

Raport

Julia Rybak

2 lutego 2025

1 Wstęp

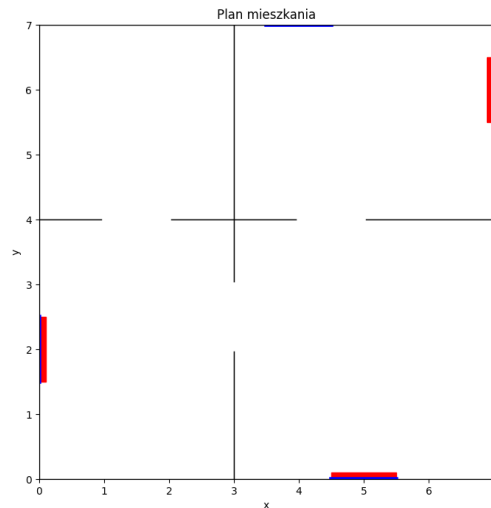
W tym raporcie odpowiem na pytanie czy grzejnik musi być pod oknem poprzez przeprowadzenie symulacji w języku Python.

2 Opis symulacji

W pliku pipeline.py zostały stworzone klasy:

- Pokoj
- Grzejnik
- Okno
- Drzwi

Które łączy klasa Mieszkanie.



Rysunek 1: Plan mieszkania: Czeronym kolorem zaznaczono grzejniki, a niebieskim okna

Samo mieszkanie składa się z 4 pokoi, 3 pokoje ogrzewane i jeden bez źródła ciepła (spizarnia). Hx dobrałam 0.1, natomiast ht 0.0001. Spełnia to warunek stabilności i jest optymalne, aby mapa ciepła wyglądała płynnie.

Symulacja opiera się na pokazaniu, że w pokojach, gdzie grzejnik znajduje się pod oknem, zmienne powietrze z okna jest zatrzymywane przez grzejnik i w konsekwencji rozprzestrzenia się w mniejszym

stopniu przez co mniej ochładza pokój.

Nie jest to zauważalne na pierwszy rzut oka, jednak po dłuższym przeanalizowaniu map ciepła widac oczekiwany efekt. (wynika to najprawdopodobniej z moich braków programistycznych)

3 Pomoc sztucznej inteligencji

Ponieważ jak już zostało wspomniane, stworzenie działającej symulacji sprawiło mi wiele problemów, oczywistym jest, że korzystałam ze sztucznej inteligencji. Klasy Pokoj oraz Mieszkanie w całości są oparte na metodach poznanych na laboratoriach. W klasie Grzejnik skorzystałam z propozycji sztucznej inteligencji, aby umieścić parametr o nazwie promień wpływu.

Promień wpływu określa obszar wokół danego punktu lub elementu (np. źródła ciepła, ładunku elektrycznego, czy elementu strukturalnego), w którym jego oddziaływanie jest znaczące i należy je uwzględnić przy obliczeniach. Na przykład, w symulacji przepływu ciepła promień wpływu może definiować odległość, na której temperatura zaczyna ulegać zmianie pod wpływem danego źródła ciepła. W klasie Drzwi wspólnie ze sztuczną inteligencją próbowaliśmy brać sąsiadujące indeksy, aby obliczyć ich średnią, ale jak można zobaczyć na niżej zamieszczonych mapach ciepła efekty nie są idealne.

Natomiast w klasie Okna użyłam tylko Dirichleta, jednak wpływ okna jak się za chwilę okaże również nie wyszedł najlepiej w wizualizacji.

4 Działanie

Na początku dyskretyzuje przestrzeń i czas oraz korzystam z metody różnic skończonych. Następnie w każdym kroku czasowym nakładam warunki brzegowe Neumanna na wyznaczone ściany pokoi, warunki brzegowe Dirichleta ze stałą temperaturą zewnętrzną na okna oraz średnią temperaturę sąsiednich jednostek i nakładam na drzwi. Liczę rozprzestrzenianie się ciepła, ze wzoru podanego w założeniach projektu.

