

Zastosowanie informatyki współczesnej



seria wydawnicza 
Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Witelona w Legnicy

Seria wydawnicza
Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Witelona w Legnicy



Zastosowanie informatyki współczesnej

Pod redakcją Krzysztofa Kolbusza

Legnica 2008

Organizatorzy i sponsorzy:



KGHM
POLSKA MIEDŹ S.A.

Recenzenci:

dr hab. inż. A. Zgrzywa, dr inż. E. Puchała, dr O. Klosov

Redakcja techniczna:

Waldemar Gajaszek

Skład i łamanie:

Waldemar Gajaszek, Halina Kawa

Stowarzyszenie na Rzecz Rozwoju

Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Witelona w Legnicy
„Wspólnota Akademicka”

Projekt okładki:

Wanda Całus

Wydawca:

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Witelona w Legnicy

Wydanie pierwsze

© Copyright by

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Witelona w Legnicy

Wszystkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej publikacji nie może być powielana ani rozpowszechniana za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych bez uprzedniego wyrażenia zgody przez wydawcę.

Nakład: 300 egz.

Druk ukończono w maju 2008 r.

ISBN 978-83-61389-00-2

Wstęp

Prezentowana książka skupia prace studentów i pracowników osób z państwowych wyższych szkół zawodowych z naszego kraju. Tematem referatów jest zastosowanie informatyki w różnych dziedzinach życia codziennego. Jak wszyscy wiemy, informatyka wkracza w coraz szersze sfery życia codziennego. Każdy przeciętny człowiek musi na co dzień stykać się z komputerami. Wśród tematów prezentowanych prac są nie tylko referaty poruszające ogólną tematykę zastosowania komputerów, ale również tematy dotyczące zaawansowanej technologii informacyjnej. Dlatego organizatorzy postanowili właśnie temu tematowi poświęcić tegoroczną konferencję. Referaty te zostały wygłoszone w trakcie konferencji, która odbyła się w dniach 28 i 29 maja 2008 roku w salach wielofunkcyjnych Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Witelona w Legnicy.

Organizatorzy konferencji dziękują władzom Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Witelona w Legnicy za pomoc w organizacji tego wydarzenia

Krzysztof Kolbusz

Metody detekcji ruchu

ABSTRAKT

Tematem pracy jest przedstawienie różnych powszechnie wykorzystywanych metod detekcji ruchu. W pracy przedstawione zostało pojęcie oraz główna idea detekcji ruchu, podział metod detekcji oraz szczegółowy opis każdej z nich. Ukazane zostały modele i przykłady konstrukcji detektorów ruchu oraz omówiony został algorytm detekcji ruchu wykorzystywany w optycznych detektorach ruchu.

1. Wstęp

Pojęcie detekcji ruchu dla większości osób jednoznacznie odnosi się do pewnego urządzenia lub zbioru urządzeń, których celem jest skanowanie danego obszaru i odpowiednie sygnalizowanie wykrycia ruchu. Jest to słuszne skojarzenie, jednak sama idea detekcji ruchu jest znacznie szersza.

Jeżeli w pewnym ściśle określonym środowisku, dla którego zdefiniowany jest odpowiedni stan neutralny, opisany szeregiem parametrów fizycznych, zaobserwowany zostanie stan różny od obranego stanu neutralnego, to taką sytuację nazywamy detekcją ruchu. Na podstawie powyższej definicji można stwierdzić, że ideą detekcji ruchu jest wykrycie różnicy stanów rejestrowanego parametru fizycznego. Jest to czynność, którą realizuje tzw. detektor ruchu. Może to być urządzenie, którego mechanizm opiera się na jednej z popularnych metod detekcji ruchu, jednak nie jest to regułą. Detektory ruchu są wykorzystywane głównie w systemach alarmowych, jako zabezpieczenie przed włamaniami.

