



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

UNIVERSIDAD DE CHILE

CC3501-1 MODELACIÓN Y COMPUTACIÓN GRÁFICA PARA INGENIEROS

HOTEL DE DON PEDRO

TAREA 3: DIFERENCIAS FINITAS PARA EDPs Y VISUALIZACIÓN CIENTÍFICA

Alumno: Alexander Cuevas
Profesor: Daniel Calderón
Auxiliares: Alonso Utreras
Nelson Marambio Q.
Ayudantes: Beatriz Grabolosa M.
Heinich Porro Sufan
Nadia Decar
Tomás Calderón R.

Fecha de realización: 25 de junio de 2020

Fecha de entrega: 20 de julio de 2020

Santiago, Chile

1. Solución propuesta

1.1. Arquitectura

La solución propuesta utiliza 2 archivos principales, `hotel-solver.py` y `hotel-viewer.py`, para resolver y mostrar los resultados de una ecuación de Laplace $\nabla u = 0$.

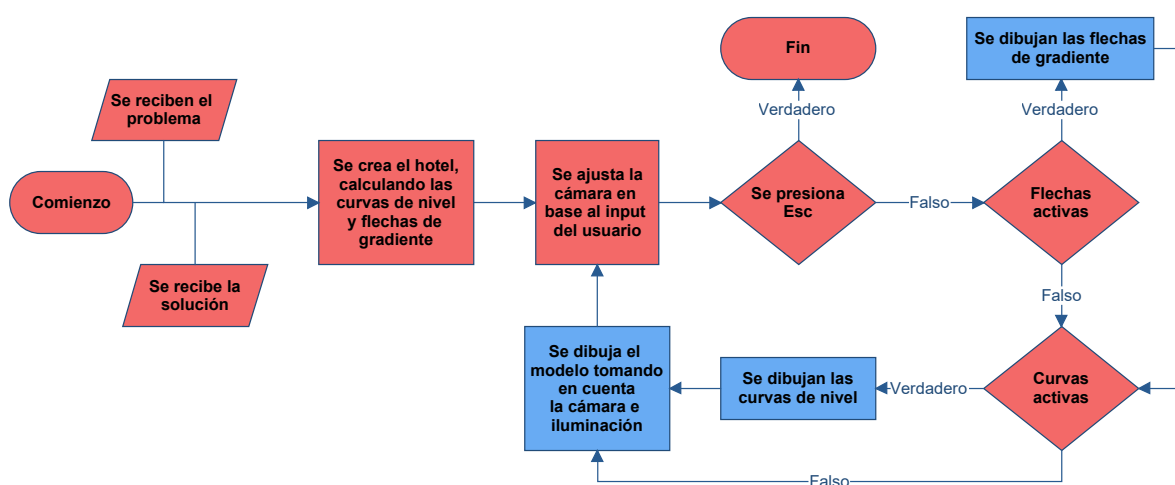
El primero resuelve el problema mediante el método de diferencias finitas, discretizando el espacio definido por una geometría variable y creando una matriz *sparse* de incógnitas. A continuación se utiliza dicha matriz para resolver una serie de ecuaciones lineales y almacenar su solución en un archivo `.npy`.

El segundo archivo utiliza los datos almacenados por el primero para mostrar la solución en un espacio 3D definido por la geometría del problema (el hotel de Don Pedro). Los muros y el techo del hotel están coloreados de color gris para no distraer de la solución, salvo la localización del calefactor y las ventanas, por otro lado el piso está compuesto de una malla poligonal con colores asociados a la matriz de temperaturas dada por la solución.

El hotel también puede mostrar 10 curvas de nivel de temperatura que representan 10 valores entre el mínimo y máximo de la solución, cada curva tiene una altura y color asociado a su valor, obtenido con el módulo `matplotlib`. Además se pueden visualizar las flechas del gradiente de temperaturas, cuya dirección indica hacia donde aumenta el calor más rápidamente, y su tamaño representa la magnitud de dicha variación.

