

# Teoria grafów - zasady kursu

Grzegorz Kosiorowski

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

- 1 Teoria grafów
- 2 Zaliczenie kursu, obecność
- 3 Kurs „wirtualny” i materiały dydaktyczne
- 4 Prawa autorskie
- 5 Kontakt i pomoc ze strony wykładowcy
- 6 Instrukcja obsługi wykładowcy

# Co to jest teoria grafów?

- Teoria grafów to dział matematyki i informatyki zajmujący się grafami: strukturami złożonymi z wierzchołków (zazwyczaj symbolizujących pewne obiekty: osoby, firmy, miejsca, momenty czasowe, krytyczne chwile realizacji planów) i krawędzi, łączących te wierzchołki w sposób opisujący relacje pomiędzy nimi.
- Naturalne, przykładowe zastosowania: struktury danych (konstruowanie, przeszukiwanie, usuwanie), wyznaczanie optymalnych tras w sieci dróg lub sposobach wykonania jakiejś czynności, wyznaczanie jak najtańszych połączeń między obiektami, wyznaczanie grup obiektów spełniających pełne cechy, dzielenie obiektów na kategorie, badanie maksymalnych przepustowości pewnych połączeń.

# Plan wykładu

Wykład będzie podzielony na następujące części

- Podstawowe pojęcia teorii grafów, opis grafów za pomocą list, macierzy, porównywanie grafów.
- Grafy nieskierowane (w tym: znajdowanie szczególnych dróg w grafach, skojarzenia, podziały grafu na podzbiory, przechodzenie grafu)
- Grafy skierowane (w tym: wyznaczanie optymalnych dróg i maksymalnych przepływów)
- Drzewa (w tym: sposoby porządkowania drzew, wyznaczanie minimalnych drzew spinających)
- Jeśli zdążymy: współczesne przykłady zastosowań grafów w sieciach ekonomicznych i społecznych

# Wymagania wstępne

Raczej nie będę za wiele sięgał do Państwa wiedzy spoza przedmiotu. Natomiast pomocne (niekoniecznie niezbędne) może być:

- Znajomość podstaw rachunku macierzowego
- Znajomość asymptotyki (szczególnie notacji  $O$ )

# Algorytmy i pseudokody

- Nie mamy zajęć w pracowni komputerowej, więc nie ma sensu szlifować kompletnie poprawnych kodów.
- Dlatego większość algorytmów w kursie będzie prezentowanych w formie pseudokodu (czyli zapisy algorytmu z użyciem zarówno notacji typowej dla języków programowania jak i nieformalnego opisu działań i warunków). Każdy z łatwością przekształci te pseudokody do kodu swojego ulubionego języka.
- W celu oceny opanowania zasad tych algorytmów przygotuję dla Państwa specjalną notację dotyczącą tego jak zapisywać działanie algorytmu na sprawdzianach. Będzie to oparte na tabelach zawierających częściowe rezultaty otrzymywane po każdym kroku algorytmu. Można stosować nieco inne zapisy, jednak muszą one demonstrować Państwa umiejętność przeprowadzania każdego kroku algorytmu i zapisu częściowych wyników.

Ten wykład jest autorski (tj. przygotowałem go sam) i nie wymagam wiedzy spoza tego, co będzie zrobione na wykładzie i ćwiczeniach. Jednakże, jeśli ktoś chce poszerzyć swoją wiedzę, bądź nauczyć się z książki jakiegoś zagadnienia, które wytłumaczyłem niejasno, to polecam następujące źródła (na których oparłem się, tworząc kurs):

- *Matematyka dyskretna*, K.Ross, C.Wright.
- Kursy Matematyka dyskretna 1 i Matematyka dyskretna 2 na „wazniaku”: (<http://wazniak.mimuw.edu.pl>)
- *Matematyka dyskretna dla informatyków* W.Kordecki, A. Łyczkowska-Hanćkowiak,
- *Grafy i sieci* K.Piękosz, J.Wojciechowski,

# Jak zdać kurs?

Żeby zaliczyć kurs, trzeba zdać sprawdzian zaliczeniowy na ćwiczeniach. Na stronie z materiałami dydaktycznymi (o której za chwilę) jest osobny plik ze szczegółowymi zasadami sprawdzianu i przykładowymi zadaniami, polecam tam zajrzeć.



