Matura, pojęcia do nauczenia

Przypominam, że waszym zadaniem jest uzupełnienie prawej kolumny (definicja, odpowiedz na pytanie). Forma współpracy jaką wybierzecie do tego zadania zależy od was.

W odpowiedziach raczej nie używajcie formatowania ani enterów czy wcięć. Będziemy to później eksportować do programu do fiszek i nie mam pewności jak zachowa się formatowanie.

Jeżeli będziecie mieli pomysły na jakieś dodatkowe pytania to oczywiście śmiało dopisujcie. Chodzi o to żeby stworzyć łatwą bazę do powtórki przed maturą.

Praca domowa na kolejne zajęcia po 01.10.2019  
Na następne zajęcia uzupełnijcie **algorytmy, systemy liczbowe, szyfrowanie, oprogramowanie i sieci komputerowe**. Z sieciami może być problem, więc zróbcie to co dacie radę.

# Algorytmy

W przypadku prostych algorytmów spróbujcie jak najkrócej (ale całkowicie) opisać kolejne kroki, które trzeba wykonywać. Jeżeli algorytm jest bardziej skomplikowany to wystarczy, że napiszecie o co chodzi w samej idei algorytmu. Opisałem dla Was dla przykładu algorytm Euklidesa i quick sort.

Oczywiście niekoniecznie musicie się trzymać czegokolwiek co proponuję, to tylko wskazówki. Z czasem sami wyczujecie, jak przygotowywać przydatne materiały do nauki. Pamiętajcie, że to ma być pomoc dla Was, nie róbcie nic, jeżeli nie widzicie w tym sensu 😊

|  |  |
| --- | --- |
| Algorytm Euklidesa (NWD) - algorytm | Tak długo jak druga liczba/mniejsza liczba (mniejsza na pewno po drugim obrocie) nie jest zerem: do pierwszej przypisz drugą, a do drugiej resztę z dzielenia pierwszej przez drugą (a , b = b, a %b). Zwróć pierwszą. |
| Sortowanie bąbelkowe – algorytm | Dwie pętle, jedna zagnieżdżona w drugiej. W iteracji porównywane są dwie sąsiadujące ze sobą zmienne. |
| Sortowanie przez wybór– algorytm | Dwie pętle, ta wewnętrzna szuka najmniejszej wartości licząc od i+1, potem następuje zamiana min. z lista[i]. Prowadzi to do tego, że indeksy mniejsze od i, są posortowane. |
| Sortowanie przez wstawianie– algorytm | Główna pętla ( i ) leci po każdym elemencie zbioru. Zagnieżdżona pętla ( j ) zaczyna od miejsca, w którym jest ( i ) i leci w dół po każdym elemencie, z warunkiem, że jeżeli dany element jest mniejszy od elementu ( j ) to zamieniają się miejscami. |
| Quick sort (sortowanie szybkie) | Wylosuj pivot ze zbioru. Podziel zbiór tak, aby wszystkie liczby mniejsze od pivotu były na lewo, większe na prawo. Powtarzaj to działanie rekursywnie, aż nie otrzymasz zbiorów jednoelementowych. |
| Merge sort – algorytm | Dzielimy listę (a potem listy) na dwie połowy, dopóki nie otrzymamy “posortowanych” zbiorów jednoelementowych. Potem porównujemy od tyłu element z elementem, jednocześnie sortując po dwie sąsiadujące ze sobą liczby. Potem jak już mamy posortowane pary liczb, porównujemy ze sobą te pary (pierwszy element z lewych do pierwszego prawego (i ew. drugiego, gdyby pierwszy byłby większy) i tworzymy już tablicę czterech elementów. Powtarzamy to do momentu aż otrzymamy tablicę wielkości listy początkowej. |
| Obliczanie silni |  |
| Liczby Fibonacciego |  |
| Wieże Hanoi | Są dwa algorytmy: iteracyjny lub rekurencyjny |
| Przeszukiwanie binarne |  |
| Sito Eratostenesa (liczby pierwsze) |  |
| Liczby doskonałe |  |
| Badanie położenia punktu względem prostej |  |
| Szybkie podnoszenie do potęgi |  |
| Metoda bisekcji - algorytm |  |
| ~~Algorytm Huffmana - algorytm~~ |  |
| NWW – rozwiń skrót i podaj algorytm | Najmniejsza wspólna wielokrotność. Mnożymy przez siebie liczby i dzielimy je przez ich NWD. |
| Co to znaczy, że sortowanie jest lokalne? Podaj przykłady algorytmów lokalnych | Sortowanie odbywa się tylko w podanej tabeli. Sortowanie bąbelkowe, Sortowanie przez wybór, Quick sort |
| Podaj przykłady algorytmów o złożoności obliczeniowej N^2 | Sortowanie bąbelkowe, Sortowanie przez wybór, Sortowanie przez wstawianie |
| Podaj przykłady algorytmów o złożoności obliczeniowej NlogN | Quick sort, Merge sort |

