

**Projekt Informatyka +
ponadregionalny program rozwijania kompetencji uczniów szkół ponadgimnazjalnych
w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT), realizowany przez
Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki (WWSI)**

Maciej M. Sysło
Koordynator merytoryczny Projektu
syslo@ii.uni.wroc.pl

Tematy i programy zajęć w poszczególnych modułach tematycznych

Niniejszy dokument zawiera tematy zajęć przewidzianych w projekcie Informatyka + oraz krótkie opisy tych zajęć. Tematy zostały zgrupowane w modułach tematycznych, a w każdym module – odpowiednio do typu zajęć i formy dydaktycznej.

Algorytmika i programowanie

Moduł tematyczny: **Algorytmika i programowanie**
Poziom: **Podstawowy**

Maciej M Sysło
syslo@ii.uni.wroc.pl

Poziom podstawowy – Wszechnica Informatyczna

Wszechnica Poranna

Wykładom (2 godz.) towarzyszą **warsztaty** (3 godz.), poświęcone praktycznym aspektom zagadnień poruszonych na wykładzie. Program wykładów przekłada się więc na program warsztatów.

Temat 1. Poszukiwanie informacji i porządkowanie zbiorów. Znajdowanie szczególnych elementów (np. największych lub najmniejszych, lub elementów o pewnych własnościach) w zbiorach danych, które na ogół są bardzo duże, jest jedną z najczęściej wykonywanych operacji przez komputery, dlatego musi być wykonywane możliwie szybko. Pierwsza część wykładu będzie poświęcona algorytmom przeszukiwania dowolnych zbiorów, a w drugiej części – będziemy przyjmować, że zbiory są uporządkowane. Przedstawione zostaną także proste algorytmy porządkowania zbiorów. Na warsztatach zostaną wprowadzone podstawowe instrukcje języka programowania, wystarczające do zaprogramowania i uruchomienia komputerowych realizacji algorytmów omówionych na wykładzie. .

Temat 2. Proste rachunki wykonywane za pomocą komputera. Komputery nie przestały być maszynami matematycznymi – jak kiedyś je nazywano – i obecnie są również wykonywane na nich różne obliczenia. Wykład jest poświęcony m.in. algorytmom obliczania: wartości wielomianu, największego wspólnego dzielnika dwóch liczb (algorytm Euklidesa), wartości potęgi. Motywacją dla wprowadzenia tych algorytmów jest chęć przedstawienia metody szyfrowania informacji z kluczem publicznym RSA, powszechnie stosowanej w kryptografii komputerowej, co będzie przedmiotem drugiej części wykładu. Wyjaśnione zostanie także pojęcie podpisu elektronicznego. Na warsztatach uczniowie zapoznają się z komputerowymi demonstracjami omówionych na wykładzie algorytmów oraz zaprogramują i przetestują wybrane algorytmy.

Temat 3. Techniki algorytmiczne – heurystyczne i dokładne. Pod pojęciem heurystyki kryją się przeróżne metody rozwiązywania problemów, które często naturalnie wynikają z samej postaci problemów, ale nie zawsze potrafimy określić, jak dobre są to metody. Przykładem tego typu metody jest

podejście zachłanne w rozwiązywaniu problemów, które polega na podejmowaniu na każdym kroku możliwie najlepszej decyzji. Wykład jest krótkim przeglądem algorytmicznych technik rozwiązywania problemów, zilustrowanym odpowiednimi przykładami problemów i algorytmów. Przedstawione zostaną: przeszukiwanie liniowe i z nawrotami, podejście zachłanne, metoda dziel i zwyciężaj, oraz rekurencja w realizacji wybranych algorytmów. Warsztaty będą poświęcone komputerowej realizacji wybranych technik algorytmicznych na odpowiednio dobranych przykładach problemów.

Wszechnica Popołudniowa

Wykłady o charakterze popularnonaukowym, adresowane do uczniów szczególnie zainteresowanych informatyką.

Wykład 1. Czy wszystko można policzyć na komputerze? Przedmiotem wykładu jest łagodne wprowadzenie do analizy pracochłonności algorytmów na tle możliwości komputerów. Istnieją bowiem problemy, których komputery mogą nigdy nie móc rozwiązać, dlatego szczególną uwagę przywiązuje się do możliwie najszybszego wykonywania podstawowych obliczeń, takich np. jak przeszukiwanie zbioru, porządkowanie danych, znajdowanie szczególnych elementów w zbiorach, obliczanie wartości podstawowych funkcji (wielomianu, potęgi). Przedstawione zostaną problemy, dla których są znane algorytmy optymalne (tj. takie, których nie można już przyspieszyć), oraz takie problemy, których nie potrafimy rozwiązywać szybko, nawet z użyciem najszybszych komputerów. Problemy z tej drugiej grupy znajdują zastosowanie w kryptografii. Rozważania będą ilustrowane praktycznymi zastosowaniami omawianych metod.

Wykład 2. Porządek wśród informacji kluczem do szybkiego wyszukiwania. Wykład będzie poświęcony metodom porządkowania informacji oraz sposobom wyszukiwania informacji w różnych zbiorach danych. Omówione zostaną podstawowe algorytmy porządkowania zbiorów danych i porównane ich efektywności. W drugiej części wykładu przedstawione będą sposoby porządkowania i utrzymywania porządku w zbiorze danych, który dynamicznie ulega zmianie podczas działania algorytmu. Prezentowane algorytmy będą ilustrowane przykładami zastosowań praktycznych i problemami, w których rozwiązaniach są wykorzystywane.

Wykład 3. Dlaczego możemy czuć się bezpieczni w sieci, czyli o szyfrowaniu informacji. Informacje ukrywano przed innymi osobami jeszcze przed rozpowszechnieniem się pisma. Obecnie szyfrowanie informacji ma zarówno zastosowania militarne, jak i cywilne, np. przy przesyłaniu w sieci danych, których właściwego znaczenia nie powinien poznać nikt poza nadawcą i odbiorcą, nawet jeśli wiadomość wpadnie w niepożądane ręce. Wykład jest wprowadzeniem do kryptografii, ze szczególnym uwzględnieniem kryptografii komputerowej. Na początku zostaną omówione metody, którymi posługiwano się przed erą komputerów, a w drugiej części zaprezentowany zostanie algorytm z kluczem publicznym, który jest wykorzystywany m.in. w podpisie elektronicznym. Za początek ery kryptografii komputerowej uważa się osiągnięcia zespołu polskich krypto-analityków pod kierunkiem Mariana Rejewskiego, którzy złamali szyfr Enigmy. Wspomniane będzie o tym krótko w czasie wykładu.

Wykład 4. Znajdowanie najkrótszych dróg, najniższych drzew, najlepszych małżeństw. Wykład będzie poświęcony elementom grafów i obliczeń na grafach. Grafy odgrywają podwójną rolę w informatyce. Z jednej strony, są modelami obliczeń – w tej roli najczęściej występują drzewa – lub odzwierciedlają strukturę połączeń komunikacyjnych, a z drugiej – wiele problemów o praktycznych zastosowaniach jest definiowanych na grafach jako strukturach danych lub strukturach zależności. W pierwszej części wykładu zostaną przedstawione przykłady wykorzystania drzew jako schematów obliczeń i struktur danych, a w drugiej części – na kilku przykładach zostaną przedstawione klasyczne problemy obliczeniowe na grafach, takie jak znajdowanie: najkrótszych dróg, najkrótszej sieci połączeń, najszybszych automatów na monety.

Wszechnica na kołach

Wykłady (2 godz.) wybrane z puli wykładów Wszechnicy Porannej i Popołudniowej.

Kursy (24 godz.) jest prowadzony dla 20 uczniów w Regionalnym Ośrodku Projektu i ma charakter zajęć mieszanych, teoretyczno-praktycznych – na przemian prowadzący objaśnia nowy materiał posługując się np. prezentacją, a następnie uczniowie wykonują część praktyczną, polegającą na demonstracji lub symulacji gotowych rozwiązań lub na otrzymaniu własnego rozwiązania komputerowego. Do otrzymania własnego rozwiązania stosowany będzie jeden z wybranych języków programowania: Pascal, C/C++, Java.

Kurs 1. Algorytmy poszukiwania i porządkowania. Elementy języka programowania. Ten kurs będzie łagodnym wprowadzeniem do tematu zajęć z jednoczesnym wprowadzaniem podstawowych

poleceń i instrukcji oraz typów danych w wybranym języku programowania (Pascal, C++). Język programowania będzie służył głównie do zapisywania i testowania rozwiązań rozważanych problemów, a nie będzie celem zajęć samym w sobie. Przedmiotem pierwszych zajęć będą podstawowe algorytmy przeszukiwania liniowego, porządkowania zbioru liczb. Poza konstrukcjami języka, umożliwiającymi napisanie przez ucznia własnego programu, zostaną wprowadzone typy danych umożliwiające wykonywanie obliczeń na ciągach liczb oraz na prostokątnych tablicach liczb.

Dalsza część zajęć będzie poświęcona bardziej zaawansowanym algorytmom przeszukiwania i porządkowania zbioru liczb, wykorzystującym m.in. rekurencję. Z zakresu języka programowania zostaną wprowadzone konstrukcje programistyczne, umożliwiające realizację rekurencji, jak również typy danych służące do przechowywania danych niejednorodnych – rekordy.

Ostatnia część kursu będzie rozszerzeniem zakresu tematycznego kursu (części wykładowej) o bardziej złożone algorytmy poszukiwania i porządkowania, jak i doskonaleniem poznanego języka programowania przy komputerowej realizacji algorytmów i porównywaniu ich praktycznej efektywności. Kurs zakończy się utworzeniem przez każdego z uczestników biblioteki własnych komputerowych realizacji poznanych algorytmów.

Kurs 2. Różnorodne algorytmy i ich komputerowe realizacje. Komputery nie przestały być maszynami matematycznymi – jak kiedyś je nazywano – i obecnie są również wykonywane na nich różne obliczenia. W pierwszej części zajęć zostaną omówione m.in. algorytmy wyznaczania binarnej reprezentacji liczb i obliczania: wartości wielomianu, największego wspólnego dzielnika dwóch liczb (algorytm Euklidesa), wartości potęgi. Motywacją dla wprowadzenia tych algorytmów jest chęć przedstawienia metody szyfrowania informacji z kluczem publicznym RSA, powszechnie stosowanej w kryptografii komputerowej. Przypomniane zostaną także podstawowe instrukcje i typy danych w wybranym języku programowania, by możliwe było zaprogramowanie poznanych algorytmów.

W drugiej części kursu zostaną przedstawione wybrane sposoby rozwiązywania problemów za pomocą komputera, np. podejście zachłanne (do wydawania reszty), przeszukiwanie z nawrotami (do ustawiania królowych na szachownicy), programowanie dynamiczne (do optymalnego pakowania plecaka), metoda dziel i zwyciężaj, oraz rekurencja w realizacji wybranych algorytmów. Zajęcia praktyczne będą poświęcone komputerowej realizacji wybranych technik algorytmicznych na odpowiednio dobranych przykładach problemów.

Kurs 3. Grafy, algorytmy grafowe i ich komputerowe realizacje. Kurs rozpocznie się wprowadzeniem na elementarnym poziomie do tematyki zajęć, czyli do grafów. Wprowadzone zostaną podstawowe pojęcia i omówione najważniejsze własności grafów. Zastosowania grafów zostaną zilustrowane problemami z różnych dziedzin i praktycznymi zastosowaniami. Przypomniane zostaną także podstawowe instrukcje i typy danych w wybranym języku programowania. Grafy, ich komputerowe reprezentacje oraz algorytmy będą ilustrowane za pomocą specjalnego programu edukacyjnego. Pierwsze algorytmy dotyczące grafów będą korzystały z ich macierzowej reprezentacji i dotyczyły będą m.in. obliczania stopni wierzchołków i porządkowania ciągu stopni.