# Zasady sprawdzianu

- Sprawdzian będzie pisemny, w dwóch terminach (w maju na ćwiczeniach i w sesji czerwcowej).
- Trwać będzie mniej więcej 60 minut.
- Składać się będzie z 4 zadań, szczegółowo opisanych w podanym pliku.
- Termin sprawdzianu będzie ustalony na ćwiczeniach i podany w kursie na moodlu.

- Wynik sprawdzianu będzie modyfikowany przez aktywność na ćwiczeniach (o maksymalnie 15%). Każde zadanie zrobione na zajęciach podnosi wynik o 0,5% do 2%. Nie wykluczam (ale nie gwarantuję) pojawienia się zadań domowych na dodatkowe punkty.
- Procentowe poziomy potrzebne do osiągnięcia kolejnych ocen są standardowe (3,0 od 50% i pół oceny w górę co 10%). Po oblaniu pierwszego terminu sprawdzianu nie można uzyskać oceny wyższej niż 4,0.
- Zagadnienia przepisania oceny z innej uczelni są rozpatrywane przez odpowiedni dziekanat.

# Techniczne zasady sprawdzianu

- Podczas sprawdzianu wolno używać tylko swoich narzędzi do pisania. Kalkulatory nie będą tu Państwu do niczego potrzebne.
- W szczególności nie można mieć przy sobie podczas sprawdzianu żadnych komórek, smartfonów, smartwatchy itp. nie mówiąc o ściągach. Przed sprawdzianem takie narzędzia będzie można odłożyć w wyznaczone miejsce. Za używanie ich będą wyciągane konsekwencje do automatycznego obniżania kursu włącznie.
- Uwaga! U mnie ogólną zasadą jest, że im więcej student ma czasu na naukę, tym trudniejsze zadania powinien dostać. Dlatego choć obydwa terminy będą mieć podobną trudność, pierwszy będzie z mniejszej porcji materiału (i dam przed nim więcej wskazówek, czego się można spodziewać)
- Każdy ma do zdania tego kursu dwa terminy. Przypominam, że przedłużenie sesji nie służy do zdobycia dodatkowych terminów, tylko umożliwia napisanie I bądź II terminu sprawdzianu później.

# Usprawiedliwienia nieobecności na sprawdzianie

- Usprawiedliwienie nieobecności na sprawdzianie wymaga zwolnienia lekarskiego lub czegoś o podobnej wadze.
- Jeśli ktoś się skontaktuje odpowiednio wcześniej (powiedzmy, tydzień przed sprawdzianem) - możliwe jest uzyskanie zwolnienia z bardziej błahych powodów (ale to już kwestia indywidualna).
- Z wyjątkiem nagłych wypadków (choroba itp.) należy o nietypowych sytuacjach informować przed sprawdzianem (najlepiej drogą mailową). W nagłych wypadkach, należy napisać jak najszybciej się da (zaraz po wyzdrowieniu itp.).
- W wypadku niedopełnienia powyższych zaleceń, termin sprawdzianu przepada.

# Obecność na wykładzie

- Obecność na wykładzie nie jest obowiązkowa (a w każdym razie, nie sprawdzam jej). Obecność na ćwiczeniach sprawdzam, ale tylko, by móc wpisywać plusy.
- Postaram się, żeby obecność na wykładzie i ćwiczeniach była użyteczna.
- Materiały dydaktyczne (slajdy i pliki pomocy - o nich za chwilę) zawierają praktycznie cały materiał, ale uczęszczanie na wykład pozwoli doprecyzować wszelkie niejasności i zwrócić uwagę na możliwe niedokładności.

- Na moodlu jest moja wizytówka (dla przypomnienia: Grzegorz Kosiorowski)
- Na wizytówce można znaleźć m.in. zdjęcie (jakby ktoś zapomniał), adres e-mail, adres strony internetowej (z materiałami dydaktycznymi), terminy i miejsca dyżurów, drobne ogłoszenia oraz link do moodlowej strony kursu (teoria grafów, informatyka stosowana, stacjonarne, II stopień, I rok).

