

## Zajęcia 20 (2 godziny)

**Temat:** Elementy teorii gier – gry kombinatoryczne, gry bezstronne, twierdzenie Spranque’a-Grundy’ego, gry minmax.

### Treści z sylabusu:

Matematyka:	Programowanie:	Algorytmika
		Gry kombinatoryczne minmax,

### Zadanie sprawdzające opanowanie poprzedniej lekcji

- Napisz program, który mając ciąg kolejnych wierzchołków oraz zbiór punktów będącymi kolejnymi wierzchołkami figury płaskiej określi ile z punktów leży wewnątrz, a ile punktów leży na zewnątrz danej figury.

### Czynności nauczyciela:

- Wyjaśnia zasady grania w gry typu NIM – na czym polegają ruchy, kto wygrywa
- Opisuje grę z jedną kupką kamieni, gdy można brać w pojedynczym ruchu jedynie 1, 2 lub 3 kamienie.
- Gra w tę grę z młodzieżą wyjaśniając przy okazji pojęcia „pozycja wygrywająca”- PW (1) i „pozycja przegrywająca”- PP (0)
- Pokazuje jak zbudować tablicę ze stanami PW oraz PP (1 lub 0)
- Przypomina szybko system binarny oraz operacje logiczne na bitach - OR, AND, XOR
- Gra z młodzieżą w grę, gdzie jest kilka kupek z kamieniami i wyjaśnia jak zbudować tablicę wartości gry dla poszczególnych stanów pojedynczej gry – pozycja przegrywająca - 0, a każda inna liczona jako mex ze wszystkich stanów policzonych dla pozycji osiągalnych z danej (obliczanej) pozycji.
- Wyjaśnia jak wykorzystać stworzoną tabelę do gry z wieloma kupkami (wieloma grami częściowymi)
- Omawia gry kombinatoryczne oraz przeglądanie wszystkich stanów gry
- Wyjaśnia sposób optymalizacji przeglądania wszystkich stanów gier przy pomocy algorytmów typu minmax

### Przykładowe zadania do rozwiązania na lekcji:

- Przeanalizować gry NIM online,
- Znaleźć i przeanalizować różne warianty gier bezstronnych

### Przykładowe zadania domowe:

- Napisz program, który po wczytaniu listy możliwych ruchów oraz stanu gry (liczby kamieni na poszczególnych kupkach) określi czy osoba rozpoczyna grę ma, czy też nie ma strategii wygrywającej
- Narysuj drzewo gry „tic tac toe” dla planszy 3 x 3

### Zadania na sprawdzarce:

- Np. PLAYGAME – PLAYGAME - <https://www.spoj.com/problems/PLAYGAME/>