Następnie zostaną wprowadzone drzewa – specjalne rodzaje grafów, które mają wiele zastosowań praktycznych, jak również występują często w informatyce. Drzewa mogą służyć m.in. do porządkowania i wyszukiwania elementów, obliczania wartości wyrażeń (ONP), tworzenia krótkich kodów (drzewo i kod Hoffmana). Dla reprezentacji drzew, a ogólnie – grafów, zostaną wprowadzone rekordy i typ wskaźnikowy.

Ostatnia część kursu będzie poświęcona wybranym algorytmom na grafach, służącym m.in. do przeszukiwania grafu (metodą w głąb i wszerz), określania macierzy osiągalności w grafie, znajdowania najkrótszych dróg w grafie obciążonym i znajdowania najkrótszego drzewa, które spina wszystkie wierzchołki grafu. Kurs zakończy się utworzeniem przez każdego z uczestników biblioteki własnych komputerowych realizacji poznanych algorytmów grafowych.

Moduł tematyczny: **Algorytmika i programowanie**
Poziom: **Zaawansowany**

Bartosz Górski, Błażej Osiński, Tomasz Kulczyński (UW)
tk262964@students.mimuw.edu.pl

Poziom zaawansowany – Kuźnia Talentów Informatycznych (KTI)

Tematem przewodnim wszystkich kursów będzie **Zaawansowana algorytmika w praktyce**. Kursy są przeznaczone dla uczniów zainteresowanych udziałem w konkursach programistycznych, jak i tych którzy chcą doskonalić swoje umiejętności w programowaniu w małej skali. Językiem programowania na kursach będzie C++. Zagadnienia będą omawiane na przykładach (zadaniach) pochodzących z konkursów i olimpiad informatycznych.

Kurs 1. Przegląd podstawowych algorytmów

Zakres tematyczny:

1. Programowanie dynamiczne, niezmienniki
2. Sortowanie i wyszukiwanie binarne, analiza złożoności
3. Algorytmy zachłanne: metoda „dziel i zwyciężaj”
4. Rekurencja i przeszukiwanie z nawrotami
5. Grafy -- reprezentacja, przeszukiwania
6. Grafy c.d. -- cykl Eulera, algorytm Dijkstry
7. Algorytmy tekstowe -- KMP
8. Algorytmy geometryczne, pole wielokąta, wypukła otoczka

Kurs 2. Struktury danych i ich wykorzystanie

Zakres tematyczny:

1. Listy 1- i 2- kierunkowe, kolejki, stosy – wskaźniki
2. Kopiec, wykorzystanie w algorytmie Dijkstry
3. Zbiory rozłączne – problem najkrótszego drzewa rozpinającego, koszt zamortyzowany
4. BST, Splay
5. Drzewa przedziałowe
6. Zamiatanie
7. TRIE, Aho-Corasick
8. Podzbiory, maski bitowe, programowanie dynamiczne na maskach, „meet in the middle”

Kurs 3. Zaawansowane algorytmy

Zakres tematyczny:

1. STL i taktyka
3. KMR i haszowanie
4. Przepływy w sieciach i skojarzenia
5. Zaawansowana geometria -- punkt w wielokącie, przecinanie

Bazy danych

Moduł tematyczny: **Bazy danych**
Poziom: **Podstawowy**

Zenon Gniazdowski
zgniazdowski@poczta.wysi.edu.pl
Andrzej Ptasznik
aptaszni@wysi.edu.pl

Technologia: Do realizacji wykładów, warsztatów i kursów proponujemy wykorzystanie MS SQL Server 2008 Express Edition – jest to profesjonalny system baz danych dostępny w proponowanej wersji za darmo łącznie z zastosowaniami komercyjnymi. Zaletą proponowanej technologii jest łatwa instalacja oraz przyjazny interfejs ułatwiający tworzenie i korzystanie z baz danych.

Poziom podstawowy – Wsztechnica Informatyczna

Wsztechnica Poranna

Wykład 2 h – przedstawienie zagadnień, które będą później tematem ćwiczeń (3 h)

Warsztaty 3 h – warsztaty będą realizowane na bazie MS SQL Server 2008 (wersja Express)

Temat 1. Bazy danych – jak je ugryźć?

Wykład. Tabela jako podstawowy element relacyjnych baz danych. Jak korzystając z tabel opisywać rzeczywistość. Systemy Zarządzania Bazami Danych – jak mogą nam pomóc. Jak zapewnić, żeby dane zapisane w tabelach miały sens, czyli reguły i ograniczenia. Klucz podstawowy i obcy – dlaczego bez kluczy dane mogą „oszaleć”. Korzystanie z baz danych – czyli od rozkładu jazdy do bankowości internetowej. Dodatkowym zagadnieniem będzie pokazanie przykładów rozwiązania różnych problemów z wykorzystaniem tabel relacyjnych (hierarchie i zależności wielowartościowe). Pokazany zostanie także przykład bazy danych, opisujący elektroniczny „dzienniczek ucznia”.

Warsztaty. Utworzymy pierwszą bazę danych, zdefiniujemy tabele, zdefiniujemy reguły poprawności dla wybranych danych. Sprawdzimy jak działają klucze. Zapiśmy w tabeli przykładowe dane. Sprawdzimy działanie reguł poprawności. Napiśmy pierwsze proste zapytania do utworzonej bazy danych

Temat 2. Język SQL – podstawy zapytań.

Wykład. Język SQL – czyli powiedz co chcesz bez wiedzy jak to zrobić. Polecenie Select języka SQL – jak wybrać to co potrzebujemy. Zapytania realizowane na bazie jednej tabeli. Połączenie tabel – klucz do informacji. Filtrowanie zapytań. Funkcje agregujące – liczby to też informacja. Porządkowanie zapytań. Zapytania złożone – czyli jak pytać wewnątrz zapytania.

Warsztaty. W ramach warsztatów, na podstawie przykładowej bazy danych, będą wykonywane zapytania w języku SQL o różnym poziomie trudności – od najprostszych zapytań do jednej tabeli, poprzez łączenie tabel, wykorzystanie funkcji agregujących, do definiowania perspektyw.

Temat 3. Mechanizmy wewnętrzne baz danych – czyli co w bazach „piszczy”

Wykład. Wykład omawiać będzie wybrane elementy działania serwerów baz danych. Omówione zostaną mechanizmy definiowania i sprawdzania reguł poprawności. Wprowadzone zostanie pojęcie integralności referencyjnej. Omówiony zostanie mechanizm transakcyjny. Zaprezentowane zostanie działanie wyzwalaczy.

Warsztaty. W trakcie warsztatów, na podstawie przykładowej bazy danych, sprawdzimy działanie mechanizmu transakcyjnego i wzajemnego blokowania użytkowników bazy danych. Zdefiniujemy reguły integralności referencyjnej i sprawdzimy zachowanie bazy danych przy próbach błędnych zapisów. Napiśmy wspólnie prostą procedurę wyzwalaną i sprawdzimy jej działanie. Wykonamy kopie bezpieczeństwa bazy danych i następnie odtworzymy stan bazy z kopii bezpieczeństwa.

Wsztechnica Popołudniowa

Wykłady o charakterze popularnonaukowym, adresowane do uczniów szczególnie zainteresowanych informatyką.

Wykład 1. XML w relacyjnych bazach danych. Przedmiotem wykładu będzie wykorzystanie dokumentów XML w relacyjnych bazach danych. Omówione zostaną sposoby przekształcania danych relacyjnych do postaci XML oraz zasady zapytań pobierających dane z dokumentu XML. W ramach wykładu zaprezentowane zostaną przykłady wykorzystania typ danych XML na etapie projektowania baz danych. Dodatkowo zaprezentowane zostaną przykłady zastosowania XML w rozwiązywaniu konkretnych problemów.

Wykład 2. Wykorzystanie technologii ADO.NET do tworzenia interfejsów do baz danych. Wykład będzie poświęcony przedstawieniu podstaw technologii ADO.NET oraz wykorzystaniu jej do budowy interfejsów do baz danych. Omówione zostaną klasy DataSet oraz TableAdapter. Pokazane i omówione zostaną przykłady wykorzystania procedur składowanych przy konfigurowaniu obiektu TableAdapter.

Wykład 3. Optymalizacja zapytań SQL. Wykład zapoznaje słuchaczy z problematyką wydajności i optymalizacji zapytań SQL. Omówiona zostanie fizyczna organizacja przechowywania danych, wprowadzone zostaną pojęcia indeksów zgrupowanych i niezgrupowanych. Zaprezentowane zostaną przykłady planów wykonania zapytań generowane przez optymalizator SQL. Na bazie przykładu omówione zostaną problemy wyboru strategii wykonania zapytania w zależności od zawartości tabel i zdefiniowanych indeksów.

Wykład 4. Hurtownie danych. Wykład wprowadza do tematyki hurtowni danych i zagadnień Business Intelligence. Omówione zostaną pojęcia miar i wymiarów oraz kostki wielowymiarowej. Zaprezentowane zostaną przykłady rozwiązań z wykorzystaniem technologii MS Integration Services oraz MS Analysis Services

Wszechnica na kołach

Wykłady (2 godz.) wybrane z puli wykładów Wszechnicy Porannej i Popołudniowej.

Kursy (24 godz.), po 2 każdym z każdego o rosnącym poziomie zaawansowania przez 3 lata, czyli 6 kursów z każdego modułu tematycznego. Kurs jest prowadzony dla 20 uczniów w Regionalnym Ośrodku Projektu i ma charakter zajęć mieszanych, teoretyczno-praktycznych – na przemian prowadzący objaśnia nowy materiał, a następnie uczniowie wykonują część praktyczną, polegającą na demonstracji lub symulacji gotowych rozwiązań lub na otrzymaniu własnego rozwiązania komputerowego. W ramach kursu wykorzystywany będzie MS SQL Server 2008 Express Edition.

Kurs 1. Podstawy projektowania i implementacji baz danych. Kurs wprowadzający do problematyki projektowania baz danych. Omówiona zostanie metodologia tworzenia diagramów ERD. W trakcie kursu realizowany będzie projekt bazy danych oraz implementacja wykonanego projektu. Do zaprojektowanej bazy danych zdefiniowane zostaną reguły i ograniczenia danych.

Kurs 2. Język SQL. W ramach kursu słuchacze zapoznają się z elementami języka SQL. Omówione zostaną polecenia języka definiowania danych (CREATE, ALTER, DROP). W ramach ćwiczeń zdefiniowana zostanie przykładowa baza danych z wykorzystaniem omawianych poleceń. Omówione zostaną polecenia języka manipulacji danymi (INSERT, UPDATE, DELETE). W ramach ćwiczeń zostaną wprowadzone dane do zdefiniowanej bazy z wykorzystaniem wcześniej omawianych poleceń. Omówione zostanie tworzenie zapytań z wykorzystaniem polecenia SELECT. Szczególny nacisk położony będzie na tworzenie zapytań do bazy danych. W ramach ćwiczeń tworzone będą zapytania do jednej tabeli, zapytania wykorzystujące łączenie wielu tabel, wykorzystanie funkcji agregujących oraz zapytania złożone w wersji skorelowanej i nieskorelowanej.