Mocno zalecane jest zapisanie się na kurs wykładowy (link w mojej wizytówce, brak hasła). Na kursie można znaleźć:

- Fora: aktualności (np. terminy sprawdzianów, odpowiedzi na grupowe prośby, informacje dotyczące całego kierunku itp.), e-konsultacji i poprawek do materiałów dydaktycznych.
- Link do strony z materiałami dydaktycznymi.
- Wyniki sprawdzianów (!)
- Kartę przedmiotu.

Kurs jest wspólny dla wykładów i ćwiczeń. W szczególności w ramach ćwiczeń pojawi się forum zadań domowych, na którym też będzie można plusy (choć mniej niż podczas zajęć).

- W odpowiednim wątku forum wypisuję listę zadań domowych - każda linijka zadań daje jeden plus osobie, która pierwsza go zrobi.
- Każdy z Państwa może podać rozwiązanie jednej linijki zestawu (dopuszczalne formaty: zdjęcie rozwiązania w jpg lub png; pdf lub doc z rozwiązaniem) i zdobyć plusa, jeśli jest poprawna. Proszę nie rozwiązywać wielu linijek w jednym wątku. Jeden plus na osobę w jednym temacie.
- Na ćwiczeniach nie będę powtarzać informacji z wykładu - mają Państwo być przygotowani z materiału wykładu (i przygotować odpowiednie zestawy zadań).



Najważniejsze materiały dydaktyczne będą na stronie [www.kosiorowski.edu.pl](http://www.kosiorowski.edu.pl) - można tam poszukać swojego kursu, albo wejść do niego bezpośrednio linkiem z platformy moodle. Znaleźć tam można:

- Pełne slajdy z każdego wykładu (przygotowane tak, by można się uczyć z nich nawet jak się na wykładzie zasnęło - włącznie z tą prezentacją). Jeszcze nie ma kilku ostatnich wykładów, ale będą.
- Wszelkie informacje na temat sprawdzianów.
- Materiały pomocnicze z macierzy i notacji  $O$  (jakby ktoś zapomniał).

Na tej samej stronie znajdą też Państwo zadania i inne materiały na ćwiczenia.

- Zestawy zadań będą się pojawiać stopniowo, w miarę rozwoju kursu.
- Zawsze będę zapowiadać na zajęciach i moodlu , jakie zadania mają Państwo przygotować na ćwiczenia. Generalnie należy robić zadania z zakresu już przerobionego na wykładzie.
- Na pierwsze ćwiczenia należy przygotować wszystkie zadania z zestawu 1.

# Poprawki w materiałach dydaktycznych

Zamierzam stale udoskonalać notatki i slajdy. Ale, oczywiście, mogą zawierać błędy (bo kurs w dokładnie tej formie prowadzę pierwszy raz). Wskazanie błędów i niejasności w notatkach i slajdach (najlepiej w odpowiednim forum na kursie) daje dodatkowe punkty na sprawdzianie.

Oczywiście, premie za znalezienie błędów będą bardzo różne. Za znalezienie jednej literówki raczej nic się nie dostanie, ale już za 10 jakaś premia będzie. Natomiast wskazanie poważnego błędu w twierdzeniu, definicji lub rozwiązaniu przykładu można dostać nawet do 20% premii do wyniku z sprawdzianu (zależnie od powagi błędu).

Zasadniczo, nie stworzyłem większości twierdzeń, definicji i przykładów o których mówię - wszystko pochodzi z różnych źródeł (zazwyczaj wymienionych w bibliografii), ale zostało przeze mnie przetworzone na potrzeby wykładu. Wnioski:

- Gdziekolwiek wykorzystuję zdjęcia z licencją CC (Creative Commons). Gdy tak jest, zaznaczam to na tym samym lub sąsiednim slajdzie.
- Pozostałe materiały są moją radosną twórczością i udostępniam je do wykorzystania w sposób całkowicie dowolny (acz zachęcam do dawania za darmo, skoro za darmo dostajecie).
- Jeśli ktoś uważa, że jakiś fragment materiałów narusza jego prawa autorskie, to proszę o kontakt - zmienię sporny fragment.
- Nie mam nic przeciwko nagrywaniu wykładów na potrzeby własne (tylko po cichu).

