

Poznań, dnia 15 lutego 2012 roku

dr inż. Sławomir Maćkowiak
Katedra Telekomunikacji Multimedialnej i Mikroelektroniki
Politechnika Poznańska

DYDAKTYKA

Prowadzone wykłady z przedmiotów:

- P.O. I Inżynieria obrazu - semestr 6
- P.O. I Systemy wizyjne - semestr 6
- P.O. II Zaawansowane programowanie w multimediami - semestr 6
- P.O. II Inżynieria oprogramowania dla multimediiów - semestr 6
- P.O. III Przetwarzanie sygnałów biomedycznych - semestr 7
- P.O. 2.3. Biometria i nadzór wizyjny – semestr 2 (II st.)
- P.O. 2.3. Systemy nadzoru i bezpieczeństwa – semestr 2 (II st.)
- P.O. 3.1. Telewizja cyfrowa – semestr 3 (II st.)
- P.O. 3.2. Inżynieria biomedyczna – semestr 3 (II st.)

Prowadzone ćwiczenia audytoryjne z przedmiotów:

- Teoria systemów – semestr 3
- Pracownia problemowa
- Seminarium dyplomowe

Treści programowe przedmiotów:

P.O. 2.3. Biometria i nadzór wizyjny 2 (II st.)

Przedmiot wychodzi naprzeciw najnowszym trendom przemysłowego wykorzystania nowoczesnych technologii multimedialnych w systemach telekomunikacyjnych służących identyfikacji osób lub mienia, kontroli dostępu i nadzoru nad wydzielonymi strefami i osobami. Przedmiot obejmuje dwa bardzo pokrewne tematycznie zagadnienia: biometryczne systemy identyfikacji osób oraz nadzór wizyjny.

Techniki biometryczne są obecnie jednym z najbardziej dynamicznie rozwijających się działów teleinformatyki. Biometria może być zdefiniowana jako sposób rozpoznawania i identyfikacji osobistej opartej na cechach fizycznych i behawioralnych. Są to między innymi: linie papilarne, kształt twarzy czy dłoni, charakterystyczne cechy tęczówki oka, pisma ręcznego, jak również mowa, sposób uderzania w klawisze, a nawet układ żył nadgarstka. Biometria może być wykorzystana do uniemożliwiania nieautoryzowanych prób dostępu do bankomatów, komputerów osobistych, sieci komputerowych, telefonów komórkowych, domowych systemów alarmowych, zamków drzwiowych, kart procesorowych. Lista zastosowań jest nieograniczona.

Systemy nadzoru wizyjnego, telewizji przemysłowej (ang. CCTV) stanowią doskonałe rozwiązanie w przypadku kiedy pewne obszary lub obiekty wymagają stałej kontroli i nadzoru, a na ich terenie bezpieczeństwo i życie ludzkie jest zagrożone. Poprzez zastosowanie telewizji przemysłowej zwiększamy poziom bezpieczeństwa na obszarze chronionym poprzez zwiększenie skuteczności pracy służb odpowiedzialnych za realizację zadań ochrony. Systemy telewizji przemysłowej realizując swoje podstawowe funkcje jakimi są identyfikacja rodzaju

zdarzenia, wykrywanie osób, identyfikacja osób, identyfikacja pojazdów - LPR ANPR, detekcja ruchu, zapis materiałów fonicznych i wizyjnych oddają użytkownikowi szereg często wyselekcjonowanych informacji niezbędnych dla utrzymania wymaganego poziomu bezpieczeństwa obszarów, obiektów podlegających zabezpieczeniu. Daje to nowy wymiar w dziedzinie zabezpieczeń: wykrycie intruza, przekazanie informacji w formie obrazu i dźwięku do odbiorcy sygnału, zapis tego zdarzenia, pełną identyfikację i archiwizację.

Wykład w założeniu ma przybliżyć te nowe rozwiązania technologiczne. Wyjaśnić zasady projektowania systemów CCTV wykorzystując wyszukane dedykowane oprogramowanie, urządzenia, sprzęt najwyższej klasy. Równocześnie zapoznać z algorytmami autoryzacji opartymi o nowoczesne biometryczne systemy identyfikacji.

