

Problem Wież Hanoi (Tower of Hanoi)

Wojtek Zrałek

Wprowadzenie

Wieża Hanoi to klasyczny problem matematyczny i logiczny, który został wymyślony przez Edouarda Lucasa w 1883 roku.

Choć jego nazwa odnosi się do hinduskiego miasta Hanoi, nie ma bezpośredniego związku z tym miejscem.

Problem jest bardziej abstrakcyjny i dotyczy przenoszenia dysków między trzema kijami czy palikami.

Opis problemu

Warunki początkowe:

Trzy paliki (A, B, C) oraz stos krążków różnych rozmiarów, ułożonych od największego na dole do najmniejszego na górze, umieszczonych na jednym z prętów (najczęściej na pręcie A).

Zasady ruchu:

W jednym ruchu można przenieść tylko jeden krążek, a krążek większy nie może leżeć na krążku mniejszym.

Cel gry:

Przenieść stos krążków z jednego pręta na drugi, zgodnie z określonymi zasadami.

Algorytm rozwiązania 💡

Algorytm rozwiązania problemu Wież Hanoi jest rekurencyjny (o tym później) i oparty na kilku krokach:

1. Przenieś $n-1$ dysków z kija źródłowego na kij pomocniczy.
2. Przenieś największy dysk z kija źródłowego na kij docelowy.
3. Przenieś $n-1$ dysków z kija pomocniczego na kij docelowy.

Rekurencja 🐱

Jednym z fascynujących aspektów Wież Hanoi jest to, że może być rozwiązana przy użyciu rekurencji.

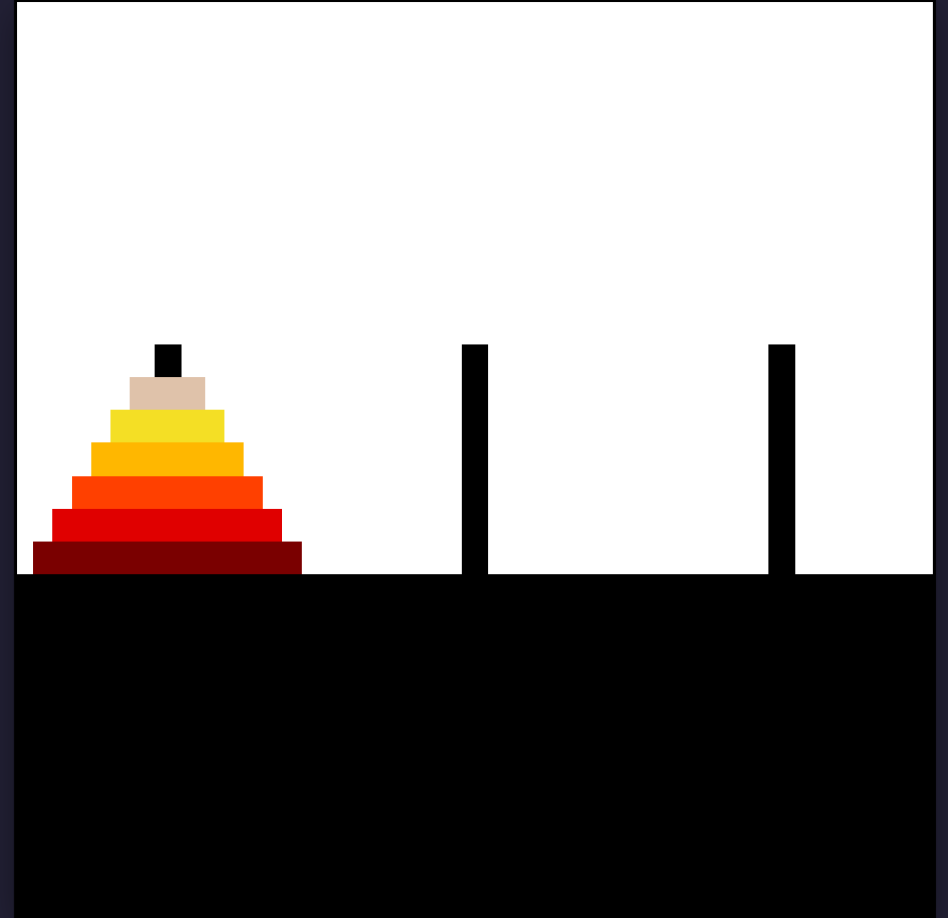
Równanie rekurencyjne dla wieży Hanoi o n krążkach wygląda następująco:

$$H(n) = 2H(n-1) + 1$$

gdzie $H(n)$ to liczba ruchów potrzebnych do rozwiązania problemu z n krążkami.

Złożoność czasowa 🕒

Złożoność czasowa algorytmu rozwiązującego problem Wieży Hanoi wynosi $O(2^n)$, co sprawia, że problem ten staje się trudny do rozwiązania dla większych wartości n .



Zastosowania

Problem Wież Hanoi nie tylko stanowi ciekawe wyzwanie matematyczne czy zwykłą grę logiczną, ale ma także praktyczne zastosowania.

Algorytmy wywodzące się z tego problemu są używane w informatyce, np. w strategiach sortowania czy przy rozwiązywaniu problemów logicznych.

Źródła

Wikipedia

ChatGPT

Dzięki 