Kurs 3. Procedury, funkcje, wyzwalacze – programowanie w języku T-SQL. W ramach kursu słuchacze zapoznani zostaną z elementami języka T-SQL a następnie realizowane będą procedury, funkcje skalarne, funkcje użytkownika oraz wyzwalacze typu DML i DDL. Słuchacze zapoznani zostaną z praktycznymi aspektami wykorzystania programowanych obiektów w bazach danych. Duży nacisk położony zostanie na obsługę dokumentów XML w procedurach i funkcjach.

Moduł tematyczny: **Bazy danych**
Poziom: **Zaawansowany**

Zenon Gniazdowski

zgniazdowski@poczta.wysi.edu.pl

Andrzej Ptasznik

aptaszni@wysi.edu.pl

Poziom zaawansowany – Kuźnia Talentów Informatycznych (KIT)

Kurs 1. Wykorzystanie XML w relacyjnych bazach danych. Kurs poświęcony będzie szeroko rozumianym aspektom wykorzystania dokumentów XML w bazach danych. Słuchacze będą realizowali ćwiczenia polegające na wykorzystaniu danych relacyjnych łącznie z danymi zapisanymi w dokumentach XML. Przedstawione zostaną aspekty praktyczne i korzyści wynikające z zastosowania typu danych XML w definicji tabel. Wprowadzone zostaną także pojęcia związane z walidacją dokumentów XML (schematy XSD). Dodatkowo omówione zostanie wykorzystanie dokumentów XML przy budowie interfejsu z wykorzystaniem technologii ADO.NET.

Kurs 2. Zaawansowany kurs języka SQL. Oprócz podstawowych (standardowych) elementów SQL omówione zostaną wyrażenia CTE i ich wykorzystanie, polecenie Merge oraz wykorzystanie obiektowych typów danych i XML. Zaprezentowane zostanie wykorzystanie wyrażenia CTE do pisania zapytań rekurencyjnych. W trakcie realizowanych zadań zaprezentowane zostanie wykorzystanie technologii ADO.Net do tworzenia interfejsów do baz danych.

Kurs 3. Optymalizacja zapytań SQL. Kurs poświęcony zagadnieniom optymalizacji zapytań SQL. Omówiona zostanie fizyczna organizacja przechowywania danych i struktury indeksów. Problemy mechanizmu transakcyjnego i blokad. Słuchacze zapoznani zostaną z elementami analizy planów wykonania zapytań. W ramach ćwiczeń analizowane będą problemy wydajnościowe i sposoby ich eliminowania.

Multimedia, grafika i technologie internetowe

Moduł tematyczny: **Multimedia, grafika i technologie internetowe**
 Poziom: **Podstawowy**

Bogdan Galwas
bogdan.galwas@neostrada.pl
 Andrzej Majkowski
 Piotr Kopciał
piotrkopcial@gmail.com

Poziom podstawowy – Wsztechnica Informatyczna

Wsztechnica Poranna

Temat 1: Kino domowe

Program wykładu:

- rozwój kina najlepszym przykładem historii multimediiów (od obrazu ruchomego do kina domowego);
- koncepcja kina domowego (maksymalizacja jakości percepcji filmu i obrazu, możliwość dostosowania do potrzeb użytkownika), jej uwarunkowania technologiczne (wymagania kina cyfrowego) wobec określonych koncepcji funkcjonalnych i trendów socjologicznych, czyli lepiej do kina czy na film?
- technologie kina domowego: doskonały obraz i dźwięk, wpływ na odbieraną treść i formę (interakcja), odtwarzanie obrazu (telewizor – monitor), odtwarzanie dźwięku (wysokiej jakości systemy odsłuchowe);
- przegląd sprzętu (odtwarzacze DVD, wzmacniacze, głośniki itd.), źródła dobrych filmów (wysokiej jakości, rozdzielczości, kodowanych bez widocznych zniekształceń itd.);
- jak budować dom – wpływ jakości wykonania pomieszczeń na odbiór filmów.

Program warsztatów:

- jakościowa analiza rozwiązań kina domowego (łączenie w różnych konfiguracjach filmu źródłowego, monitora, odtwarzacza dźwięku o silnie zróżnicowanym poziomie jakości),
- ewentualnie nagrywanie własnych filmów z oceną jakości zapisu obrazu i dźwięku, w kilku wersjach dostosowanych do zróżnicowanych potrzeb odbiorców.

Temat 2: Telewizja cyfrowa i interaktywna

Program wykładu:

- telewizyjna rewolucja: analogowa vs cyfrowa, kilka kanałów czy kilkaset, ograniczona jakość vs HDTV i znaczące możliwości nowych generacji telewizorów, ustalony z góry program vs interakcja, nadawania sygnału analogowego vs Internet;
- uwarunkowania telewizji cyfrowej (zalety przekazu cyfrowego – szerokość pasma, wielość kanałów, lepsza jakość, odporność na zakłócenia itd.) czy pokłósie ery komputerowej;
- kodowanie sekwencji wizyjnych i dźwięku, czyli wielka rola kodeków (MPEG-2, h.264);
- spełnianie marzeń czyli telewizja interaktywna: multimedia bazujące na protokole IP: brak ograniczeń czyli nie tylko telewizja internetowa, techniki nadawania – szybkie wydzielone łącza sieciowe, kanał zwrotny dający interakcję, elastyczne usługi, czyli przewodnik po programach, wiele obrazów w obrazie, film na życzenie, sieciowy magnetowid – czyli ja sobie a film sobie, zatrzymywanie filmów na chwilę lub na dłużej, Internet w telewizorze, elektroniczne nauczanie i wiele innych.

Program warsztatów:

- telewizja na życzenie, czyli ustalanie programu telewizyjnego oraz jego oglądanie z wykorzystaniem/testowaniem wszystkich dostępnych usług,

Temat 3: Techniki Internetu

Program wykładu:

- wprowadzenie, rys historyczny, stan obecny Internetu – globalna sieć bez barier;
- przesyłanie danych w sieci Internet (format danych, protokoły sieciowe);
- wyjaśnienie pojęć: strona statyczna a strona dynamiczna, serwis internetowy;
- cykl życia strony internetowej, przeglądarka użytkownika a serwer WWW, nawigacja w sieci Internet, działanie wyszukiwarki internetowej, pozycjonowanie stron;
- jak utworzyć stronę internetową, struktura strony – język HTML, wygląd strony – język CSS, strony „inteligentne” – języki skryptowe, metody i techniki tworzenia stron internetowych, potrzebne narzędzia – oprogramowanie;
- omówienie działania strony internetowej na wybranych przykładach, narzędzia i metody, które posłużyły do stworzenia omawianych stron.

Program warsztatów:

- korzystanie z trzech typów serwisów internetowych: informacyjnych, społecznościowych, edukacyjnych;
- tworzenie serwisów internetowych, zasady projektowania i tworzenia witryny internetowej, praktyczne wykorzystanie narzędzi programistycznych (edytory języków programowania).

Wszechnica Popołudniowa

Wykłady o charakterze popularnonaukowym, adresowane do uczniów szczególnie zainteresowanych informatyką.

Wykład 1: Techniki nagrywania, kształtowania i odtwarzania dźwięku

Program wykładu:

- rola dźwięku w przekazie multimedialnym;
- podstawowa charakterystyka dźwięku (podstawy fizyczne i psychofizyczne, tony, widmo, dynamika, percepcja dźwięku, efekty maskowania), czyli jak i co słyszymy;
- jak rodzi się muzyka, czyli studio nagrań cyfrowych: sale nagraniowe różnego typu muzyki, rejestratory, zestawy mikrofonowe, stoły mikserskie, podstawowe operacje edycji, mastringu, korekcje częstotliwościowe, procesory dynamiki i efektów, wzmacniacze, zestawy odsłuchowe, formaty zapisu dźwięku, foniczne stacje robocze;
- jak rodzi się nas muzyka, czyli podstawowe systemy odsłuchowe - od 1 do 21.

Wykład 2: Techniki rejestracji, obróbki i wizualizacji obrazów

Program wykładu:

- rola obrazu w przekazie multimedialnym;
- charakterystyka treści obrazowej, specyfika informacji obrazowej, percepcja obrazów;
- systemy rejestracji obrazów (technologia CCD, sprzęt, jakość obrazów, czyli cena chwili);
- metody obróbki obrazów (przetwarzanie, analiza, rozpoznawanie i rozumienie obrazów, czyli od piksela do zaczarowanych okularów);
- systemy wizualizacji obrazów (sterowanie obrazem wyświetlanym – generacja obrazu, rola jasności i barwy, technologie -luminofor, CRT, LCD, plazmowa, trzy wymiary, czyli wyścig o punkt widzenia);
- metody pokazywania obrazów (rola kontrastu, od ogółu do szczegółu, efekt ruchu, czyli nie ma tego, czego nie widać).

Wykład 3: Wyszukiwanie treści multimedialnych

Celem wykładu jest zapoznanie słuchaczy z metodami efektywnego wyszukiwania treści multimedialnych w Internecie oraz wyrobienie w słuchaczach potrzeby korzystania z różnych źródeł informacji.

Program wykładu:

- definicja multimedii, czyli razem znaczy więcej niż suma;

- opis treści (tekstowy, numeryczny), charakterystyka semantyki przekazu (informacja, indywidualizacja, interakcja), czyli jak się spełnia marzenia;
- podstawowe pojęcia: argument, indeks, podobieństwo cech, scenariusze wyszukiwania, selektywność wyszukiwarki – czyli jak zarządzać treścią udostępniając dane;
- zapytanie przez przykład, czyli daj mi to czego chcę najbardziej;
- jak szukać, jak właściwie pisać zapytania, jakich błędów unikać;
- gdzie szukać, przykładowe wyszukiwarki multimedialnych.

Wykład 4: Witryna w Internecie, zasady tworzenia i funkcjonowania

Celem wykładu jest zapoznanie słuchaczy z zasadą działania współczesnych witryn internetowych. Położono nacisk na dynamiczne strony internetowe. Zwrócono uwagę na nowoczesne mechanizmy interakcji z użytkownikiem. Omawiane zagadnienia zilustrowano przykładami.

Program wykładu:

- wprowadzenie, Internet – czyli właściwie co, historia strony internetowej;
- podstawowe pojęcia, strona statyczna, strona dynamiczna, architektura klient-serwer, cykl życia strony internetowej;
- strona w Internecie, nawigowanie po Internecie, jak działa wyszukiwarka stron internetowych, czym jest pozycjonowanie;
- zasady projektowania i tworzenia witryny internetowej (struktura, wygląd, działanie);
- interakcja z użytkownikiem wizytówką nowoczesnych stron internetowych.

Wszechnica na kołach

Wykłady (2 godz.) wybrane z puli wykładów Wszechnicy Porannej i Popołudniowej.

Kurs 1: Nagrywanie i odtwarzanie dźwięku

Scenariusz kursu obejmuje:

- odkrywanie dźwięku, czyli nauka słuchania: analiza dźwięku kształtowanego w różnych systemach odsłuchowych – od jednego kanału do systemów 5.1 i dalej, przy różnych metodach kodowania dźwięku – mp3, ac-3, aac, vorbis i inne;
- nagrywanie dźwięku, czyli wierność zapisu wrażeń: jak zachować pełne brzmienie, jak regulować pogłosem, jak rozstawić mikrofony (charakterystyki kierunkowe i widmowe, czułość) by zbierały całą muzykę, dlaczego lepiej nagrywać osobno niż razem, nagrać więcej, by ukształtować dźwięk w studiu, jak manipulować efektami, by usłyszeć głębię dźwięku;
- zarządzanie dźwiękiem: jak ukształtować cyfrową reprezentację dźwięku (kodowanie stratne, selekcja i kształtowanie danych z eksponowaniem treści), by zmieścić się w paśmie przekazu lub domowym archiwum.