Zagadnienia prezentowane na przedmiocie:

Linie papilarne (System Bertillion'ego - statystyczna analiza danych, identyfikacja osób na podstawie rzeczywistych linii papilarnych, syntetyczne linie papilarne i ich matematyczny model), tęczówka oka (lokalizacja tęczówki oka), siatkówka oka (linia konturowa siatkówki oka), rogówka oka i naczyńka krwionośne, detekcja i rozpoznawanie twarzy, inne biometryki, multibiometria, inteligentne systemy nadzoru wizyjnego, wsparcie programów CAD w projektowaniu CCTV (projektowanie systemu CCTV dla lotniska, Projektowanie systemu CCTV dla inteligentnego budynku), algorytmy, przetworniki wizyjne i poprawianie jakości obrazów, systemy monitoringu – projektowanie, analiza ruchu, termowizja w identyfikacji i nadzorze wizyjnym, detekcja zachowań osobniczych, identyfikacja - RFID i kody kreskowe

P.O. II Zaawansowane programowanie w multimediami - semestr 6

Przedmiot wychodzi naprzeciw najnowszym trendom programowania aplikacji dla zastosowań multimedialnych, wykorzystania nowoczesnych technologii multimedialnych w systemach telekomunikacyjnych. Różne języki programowania pozwalają na wykorzystanie różnych stylów programowania zwanych również paradygmatem programowania oraz specyficznych cech danego języka. Wybór konkretnego narzędzia, biblioteki programistycznej może zależeć od indywidualnych upodobań, polityki firmy tworzącej oprogramowanie lub ze względu na zadanie, jakie końcowa aplikacja ma realizować. Najlepszym rozwiązaniem jest wybór języka programowania najbardziej dostosowanego do rozwiązywanego zadania i ewentualnej istniejącej infrastruktury. Najważniejsze kryteria wyboru języka programowania to: paradygmat i rodzaj języka, przenośność i wydajność kompilatorów, dojrzałość oraz dostępność narzędzi i dokumentacji. Ze względów na dostępność kompilatorów dla danej platformy sprzętowej, wynikowy kod aplikacji, czy konieczność utrzymania i integracji z już istniejącą infrastrukturą wybór odpowiednich narzędzi i technik programistycznych ma duże znaczenie. W przypadku większych projektów istotne jest też, jak szybko można znaleźć odpowiednio wykwalifikowane osoby znające konkretny język i jak szybko uda się z nich stworzyć sprawny zespół.

Poznanie i zrozumienie podstawowych możliwości i ograniczeń narzędzi, bibliotek programistycznych w tym w ramach zajęć praktycznych kładziony jest nacisk na umiejętność tworzenia algorytmów oraz realizację postawionych celów w zakresie tworzenia multimediiów.

Zagadnienia prezentowane na przedmiocie:

Windows Multimedia: Multimedia Audio, Multimedia Input, Video for Windows

MFC (Microsoft Foundation Classes): Obsługa plików wielu formatów. Serializacja własnych obiektów. Inteligentne drukowanie. Edycja w podglądzie wydruku. Dostosowywanie elementów kontrolnych. Niemodalne arkusze właściwości. Własne kreatory AppWizard. Własne procedury DDX i DDV. Rozszerzanie MFC za pomocą bibliotek DLL. ActiveX i programy internetowe. Bazy danych, wielowątkowość.

DirectX: Tworzenie obiektu DirectDraw, tworzenie powierzchni DirectDraw. Kopiowanie zawartości powierzchni między innymi powierzchniami. Przełączanie buforów. Bezpośredni dostęp do zawartości powierzchni. Tworzenie i zarządzanie CLIPPER-em. Tworzenie palet kolorów. Animowanie palet. Tworzenie instalacji DirectX. Obsługa systemu AutoPlay.

Direct3D: Komunikacja DirectX z urządzeniami graficznymi i systemem Windows. Podstawy dwu- i trójwymiarowej grafiki. Modelowanie, renderowanie, korzystania z macierzy. Operacje przerzucania i transformowania bitmap z użyciem DirectDraw. Wykorzystanie sprajtów, przełączanie buforów oraz inne techniki animacji w DirectDraw. Programowanie interfejsu Direct3D w trybie retained, w celu tworzenia trójwymiarowych animacji. Manipulowanie ramkami, siatkami, teksturami, mipmapami, światłami i cieniami. Ruch z wykorzystaniem morfingu i innych technik animacji.