Przewiduję trzy podstawowe formy kontaktu:

- Poczta e-mail (na standardowy adres uczelniany [imie.nazwisko@uek.krakow.pl](mailto:imie.nazwisko@uek.krakow.pl)) - do spraw indywidualnych (usprawiedliwienia nieobecności, przepisanie oceny itp.)
- Fora e-konsultacji w kursie - do zagadnień związanych z większą liczbą osób, w szczególności pytania dotyczące materiału kursu (albo ogólnie matematyki), materiałów dydaktycznych, terminów dyżurów, sprawdzianu, dodatkowych zajęć. Staram się regularnie (do 2-3 dni) odpowiadać na wszelkie zamieszczone tam pytania. Proszę się zapoznać z regułami forum przed publikacją pytania.
- Standardowe dyżury (konsultacje) - zazwyczaj odbywają się stacjonarnie, w pokoju 003 pawilonu F. Dokładne terminy na moodlu.

Zachęcam do zjawiania się na konsultacjach z wszelkimi wątpliwościami - zwłaszcza w terminach odległych od sesji (w okolicach sesji zaczyna przychodzić coraz więcej studentów i może nie wystarczyć czasu dla każdego).

W przypadku prostych do zadania pytań i prośb (np. o wskazówkę do rozwiązania jakiegoś zadania, albo o wyjaśnienie niejasnego slajdu/twierdzenia) bardzo polecam forum e-konsultacji na moodlu: bardzo prawdopodobne, że nie jest Pan/Pani jedyną osobą z takim problemem i wtedy moja odpowiedź pomoże od razu kilku takim osobom.

Jeśli zbierze się kilka osób potrzebujących większej pomocy w sprawie kursu, jestem skłonny, po uprzednim umówieniu, ustalić dodatkowy termin dyżuru albo wręcz dodatkowych zajęć (znów - w czasie sesji mogę na to nie mieć czasu, ale w semestrze bardziej).

## Wymagam od Państwa:

- Nauczenia się na sprawdzian(i to jest serio - bez tego nie przepuszczam, choćby ktoś najtragiczniejszą miał sytuację)
- Uczciwości - w szczególności nieodpisywania i nieoszukiwania na sprawdzianie.
- Elementarnej kultury - w większości, nieprzeszkadzania wykładowcy i innym studentom w czasie wykładu.
- Pisania maili z podsumowaniem ustaleń, jeśli ustalili się ze mną coś niestandardowego jak np. inny termin sprawdzianu (zabezpieczenie antysklerotyczne).

# Lista wymagań

W szczególności, nie obrażam się (i nie ma to wpływu na ocenę końcową), jeśli ktoś:

- Nie przebiera się w jakieś specjalne stroje na wykład lub sprawdzian (zalecany strój - wygodny i nieprzeszkadzający innym).
- Nie słuca na wykładzie (śpi, czyta, je, pije) - jak długo nie przeszkadza innym i wykładowcy.
- Musi wcześniej rozłączyć się/później się dołączyć do wykładu - tylko niech nie hałasuje (w szczególności należy wejść/wyjsć po cichu, jak najmniej zwracając na siebie uwagę i nie zwracając głowy wykładowcy przeprosinami bądź wyjaśnianiem powodów).



Zalecam (acz nie wyciągam konsekwencji, jeśli kogoś to nie bawi):

- Ogólnie pojętą życzliwość
- Zwracanie uwagi wykładowcy, gdy się myli (lub tłumaczy w sposób niejasny)
- Korzystanie z wykładów i konsultacji
- Myślenie podczas wykładu (i zadawanie pytań)
- Zdanie kursu w I terminie.

# Sposoby podpadnięcia

Jest kilka silnie niezalecanych postępowań, które mogą wpłynąć na moje postrzeganie danej osoby:

- Proszenie o nietypowe potraktowanie bez nietypowego uzasadnienia (w szczególności motywowanie prośby o dodatkowy termin sprawdzianu zdaniem „bardzo mi zależy” - bo każdemu zależy).
- Łamanie zasad kursu spisanych tutaj i usprawiedliwianie się, że się nie wiedziało.
- Przeszkadzanie podczas wykładu (zawsze można na chwilę wyjść).
- Nieprzestrzeganie zawartych umów.
- Plagiat.
- Korupcja lub próby straszenia.