5 Wpływ temperatury zewnętrznej

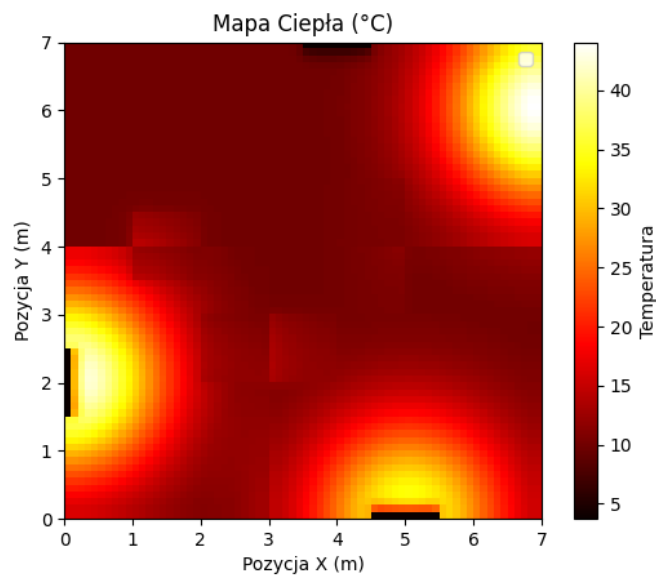
Ze [strony](#) spisałam temperatury dobowe jednego z dni stycznia w moim miejscu zamieszkania - Stefanów Ruskowski. Lista prezentuje się następująco:

[3.7, 3.7, 3.7, 4.1, 4.3, 4.8, 5, 4.6, 5.1, 5.6, 5.8, 5.8, 6.1, 6.8, 6.7, 6.3, 5.7, 5.7, 5.3, 5, 4.2, 4.2, 3.6, 3.1]

Pierwsza temperatura dotyczy godziny 1:00, a ostatnia 00:00.

Przedstawię kilka przykładowych map ciepła biorąc pod uwagę powyższe temperatury.

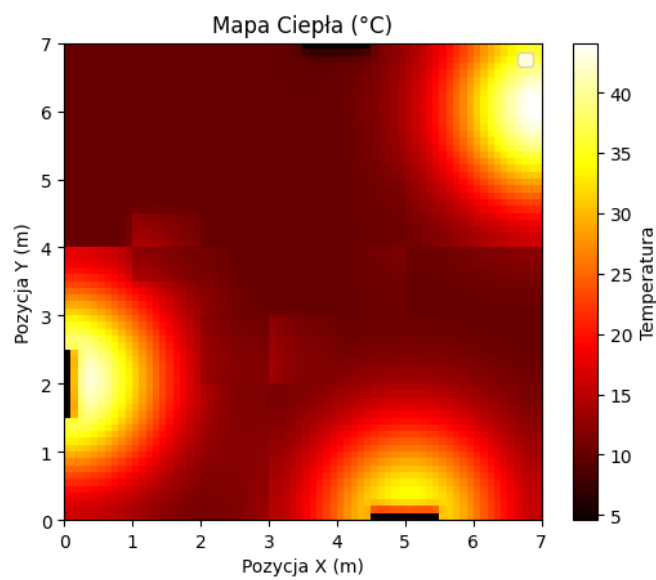
5.1 Godzina 1:00



Rysunek 2: Temperatura zewnętrzna to 3.7, natomiast początkowa temperatura mieszkania wynosi 10 stopni Celsjusza.

Jak widać w dwóch z 3 pokoi grzejniki znajdują się pod oknem i chłodniejsza temperatura z okna jest powstrzymywana przez ciepło grzejnika. W pokoju na górze schematu sytuacja jest inna. Chłodne powietrze z okna rozprzestrzenia się po większej powierzchni. Nie jest to bardzo widoczne, ale uważam, że zauważalne.