# Systemy liczbowe

|  |  |
| --- | --- |
| Schemat Hornera z dziesiętnego na dowolny – algorytm | Dzielimy liczbę w systemie dziesiętnym przez wybrany przez nas system dopóki jest ona większa od 1, resztę z każdego dzielenia dopisujemy do stringa. Nasza liczba w nowym systemie to ten string od tyłu. |
| Schemat Hornera z dowolnego na dziesiętny - algorytm | Funkcja rekurencyjna o parametrach “współczynnik, stopień, x”. Jeżeli stopień równa się 0, to zwracamy pierwszy współczynnik z zbioru. W przeciwnym razie zwracamy x\*(funkcja o stopniu zmniejszonym o 1) + ostatni współczynnik z zbioru. |
| Jak zmienić liczbę zapisaną w systemie U2 na przeciwną? | Zamieniamy wszystkie 1 na 0, 0 na 1 i dodajemy 1 do wyniku. |
| Liczby z jakiego przedziału można zapisać na 32 bitach w systemie U2? Ze znakiem. | <-(2^31);(2^31)-1> |
| Liczby z jakiego przedziału można zapisać na 32 bitach bez znaku? | <0;(2^32)-1> |

# Szyfrowanie:

|  |  |
| --- | --- |
| Na czym polega szyfr cezara? | Szyfr przesuwający, czyli przesuwamy każdą literę o klucz, który zazwyczaj jest literą, trzymając przy tym jeden kierunek. Do odszyfrowania robimy to samo, po prostu w przeciwnym kierunku do szyfrowania. Przykład (tekst: ‘abcyz’, klucz: ‘a’, szyfr: ‘bcdza’) |
| Jak przebiega procedura składania podpisu cyfrowego? | Obliczana jest funkcja skrótu wiadomości i szyfrowana kluczem prywatnym (RSA). |
| Jak odbiorca weryfikuje autentyczność podpisu cyfrowego? | Odbiorca za pomocą klucza publicznego, który wcześniej uzyskał od nadawcy, odszyfrowuje podpis cyfrowy. Następnie kompresuje wiadomość, którą dostał i porównuje ją z nim. |
| Co zapewnia podpis cyfrowy? | Wiadomość pochodzi od nadwcy, wiadomość nie była zmieniona |
| Czym różnią się szyfry symetryczne od asymetrycznych? | Szyfry symetryczne mają jeden ten sam klucz do szyfrowania i odszyfrowywania. Szyfry asymetryczne, mają dwa klucze – prywatny i publiczny. Kluczem prywatnym mogę odszyfrować wiadomość zaszyfrowaną kluczem publicznym i odwrotnie, publicznym odszyfrować wiadomość zaszyfrowaną prywatnym. |
| O co swoje bezpieczeństwo opiera algorytm RSA? | O złożoność rozkładu na czynniki liczb pierwszych. |
| Rozwiń skrót PGP? Co to jest? | “Pretty Good Privacy”. To jest narzędzie do szyfrowania poczty elektronicznej. |
| Przykłady szyfrów symetrycznych | AES, DES (oba blokowe) |
| Przykłady szyfrów asymetrycznych | RSA (faktoryzacja), ElGamal (dyskretne logarytmowanie) |
| Co to jest certyfikat ssl, do czego służy? | Certyfikaty SSL są narzędziem zapewniającym ochronę witryn internetowych, a także gwarantem zachowania poufności danych przesyłanych drogą elektroniczną. |