2. Klasyfikacja metod detekcji ruchu

Istnieje wiele metod detekcji ruchu [2, 3, 4]. Niektóre z nich są nastawione na prostotę wykonania mechanizmu detektora, inne wykorzystują złożone algorytmy do analizowania zmian zaistniałych w danym środowisku. Niektóre metody są dla nas tak oczywiste, że nigdy nie pomyślelibyśmy o zaliczeniu ich do grona metod detekcji ruchu. Dokładne przeanalizowanie istoty detekcji ruchu pozwala na wyodrębnienie poszczególnych grup. Poniżej przedstawiony został podział detektorów ruchu, z których każdy korzysta z innej metod detekcji ruchu:

1. Naturalne detektory ruchu.
2. Mechaniczne detektory ruchu.
3. Elektroniczne detektory ruchu:
 - a) detektory ruchu pracujące w paśmie podczerwieni,
 - b) detektory laserowe,

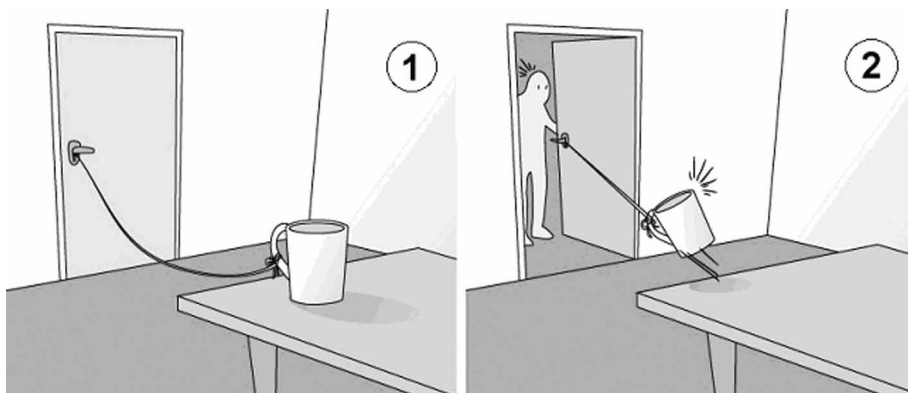
- c) detektory ultradźwiękowe/mikrofalowe,
- d) detektory optyczne.

2.1. Naturalne detektory ruchu

Definicja detekcji ruchu w sposób jednoznaczny określa zadania, jakie powinien realizować detektor ruchu. Pomysłowość człowieka zaowocowała wykorzystaniem natury do stworzenia niezwykle skutecznego detektora ruchu, którego przykładem są zwierzęta. Mimo iż koncepcja ta wydaje się nieadekwatna do definicji, to jednak bazujący na niej detektor jest w pełni funkcjonalny i doskonale realizuje swoje zadania. Istnieje legenda o gęsiach kapitołańskich, które w IV wieku p.n.e. ostrzegły śpiących Rzymian przed atakującymi nocą Galami. W tym wypadku gęsi zadziałały jak detektor ruchu, który wykrył zmianę (hałas wywołany przez nadchodzących wrogów) w dotychczas spokojnym otoczeniu i wysłał odpowiedni sygnał do odbiorcy (śpiących Rzymian). W dzisiejszych czasach zwierzęta nadal służą ludziom jako bardzo skuteczne detektory ruchu. Wiele osób trzyma w domu psy, które w przypadku próby włamania do domu natychmiast ostrzegą swojego właściciela. Jeżeli gospodarz prowadzący hodowlę usłyszy, że zwierzęta są niespokojne i hałasują, prawdopodobnie oznaczać to będzie obecność intruza.

2.2. Mechaniczne detektory ruchu

Mechaniczne detektory ruchu wymagają bezpośredniej interakcji danego obiektu z mechanizmem detektora. Oznacza to, że aby obiekt został wykryty, musi on w fizyczny sposób oddziaływać na podkład rejestrujący parametr fizyczny mechanizmu detekcji. Przykładem mechanicznego detektora ruchu może być zwykły sznurek, którego jeden koniec przywiązany jest do klamki drzwi, a drugi do szklanki lub innego przedmiotu, ustawionego np. na krawędzi stołu (rejestratora zmiany napięcia sznurka). Jeżeli ktoś otworzy drzwi, szklanka (lub inny przedmiot) spadnie ze stołu, powodując hałas stanowiący sygnał informujący o wykryciu ruchu (rys. 1).