Kurs 2: Techniki pozyskiwania, opisywania i przekazywania obrazów

Scenariusz kursu obejmuje:

- tworzenie obrazów cyfrowych: obrazów naturalnych z aparatów fotograficznych i kamer, obrazów przestrzennych za pomocą technik grafiki komputerowej oraz obrazów treści ukrytych (medycznych, satelitarnych, przemysłowych), zasady próbkowania, ustalania formatów, reprezentowania treści dostosowanej do naszej zdolności postrzegania;
- reprezentowanie informacji obrazowej: wyluskiwanie informacji z danych, złudny urok nadmiarowości, matematyka w sporze z intuicją, progresja czyli od dużego do małego, standardy kompresji czyli hierarchia w służbie wolności, jak mieć wpływ na to co zobaczę, jak na płaskim zobaczyć wypukłość;
- przekazywanie obrazów: redukcja błędów transmisji, metody redukcji danych przekazywanych przy bogatszej treści, ukrywanie informacji jawne i niejawnie – kontrola dostępu do informacji (znaki wodne, szyfrowanie, steganografia).

Kurs 3: GIMP – edycja grafiki i zdjęć

Celem kursu jest poznanie możliwości i opanowanie umiejętności wykorzystania programu graficznego GIMP do komputerowej obróbki grafiki i zdjęć, przydatnej w codziennym życiu. Podczas ćwiczeń

uczestnicy kursu poznają w praktyce metody i techniki retuszu fotografii (poprawa jakości) oraz tworzenia grafiki na potrzeby stron internetowych. Tematyka kursu obejmuje praktyczną naukę możliwości programu GIMP. Część wstępna obejmuje zagadnienia teoretyczne dotyczące cyfrowego przetwarzania obrazów. Ćwiczenia pozwalają na nabycie umiejętności posługiwania się tym programem przy tworzeniu własnych projektów graficznych. Kurs obejmuje m.in. następujące zagadnienia:

Część teoretyczna:

- reprezentacja obrazu w postaci cyfrowej;
- formaty plików graficznych;
- operacje na obrazach;
- jak robić dobre zdjęcia;
- cechy dobrego projektu graficznego;
- grafika i animacje dla WWW.

Część praktyczna:

- przekształcanie obrazów;
- korygowanie nieudanych zdjęć;
- zabawy ze światłem i kolorem;
- narzędzia profesjonalnego fotoretuszu;
- atrakcyjne portrety;
- bajeczne krajobrazy;
- stylizacja;
- tworzenie zdjęć panoramicznych;
- tworzenie obiektów graficznych (w tym grafika 3D);
- tworzenie animacji.

Moduł tematyczny: **Multimedia, grafika i technologie internetowe**
 Poziom: **Zaawansowany**

Bogdan Galwas
bogdan.galwas@neostrada.pl
 Andrzej Majkowski
 Piotr Kopiał
piotrkopial@gmail.com

Poziom zaawansowany – Kuźnia Talentów Informatycznych (KTI)

Kurs 1: Obróbka i wizualizacja obrazów

Scenariusz kursu obejmuje:

- metody przetwarzania obrazów: redukcja szumów, wykrywanie i podkreślanie krawędzi, histogramowa korekcja kontrastu, ekstrakcja treści niewidocznych, interpolacja do większych rozmiarów, wygładzanie obiektów, czyli opowieść o brzydkim kaczątku
- metody analizy obrazów: modelowanie treści obrazowej (geometryczne, probabilistyczne, obiektowe, funkcjonalne), segmentacja obszarowa i konturowa, opis cechami i grupowanie, czyli robienie porządku na wyświetlaczu,
- metody rozpoznawania obrazów: charakterystyka obiektów w obrazie, składanie i rozkładanie elementów (budowanie z klocków), klasyfikacja (decydowanie co jest czym), czyli jak rozróżnić jabłko dobre od zgniłego,
- metody wizualizacji obrazów: pokazywanie rozpoznanej treści (nadawanie obiektom cech widoczności, ustalanie ich wzajemnych relacji ważności, eksponowanie zależności przestrzennych, naturalność widoku), czyli kto najlepiej wychodzi na fotografii.

Kurs 2: Analiza i rozumienie treści multimedialnych

Scenariusz kursu obejmuje:

- zasady strumieniowania informacji multimedialnej, czyli pojęcia synchronizacji, komplementarności, zależności treści, różnych prędkości jednego przekazu, a zróżnicowania kierunku przekazu, czyli dlaczego tak kochamy multimedia,

- charakterystyka treści multimedialnych: obrazu, dźwięku, filmu, telewizji, telekonferencji, koncertu, animacji, tekstu, grafiki, żądań odbiorcy i ich wzajemnych relacji, co stanowi istotę, specyfikę każdej z form przekazu, jakie są uwarunkowania skutecznego łączenia strumieni,
- zarządzanie treścią multimedialną, czyli wszystko sprowadza się do dobrej wyszukiwarki (koncepcja nowoczesnej wyszukiwarki jako serca systemów multimedialnych), przykłady za i przeciw, kształtowanie własnej oceny rozwoju świata multimedialnych.

Kurs 3: Tworzenie dynamicznych stron internetowych

Celem kursu jest zapoznanie uczestników z zasadami projektowania stron internetowych. Uczestnicy nabywają umiejętności tworzenia statycznych oraz dynamicznych stron internetowych oraz poznają podstawy języka HTML, CSS oraz PHP i potrafią zastosować go w praktycznych zadaniach. Potrafią również tworzyć dynamiczne strony internetowe.

Wynikiem kursu jest strona internetowa wykonana samodzielnie przez uczestnika kursu. Strona jest atrakcyjna wizualnie (kolory, kroje tekstu), zawiera łącza do innych stron oraz elementy graficzne (tabele, listy, i inne). Oprócz elementów statycznych utworzona witryna zawiera elementy interaktywne (powitanie zalogowanego użytkownika jego imieniem, wyświetlanie zawartości zgodnie z preferencjami użytkownika).

Część pierwsza

- zapoznanie się z zasadami projektowania i tworzenia witryny internetowej;
- skonfigurowanie środowiska tworzenia stron internetowych, serwer WWW, edytor języka programowania;
- utworzenie prostej strony w języku HTML, użycie podstawowych znaczników HTML, dodanie odnośników do innych stron, umieszczanie obrazów na tworzonej stronie.

Część druga:

- zdefiniowanie wyglądu strony przy użyciu kaskadowych arkuszy stylów, tworzenie menu witryny i podstron, tworzenie nagłówka i stopki;
- nawigacja pomiędzy stronami i podstronami witryny.

Część trzecia:

- utworzenie elementów interaktywnych:
 - obsługa formularzy wypełnianych przez użytkownika;
 - przetwarzanie danych wprowadzanych przez użytkownika;
 - obsługa logowania użytkownika;
 - obsługa sesji użytkownika.

Część czwarta:

- udostępnianie stworzonej witryny w sieci;
- testowanie działania stworzonej witryny.

Sieci komputerowe

Moduł tematyczny: **Sieci komputerowe**
 Poziom: **Podstawowy**

Dariusz Chaładyniak
dchalad@wwsi.edu.pl
 Józef Wacnik
j_wacnik@poczta.wwsi.edu.pl

Poziom podstawowy – Wszecznic Informatyczna

Wszecznic Poranna

Temat 1. Podstawy budowy i działania sieci komputerowych. Korzyści wynikające z pracy w sieci. Role komputerów w sieci. Typy sieci. Zakresy sieci. Urządzenia sieciowe. Topologie sieciowe. Systemy binarne, dziesiętne, szesnastkowe. Cyfrowa reprezentacja informacji (wielkość informacji, szybkość przesyłania informacji, rozdzielczość, częstotliwość). Graficzna reprezentacja sieci. Fizyczna architektura sieci. Logiczna architektura sieci.

Warsztaty:

Celem warsztatów jest wprowadzenie do podstawowych koncepcji i technologii sieciowych na których coraz bardziej opierają się nasze relacje społeczne i biznesowe. Prezentowany materiał zawiera podstawową wiedzę niezbędną, aby poznać usługi, technologie i problemy, z którymi spotykają się użytkownicy infrastruktury sieciowej. Warsztaty obejmują następujące elementy:

- poznanie elementów sieci komputerowej (urządzenia, media, usługi)
- łączenie elementów infrastruktury teleinformatycznej w sieć komputerową
- korzystanie z usług sieciowych
- rozwiązywanie podstawowych problemów sieciowych

Temat 2. Podstawy adresowania hostów w sieciach komputerowych.. Adresowanie fizyczne i logiczne. Adresowanie w sieciach komputerowych. Protokół IPv4. Adresowanie klasowe i bezklasowe. Maski podsieci. Podział na podsieci. Określanie adresu sieci. Obliczanie liczby hostów w podsieciach. Przydział adresów sieciowych. Adresowanie ze stałą (FLSM) i zmienną (VLSM) maską podsieci.

Warsztaty:

Celem dydaktycznym jest umiejętność praktycznego stosowanie schematu adresacji IPv4 podczas planowania, wdrażania oraz zarządzania sieciami komputerowymi. Szczegółowe poznanie struktury adresacji IPv4, jej wykorzystanie podczas budowy nowych oraz testowania istniejących już sieci i podsieci. Warsztaty obejmują następujące elementy:

- konwersja pomiędzy systemami binarnymi i dziesiętnymi
- działania na przestrzeni adresowej IPv4
- określanie adresów sieci oraz adresów hostów
- operacje dzielenia sieci na podsieci oraz grupowania sieci w supersieci
- podstawowe sposoby weryfikacji działania protokołu IP

Temat 3. Sieci komputerowe w powszechnym użyciu. Domowa sieć przewodowa. Domowa sieć bezprzewodowa. Podstawy bezpieczeństwa sieciowego. Przegląd wybranych usług sieciowych.

Warsztaty:

Celem warsztatów jest praktyczne stosowanie rozwiązań sieciowych w podstawowych konfiguracjach sprzętowych i aplikacyjnych. Użycie aplikacji sieciowych w urządzeniach stacjonarnych i mobilnych. Integracja usług na poziomie sieciowym. Implementacja mechanizmów bezpieczeństwa. Warsztaty obejmują następujące elementy:

- konfigurowanie sieci komputerowej w domu
- konfigurowanie sieci bezprzewodowej
- korzystanie z usług sieciowych
- konfigurowanie podstawowych mechanizmów bezpieczeństwa
- zarządzanie dostępem do sieci z urządzeń mobilnych

Wszecznic Popołudniowa

Wykład 1. Podstawy działania sieci komputerowych. Historia sieci komputerowych. Dokumenty RFC. Standardy sieciowe. Modele sieciowe. Topologie fizyczne i logiczne. Aktywne i pasywne urządzenia sieciowe. Podstawy działania wzmacniaków, koncentratorów, przełączników i routerów.

Wykład 2. Podstawy bezpieczeństwa sieciowego. Złośliwe oprogramowanie (wirusy, robaki, konie trojańskie itp.). Wybrane ataki na systemy i sieci teleinformatyczne. Metody przeciwdziałania atakom sieciowym. Działanie zapór sieciowych.

Wykład 3. Podstawy działania sieci bezprzewodowych. Standardy sieci bezprzewodowych. Transmisja na podczerwień. Podział zasięgu sieci Wi-Fi. Kanaly transmisyjne. Konfiguracja sieci bezprzewodowej. Wardriving. Warchalking. Technologia Bluetooth. Technologia WiMAX.