Direct Sound

COM+ - Nowy model obiektowy dla Microsoft Windows - Component Object Model (COM+): W ramach wykładu prezentowana jest podstawowa architektura programistyczna COM+. Działanie podstawowych mechanizmów COM+ w ramach Windows 2000 i architektury Windows Distributed InterNet Applications (DNA). Użycie Interface Definition Language (IDL) do tworzenia bibliotek typów. Tworzenie klientów i komponentów w językach C++. Wątki i przedziały. Tworzenie standardowych i niestandardowych procedur szeregujących. Wywoływanie metod wykonywanych asynchronicznie. Budowanie obiektów, które potrafią utrzymywać swój stan.

Open GL: Wprowadzenie do OpenGL. OpenGL z użyciem biblioteki AUX. OpenGL for Windows: OpenGL + Win32 = Wiggle. Błędy i inne komunikaty OpenGL. Rysowanie w trzech wymiarach: linie, punkty i wielokąty. Manipulowanie przestrzenią 3D: transformacje współrzędnych. Kolory i cieniowanie. Oświetlenie i źródła światła. Modelowanie i kompozycja obiektów 3D. Grafika rastrowa. Mapowanie tekstur. Kwadryki: sfery, cylindry i dyski. Maszyna stanu OpenGL. Krzywe i powierzchnie. OpenGL i MFC. Przyszłość OpenGL w Windows.

Intel Image Processing Library: Omówienie funkcji służących przetwarzaniu obrazów dostarczanych w bibliotece Intel Image Processing Library. Biblioteka zoptymalizowana jest pod względem procesorów Intel a w szczególności wykorzystuje technologie MMX, Streaming SIMD Extensions (SSE), Streaming SIMD Extensions 2 (SSE 2).

Programowanie procesorów ARM

Programowanie aplikacji MHP (Multimedia Home Platform) dla odbiorników SetTopBox.

Windows Mobile.

P.O. 3.2. Inżynieria biomedyczna – semestr 3 (II st.)

Przedmiot przedstawia podstawową wiedzę z zakresu inżynierii biomedycznej, w tym w obszarze informatyki medycznej, elektroniki medycznej, nowoczesnej aparatury medycznej oraz systemów diagnostycznych i terapeutycznych opierających się na metodach, technikach i technologiach teleinformatycznych, informatycznych, elektronicznych.

W trakcie przedmiotu prezentowane są zagadnienia projektowania wysokospecjalizowanej aparatury medycznej oraz systemów diagnostycznych i terapeutycznych związanych z inżynierią biomedyczną.

Zagadnienia prezentowane na przedmiocie:

Tomografia rentgenowska (promieniowanie rentgenowskie, źródła promieniowania, zasady bezpieczeństwa pracy z promieniowaniem rentgenowskim, budowa tomografu, zasada działania, rekonstrukcja obrazu (wsteczna propagacja), kontrasty). NMR (zasada działania (rezonans magnetyczny), budowa NMR, zasada działania, rekonstrukcja obrazu, kontrasty). PET (zasada działania, kontrasty, rezonans kwadrupolowy, zasada działania). Sygnał EKG (parametry elektryczne i charakterystyka częstotliwościowa sygnału EKG, metody pomiaru, urządzenia diagnostyczne, Holter, metody analizy sygnału EKG. USG (fala akustyczna, przewodność akustyczna środowiska, zasada działania, analiza sygnału, USG 1D, 2D, 3D, 4D) Obrazowanie ultrasonograficzne, Angiografia MR, techniki akwizycji, artefakty, obrazowanie CT. Bazy danych DICOM. Kompresja bezstratna JPEG LS, LOCO. Telemedycyna. Certyfikaty na urządzenia medyczne. Reprezentacja danych w medycynie. Zagadnienia prawne.

P.O. I Inżynieria obrazu - semestr 6

Celem przedmiotu jest przedstawienie wiadomości na temat rejestracji, przygotowania danych do transmisji i transmisji obrazu.