Rys. 1. Mechaniczny detektor ruchu, wykonany przy użyciu sznurka:
1) brak ruchu, 2) wykrycie ruchu

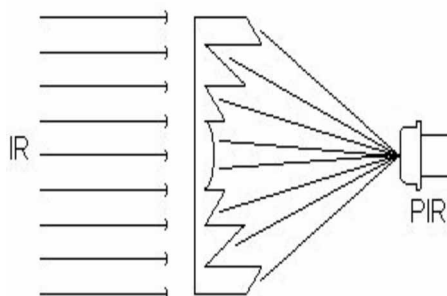
Taka forma detekcji ruchu może się wydać niewłaściwa, gdyż bardziej przypomina mechanizm pułapki lub instalacji alarmowej, niż detektora ruchu. Jest to jednak złudne wrażenie, gdyż sama istota detekcji ruchu polega jedynie na uzyskaniu informacji w momencie wykrycia ruchu. Takim sygnałem może być spadająca ze stołu szklanka. Osoba siedząca w pokoju obok z pewnością usłyszałaby dźwięk tłuczonego szkła. Przyczyna hałasu byłaby jasna: ktoś wszedł do pokoju, a ruch jaki przy tym wykonał, został pomyślnie wykryty.

2.3. Detektory ruchu pracujące w paśmie podczerwieni

Promieniowanie podczerwone nie jest widoczne dla ludzkiego oka, jednak może zostać wykryte przez odpowiednie urządzenie. Każdy obiekt, który generuje ciepło, generuje także promieniowanie podczerwone. Takimi obiektami mogą być np. ludzie lub zwierzęta. Detektor ruchu działający w oparciu o promieniowanie podczerwone wykorzystują ten fakt do detekcji ruchu. Istnieją dwa rodzaje tego typu detektorów: aktywne i pasywne. Aktywne detektory ruchu, pracujące w paśmie podczerwieni, wykorzystują czujnik podczerwieni, który jest bardzo wrażliwy na wszelkie rejestrowane przez niego zmiany promieniowania podczerwonego. W przypadku detektorów pasywnych podstawowymi elementami budowy są:

- czujnik piroelektryczny,
- soczewka Fersnel'a.

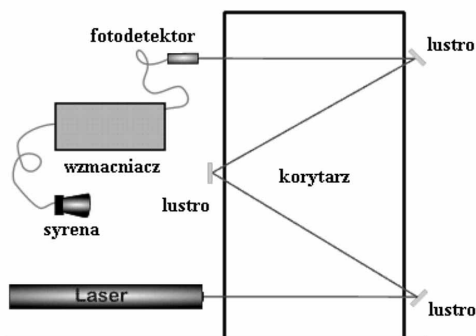
Czujnik piroelektryczny wykonany jest z materiału, który pod wpływem promieniowania cieplnego wytwarza ładunek elektryczny (rys. 2). Soczewka Fersnel'a w detektorze ruchu wykonana jest z materiału, który przepuszcza promieniowanie podczerwone. Mechanizm działania detektora opiera się na pomiarze ładunku elektrycznego zgromadzonego przez czujnik piroelektryczny. Jeżeli w polu działania detektora znajdzie się obiekt generujący promieniowanie podczerwone (np. człowiek), zgromadzony ładunek zwiększy się. Następnie odpowiedni mechanizm, po zarejestrowaniu tej zmiany ładunku, może przesłać informację o pomyślnym wykryciu ruchu w obszarze detekcji.



Rys. 2. Pasywny detektor ruchu pracujący w paśmie podczerwonym:
IR – promienie podczerwone, PIR – Pasywny detektor podczerwieni

2.4. Laserowe detektory ruchu

Działanie tego typu urządzenia opiera się na stosunkowo prostej metodzie emisji promienia lasera na czujnik rejestrujący. Wiązka lasera rozciągnięta pomiędzy emiterym a rejestratorem stanowi element wyzwalający detektora. Przerwanie wiązki, np. przez wejście do pomieszczenia, natychmiast zostaje zarejestrowane przez czujnik, który wysyła sygnał o pomyślnym wykryciu ruchu. Większość osób zna ten typ detektora głównie z filmów, w których kluczowe sceny opierają się na próbie ominięcia tego mechanizmu bezpieczeństwa. Przedstawiony na rys. 3 schemat przedstawia sposób działania detektora. Ze względu na zastosowanie światła lasera i możliwość odbijania go za pomocą luster, jeden promień lasera może stworzyć sieć wiązek w obszarze detekcji.



Rys. 3. Laserowy detektor ruchu

2.5. Mikrofalowe/ultradźwiękowe detektory ruchu

Powyższy typ detektora ruchu emituje fale (radiowe lub ultradźwiękowe), które odbijają się od przedmiotów w obszarze detekcji i wracają do detektora (rys. 4). Obszar detekcji znajdujący się w stanie neutralnym odbija pewną ilość wyemitowanych fal. Ta ilość definiuje stan neutralny detektora. Jeżeli jakiś obiekt wejdzie w obszar detekcji, ilość odebranych fal będzie inna, co jest jednoznaczne z pomyślnym wykryciem ruchu.