Wykład 4. Podstawy działania wybranych usług sieciowych. Statyczna i dynamiczna translacja adresów IP (NAT, PAT). Statyczne i dynamiczne przydzielanie adresów IP (DHCP). Odzworowanie adresów symbolicznych na adresy IP (DNS). Poczta elektroniczna.

Poziom podstawowy – Wszecznicna na kołach

Kurs 1. Budowa i działanie sieci komputerowych. Historia sieci komputerowych i Internetu. Dokumenty RFC. Standardy sieciowe. Model odniesienia ISO/OSI. Model TCP/IP. Topologie fizyczne i logiczne. Aktywne i pasywne urządzenia sieciowe. Podstawy działania wzmacniaków, koncentratorów, przełączników i routerów. Przewodowe i bezprzewodowe media transmisyjne. Okablowanie strukturalne poziome i pionowe. Główne i pomocnicze punkty dystrybucyjne. Podstawowe usługi sieciowe.

Warsztaty: Celem warsztatów jest wprowadzenie podstawowych koncepcji i technologii sieciowych na których coraz bardziej opierają się nasze relacje społeczne i biznesowe. Prezentowany materiał zawiera podstawową wiedzę niezbędną, aby poznać usługi, technologie i problemy, z którymi spotykają się użytkownicy infrastruktury sieciowej. Praktyczne stosowanie rozwiązań sieciowych w podstawowych konfiguracjach sprzętowych i aplikacyjnych.

- komunikacja poprzez sieć
- protokół Ethernet
- zasady projektowania sieci komputerowych
- dobór pasywnych i aktywnych elementów infrastruktury sieciowej
- osprzęt sieciowy
- weryfikacja poprawności działania, rozwiązywanie podstawowych problemów sieciowych

Kurs 2. Komunikacja w sieciach komputerowych. Adresowanie IPv4. Adresowanie klasowe i bezklasowe. Maski podsieci o stałej i zmiennej długości. Metoda CIDR. Technologia statyczna i dynamiczna NAT i PAT. Dynamiczne przydzielanie adresów z serwera DHCP. System nazw DNS. Adresowanie IPv6.

Warsztaty: Adresacja odgrywa kluczową rolę w funkcjonowaniu protokołów warstwy sieciowej, umożliwiającej komunikację pomiędzy hostami (urządzeniami) znajdującymi się w tej samej lub różnych sieciach. Protokół Internetowy (ang. Internet Protocol) w wersji 4 (IPv4) i w wersji 6 (IPv6) zapewnia hierarchiczny sposób adresowania pakietów zawierających przesyłanie danych. Celem warsztatów jest wprowadzenie do podstawowych operacji wykonywanych na protokołach sieciowych.

- konwersja pomiędzy systemami binarnym, dziesiętnym i szesnastkowym
- działania na przestrzeni adresowej IPv4
- określanie adresów sieci oraz adresów hostów
- operacje dzielenia sieci na podsieci oraz grupowania sieci w supersieci
- działania na przestrzeni adresowej IPv6
- podstawowe sposoby weryfikacji działania protokołu IP

Kurs 3. Podstawy działania routerów i routingu. Budowa, działanie i zastosowanie routerów. Interfejsy sieciowe routerów. Wprowadzenie do routingu i przekazywania pakietów. Podstawowa konfiguracja routerów. Konfiguracja interfejsów ethernetowych i szeregowych. Podstawy routingu statycznego. Wprowadzenie do protokołów routingu dynamicznego. Protokoły wektora odległości. Protokoły stanu łącza. Algorytmy wyznaczania najlepszej ścieżki. Tablice routingu.

Warsztaty: Dzisiaj sieci komputerowe mają ogromny wpływ na nasze życie. Rozumiane także w kontekście Internetu, pozwalają, jak nigdy dotąd, ludziom na komunikację, współpracę oraz interakcję. Używamy sieci na wiele różnych sposobów i dla różnych zastosowań. Centralnymi elementami architektury sieciowej są routery i przełączniki, które łączą ze sobą komputery i sieci. Celem prowadzonych warsztatów jest praktyczne poznanie budowy, konfiguracji i weryfikacji działania routerów i przełączników oraz protokołów wykorzystywanych przez te urządzenia.

- funkcje i miejsce w infrastrukturze

- podstawy systemów operacyjnych stosowanych w aktywnych urządzeniach sieciowych
- konfiguracja interfejsów sieciowych
- konfiguracja i weryfikacja działania routingu statycznego
- konfiguracja i weryfikacja działania routingu dynamicznego
- konfiguracja podstawowych mechanizmów bezpieczeństwa oraz sterowania ruchem

Moduł tematyczny: **Sieci komputerowe**
Poziom: **Zaawansowany**

Dariusz Chaładyniak

dchalad@wwsi.edu.pl

Józef Wacnik

j_wacnik@poczta.wwsi.edu.pl

Poziom zaawansowany – Kuźnia Talentów Informatycznych (KIT)

Kurs 1. Zarządzanie sieciami LAN. Technologie sieci LAN (Ethernet, Tonek Ring, FDDI). Podstawy konfiguracji przełączników sieciowych. Wirtualne sieci LAN. Protokół VTP. Protokół STP. Routing pomiędzy wirtualnymi sieciami lokalnymi. Rozwiązywanie problemów w sieciach LAN.

Warsztaty: Do prowadzenia jakiegokolwiek działalności związanej w wymianą informacji niezbędne jest prawidłowe funkcjonowanie sieci LAN (Local Area Network). Zrozumiane muszą być zasady projektowania, budowania i utrzymania architektury sieciowej. Celem warsztatów jest pokazanie sposobów budowy i utrzymania, hierarchicznej i w pełni konwergentnej, sieci komputerowej.

- zasady projektowania sieci LAN
- zasady przełączników działania i sposobu użycia aktywnych urządzeń sieciowych
- konfiguracja i weryfikacja działania sieci VLAN
- konfiguracja i weryfikacja działania protokołu VTP
- konfiguracja i weryfikacja działania protokołu STP
- Monitorowanie działania sieci LAN oraz konfigurowanie podstawowych usług sieciowych

Kurs 2. Konfiguracja protokołów routingu statycznego i dynamicznego. Wprowadzenie do routingu statycznego i dynamicznego. Konfiguracja protokołu routingu dynamicznego wektora odległości RIPv1 i RIPv2. Konfiguracja protokołu routingu dynamicznego IGRP i EIGRP. Konfiguracja protokołu routingu dynamicznego stanu łącza OSPF. Rozwiązywanie problemów z routingiem dynamicznym.

Warsztaty: Dynamika zmian o sieciach komputerowych wymusza stosowanie w pełni skalowalnych i wysoce wydajnych protokołów routingu, służących do wymiany informacji pomiędzy urządzeniami oraz określeniu optymalnej ścieżki do sieci docelowej. W tym module, w ramach warsztatów, prezentujemy przegląd różnych rodzajów protokołów wraz z praktycznymi sposobami ich implementacji i weryfikacji.

- różne sposoby adresowania w sieciach komputerowych
- operacje związane z określaniem optymalnej ścieżki do sieci docelowej. Tablice routingu
- działania na systemach operacyjnych aktywnych urządzeń sieciowych. Podstawowe funkcje i możliwości
- konfiguracja i weryfikacja działania protokołu routingu dynamicznego RIPv2
- konfiguracja i weryfikacja działania protokołu routingu dynamicznego EIGRP
- konfiguracja i weryfikacja działania protokołu routingu dynamicznego OSPF

Kurs 3. Zarządzanie sieciami WAN. Technologie w sieciach rozległych (PSTN, ISDN, xDSL, ATM, Frame Relay). Połączenia sieci WAN. Projektowanie sieci WAN. Sterowanie ruchem w sieciach komputerowych. Konfiguracja sieci rozległych. Zdalny dostęp do zasobów sieciowych. Wybrane usługi sieciowe.

Warsztaty: Wraz ze wzrostem różnego typu działalności związanej z przesyłaniem informacji, zwiększaniem się ilości usług sieciowych, konieczna stała się komunikacja pomiędzy sieciami odległymi od siebie i korzystającymi z różnych protokołów. Istnienie sieci WAN (Wide Area Network) stwarza dodatkowe obszary zainteresowania i odpowiedzialności takie jak bezpieczeństwo sieciowe, zarządzanie adresacją, sterowanie ruchem. Celem warsztatów jest wprowadzenie do technologii WAN wraz z praktyczną implementacją usług sieciowych.

- projektowanie sieci WAN

- praktyczne aspekty implementacji protokołów WAN na interfejsach routera
- mobilne sieci WAN
- sterowanie ruchem w sieciach komputerowych. Zapewnienie gwarantowanej jakości usług
- implementacja mechanizmów bezpieczeństwa
- konfiguracja i korzystanie z wybranych usług sieciowych

Tendencje w rozwoju informatyki i jej zastosowań

Moduł tematyczny: **Tendencje w rozwoju informatyki i jej zastosowań**
 Poziom: **Podstawowy i zaawansowany**

Maciej M Sysło
syslo@ii.uni.wroc.pl

Poziom podstawowy i zaawansowany

Wykłady (2h)

1. Wojciech Cellary (UE, Poznań), Czy komputery będą robić biznes?

Odpowiedź na pytanie zadane w tytule brzmi: TAK, ale zaprogramowane przez ludzi. Styk informatyki i biznesu jest jednym z najbardziej fascynujących obszarów badawczych, w którym mamy do czynienia z największą liczbą innowacji. W dodatku do zrobienia kariery w tym obszarze, nawet od zera, jest potrzebny przede wszystkim pomysł na biznes – jeśli spotka się z uznaniem na rynku, to w bardzo krótkim czasie kilkusobowa firma o znikomym kapitale założycielskim może przemienić się w globalnego gracza.

Nową koncepcją w sferze zarządzania przedsiębiorstwami są *wirtualne przedsiębiorstwa*. Wirtualne, czyli pozorne – przedsiębiorstwa, które w oczach swoich klientów zachowują się tak, jak każde przedsiębiorstwo, ale naprawdę są pewną strukturą organizacyjną obejmującą wiele niezależnych, wzajemnie uzupełniających się podmiotów gospodarczych, z których każdy pełni ściśle określoną rolę. Wirtualne przedsiębiorstwa wymagają integracji na dwóch poziomach. Po pierwsze, na poziomie systemów informatycznych przedsiębiorstw wchodzących w ich skład tak, aby nie naruszając autonomii tych przedsiębiorstw można było skutecznie zarządzać przedsiębiorstwem wirtualnym. Po drugie, wymagają integracji ludzi oddelegowanych do pracy w przedsiębiorstwie wirtualnym tak, aby uczynić z nich wirtualny zespół pracujący wspólnie nad rozwiązaniem pojawiających się problemów pomimo geograficznego oddalenia tych ludzi czasami o tysiące kilometrów. Przedmiotem wykładu są techniki integracji na obu tych poziomach.

2. Krzysztof Diks (UW, Warszawa), Algorytmy w Internecie

W sieci Internet znajduje się blisko 50 000 000 000 stron, liczba adresów IP zbliża się do 3 000 000 000. Jak to jest możliwe, że pomimo olbrzymiego rozmiaru Internetu jesteśmy w stanie niezmiernie szybko odnajdywać interesujące nas informacje, dzielić się filmami i muzyką, zdobywać przyjaciół w miejscach, do których nigdy nie dotarlibyśmy osobiście? Okazuje się, że okiełznanie sieci wymagało wynalezienia i zaimplementowania odpowiednich algorytmów. O niektórych z nich będzie mowa na tym wykładzie.