# Oprogramowanie i prawa autorskie

|  |  |
| --- | --- |
| Open source | Ma się dostęp do kodu źródłowego w programie. |
| Freeware | Licencja oprogramowania umożliwiająca darmowe rozprowadzanie aplikacji bez ujawnienia kodu źródłowego. |
| Software | Aplikacja, program komputerowy. Ogół Informacji, interfejsów i instrukcji dla komputera do realizacji własnych celów. Celem oprogramowania jest przetwarzanie danych. |
| Hardware | Sprzęt komputerowy, materialna część komputera. |
| Adware | Oprogramowanie rozpowszechniane za darmo, którego producent otrzymuje wynagrodzenie za wyświetlanie reklam zlecanych przez sponsorów. |
| Firmware | Oprogramowanie układowe, oprogramowanie zainstalowane na stałe w urządzeniu, zapewniające podstawowe procedury jego obsługi. (Przykład: BIOS, UEFI) |
| Licencja Creative Commons – jakie są możliwe atrybuty tej licencji? | 1 Uznanie autorstwa. Wolno kopiować, rozprowadzać, przedstawiać i wykonywać objęty prawem autorskim utwór oraz opracowane na jego podstawie utwory zależne pod warunkiem, że zostanie przywołane nazwisko autora pierwowzoru. 2 Użycie niekomercyjne.  3 4 |
| GNU GPL | Licencja wolnego i otwartego oprogramowania stworzona w 1989 roku. Można edytować, analizować kod źródłowy, udostępniać niezmodyfikowane i zmodyfikowane. Jest to tzw licencja wirusowa, tzn. Kod na licencji GNU GPL nie może być użyty w programach opartych o inne licencje. |
| Ile lat po śmierci autora wygasają majątkowe prawa autorskie? | Po upływie 70 lat od dnia śmierci twórcy dzieło przechodzi do tzw. domeny publicznej, czyli każdy może z niego swobodnie korzystać. |

