

Interpolación Termodinámica del Agua y Visualización de su Estado Físico en el Diagrama T-s

Integrante:

Juan Sebastián Gallón Agudelo - 1001015809

Descripción del Problema:

Las tablas termodinámicas del agua presentan propiedades físicas como temperatura, entalpía, entropía y volumen específico para estados discretos de la sustancia. En la práctica, muchas situaciones requieren conocer el comportamiento del agua a valores no tabulados. Este proyecto busca desarrollar una herramienta que permita interpolar estas propiedades con base en tablas estándar y determinar automáticamente el estado físico (líquido comprimido, mezcla o vapor).

El resultado será visualizado sobre un diagrama T-s (Temperatura vs Entropía), que es importante en el análisis de ciclos termodinámicos como Rankine o refrigeración.

Relevancia:

Este problema es importante porque el agua es una sustancia clave en múltiples procesos físicos. Poder interpolar y visualizar su estado en un diagrama T-s permite estudiar con precisión los procesos de cambio de fase, compresión y expansión, y es útil tanto en física como en ingeniería.

Objetivos:

Objetivo General:

Desarrollar una herramienta computacional para interpolar propiedades termodinámicas del agua y visualizar su estado físico sobre el diagrama T-s.

Objetivos Específicos:

Leer y organizar datos termodinámicos desde una tabla (CSV).

Aplicar interpolación para estimar propiedades intermedias.

Determinar el estado físico (mezcla, líquido o vapor) a partir de temperatura y entropía.

Dibujar la curva de saturación en un gráfico T-s y marcar el estado solicitado por el usuario.

Conceptos a Aplicar:

Interpolación: Para estimar valores como entropía, entalpía o volumen cuando no están directamente tabulados.

Propiedades termodinámicas del agua: En particular, temperatura T , entropía s , entalpía h , energía u .

Clasificación del estado físico: Mediante comparación entre s , s_f (líquido saturado) y s_g (vapor saturado).

Visualización científica: Uso de gráficos T - s para representar el estado físico de la sustancia.

Justificación:

La interpolación permite extender el uso de tablas discretas, y el diagrama T - s proporciona una visualización del estado físico. Estas herramientas son importantes para comprender y diseñar sistemas termodinámicos.

Metodología:

1. Lectura de datos:

Usar pandas para leer archivos .csv con columnas como:

T , P , h_f , h_g , s_f , s_g

2. Interpolación:

Aplicar interpolación lineal o cúbica (`numpy.interp` o `scipy.interpolate`) para obtener propiedades a partir de una temperatura o entropía dadas, buscando antes el mejor método aplicable (Cubic Spline, Lagrange, Hermite, Newton).

3. Clasificación del estado físico:

Si $s < s_f$: líquido comprimido

Si $s_f < s < s_g$: mezcla

Si $s > s_g$: vapor sobrecalentado

4. Visualización:

Usar matplotlib para graficar la campana de saturación T - s .

Marcar el punto interpolado del usuario y su estado físico.

5. Interfaz básica:

Permitir que el usuario ingrese una temperatura y obtenga:

-Entropía interpolada

- Estado físico
- Visualización del punto en la curva T-s

Librerías a usar:

pandas: manejo de datos CSV

numpy: interpolación y cálculos

scipy.interpolate: interpolación avanzada

matplotlib: gráficos

Resultados Esperados:

-Interpolación precisa de propiedades como entropía, entalpía o volumen.

-Determinación del estado físico.

-Gráfica T-s:

Muestra la campana de saturación.

Muestra el punto ingresado por el usuario.

Indica visualmente en qué zona se encuentra (líquido, mezcla o vapor).

Referencias:

Universidad Manuela Beltrán. (s.f.). *Interpolación en tablas de termodinámica*. SlideShare. Recuperado de <https://es.slideshare.net/eviana67/interpolacion-en-tablas-de-termodinmica>

Osorio, D. (s.f.). *Tablas propiedades Cengel* [Tabla de datos]. Scribd. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/621161744/Tablas-propiedades-Cengel>