Poznanie i zrozumienie podstawowych zagadnień związanych z technologiami rejestracji obrazu, jego kompresji oraz transmisji w tym w ramach zajęć praktycznych kładziony jest nacisk na metody analizy danych. Usuwanie zaszumienia, zniekształceń, filtracja na obrazie, segmentacja obiektów, klasyfikacja, podstawowe techniki detekcji i śledzenia ruchu

Zagadnienia prezentowane na przedmiocie:

Analiza treści obrazów. Usuwanie zaszumienia obrazów, zniekształceń, artefaktów. Filtracja na obrazie, detekcja krawędzi, segmentacja obiektów (metody punktowe, obszarowe), klasyfikacja danych (metody liniowe i nieliniowe, LDA, PCA, sieci neuronowe), podstawowe techniki detekcji obiektów i śledzenia ruchu obiektów. Metody HOG, SURF, SIFT. Obróbka nieliniowa treści multimedialnych, rekonstrukcja i restauracja obrazu, techniki akwizycji i prezentacji obrazów stereoskopowych.

P.O. I Systemy wizyjne - semestr 6

Przedmiot dotyczy urządzeń pozyskujących informacje (kamera lub kilka kamer), urządzeń służących do akwizycji i przetwarzania danych (typu frame grabber) oraz urządzeń analizujących dane. Jeżeli badane obiekty nie świecą, integralną częścią systemów wizyjnych są źródła światła, czyli oświetlacze.

Wizyjne systemy jakości - sprawdzenia cech fizycznych obiektów, takich jak: wymiary, kształt, kolor, stan powierzchni, (połysk, chropowatość, nadruk etc).

Przemysłowe systemy wizyjne, automatyczna analiza wizyjna otoczenia na podobieństwo zmysłu wzroku u ludzi.

Zagadnienia prezentowane na przedmiocie:

Analiza treści obrazów. Przetworniki wizyjne i poprawianie jakości obrazów (restauracja obrazu, usuwanie zaszumienia obrazów, zniekształceń, artefaktów). Poszerzenie wiadomości o zaawansowanych technikach kompresji (AVC, HEVC). Obróbka nieliniowa treści multimedialnych, rekonstrukcja i restauracja obrazu. Termowizja (emisyjność, analiza termogramów, macierze bolometryczne, praktyczne wykonywanie pomiaru, urządzenia termowizyjne). Urządzenia i techniki akwizycji, rejestracji i prezentacji obrazu 2D i 3D (w tym obrazów stereoskopowych).

P.O. II Inżynieria oprogramowania dla multimediiów - semestr 6

Przedmiot wychodzi naprzeciw najnowszym trendom programowania aplikacji dla zastosowań multimedialnych, wykorzystania nowoczesnych technologii multimedialnych w systemach telekomunikacyjnych. Różne języki programowania pozwalają na wykorzystanie różnych stylów programowania zwanych również paradygmatem programowania oraz specyficznych cech danego języka. Wybór konkretnego narzędzia, biblioteki programistycznej może zależeć od indywidualnych upodobań, polityki firmy tworzącej oprogramowanie lub ze względu na zadanie, jakie końcowa aplikacja ma realizować. Najlepszym rozwiązaniem jest wybór języka programowania najbardziej dostosowanego do rozwiązywanego zadania i ewentualnej istniejącej infrastruktury.

W ramach przedmiotu materiał obejmuje zagadnienia związane z budowaniem i zarządzaniem projektem z zakresu informatyki i inżynierii oprogramowania. W ramach tych zagadnień poznawane są modele cyklu życia oprogramowania, czynności wykonywane w poszczególnych fazach przedsięwzięcia programistycznego, wykorzystanie narzędzi CASE, właściwą identyfikację i definicję wymagań oraz opis działań związanych z zapewnieniem odpowiedniej jakości powstającego oprogramowania. Omawiane są najbardziej popularne metody analizy i projektowania oprogramowania ze szczególnym uwzględnieniem metod obiektowych. Poruszane zagadnienia zilustrowane są kilkoma przykładami.

Poznanie i zrozumienie podstawowych możliwości i ograniczeń narzędzi, bibliotek programistycznych w tym w ramach zajęć praktycznych kładziony jest nacisk na umiejętność tworzenia algorytmów oraz realizację postawionych celów w zakresie tworzenia multimediiów.