# Sieci komputerowe

|  |  |
| --- | --- |
| Sieć komputerowa | Zbiór urządzeń, takich jak komputery, drukarki, telefony itd., połączonych ze sobą w celu wymiany danych. Do podłączenia urządzeń stosuje się media transmisyjne, a dane przekazywane są za pomocą protokołów komunikacyjnych. |
| intersieć | Sieć łącząca sieci |
| Internet | Intersieć o globalnym zasięgu oparta o stos protokołów tcp/ip |
| Host | Jest to urządzenie posiadające adres IP, które jest źródłem, albo adresatem danych przesyłanych przez sieć, czyli odbiera dane od innych urządzeń lub też takie dane wysyła. |
| Klient | Urządzenie, a dokładniej jego oprogramowanie, korzystające z usług udostępnianych przez serwery. Na przykład: przeglądarka internetowa, konsola czy smartfon podłączony do internetu. |
| Serwer | Komputer z zainstalowanym dedykowanym, specjalistycznym oprogramowaniem (np. Apache, MySQL), oferujący usługi innym komputerom. Usługi jakie może oferować serwer to np: strony WWW, poczta elektroniczna czy zasoby plikowe. |
| Switch | Urządzenie sieciowe umożliwiające przesyłanie danych pomiędzy różnymi urządzeniami końcowymi w tej samej sieci. |
| Brama sieciowa | Maszyna podłączona do sieci komputerowej, za pośrednictwem której komputery z sieci lokalnej komunikują się z komputerami w innych sieciach. Dla modelu TCP/IP bramą jest ruter. |
| Medium transmisyjne | Inaczej nośnik, jest to element sieci, poprzez który urządzenia komunikują się ze sobą i wymieniają dane. Medium takim może być kabel miedziany, światłowodowy, jak również fale radiowe (Wi-Fi). |
| Protokół komunikacyjny | Sposób lub też język komunikacji i wymiany danych między urządzeniami, określający reguły i zasady tej komunikacji. |
| Warstwy modelu TCP/IP | Model TCP/IP składa się z 4 warstw:  -aplikacji,  -transportu,  -internetowa,  -dostępu do sieci. |
| Warstwy modelu ISO/OSI | Model ISO/OSI składa się z 7 warstw:  -aplikacji,  -prezentacji,  -sesji,  -transportu,  -sieci,  -łącza danych,  -fizyczna. |
| Jednostki danych w sieciach | Podstawową jednostką służącą w informatyce do zapisu danych jest 1 bit [b]. Stosunek bitów do bajtów to 8, czyli 1 bajt to 8 bitów. Przepustowość łącza określamy w bitach na sekundę (bps, b/s). Warto zaznaczyć, że każda wielokrotność (bitów oraz bajtów), czyli ‘kilo, mega, giga, tera’ jest 1024 razy większa od poprzedniej, a nie 1000! |
| Adres IP | Numer identyfikacyjny komputera lub serwera w sieci. |
| Maska sieciowa | Liczba pozwalająca na podstawie adresu IP ustalić adres podsieci i adres hosta podsieci. |
| DNS | Usługa sieciowa zamieniająca nazwy domen na adres IP urządzenia w sieci. |
| DHCP | Protokół automatycznie przydzielający hostom adresy IP, maski podsieci i adresy bram. |
| SMTP | Protokół komunikacyjny opisujący sposób przekazywania poczty elektronicznej w Internecie. Jest to względnie prosty, tekstowy protokół, w którym określa się co najmniej jednego odbiorcę wiadomości (w większości przypadków weryfikowane jest jego istnienie), a następnie przekazuje treść wiadomości. |
| http | Protokół umożliwiający komunikacje klienta z serwerem WWW. |
| https | Szyfrowana przy pomocy protokołu TLS wersja protokołu HTTP. |
| FTP | (File Transfer Protocol) – protokół komunikacyjny typu klient-serwer wykorzystujący protokół sterowania transmisją (TCP) według modelu TCP/IP, umożliwiający dwukierunkowy transfer plików w układzie serwer FTP–klient FTP. |
| POP3 | Protokół internetowy pozwalający na odbiór poczty. Umożliwia tylko jej pobieranie i kasowanie. |
| IMAP | Następca POP3 umożliwiający zarządzanie wieloma folderami pocztowymi oraz pobieranie i operowanie na listach znajdujących się na zdalnym serwerze. |
| Pętla zwrotna (loopback) | Urządzenie sieciowe umożliwia oprogramowaniu klienta komunikację z oprogramowaniem serwera na tym samym komputerze i przetestowanie własnej sieci. |
| Adres rozgłoszeniowy |  |
| Ile jest hostów i sieci w klasie A? | Sieci jest: 127 (2^7-1), a hostów: 16 777 214 (2^24-2) |
| Ile jest hostów i sieci w klasie B? | Sieci jest: 16 382 (2^13-2), a hostów: 65 534 (2^15-2) |
| Ile jest hostów i sieci w klasie C? | Sieci jest: 2 097 150 (2^20-2), a hostów: 254 (2^8-2) |
| SNMP | Protokół zarządzania sieciom. Zbiera informacje na temat wszystkich urządzeń w sieci w 1 miejscu. |
| Podział sieci ze względu na wielkość | # lokalne - obejmują komputery połączone na małym obszarze, np. w szkole, biurze # miejskie - łączą sieci lokalne na terenie jednego miasta # rozległe - łączą sieci lokalne na większym obszarze, np. Kraju # internet - łączy z sobą prawie wszystkie sieci na świecie |
| Podział sieci ze względu na model funkcjonowania | # “każdy z każdym” - każdy komputer może być jednocześnie serwerem i klientem  # “klient - serwer” - co najmniej jeden komputer pełni rolę serwera |
| Podział sieci ze względu na topologię  (model układu połączeń różnych elementów) | # topologia gwiazdy – komputery połączone są ze sobą poprzez jeden punkt centralny  # topologia szyny – komputery dołączone są do wspólnego przewodu  # układ pierścienia - podobny do topologii szyny, ale końce przewodu są ze sobą połączone, tworząc pierścień  # topologie łączone - wykorzystanie wielu topologii w zazwyczaj dużych sieciach, najczęściej jest to topologia wielu gwiazd |
| Konfiguracja sieciowa | # karta sieciowa - urządzenie umożliwiające połączenie z innymi komputerami  # protokół - zbiór reguł, którym podlega komunikacja pomiędzy komputerami  # klient sieci – oprogramowanie pozwalające korzystać z zasobów sieci pracującej pod kontrolą konkretnego systemy operacyjnego  # usługa - określenie funkcji realizowanej przez komputer pracujący w sieci |
| Mac |  |