Rys. 4. Ultradźwiękowy detektor ruchu

Na tej technologii opiera się działanie radarów lub sonarów, które przetwarzają informacje na podstawie echa wyemitowanego sygnału

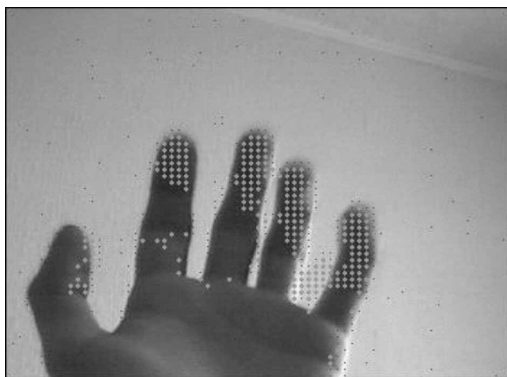
2.6. Optyczne detektory ruchu

Podstawą działania optycznego detektora ruchu jest kamera rejestrująca obraz obszaru skanowania [2]. Klatka obrazu, przechwycona z kamery rejestrującej jest następnie analizowana pod kątem wykrycia różnic pomiędzy obrazem uznanym za neutralny, a bieżącą klatką. Optyczne detektory ruchu wykorzystują różne algorytmy do usprawnienia działającego procesu detekcji. Ma to związek z kluczowym urządzeniem detektora, jakim jest kamera, w przypadku której zawsze występuje tzw. szum rejestrowanego obrazu. Zignorowanie szumu może być przyczyną licznych fałszywych alarmów, dlatego konieczne jest istnienie algorytmów detekcji ruchu filtrujących szum w czasie rzeczywistym.

3. Algorytm detekcji ruchu detektora optycznego

Przykładem algorytmu detekcji ruchu detektora optycznego jest algorytm autorstwa Tomasza Bezdziel. Zawiera on mechanizmy uwzględniające niedokładność urządzenia skanującego oraz szereg procedur optymalizacji pozwalających na efektywne rozpoznawanie ruchu, przy jednoczesnym zachowaniu rozsądnie małej złożoności, zarówno pod kątem struktury algorytmu, jak i pod względem wymaganej mocy obliczeniowej procesora, wielkości pamięci komputera oraz czasu realizacji obliczeń. Algorytm praktycznie w czasie rzeczywistym porównuje, pod względem podobieństwa, dwie ostatnie klatki przechwycone przez urządzenie rejestrujące. Istnieje szereg metod wykrywania ruchu, lecz nie każda z nich jest dokładna, zgodnie z zasadą „im dokładniejsza tym wolniejsza”. Opierając się na analizie porównawczej szeregu typów algorytmów optycznej detekcji ruchu można dojść do następującego wniosku: zamiast skanowania całego obrazu efektywniejsze jest skanowanie zbioru punktów oddalonych od siebie o określoną odległość zwaną dokładnością skanowania. Im bliżej siebie znajdują się skanowane punkty, tym skaner jest dokładniejszy. Rozpoznawanie poszczególnych pikseli musi być przeprowadzane z pewną tolerancją, ponieważ żadna kamera nie jest doskonała i generuje szum zmieniający odcień badanego piksela. Dzięki tolerancji rozpoznawania pikseli algorytm detekcji ruchu filtruje szum w przechwytywanym obrazie. W przypadku kamer internetowych poszczególnym pikselom może być przypisywane 15 odcieni koloru.

W celu zwiększenia efektywności działania algorytmu wykrywany ruch rozdzielono na dwa oddzielne ruchy: ruch niepewny i ruch właściwy. Ruchem niepewnym nazywamy szum zakłócający odczyt, który znajduje się w zadanym przedziale tolerancji rozpoznawania obrazu lub przemieszczenie na tyle małe, że można je pominąć podczas procesu przechwytywania ruchu. Przyjęto, że jeżeli przemieszczenie analizowanych pikseli w zadanym obszarze jest równe lub większe od trzykrotnej dokładności rozpoznawania obrazu, to obszar się porusza i jego ruch można zaliczyć do ruchu właściwego. Na rys. 5 czerwonymi punktami (punktami o większym stopniu szarości w przypadku obrazu monochromatycznego) zaznaczony obszar obrazu wykonujący ruch niepewny, zaś punktami zielonymi (punktami o mniejszym stopniu szarości w przypadku obrazu monochromatycznego) zaznaczono obszar wykonujący ruch właściwy.