Zagadnienia prezentowane na przedmiocie:

Windows Multimedia: Multimedia Audio, Multimedia Input, Video for Windows. MFC (Microsoft Foundation Classes): Obsługa plików wielu formatów. Serializacja własnych obiektów. Inteligentne drukowanie. Edycja w podglądzie wydruku. Dostosowywanie elementów kontrolnych. Niemodalne arkusze właściwości. Własne kreatory AppWizard. Własne procedury DDX i DDV. Rozszerzanie MFC za pomocą bibliotek DLL. ActiveX i programy internetowe. Bazy danych, wielowątkowość. Mikroporocesy ARM. Windows Mobile.

COM+ Component Object Model -podstawowa architektura programistyczna COM+. Działanie podstawowych mechanizmów COM+ w ramach Windows 2000 i architektury Windows Distributed InterNet Applications (DNA). Użycie Interface Definition Language (IDL) do tworzenia bibliotek typów. Tworzenie klientów i komponentów w językach C++. Wątki i przedziały.

C# Przegląd języka C#, środowiska CLR (Common Language Runtime) oraz BCL (Base Class Library), omówienie elementów języka C#, główne typy danych C#, typy bazowe, obiekty, wyliczenia, delegacje, kolekcje, interfejsy. Obsługa wyjątków i zdarzeń. Wątki, i korzystanie z wyrażeń regularnych. Refleksje i własne atrybuty. Współpraca ze starszymi komponentami API Win32 oraz COM.

Narzędzia zarządzania złożonymi przedsięwzięciami programistycznymi (UML), systemy zarządzania wersjami oprogramowania, niezawodność oprogramowania. Budowa i zarządzanie projektem informatycznym. Użycie UML zgodnie z zasadami podejścia zorientowanego obiektowo. Narzędzia zarządzania wersjami Microsoft Visual SourceSafe oraz CVS. Organizowanie systemu zarządzania kodem źródłowym. Niezawodność oprogramowania. Wykorzystanie debuggerów.

Materiał obejmuje zagadnienia związane z budowaniem i zarządzaniem projektem z zakresu informatyki i inżynierii oprogramowania. W ramach tych zagadnień poznawane są modele cyklu życia oprogramowania, czynności wykonywane w poszczególnych fazach przedsięwzięcia programistycznego, wykorzystanie narzędzi CASE, właściwą identyfikację i definicję wymagań oraz opis działań związanych z zapewnieniem odpowiedniej jakości powstającego oprogramowania. Omawiane są najbardziej popularne metody analizy i projektowania oprogramowania ze szczególnym uwzględnieniem metod obiektowych. Poruszane zagadnienia zilustrowane są kilkoma przykładami.

P.O. III Przetwarzanie sygnałów biomedycznych - semestr 7

Absolwent posiada podstawową wiedzę z zakresu inżynierii biomedycznej, w tym w obszarze informatyki medycznej, elektroniki medycznej. Absolwent posiada umiejętności korzystania z nowoczesnej aparatury medycznej oraz systemów diagnostycznych i terapeutycznych opierających się na metodach, technikach i technologiach teleinformatycznych, informatycznych, elektronicznych.

Absolwent jest przygotowany do: współpracy z lekarzami medycyny w zakresie integracji, eksploatacji, obsługi i konserwacji aparatury medycznej oraz obsługi systemów diagnostycznych i terapeutycznych; udziału w wytwarzaniu i projektowaniu aparatury medycznej oraz systemów diagnostycznych i terapeutycznych.

Zagadnienia prezentowane na przedmiocie:

Przetwarzanie informacji w medycynie, przetwarzanie sygnałów i obrazów biomedycznych, wykorzystanie zbiorów rozmytych w medycynie, komputerowe wspomaganie procesu diagnozy - medycznej, komputerowe wspomaganie badań psychologicznych, analizę czasową i częstotliwościową sygnałów biomedycznych, systemy ekspertowe w medycynie, projektowanie, konstrukcję i testowanie elektronicznej aparatury medycznej. Tomografia rentgenowska. NMR. PET. Sygnał EKG. USG. Angiografia

MR. Obrazowanie CT. Bazy danych DICOM. Certyfikaty na urządzenia medyczne. Reprezentacja danych w medycynie. Zagadnienia prawne.