3. Marcin Engel (UW, Warszawa), Współbieżność w informatyce i nie tylko

Program współbieżny to zestaw wykonujących się w tym samym czasie „zwykłych” programów. Techniki współbieżne stosuje się przy tworzeniu wielu współczesnych programów, na przykład opracowując interfejs użytkownika czy programując aplikacje sieciowe. Programowanie współbieżne wymaga od programisty większej dyscypliny i wyobraźni. Oprócz zagwarantowania poprawności poszczególnych składowych programu współbieżnego, trzeba jeszcze dobrze zsynchronizować ich działanie oraz przewidzieć wszystkie możliwe scenariusze wykonania. Nie jest to łatwe – przekonamy się, jak często podczas analizowania programów współbieżnych zawiedzie nas intuicja!

W trakcie zajęć przedstawimy najważniejsze obszary zastosowań programowania współbieżnego w informatyce. Zdefiniujemy pojęcie procesu i wątku oraz powiemy, jak współczesne systemy operacyjne radzą sobie z wykonywaniem wielu zadań na jednym procesorze. Na przykładzie klasycznych problemów współbieżności omówimy podstawowe pojęcia współbieżności: przepływ, bezpieczeństwo, żywotność, sprawiedliwość, poprawność. Przekonamy się, że z tymi pojęciami oraz problemami syn-

chronizacyjnymi spotykamy się na co dzień, na przykład ucząc się, piekąc ciasto albo obserwując ruch samochodów na ulicach.

Zajęcia będą miały formę wykładu, ale w jego trakcie będziemy wspólnie uruchamiać niektóre programy współbieżne na "wirtualnym komputerze wieloprocessorowym", którego procesorami będą słuchacze.

4. Jerzy Gawinecki (WAT, Warszawa), Od złamania Enigmy do współczesnej kryptografii

Motto: Cryptography is the mathematical consequence of the paranoid assumptions

Wykład składa się z trzech części.

Pierwsza część jest poświęcona ukazaniu roli kryptologii w wielu historycznych wydarzeniach począwszy od czasów starożytnych po złamanie Enigmy.

Druga część jest poświęcona dokonaniom polskich kryptologów Mariana Rejewskiego, Jerzego Różyckiego i Henryka Zygalskiego w złamaniu Enigmy. Wykazanie, że polscy kryptolodzy dokonali przełomu w kryptoanalizie stosując metody matematyczne oparte na teorii permutacji. Od tej pory datuje się przełom w kryptoanalizie. Zostanie podkreślone również znaczenie złamania Enigmy dla skrócenia czasu trwania II wojny światowej.

Część trzecia wykładu jest poświęcona współczesnej kryptologii począwszy od standardu DES a skończywszy na standardzie AES – nowym standardzie szyfrowania danych na obecne stulecie (do momentu jego złamania). Podkreślone zostaną zagrożenia, jakie niesie ze sobą wykorzystanie komputerów w przesyłaniu informacji, w szczególności omówienie cyberterrorizmu. Przedstawiony zostanie również stan kryptologii w Polsce, jej możliwości i znaczenie.

5. Jarosław Grytczuk (UJ, Kraków), Czy $P = NP$, czyli jak wygrać milion dolarów w Sudoku

Znalezienie rozwiązania niebanalnego problemu jest zazwyczaj znacznie trudniejsze od sprawdzenia jego poprawności. Przyzna to chyba każdy, kto choć raz w życiu składał pasjansa, rozwiązywał popularne Sudoku, czy choćby układał zwykłe obrazkowe puzzle. Znalezienie rozwiązania wymaga czasu, cierpliwości, spostrzegawczości, logicznego myślenia, zaś do sprawdzenia czy wszystko jest w porządku wystarcza na ogół rzut oka.

Podobnie rzecz wygląda z obliczeniowego punktu widzenia; sprawdzenie czy wypełniona tabliczka (nawet wielkiego rozmiaru) spełnia warunki Sudoku zajmie komputerowi ułamek sekundy, podczas gdy znalezienie rozwiązania za pomocą najszybszego obecnie algorytmu może trwać setki tysięcy lat! Nie oznacza to jednak, że w ogóle nie ma szybkiego algorytmu rozwiązującego Sudoku. (Algorytm jest *szybki* jeśli liczba wykonywanych operacji bitowych jest zależna *wielomianowo* od rozmiaru danych wejściowych.)

Istnieje mnóstwo ciekawych i ważnych problemów algorytmicznych o łatwo weryfikowalnych rozwiązaniach – są to problemy klasy NP. Zaliczamy do niej na przykład problem rozkładu liczby naturalnej na czynniki pierwsze, 3-kolorowalność mapy, czy rozwiązanie Sudoku (rozgrywanego na dowolnie dużej planszy). Klasę P tworzą te spośród problemów klasy NP, dla których znamy szybkie algorytmy znajdujące rozwiązanie – te problemy nazywamy *łatwymi*. Przykładem łatwego problemu jest wyszukiwanie wzorca w tekście, znajdowanie najkrótszej ścieżki w grafie, czy testowanie *pierwszości* liczb (o czym wiemy od niedawna). Dzięki szybkości znajdowania rozwiązania problemy tego typu mają szerokie zastosowania w wielu rozmaitych dziedzinach, na przykład w biologii obliczeniowej, badaniu DNA, kryptografii, czy przeszukiwaniu Internetu.

Jest rzeczą zadziwiającą, że do dziś nie wiadomo czy klasy P i NP są różne. (Za rozstrzygnięcie tej kwestii wyznaczono nagrodę w wysokości jednego miliona dolarów!) Nie mamy zatem absolutnej pewności, jakiej może dostarczyć tylko matematyczny dowód, że prędzej czy później, wszystkie problemy z klasy NP nie okażą się łatwe! Co ciekawe, do udowodnienia tego wstrząsającego faktu wystarczyłoby znaleźć szybki algorytm rozwiązujący dowolnie duże Sudoku.

6. Jan Madey (UW, Warszawa) Język językowi nie równy

Ludzie używają języka do komunikowania się między sobą. Najczęściej mamy do czynienia z językiem naturalnym (np. polskim, angielskim, japońskim), ale były też podejmowane próby opracowania języka sztucznego (najbardziej znana z nich, to esperanto). W obu wypadkach rozróżnia się przy tym

język mówiony oraz język pisany. Zdarza się, że pismo „nie pasuje” do języka mówionego – najbardziej jaskrawym przykładem takiej sytuacji jest język japoński.

W naukach używa się specyficznych języków sztucznych, zwanych *językami formalnymi*. Szczególnie potrzebne okazało się to w informatyce, a dokładniej — w programowaniu. Tutaj język służy głównie do komunikowania się człowieka z komputerem w celu ścisłego określenia tego, co komputer ma dla nas wykonać. Ponieważ sprowadza się to ostatecznie do napisania konkretnego *programu*, więc języki temu służące noszą miano *języków programowania*. Aby jednak móc sprawdzić, czy nasz program (a dokładniej komputer wykonujący ten program) rzeczywiście realizuje to, o co nam chodziło, musimy wcześniej dokładnie określić, czyli *wyspecyfikować*, nasze potrzeby oraz zapisać je w innym formalnym języku, zwanym *językiem specyfikacji*. W praktyce ten krok bywa niekiedy pomijany i to właśnie bywa podstawową przyczyną przypadków systemów informatycznych, które nie działają tak, jak się spodziewano.

W wykładzie przedstawimy krótko historię języków programowania oraz języków specyfikacji, zastanawiając się przy tym nad związkami pomiędzy nimi. Zrobimy też krótkie wprowadzenie do ważnej problematyki definiowania języków. Pokażemy przykłady języków, które w czasie zmieniły swoją rolę, a także sytuacje, gdy mamy do czynienia z „mieszkankami”. Wszystko to doprowadzi nas do pojęcia *abstrakcji*, które zilustrujemy na koniec wspomnianym wcześniej problemem pisma japońskiego.

7. Marek Niezgódka (UW, Warszawa), Obliczenia naukowe wielkich wyzwań nauki i techniki: technologie, paradygmaty, historie sukcesu i upadku

W nauce, obok tradycyjnych obszarów nauk teoretycznych i eksperymentalnych, równoprawną z nimi pozycję osiągnęła nowa dziedzina: nauki obliczeniowe, nauki komputacyjne (ang. *computational science, computing*). Wyróżnikiem tych nauk, obok interdyscyplinarności, jest pomostowa funkcja pomiędzy teorią i eksperymentem.

Rola nauk obliczeniowych wiąże się z coraz wyższym poziomem złożoności modeli matematycznych układów stanowiących obiekt badań oraz wielkością zbiorów danych używanych do ich konstrukcji. Miejsce do niedawna stanowiących główny przedmiot badań układów o jednorodnej i na ogół niezmiennej w czasie strukturze przestrzennej zajmują systemy zbudowane z wielu takich składowych, na dodatek zmienne w czasie. Co więcej, w jednym modelu następuje połączenie składowych reprezentujących różne skale czasowe i przestrzenne, od ośrodka ciągłego do układów mikroskopowych w skali atomowej. Konsekwencją jest nagromadzenie efektów ogromnego wzrostu wymiarowości modeli numerycznych oraz ich wysokiej wrażliwości czy wręcz niestabilności obliczeniowej. Zagadnienia o takim poziomie złożoności, ze swej natury silnie nieliniowe, zaczęły dopiero w ostatnim czasie mieścić się w ramach rozsądnych czasów rozwiązywania numerycznego, będącego zresztą jedynym w ogóle możliwym podejściem.

Nowe perspektywy badawcze otworzyły się dzięki obserwowanemu ostatnio wielkiemu przyspieszeniu, które obejmuje zarówno technologie komputerowe, architektury procesorowe, a także fundamentalną transformację paradygmatów obliczeniowych. Najnowsze generacje komputerów najwyższej mocy są nie tylko wieloprocessorowe, przy czym każdy procesor zawiera wiele jednostek obliczeniowych, tzw. rdzeni, ale także mają wbudowane funkcje wielowątkowości, co pozwala znacząco przyspieszyć współpracę z pamięcią. Nowa jakość wiąże się też z wprowadzaniem systemów hybrydowych, zawierających moduły o różnych architekturach. W zrównoleglonych procesach obliczeniowych otwiera to możliwość konstrukcji algorytmów rozbitych na moduły wykorzystujące pełnię atutów poszczególnych architektur. Wiąże się to z rozwojem metod funkcjonalnej dekompozycji obliczeń o wysokiej złożoności. W odniesieniu do przetwarzania wielkoformatowych zbiorów danych, gdzie istotne są często obliczeniowe schematy współbieżne, uzasadnia to w wielu przypadkach popularność gridowych struktur rozproszonej realizacji obliczeń.

Kolejne progi możliwości obliczeniowych, mierzone m.in. liczbą operacji zmiennopozycyjnych wykonywanych w ciągu 1 sekundy i różniące się między sobą 3 rzędami wielkości, są pokonywane w coraz krótszych przedziałach czasu. Rok 2001 wyznaczał przekroczenie bariery teraflopowej, po 7 latach był to już poziom petaflopa, a około roku 2013 oczekiwane jest osiągnięcie zdolności przetwarzania rzędu exaflopa. Coraz bliżej równocześnie granicy fizycznych możliwości obecnych technologii mikroprocesorowych. W wyścigu do poznania coraz głębiej sięgających tajemnic natury oznacza to szansę symulacji komputerowych procesów w układach w skali atomowej, na poziomie modeli opisujących coraz bardziej realistyczne skale czasowe, a także obejmujących coraz większe zbiory atomów.