El movimiento dentro del hotel puede ser controlado con el teclado y hace uso de una cámara que opera en un sistema esférico capaz de trasladarse hacia donde se está mirando.

1.2. Diagrama (programa de visualización)



2. Instrucciones de ejecución

El programa de resolución puede ser ejecutado con la siguiente llamada:

```
1 python hotel-solver.py hotel.json
```

El programa de visualización puede ser ejecutado con la siguiente llamada:

```
1 python hotel-viewer.py hotel.json
```

Donde `hotel.json` es el nombre del archivo que define el problema a resolver. Una vez ejecutado el programa de resolución guardará la solución en `x_solution.npy`, donde `x` es el nombre del `.json` dado. Tal archivo debe existir en el mismo directorio que el programa de visualización.

Una vez que se ha iniciado el programa de visualización, las siguientes teclas del teclado causan diferentes efectos:

- W / S: Inclina la cámara hacia arriba y abajo, respectivamente.
- Flecha Abajo / Arriba: Mueve la cámara hacia adelante y atrás dentro del hotel.
- Flecha Derecha / Izquierda: Gira la cámara hacia la derecha e izquierda.
- Control derecho: Alterna entre mostrar o no las flechas del gradiente de temperaturas.
- Espacio: Alterna entre mostrar o no las curvas de nivel de temperatura.
- Escape: Cierra el programa.

3. Resultados

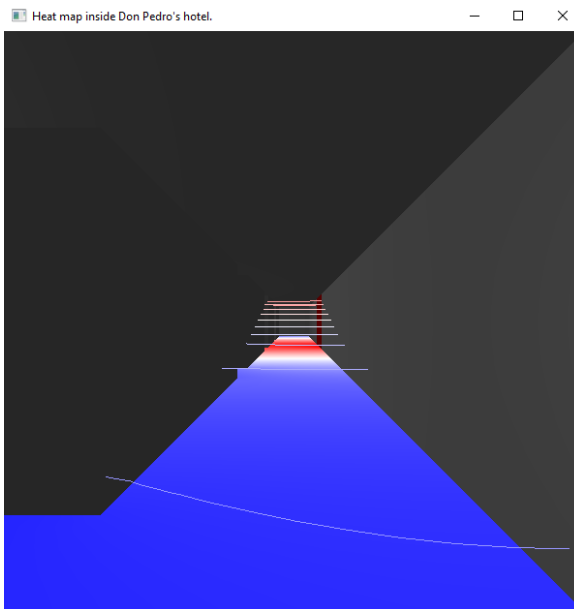


Figura 1: Curvas de nivel en un pasillo.

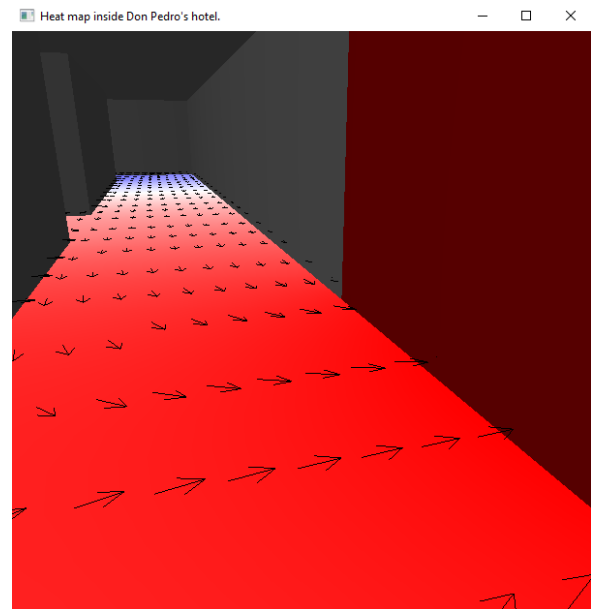


Figura 2: Flechas cerca del calefactor.