P.O. 2.3. Systemy nadzoru i bezpieczeństwa – semestr 2 (II st.)

Przedmiot wychodzi naprzeciw najnowszym trendom przemysłowego wykorzystania nowoczesnych technologii multimedialnych w systemach telekomunikacyjnych służących identyfikacji osób lub mienia, kontroli dostępu i nadzoru nad wydzielonymi strefami i osobami.

Poznanie i zrozumienie podstawowych metod projektowania systemów nadzoru wizyjnego, systemów telewizji przemysłowe CCTV.

W ramach przedmiotu przedstawiane są rozszerzone informacje dotyczące urządzeń i oprogramowania do zastosowań w systemach nadzoru i wsparcia bezpieczeństwa.

Zagadnienia prezentowane na przedmiocie:

Przetworniki wizyjne i poprawianie jakości obrazów (odszumianie, restauracja obrazu)

Analiza ruchu (estymacja ruchu, metoda przepływu optycznego)

Automatyczna segmentacja sekwencji wizyjnych (metody punktowe, obszarowe, segmentacja ze względu na cechy obiektów)

Termowizja w nadzorze wizyjnym (emisyjność, analiza termogramów, macierze bolometryczne, praktyczne wykonywanie pomiaru, urządzenia termowizyjne)

Inteligentne systemy nadzoru wizyjnego, algorytmy (detekcja poruszających się obiektów, detekcja znikającego obiektu, zliczanie obiektów, określanie nienaturalnych zachowań obiektów)

Systemy monitoringu (projektowanie, kamery, sieci przewodowe i bezprzewodowe, urządzenia koncentryczne)

Rejestracja i analiza dźwięku w systemach nadzoru.

Wsparcie programów CAD w projektowaniu CCTV (VideoCAD)

Projektowanie systemów CCTV dla obiektów użyteczności publicznej (miejsca użyteczności publicznej).

Wprowadzenie do zagadnień identyfikacji biometrycznej (podstawowe biometryki, fuzja biometryk).

P.O. 3.1. Telewizja cyfrowa – semestr 3 (II st.)

Celem przedmiotu jest przedstawienie wiadomości na temat systemów telewizyjnych DVB, standardów kompresji MPEG-2, MPEG-4 część 10 (AVC), w tym nowych rozwiązań (np. DVB-S2, telewizja trójwymiarowa, HEVC itd.), systemów kodowania dźwięku oraz danych systemowych. Student posiada wiedzę specjalistyczną z zakresu rejestracji, przygotowania danych do transmisji i transmisji zarówno obrazu jak i dźwięku.

Poznanie i zrozumienie podstawowych zagadnień związanych z technologiami rejestracji obrazu, jego kompresji oraz transmisji w tym w ramach zajęć praktycznych kładziony jest nacisk na umiejętność tworzenia algorytmów kompresji oraz transmisji.

Zagadnienia prezentowane na przedmiocie:

Systemy telewizyjne z analogową transmisją obrazu. Telewizja cyfrowa systemu DVB. Obraz w systemie DVB (algorytm kompresji obrazu, binarny strumień wizyjny, charakterystyki kodeka wizyjnego MPEG-2, sterowanie pracą kodera MPEG-2, układy scalone kodeków MPEG-2). Dźwięk w telewizji cyfrowej (zmysł słuchu, kodowanie perceptualne sygnału fonicznego, standard MPEG-1 i jego zastosowanie w systemie DVB, algorytm MUSICAM, strumień danych akustycznych, dźwięk wielokanałowy w MPEG-2, przegląd najważniejszych technik kompresji dźwięku). Strumień transportowy MPEG-2. Strumień programowy MPEG-2. Informacje systemowe w standardzie MPEG-2. Dostęp warunkowy CA. Kodowanie kanałowe w systemie DVB. Podstawowe odmiany systemu DVB (system telewizji satelitarnej DVB-S, system telewizji naziemnej DVB-T, system telewizji kablowej DVB-C, system DVB a Internet, DVB-H). Zaawansowane kodowanie sygnałów wizyjnych (standard AVC). Kamery. Monitory.