8. Piotr Sienkiewicz (WWSI, Warszawa), Od abaków do Eniaca i Internetu

Wykład stanowi wprowadzenie do historii informatyki i technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT). Przedstawione będą punkty zwrotne w rozwoju ICT z określeniem ich roli w rozwoju cywilizacyjnym. Ponadto warto pokazać, jak główne „ścieżki rozwojowe” w różnych obszarach ludzkiej działalności intelektualnej i praktycznej „przecinały się” i co, z tego wynikało dla rozwoju informatyki i ICT dla różnych dziedzin ludzkiej aktywności.

Umownie wyróżniono: etap prehistoryczny- od abaków do Eniaca, etap historyczny – od Eniaca do Internetu, etap współczesny – po Internecie. W pierwszym etapie zwraca się uwagę na pierwsze próby „liczenia” przy pomocy prostych urządzeń (np. abaków), powstanie liczydeł i mechanicznych arytmometrów, ale również na pomysły i koncepcje, o tak różnym stopniu zaawansowania technologicznego, jak np. projekty Schickarda i Pascala, Leibniza i Babbage’a, wreszcie Holleritha, Zusego i twórców Eniaca. Nie można ponadto pominąć roli postaci tej wielkości, jak Boole, Turing i von Neumann. W drugim etapie uwaga skupiona będzie przede wszystkim na zmianach generacyjnych oraz wpływie technologii elektronicznych na architekturę i efektywność systemów komputerowych. Także scharakteryzowany będzie rozwój oprogramowania – powstanie i rozwój systemów operacyjnych oraz generacje języków programowania. Należy zwrócić uwagę na powstanie masowych zastosowań w związku z użycie PC. Etap historii informatyki wieńczy powstanie Internetu, co jest rezultatem zbieżności i konwergencji trzech megatrendów: technologicznego (elektronicznego), informatycznego i telekomunikacyjnego. Stanowi to punkt wyjścia dla refleksji na temat tendencji rozwojowych możliwych i prawdopodobnych w perspektywie najbliższej dekady.

Wykład będzie bogato ilustrowany, często unikatowymi zdjęciami i fragmentami filmów poświęconych historii komputerów.

9. Maciej M Sysło (UWR, Wrocław; UMK Toruń) Przeszość i przyszłość informatyki

Dla wielu osób informatyka nie ma jeszcze swojej historii. Współczesny komputer elektroniczny jest jednak ukoronowaniem wspólnych wysiłków cywilizacji i pokoleń, rozwijających w ciągu wieków wiele różnych dziedzin nauki i techniki, które kształtowały również sposoby rachowania i konstrukcje urządzeń wspomagających złożone i masowe obliczenia.

Różne wydarzenia w historii informatyki uznaje się za momenty przełomowe. W ostatnich 200 latach było ich wiele, jak: projekty maszyn Charlesa Babbage’a, system tabulacyjny Hermana Holleritha, prace Claude E. Shannona, dotyczące wykorzystania algebry Boole’a do analizy i syntezy układów przełączających i binarnych, komputery Konrada Zuse, fundamentalne dla teorii obliczalności prace Alana Turinga, pierwsze komputery elektroniczne – ABC, Colossus, ENIAC, Harvard MARK, EDVAC, IBM 701. wynalazki tranzystora i układu scalonego, rozwój Internetu.

Jakby w cieniu tego głównego nurtu rozwoju komputerów interesowano się automatyzacją obliczeń i urządzeniami, które byłyby w stanie usprawnić rachowanie. Pierwsze pomysły były elitarne (Schickard, Pascal, Leibniz), ale dalszy rozwój urządzeń do indywidualnych obliczeń i ich produkcja doprowadziły do sytuacji w latach 50-70. XX wieku, w której każdy potrzebujący takiego urządzenia mógł sobie je sprawić, podobnie jak dzisiaj każdy może mieć komputer osobisty.

I pewnego dnia, gdzieś na początku lat 70. XX wieku, te piękne mechaniczne cacka powędrowały do lamusa, chociaż mogły one działać i spełniać swoje zadanie jeszcze przez wiele lat, a niektóre z nich wręcz w nieskończoność. Zastąpiły je kalkulatory elektroniczne.

Dla celów tego wystąpienia, za przełom w rozwoju informatyki przyjmujemy właśnie ten moment wymiany mechanicznych urządzeń do liczenia na kalkulatory elektroniczne. Wśród tych odstawionych do muzeum były: liczydła, suwaki logarytmiczne, sumatory, „kręciołki” i wiele innych konstrukcji.

Czy z tego drugiego, wydaje się, że mniej znaczącego nurtu rozwoju urządzeń do liczenia, wypływa jakaś lekcja historii? Co pozostało we współczesnej informatyce po urządzeniach, które poszły w niepamięć? Idee i wynalazki z okresu przedelektronicznego można jednak odnaleźć we współczesnej informatyce, czasem w nieco przetworzonej postaci – wymieńmy ważniejsze z nich: pojęcie logarytmu, które miał szansę wynaleźć Euklides, niemal 1500 lat wcześniej niż zrobił to Napier, kompresja informacji ukryta w alfabecie Morse’a, układ klawiszy na klawiaturze i fonty w edytorach.

A przyszłość informatyki? Kalkulatory mechaniczne i elektryczne, suwaki logarytmiczne zostały użyte przy projektowaniu kalkulatorów, kalkulatory zaś wyparły niemal natychmiast z użycia te urządzenia, które je stworzyły. A jaka nowa technologia zostanie stworzona na dzisiejszych komputerach, która je

wyprze w przyszłości? A może to będzie nie tylko technologia, a wręcz inny rodzaj inteligencji, konkurującej z inteligencją nierozzerwalnie związaną z człowiekiem?

Wykład będzie bogato ilustrowany urządzeniami do obliczeń i ich działaniem. Urządzenia te pochodzą z kolekcji wykładowcy.

10. Andrzej Szałas (UW, Warszawa), Jak wnioskuje maszyny

Wykład będzie poświęcony wprowadzeniu do logiki z perspektywy jej zastosowań w informatyce i sztucznej inteligencji. Poruszane treści obejmą następujące zagadnienia:

- wprowadzenie do logiki jako nauki o modelowaniu świata rzeczywistego i wnioskowaniu o nim
- klasyczny rachunek zdań (składnia, semantyka spójników logicznych)
- odniesienie do zbiorów i użycie diagramów Venna, jako metody wnioskowania
- użycie rachunku zdań w Google
- użycie rachunku zdań w arkuszach kalkulacyjnych
- rachunek zdań, a sztuczna inteligencja
- automatyczne wnioskowanie (informacja o metodzie rezolucji dla rachunku zdań).

Wszystkie zagadnienia będą ilustrowane przykładami, w tym związanymi z robotyką.

Od słuchaczy nie wymaga się żadnej wstępnej wiedzy z zakresu logiki i matematyki.

11. Ryszard Tadeusiewicz (AGH, Kraków), Naśladowanie żywego mózgu w komputerze – wprowadzenie do sieci Neuronowych

Wykład stanowi wprowadzenie do nowego typu narzędzi informatycznych, znanych pod nazwą *sieci neuronowych*. Narzędzia te, jeszcze niedawno traktowane nieufnie przez informatyków, dziś jest szeroko stosowane ze względu na liczne zalety. Sieci neuronowe powstały w wyniku procesu twórczego przeciwnego do tego, który doprowadził do powstania typowych komputerów. Komputery powstały bowiem w taki sposób, że stosunkowo proste (początkowo) urządzenia przeznaczone do mechanizacji obliczeń: liczydła, suwaki, kalkulatory itd. poddano procesowi intensywnego doskonalenia, dzięki czemu powstały znane nam obecnie systemy informatyczne, o ogromnych możliwościach, ale też niezwykle skomplikowane. W sieciach neuronowych było przeciwnie: Za punkt wyjścia przyjęto niesłychanie skomplikowany twór, jakim jest mózg – i podjęto próbę modelowania jego struktury i właściwości za pomocą opisów, które w miarę ich doskonalenia stawały się coraz prostsze. Obecnie używane sieci neuronowe są tak bardzo uproszczone, że każdy może zrozumieć ich budowę i działanie, a jednocześnie zachowały one tyle właściwości oryginalnego mózgu, że potrafią się bardzo inteligentnie zachowywać.

Zasadniczą cechą użytkową, odróżniającą sieci neuronowe od typowych, ogólnie znanych i powszechnie stosowanych komputerów, jest ich zdolność do samodzielnego nabywania wiedzy w procesie uczenia się. Komputery mogą bardzo szybko i dokładnie wykonywać rozmaite czynności, czasem bardzo skomplikowane i ogromnie pożyteczne, ale robią to tylko wtedy, gdy człowiek wcześniej dokładnie określi, co i jak mają robić. To człowiek zasila komputer wiedzą, tworząc algorytm i pisząc na jego podstawie program. Natomiast sieci neuronowe nie wymagają programowania. Wystarczy, że pokażemy sieci trochę przykładów poprawnie rozwiązanych zadań, a sieć same zgromadzi potrzebną wiedzę i potrafi potem rozwiązywać podobne zadania. Jest to bardzo wygodne, a ponadto pozwala rozwiązywać także takie zadania, dla których żaden człowiek nie potrafi napisać algorytmu! Dlatego sieci neuronowe są dziś bardzo chętnie stosowane i dlatego warto je poznać jako fascynujące narzędzia nowoczesnej informatyki.

Jednak nie tylko sprawność działania i wygoda stosowania powoduje, że sieciami neuronowymi zajmuje się coraz większe grono badaczy i praktyków na całym świecie. Dodatkowy powód jest taki, że mimo ogromnych uproszczeń sieci te zachowały wiele elementów podobieństwa do naszego mózgu (od którego badania zaczęła się droga, która doprowadziła do powstania tych sieci). Dlatego używając sieci i obserwując procesy w nich zachodzące poznajemy także jedną z najbardziej fascynujących tajemnic Natury: zagadkę ludzkiego intelektu...

Na wykładzie przedstawiona będzie budowa pojedynczych sztucznych neuronów oraz tworzonych z nich sieci neuronowych, a także pokazane będą przykłady zastosowań tych sieci do tworzenia mo-

deli różnych procesów (na przykład gospodarczych) do klasyfikowania obiektów (na przykład do ustalania, komu można dać kredyt w banku) a także do prognozowania różnych zdarzeń (na przykład przyszłych kursów walut). W każdym przykładzie pokazany zostanie proces uczenia sieci oraz jego wyniki. Przytoczone będą też przykłady tego, jak sieci czasem buntują się i nie chcą się uczyć!

12. Ryszard Tadeusiewicz (AGH, Kraków), Jak informatyka pomaga nam zajrzeć do wnętrza ludzkiego ciała

Komputery są dziś powszechnie stosowane do przechowywania, przetwarzania i przesyłania także obrazów. Napisano „także”, bo obraz nie jest naturalnym obiektem, którym komputer może się posługiwać ze względu na swoją budowę i pierwotne przeznaczenie. Komputery miały operować tylko liczbami i do tego przystosowany jest ich element przetwarzający informacje (mikroprocesor), pamięć oraz urządzenia komunikacyjne. To, że dzisiaj komputery pozwalają nam pisać teksty albo odtwarzać muzykę – to wynika z faktu, że nauczono się teksty i sygnały (na przykład dźwięki) zamieniać na serie liczb. Komputer operuje liczbami, a my widzimy litery na ekranie albo słyszymy ulubioną melodię. W taki sam sposób udało się oswoić komputery z obrazami, które też zamieniamy na liczby, a zbiorowość tych liczb po odpowiednim przedstawieniu może być podziwana jako rysunek albo cyfrowe zdjęcie.

