

# Teoria gier

Jakub Cisko

Programowanie z pasją

<http://programowaniezpasja.pl>

[jakub@programowaniezpasja.pl](mailto:jakub@programowaniezpasja.pl)

10 maja 2019

## 1 Wstęp

## 2 Nim na dwóch stosach

- Zasady
- Strategia
- Pojęcia
- Podobne gry

## 3 Więcej stosów

- XOR
- Pozycje wygrywające
- Jak grać?
- Wspólna gra

## 4 Podsumowanie

# Wstęp

## Nim na dwóch stosach





2 stosy kamieni

2 stosy kamieni

2 graczy



2 stosy kamieni

2 graczy

wykonujj ruchy na przemian

2 stosy kamieni

2 graczy

wykonuj ruchy na przemian

zabieraj dowoln<sup>ą</sup> liczb<sup>ę</sup> kamieni z jednego wybranego przez siebie stosu

2 stosy kamieni

2 graczy

wykonujj ruchy na przemian

zabierajj dowolnjj liczbj kamieni z jednego wybranego przez siebie stosu

wygrywa ten, który zabierze ostatni lub ostatnie kamienie





## wyrównywanie



## Pozycja wygrywająca

Stan gry, w którym gracz wykonujący ruch ma serię zagrać prowadząc do jego wygranej niezależnie od początku przeciwnika.



## Pozycja wygrywająca

Stan gry, w którym gracz wykonujący ruch ma serię zagrać prowadzący do jego wygranej niezależnie od początku przeciwnika.

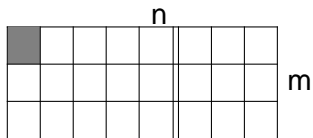
## Pozycja przegrywająca

Stan gry, w którym gracz wykonujący ruch nie ma możliwości wygrać, jeżeli jego przeciwnik gra optymalnie.

# Czekolada

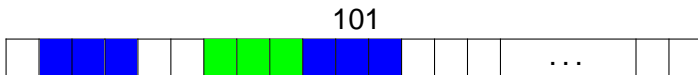


# Czekolada









## Więcej stosów



# XOR

# XOR

	0	1
0	0	1
1	1	0

# Pozycje wygrywajjce

# Pozycje wygrywajice

$$h_1 \quad h_2 \quad \dots \quad h_n \in \{0, 1\}$$

# Jak grać?

Zamieć wysokości na liczby w systemie dwójkowym.

Zamień wysokości na liczby w systemie dwójkowym.  
Policz xor wysokości.

# Jak grać?

Zamieć wysokości na liczby w systemie dwójkowym.

Policz xor wysokości.

Wybierz stos, który ma bit 1 na pozycji odpowiadającej pierwszej od lewej 1 w xorze



# Jak grać?

Zamieć wysokości na liczby w systemie dwójkowym.

Policz xor wysokości.

Wybierz stos, który ma bit 1 na pozycji odpowiadającej pierwszej od lewej 1 w xorze

Zamieć w nim na przeciwne bity te, którym odpowiadają bity 1 w xorze

Zamieć wysokości na liczby w systemie dwójkowym.

Policz xor wysokości.

Wybierz stos, który ma bit 1 na pozycji odpowiadającej pierwszej od lewej 1 w xorze

Zamieć w nim na przeciwne bity te, którym odpowiadają bity 1 w xorze

Powstała liczba jest docelową wysokością stosu.

# Jak grać?

Zamieć wysokości na liczby w systemie dwójkowym.

Policz xor wysokości.

Wybierz stos, który ma bit 1 na pozycji odpowiadającej pierwszej od lewej 1 w xorze

Zamieć w nim na przeciwne bity te, którym odpowiadają bity 1 w xorze

Powstała liczba jest docelową wysokością stosu.

Zabierz tyle kamieni, aby otrzymać docelową wysokość.

# Wspólna gra

# Wspólna gra

# Podsumowanie

# Podsumowanie

gra Nim



gra Nim  
pozycja wygrywająca i przegrywająca

gra Nim  
pozycja wygrywająca i przegrywająca  
strategia na dwóch stosach

gra Nim

pozycja wygrywająca i przegrywająca

strategia na dwóch stosach

zamiana na sytem dwójkowy i operacje

gra Nim

pozycja wygrywająca i przegrywająca

strategia na dwóch stosach

zamiana na sytem dwójkowy i operacje

strategia na wielu stosach

gra Nim

pozycja wygrywająca i przegrywająca

strategia na dwóch stosach

zamiana na system dwójkowy i operacje

strategia na wielu stosach

Matematyka się przydaje i można się nią bawić!

Dziękuję za uwagę!

Dziękuję za uwagę!

## Teoria gier

Jakub Cisko

Programowanie z pasją

<http://programowaniezpasja.pl>

[jakub@programowaniezpasja.pl](mailto:jakub@programowaniezpasja.pl)

10 maja 2019

- 1 Wykłady z Algorytmiki Stosowanej - Wykład 6. Teoria gier (strona www)
- 2 B. Szreder, „Elementarz chakiera” (skrypt)
- 3 W. Kuropatwa, W. Nadara, „O trzech grach na trzech stosach” (Delta 6/2013)
- 4 J. Cisko, „Teoria gier” (strona www)