Figura2: Ejemplo de rotaciones de la cámara al usar las flechas del teclado.

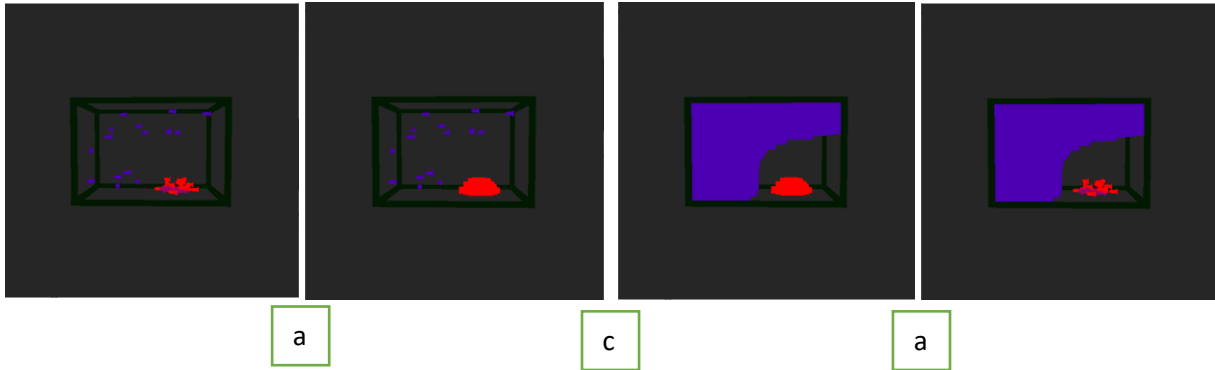


Figura3: Al apretar teclas para mostrar voxels de volúmenes habitables, se alterna entre que se dibujen o no, se pueden combinar volúmenes de más peces.