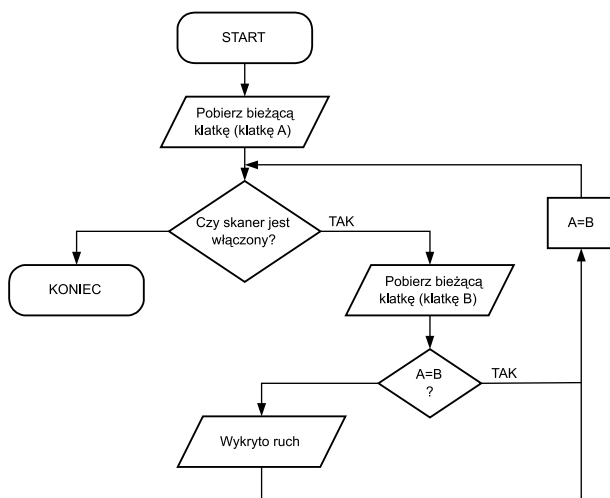


Rys. 5. Optyczny detektor ruchu

Algorytm detekcji ruchu można przedstawić w postaci następującej listy kroków:

1. Określ tolerancję rozpoznawania pikseli.
2. Sprawdź, czy źródło obrazu jest aktywne.
3. Pobierz pierwszą klatkę stanowiącą wzór porównywania obrazów.
4. Pobierz kolejną klatkę porównywaną ze wzorem.
5. {Pętla skanująca obraz z określoną dokładnością} Porównaj kolory wybranego piksela na dwóch kolejnych klatkach z uwzględnieniem założonej tolerancji.
6. Jeżeli skanowany piksel nie jest ostatnim pikselem obrazu przejdź do kroku 5-tego.
7. {Przeskanowano cały obraz} Kolejna klatka staje się wzorem porównywania obrazów.
8. Sprawdź, czy źródło obrazu jest aktywne.
9. Jeżeli źródło obrazu jest aktywne przejdź do kroku 4-tego.
10. Koniec.

Przedstawionej powyżej liście kroków odpowiada schemat blokowy algorytmu pokazany na rys. 6.



Rys. 6. Schemat blokowy algorytmu detekcji ruchu

4. Podsumowanie

Porównując przedstawione w pracy metody detekcji można dojść do wniosku, że każda z nich polega na wykryciu zmian stanu parametrów otoczenia detektora. Każdy detektor pracuje w określonym środowisku – układzie fizycznym, które zachowanie można opisać za pomocą szeregu parametrów. Parametry te posiadają określone poziomy średnie. Wszelkie odchylenia od tych wartości średnich można wykorzystać w detekcji ruchu.

SUMMARY

The purpose of this presentation is to illustrate different types of commonly used methods of motion detection. We will explain the main concept and idea of motion detection, and provide classification of this methods with their detailed description. We will also demonstrate models and construction examples of motion detectors, and algorithm used in optical motion detectors.

Bibliografia

- [1] Bielecki Z., Rogalski A., *Detekcja sygnałów optycznych*, WNT, Warszawa 2001.
- [2] Carmen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., *Wprowadzenie do algorytmów*, WNT, Warszawa 1997.
- [3] Choraś R.S., *Komputerowa wizja metody interpretacji i i identyfikacji obrazów*, Wydawnictwo EXIT, Warszawa 2005.
- [4] Malina W., Smiatacz M., *Metody cyfrowego przetwarzania obrazu*, Wydawnictwo EXIT, Warszawa 2005.