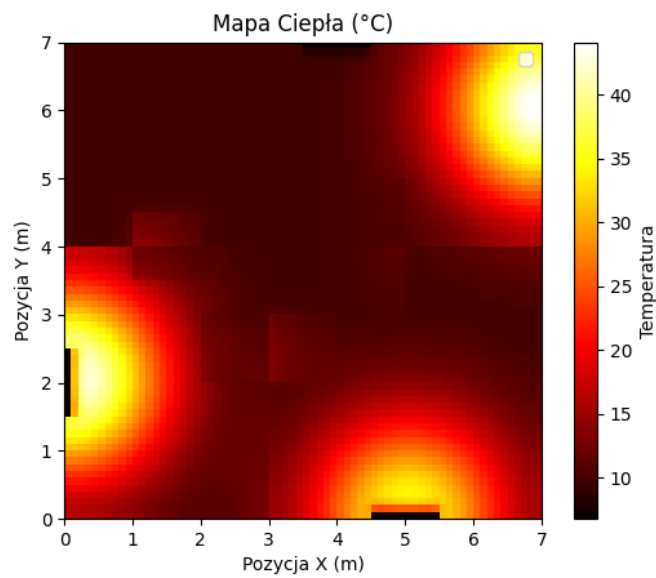
5.2 Godzina 8:00



Rysunek 3: Temperatura zewnętrzna to 4.6, natomiast początkowa temperatura mieszkania wynosi 10 stopni Celsjusza.

Tutaj sytuacja wygląda podobnie jak w poprzednim przypadku, jednak jest mniejsza różnica między temperaturą okna, a pomieszczenia, więc trudniej zauważyć różnice.

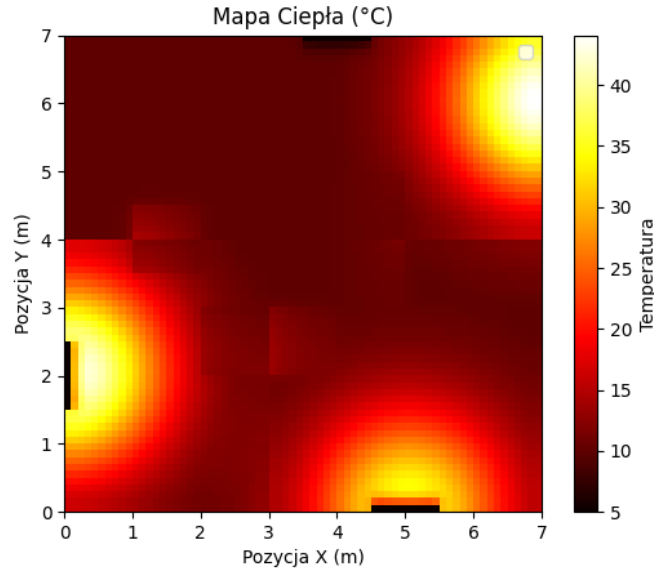
5.3 Godzina 14:00



Rysunek 4: Temperatura zewnętrzna to 6.8, natomiast początkowa temperatura mieszkania wynosi 10 stopni Celsjusza.

Tutaj sytuacja przebiega dokładnie tak samo, widać nawet takie pasmo grzania powietrza z okna.

5.4 Godzina 20:00



Rysunek 5: Temperatura zewnętrzna to 5, natomiast początkowa temperatura mieszkania wynosi 10 stopni Celsjusza.

I tutaj znów mapa ciepła wygląda podobnie, także wnioski są dokładnie takie same jak wcześniej.

6 Podsumowanie

Podsumowując, na wszystkich załączonych mapach ciepła widać jak chłodne powietrze z okien jest zatrzymywane przez grzejnik, jednak gdy grzejnik i okno są na równych ścianach taka sytuacja nie następuje. Drzwi na moich mapach, nie są idealne jednak widać przepływ ciepłego powietrza z pomieszczenia do pomieszczenia. Symulacja została przeprowadzona dla 4 wybranych temperatur na potrzeby zwięzłości raportu.