



Katedra
Informatyki i Automatyki
Politechniki Rzeszowskiej

Informatyka

C++ - wieża Hanoi

Opracował: Maciej Penar

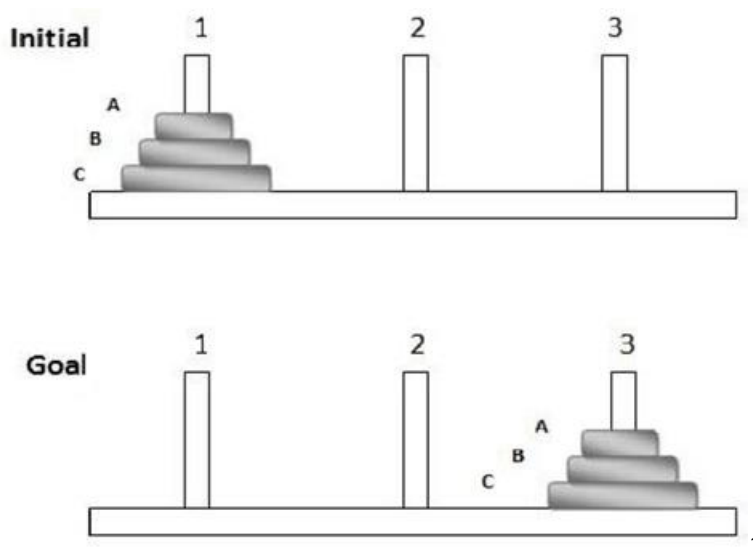
Spis treści

Wieża Hanoi.....	3
Polecane materiały.....	3
Rozwiązanie	3
Przykład	4
Ale Panie Magistrze możemy przenieść tylko 1 krążek na raz	4
Zadanie domowe	5

Wieża Hanoi

Wieża Hanoi to problem polegający na przeniesieniu wieży zbudowanej z krążków o różnej średnicy z jednej lokalizacji na drugą lokalizację z użyciem bufora. Zasady „zabawy” są następujące:

1. Przenosimy co najwyżej jeden krążek na raz
2. Nie możemy kłaść krążka o większej średnicy na krążek o mniejszej średnicy



POLECANE MATERIAŁY

- 1) Wieża Hanoi jest absurdalna [link](#)
- 2) Wieża Hanoi wiki [link](#)

ROZWIĄZANIE

Problem wieży Hanoi ma ciekawe rozwiązanie rekurencyjne: mając wieżę o **wysokości n** na **słupku początkowym A** i chcąc przenieść ją na **słupek docelowy C** wykonujemy:

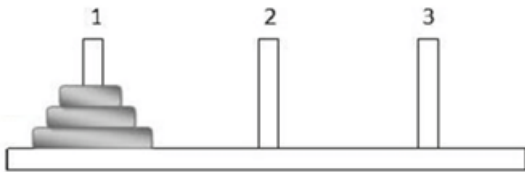
- 1) Przeniesienie $n-1$ krążków ze słupka początkowego A na **słupek-bufor B**
- 2) Przenosimy pozostały krążek ze słupka początkowego A na słupek docelowy C
- 3) Przenosimy wieżę z pkt 1) z bufora B na słupek docelowy C

Na marginesie – dlatego wieżę Hanoi daje się „rozwiązać” za pomocą 3 słupków.

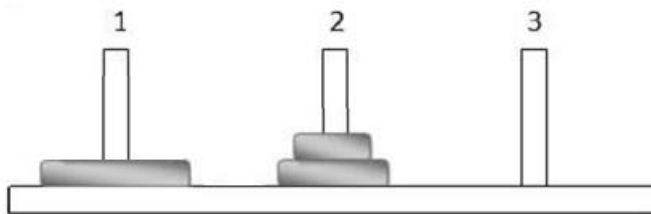
¹https://www.researchgate.net/profile/Vazgen_Shekoyan/publication/253856675/figure/fig1/AS:669374776094736@1536602791509/Th-e-tower-of-Hanoi-puzzle-problem.png

PRZYKŁAD

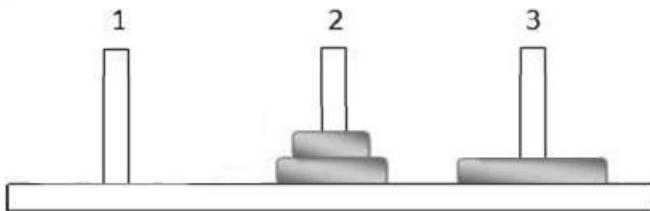
Stan początkowy:



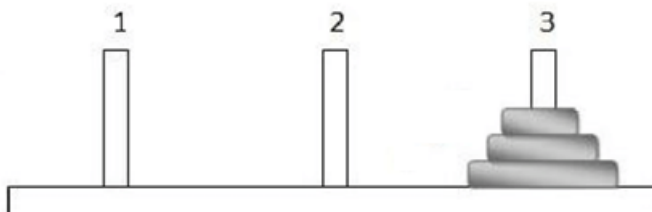
1) Przeniesienie $n-1$ krążków ze słupka początkowego A na **słupek-bufor B**



2) Przenosimy pozostały krążek ze słupka początkowego A na słupek docelowy C



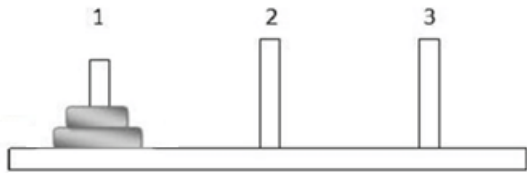
3) Przenosimy wieżę z pkt 1) z bufora B na słupek docelowy C



ALE PANIE MAGISTRZE MOŻEMY PRZENIEŚĆ TYLKO 1 KRĄŻEK NA RAZ

Tak, tylko zwróćmy uwagę, że w momencie przenoszenia mniejszej wieży nie zwracamy uwagi na krążek pod spodem – nie łamie on żadnych ograniczeń. Więc to tak jakbyśmy rozwiązywali problem przeniesienia 2 krążków na pal 2.

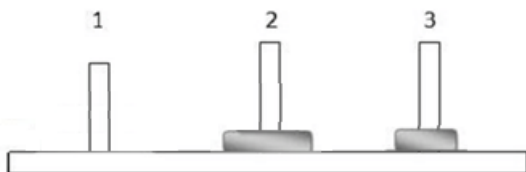
Stan początkowy:



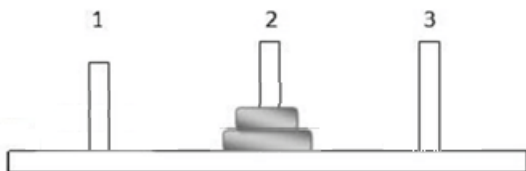
1) Przeniesienie $n-1$ krążków ze słupka początkowego A na **słupek-bufor C**



2) Przenosimy pozostały krążek ze słupka początkowego A na słupek docelowy B



3) Przenosimy wieżę z pkt 1) z bufora c na słupek docelowy B






ZADANIE DOMOWE

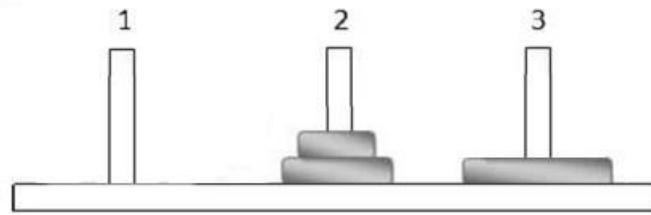
Napisać algorytm rozwiązujący wieżę Hanoi i drukujący w każdym kroku stan wszystkich trzech paliczków. Chciałbym, żeby wieża Hanoi była reprezentowana jako **liczba** binarna. Tj. każdemu krążkowi przyporządkujemy pozycję w liczbie binarnej – im mniej znacząca pozycja, tym mniejsza średnica krążka.

Na przykład założmy wieżę z 3 krążków: możemy ją reprezentować jaką 3 bity: 111. Jeśli w liczbie na i -tej pozycji znajduje się 1 oznacza to, że krążek znajduje się w danej wieży.

Przykłady wież i reprezentacji:

		
111	101	001

Mając 3 paliczki stan wszystkich paliczków możemy śledzić za pomocą 3 elementowej tablicy.
Na przykład taki stan paliczków:



Odpowiadałby tablicy (liczby w reprezentacji binarnej): [000, 011, 100]

Albo tablicy (liczby w reprezentacji dziesiętnej): [0,3,4]

W sprawozdaniu chciałbym:

1) kod

2) omówienie kodu

3) i jakieś obserwacje np. czy **paliczek docelowy oryginalnej wieży** zachowuje się w jakiś szczególny sposób.