Gdyby komputery wykorzystywały swoją zdolność zamieniania zbiorów liczb na obrazy tylko w obszarach grafiki komputerowej albo cyfrowej obróbki zdjęć i filmów (nagrań wideo) – ich rola głównie wiązała by się z dostarczaniem nam przyjemności (gry komputerowe) lub wiadomości (obrazy odległych miejsc i zdarzeń). Komputery potrafią jednak coś więcej. Mogą przedstawiać jako obrazy liczby, które powstały z rejestracji i odpowiedniego przetwarzania różnych sygnałów. Mogą to być niedostrzegalne dla naszych zmysłów sygnały z Kosmosu i dzięki temu poznajemy Wszechświat. Mogą to być sygnały z wnętrza Ziemi i w ten sposób poznajemy na przykład mechanizmy wędrówki kontynentów. Ale najciekawsze jest to, że mogą to być sygnały z wnętrza ludzkiego ciała – i w ten sposób widzimy, jak są zbudowane i jak działają nasze narządy.

Dawniej kontakt lekarza z organizmem pacjenta kończył się na powierzchni skóry. Można było chorego obserwować i badać, ale to, co się działo we wnętrzu jego ciała – pozostawało tajemnicą. Dziś tomografia komputerowa, metody ultradźwiękowe, obrazowanie magnetyczne, techniki izotopowe, termowizja i wiele innych technik medycznych pozwalają zwiedzać wnętrze ciała człowieka tak, jak się ogląda wnętrze budynku. Możemy wejść, gdzie chcemy, widzieć to, co chcemy i pomagać ludziom przezwyciężać choroby tak skutecznie, jak nigdy dotąd. A wszystko dzięki temu, że nauczyliśmy się zamieniać różne sygnały na liczby, a liczby – na obrazy.

Wykłady (2h) + warsztaty (3h)

1. Dorota Cendrowska (P JWSTK, Warszawa), Programowanie obiektowe w języku Java jako forma zabawy klockami

W ramach zajęć (wykładu i warsztatów) poruszone zostaną następujące kwestie:

1. W odniesieniu do tematu: rodzaje znanych uczestnikom klocków. Pokazanie, że definicja pojęcia, którym operujemy musi być znana społeczności w obrębie której się porozumiewamy.
2. Zilustrowanie, że większość pojęć może być różnie definiowanych w zależności od kontekstu.
3. Rzeczowniki, czasowniki opisujące pojęcia jako prosty klucz opisu pojęcia. Istotność elementów opisu z punktu widzenia programowania. Zwrócenie uwagi na sposób, w jaki można opisać znane klocki i ich przeznaczenie.
4. Pojęcia jako klasy-klocki. Znaczenie opisu pojęcia w projektowaniu klasy. Typowe role rzeczowników i czasowników opisujących pojęcie: atrybuty i metody. Definiowanie klas. Rodzaje metod, czyli o równych i równiejszych.
5. Scenariusze testowe projektowanych klas. Zalety korzystania ze scenariuszy mające wpływ na dopełnienie definicji klasy.
6. Szerokość pojęć i ich zależności — „bycie rodzajem czegoś”, „składanie się z części” [Punkt opcjonalny]

Wykład

Przedstawienie punktów 1–6 z wykorzystaniem konkretnych dwóch, trzech pojęć jako ilustracji z naciśnięciem na miejsca, gdzie zwykle mogą pojawiać się problemy. Zaznajomienie uczestników z terminami funkcjonującymi w programowaniu obiektowym bez względu na język oraz sposobem w jaki znajdują one odzwierciedlenie w konkretnym już języku programowania jakim jest Java.

Warsztaty

Zdobycie przez uczestników doświadczenia z „myśleniem obiektowym” (punkty 1–6) i programowaniem w języku Java. Dotyczy to umiejętności definiowania atrybutów i metod projektowanych i implementowanych samodzielnie klas, umiejętności oceny kompletności projektu oraz umiejętności konstruowania scenariuszy testowych, których użycie pozwala dookreślić definicję klas.

Proponowane zadania (do wyboru przez uczestników) będą o różnym stopniu trudności. Od prostych, które dotyczą implementacji klas odzwierciedlających przykłady „wzięte z życia” np. lody, listy, psy, bankomat, automat wydający kawę; po przykłady mające swoje źródło w matematyce np. wektory, trójmian, wielomiany, wyrażenia w postaci $(a \pm b)^n$ (z wykorzystaniem trójkąta Pascala). Na warsztatach dodatkowo zwrócimy uwagę na wielość równie dobrych rozwiązań.

2. Krzysztof Ciebiera (UW, Warszawa), Do czego można wykorzystać język JavaScript

Większość osób zajmujących się tworzeniem stron WWW uważa, że język JavaScript (JS) może służyć jedynie do sprawdzania poprawności danych w formularzach HTML. W rzeczywistości przy użyciu tego języka można wzbogacić stronę WWW o elementy interaktywne i graficzne. Na zajęciach poznamy jak:

- łączyć fragmenty kodu napisane w językach HTML, CSS i JavaScript;
- używać bibliotek (na przykładzie jQuery);
- manipulować elementami języka HTML (pokazywać je, ukrywać, animować, zmieniać właściwości);
- budować interaktywne strony (np. quizy albo wykresy);
- rysować obrazki przy użyciu canvas;
- robić proste animacje.

Aby uczestniczyć w zajęciach niezbędna jest podstawowa znajomość języka HTML.

3. Michał Grabowski WWSI, Warszawa), Odkrywanie struktur ukrytych w danych, czyli eksploatacja danych

Seria prostych przykładów, aby słuchacze mogli w miarę łatwo odkryć reguły ukryte w danych. Zinterpretowanie procesu odkrywania reguł jako algorytmu uczenia się systemu ze zbioru treningowego, stosowne definicje. Dwa przykłady danych z głębiej ukrytą strukturą, nie do zdroworozsądkowego zauważenia. Jeden z tych przykładów o naturze statystycznej, drugi o naturze kombinatorycznej, zorientowany na zastosowanie drzewa decyzyjnego. Intuicyjne objaśnienie wykrycia rozkładu normalnego ukrytego w danych – histogram, standaryzacja wartości danych, zastosowanie rozkładu normalnego do sformułowania prognozy dotyczącej danych przykładu o naturze statystycznej. Definicja i przykład drzewa decyzyjnego opartego o zbiór, przyjętych jako dostępne, testów na danych. Zwrócenie uwagi na znaczenie ekspresywności języka, w którym próbujemy sformułować hipotezę o strukturze ukrytej w danych. Sformułowanie zbioru dostępnych testów dla analizy przykładu o naturze kombinatorycznej. Intuicyjne objaśnienie klasycznego algorytmu indukcji z danych drzewa decyzyjnego, w tym kryterium wyboru testu przez entropię. Intuicyjne wyprowadzenie z danych przykładu drugiego drzewa decyzyjnego i zastosowanie do sklasyfikowania danych przykładu drugiego. Ostrzeżenie, że eksploatacja danych jest szeroką dziedziną oferującą dziesiątki (a może setki) algorytmów. Na zakończenie informacja o wynikach zastosowania algorytmów eksploatacji danych do analizy pewnych danych biologicznych.

Warsztaty

1. Analiza statystyczna przykładowych danych z użyciem tylko arkusza Excel. W zamierzeniu dostępne dla średnio zdolnego ucznia. (Przesłane niedokończone opracowanie.)
2. Zaprogramowanie algorytmu indukcji drzewa decyzyjnego, obliczenie drzewa dla danych z wykładu, raczej dla zaawansowanych uczniów, i jeżeli czas pozwoli.

3. Zastosowanie skonstruowanego programu do badania zjawiska nadmiernego dopasowania. Postawienie problemu do samodzielnego zbadania: czy kryterium losowego wyboru testu do węzła drzewa decyzyjnego jest znacząco gorsze od klasycznego kryterium wyboru testu przez entropię? Zachęta do poznania pojęcia lasu losowego.

4. Krzysztof Różanowski, Wpływ systemów wykrywania włamań na bezpieczeństwo informatyczne instytucji

Wykład

W wykładu zostaną przedstawione podstawowe pojęcia i definicje związane z bezpieczeństwem informatycznym. Bezpieczeństwo jest elementem szerszego kontekstu, nazywanego wiarygodnością systemu informatycznego, dlatego też na tle podstawowych atrybutów informacji związanych z systemem przedstawione i omówione zostaną dodatkowe atrybuty wiarygodności. Przedstawione zostanie znaczenie bezpieczeństwa w odniesieniu do roli systemów informatycznych, trudności związanych ze skonstruowaniem i eksploatacją systemu spełniającego wysokie wymagania w zakresie bezpieczeństwa oraz elementarnego konfliktu interesów występującego pomiędzy użytecznością systemu, a ryzykiem związanym z jego wykorzystaniem.

Przedstawione zostaną również współczesne zagrożenia bezpieczeństwa i przykłady ataków na systemy informatyczne.

Omówione będą też następujące kwestie:

- Ataki i zagrożenia przypadkowe lub powstałe w efekcie celowego działania.
- Ataki i zagrożenia mogące wynikać z nieświadomości lub naiwności użytkownika lub motywowane chęcią zysku czy odwetu.
- Ataki i zagrożenia mogące pochodzić z zewnątrz systemu lub od jego środka.

Większość działań skierowanych w efekcie przeciwko bezpieczeństwu komputerowemu jest w świetle aktualnego prawa traktowana jako przestępstwa. Praktycznie wszystkie przypadki naruszające bezpieczeństwo wyczerpują znamiona przestępstw określonych w obowiązującym prawie. Dlatego też w trakcie wykładu poruszony zostanie aspekt prawny.

Przedstawione zostaną komponenty systemu informatycznego w kontekście bezpieczeństwa (stanowisko komputerowe i infrastruktura sieciowa, system operacyjny i usługi narzędziowe, aplikacje użytkowe) oraz wskazówki do projektowania systemów zabezpieczeń. Omówione zostaną problemy bezpieczeństwa sieci komputerowych w warstwie sieciowej i transportowej. Na tej podbudowie scharakteryzowane zostaną przywołane w temacie systemy wykrywania włamań IDS/IPS, których zadaniem jest identyfikacja i reagowanie na nieautoryzowaną działalność skierowaną przeciwko chronionym zasobom sieciowym. Charakterystyka dotyczyć będzie trzech głównych rodzajów systemów IDS (HIDS, NIDS, NNIDS).

Warsztaty

Laboratorium dedykowane jest praktycznej realizacji i testowaniu skuteczność działań systemów wykrywania włamań na przykładzie Snort. Jest to program typu *open-source*, docelowo stworzony dla systemu UNIX, ale także dostępny dla systemu Windows. Potrafi przeprowadzać analizę pakietów, wyszukiwać i dopasowywać podejrzane treści, a także wykrywać ataki i anomalie np. ataki na serwery WWW, ukryte skanowanie portów czy próby identyfikacji.

Dla słuchaczy przygotowane zostanie środowisko pracy w postaci maszyny wirtualnej z konfiguracją: system Snort, aplikacja zarządzania danymi BASE dla danych z systemu Snort, serwer WWW+ PHP, MySQL, ADOdb, zestaw exploitów oraz skaner sieciowy (Nessus).

Celem ćwiczenia będzie właściwa konfiguracja i utworzenie własnych reguł wykrywania włamań i ich kwalifikacja do określonej klasy ataków w zależności od sygnatur wykorzystywanych exploitów. Ataki te będą typu SQL Injection.

Snort zostanie przetestowany w trzech trybach pracy: Sniffer (przechwytywanie wszystkich pakietów i wyświetlanie na ekranie), Packet Logger (zapis wszystkich przechwyconych pakietów do pliku), Network Intrusion Detection Mode (sieciowy system wykrywania włamań).