# Multimedia

|  |  |
| --- | --- |
| Kompresja | Zmniejszenie sposobu zapisu informacji, tak aby zapisać go na mniejszej ilości bitów. |
| Kompresja stratna | Nieodwracalna metoda zmniejszenia ilości danych poprzez usunięcie mniej istotnych danych dla zmysłów człowieka. |
| Kompresja bezstratna | Ta metoda gwarantuje możliwość odtworzenia informacji z postaci skompresowanej do identycznej postaci pierwotnej. |
| BMP | Format pliku z grafiką bitmapową. Obraz to siatka i każdy piksel ma określoną wartość w systemie binarnym, która oddaje jego kolor. |
| JPG (JPEG) | Algorytm stratnej kompresji grafiki rastrowej, wykorzystany w formacie plików graficznych o tej samej nazwie. Kompresja JPEG służy zazwyczaj do zapisu obrazów generowanych przez urządzenia rejestrujące obrazy naturalne, zazwyczaj zdjęcia. Powodem wykorzystania tego typu kompresji jest przede wszystkim płynność przejść pomiędzy barwami oraz brak gwałtownych załamań krawędzi. |
| MP3 | Algorytm kompresji stratnej dźwięku, przetworzonego uprzednio na sygnał cyfrowy. |
| FLAC | Format bezstratnej kompresji dźwięku. |
| CMYK | Zestaw czterech podstawowych kolorów farb drukarskich stosowanych powszechnie w druku wielobarwnym w poligrafii. Nazwa pochodzi od tychże kolorów: Cyan (taki jasnoniebieski) , Magenta (mocny róż), Yellow, Key colour (czarny). |
| RGB | Jeden z modeli przestrzeni barw, opisywanej współrzędnymi RGB (Red Green Blue). Do tego modelu ma zastosowanie synteza addytywna, w której wartości najniższe oznaczają barwę czarną, najwyższe zaś – białą. |
| Grafika rastrowa | Tzw. Bitmapa, czyli prezentacja obrazu za pomocą matrycy punktów w postaci prostokątnej siatki odpowiednio kolorowanych pikseli. Możliwa jest jedynie kompresja stratna. |
| Grafika wektorowa | Obraz opisany jest za pomocą figur geometrycznych (w przypadku grafiki dwuwymiarowej) lub brył geometrycznych (w przypadku grafiki trójwymiarowej), umiejscowionych w matematycznie zdefiniowanym układzie współrzędnych, odpowiednio dwu- lub trójwymiarowym. Daje ona możliwość kompresji bezstratnej. |
|  |  |

# Excel

|  |  |
| --- | --- |
| Jak zablokować wiersze w formule? | Dodając znak $ przed liczbą określająca wiesz (np. A$4) |
| Jak zablokować kolumny? | Dodając znak $ przed literą określającą kolumnę (np. $A4) |
|  |  |
|  |  |

# Bazy danych

|  |  |
| --- | --- |
| Na czym polega filtrowanie tabeli w bazie danych? |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# Python

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# Programowanie

|  |  |
| --- | --- |
| Język PHP (zastosowanie, ogólnie informacje) | Interpretowany skryptowy język programowania zaprojektowany do generowania stron internetowych i budowania aplikacji webowych. PHP umożliwia współpracę z wieloma rodzajami źródeł danych, takich jak systemy zarządzania bazami danych, pliki tekstowe, dokumenty XML oraz serwisy WWW. |
| JavaScript (JS) | Głównym zastosowaniem języka JavaScript są strony internetowe. Skrypty te służą najczęściej do zapewnienia interakcji poprzez reagowanie na zdarzenia, walidacji (weryfikacji) danych wprowadzanych w formularzach lub tworzenia złożonych efektów wizualnych. |
| HTML | HTML pozwala opisać strukturę informacji zawartych wewnątrz strony internetowej, nadając odpowiednie znaczenie poszczególnym fragmentom tekstu – formując hiperłącza, akapity, nagłówki, listy – oraz osadza w tekście dokumentu obiekty plikowe np. multimedia bądź elementy baz danych np. interaktywne formularze danych. |
| CSS | Język służący do opisu formy prezentacji (wyświetlania) stron WWW. Można w ten sposób opisać wszystkie pojęcia odpowiedzialne za prezentację elementów dokumentów internetowych, takie jak rodzina czcionek, kolor tekstu, marginesy, odstęp międzywierszowy lub nawet pozycja danego elementu względem innych elementów bądź okna przeglądarki. |
| Jaka jest główna różnica pomiędzy c++, a pythonem? | Python może być używany jako język skryptowy (interpretowany), czyli kod w nim zapisany nie musi być kompilowany i realizowany jest w czasie rzeczywistym. Polecenia zapisane w C++, żeby zostały zrealizowane, muszą zostać skompilowane. |
| Co to jest kompilator? | Program służący do automatycznego tłumaczenia kodu napisanego w języku programowania na język zrozumiały dla komputera. Proces ten nazywamy kompilacja. |
| Co to jest interpreter? | Program, który analizuje kod źródłowy programu, a przeanalizowane fragmenty wykonuje. Realizowane jest to w inny sposób niż w procesie kompilacji. Wykonuje się program wejściowy (kod źródłowy), lecz nie tłumaczy się go do wykonywalnego kodu maszynowego. |
|  |  |

# Pozostałe

|  |  |
| --- | --- |
| Zadania systemu operacyjnego | - zarządzanie pamięcią operacyjną  - uruchamianie programów  - informowanie o błędach  - organizacja zapisu danych na dyskach  - przydzielanie czasu procesora poszczególnym zadaniom  - obsługa sprzętu  - wielozadaniowość  - interakcja z użytkownikiem  - komunikacja z innymi urządzeniami |
| Czy na jednym dysku można zainstalować dwa systemy operacyjne? | Tak, ale należy podzielić ten dysk na co najmniej dwie partycje. Jedną na jeden system, drugą na drugi i najlepiej trzecią do przechowywania danych oraz aplikacji. |
| Pamięć ROM | Pamięć tylko do odczytu (read-only memory). Pamięć, z której dane można tylko odczytywać, natomiast zapis jest niemożliwy. W tego typu pamięciach przechowywane są dane, które muszą być zachowane po odłączeniu urządzenia od zasilania. |
| Pamięć RAM | Pamięć o dostępie swobodnym (random-access memory). W pamięci RAM przechowywane są aktualnie wykonywane programy i dane dla tych programów oraz wyniki ich pracy. |
|  |  |
| Dysk twardy | Pamięć masowa (dużo informacji przez długi czas) wykorzystująca nośnik magnetyczny do przechowywania danych. Nazwa „dysk twardy” wynika z zastosowania twardego materiału jako podłoża dla właściwego nośnika. |
| Za co odpowiada w komputerze karta graficzna? | Podstawowym zadaniem karty graficznej jest przechowywanie informacji o tym jak powinien wyglądać ekran monitora i odpowiednim sterowaniu monitorem. |
| Czy możliwe jest odtwarzanie dźwięku bez karty dźwiękowej? | Niemożliwe, ale i tak dzisiejszym standardem jest wbudowana w płytę główną karta dźwiękowa. |
|  |  |

# Przydatne linki

[Strona](https://www.hackerearth.com/practice/algorithms/sorting/quick-sort/visualize/) z bardzo fajnie opisanymi wizualizacjami algorytmów sortowania.

Bardzo prosty w użyciu [debugger online](http://pythontutor.com/visualize.html#mode=edit). [Przykład](http://www.pythontutor.com/visualize.html#code=def%20hanoi%28n%3Aint,%20A%3Alist,%20B%3Alist,%20C%3Alist%29%3A%0A%20%20%20%20%22%22%22s%C5%82upki%20A,%20B,%20C%20s%C4%85%20listami%22%22%22%0A%20%20%20%20if%20n%20%3E%200%3A%0A%20%20%20%20%20%20%20%20hanoi%28n-1,%20A,%20C,%20B%29%0A%20%20%20%20%20%20%20%20C.insert%280,%20A.pop%280%29%29%0A%20%20%20%20%20%20%20%20hanoi%28n-1,%20B,%20A,%20C%29%0A%20%20%20%20%20%20%20%20%0A%0Ahanoi%283,%5B1,2,3%5D,%5B%5D,%5B%5D%29%0A&cumulative=false&curInstr=67&heapPrimitives=nevernest&mode=display&origin=opt-frontend.js&py=3&rawInputLstJSON=%5B%5D&textReferences=false) wież Hanoi.

# Zajęcia – spiszę tu sobie materiały na następne zajęcia

## 18.10.2019

### Indukcja matematyczna

Metoda dowodzenia twierdzeń o liczbach naturalnych.  
Niech będzie zdaniem logicznym zawierającym liczbę naturalną   
Można dowieść, że jest prawdziwe, dla każdego , zapewniając że:



1. jest prawdziwe.
2. Dla wszystkich prawdziwa jest implikacja:

Przykład.

Udowodnić, że zdanie jest prawdziwe dla wszystkich .



Po co nam indukcja matematyczna?

Indukcja matematyczna jest aksjomatem. Aksjomat to zdanie przyjmowane za prawdziwe, którego nie dowodzi się w obrębie danej teorii matematycznej. Można zauważyć pewne podobieństwo, jeżeli chodzi o to jak działają funkcje rekurencyjne w programowaniu.