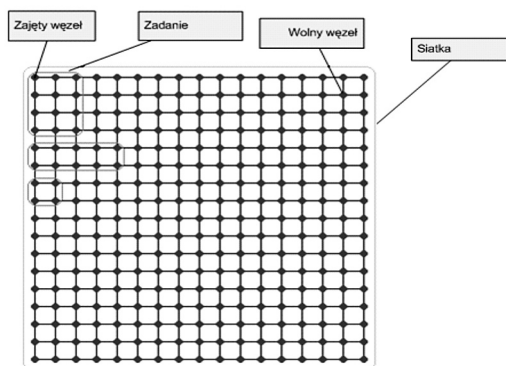
Alokacja zadań w strukturze typu mesh

ABSTRAKT

Niniejsza prezentacja dotyczy badań nad wybranymi algorytmami statycznej alokacji zadań w strukturze typu mesh. Została stworzona aplikacja, która symuluje działanie takiej sieci. Przedstawione zostały dwa już istniejące algorytmy alokacji. Ponadto opracowano, zaimplementowano i przetestowano autorskie rozwiązanie problemu. Aby móc oceniać i porównywać algorytmy, przyjęto kilka kryteriów ich efektywności. Wykonane zostały badania, które mają na celu pokazać charakterystyczne cechy każdego rozwiązania. Efektem przeprowadzonych eksperymentów jest ocena algorytmów zgodnie z przyjętymi kryteriami.

1. Sformułowanie problemu

Struktura mesh, nazywana dalej siatką (rys. 1), złożona jest z połączonych ze sobą węzłów, reprezentujących procesory, komputery lub inne jednostki wykonawcze. Mamy do czynienia z trzema rodzajami węzłów. Węzły brzegowe nie leżące w rogach, które są połączone z trzema innymi obiektami, węzły narożne – mają po 2 połączenia oraz węzły wewnętrzne – każdy z nich łączy się z czterema innymi. Zbadano przypadek, gdy siatka ma kształt prostokąta o wymiarach $m \times n$, gdzie m to ilość węzłów w każdym wierszu, a n – w każdej kolumnie.



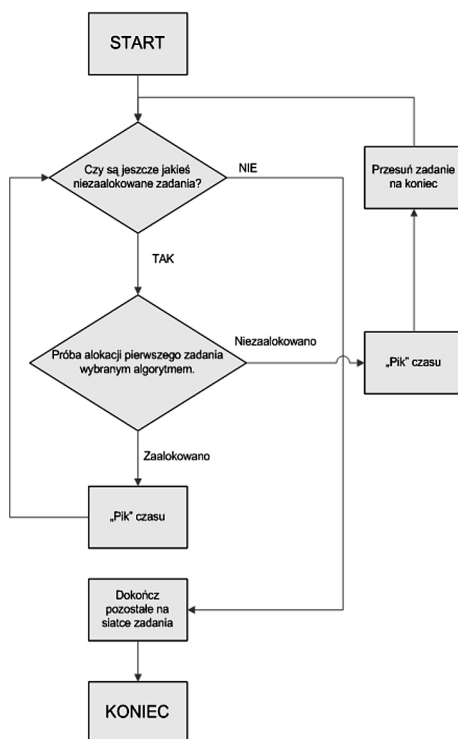
Rys. 1. Podstawowe pojęcia

Do systemu o takiej architekturze przyporządkowany jest zbiór prostokątnych zadań. Każde zadanie charakteryzowane jest przez szerokość, wysokość oraz czas, jaki potrzebny jest na jego wykonanie. Czas ten wyrażony jest w tzw. „piknięciach”. Szerokość i wysokość ozna-

cząją ilość węzłów zajmowanych przez zadanie odpowiednio w poziomie i w pionie. Łączna ilość potrzebnych jednostek wykonawczych to iloczyn tych dwóch wartości. Zbiór zadań należy rozłożyć na siatce w jak najlepszy sposób, przy czym sposób wyznaczania jakości rozwiązania określony zostanie w dalszej części dokumentu.

Przebadany zostanie następujący przypadek:

- prostokątna siatka,
 - statyczny zbiór prostokątnych zadań,
 - zadania są ustawione w kolejce i obsługiwane zgodnie z algorytmem FCFS,
 - jeśli zadania nie uda się zaalokować, wraca ono na koniec kolejki,
 - po każdej próbie alokacji (udanej lub nie) następuje „piknięcie” czasu
- Przebieg całego procesu można przedstawić na schemacie blokowym (rys. 2).



Rys. 2. Schemat blokowy procesu alokacji

Zbiór wszystkich zadań jest statyczny i jest losowany przed startem działania procesu alokacji. Określony jest przez minimalne i maksymalne wartości: czasów trwania, szerokości, wysokości zadań oraz przez współczynnik wypełnienia (patrz wzór 1). Pola zadań oraz czasy ich trwania mają rozkład normalny. Ze względu na statyczność zbioru, można go posortować. Można to zrobić według ilości węzłów w zadaniach lub czasów ich trwania; rosnąco albo malejąco.

Algorytmy będą oceniane zgodnie z następującymi kryteriami:

- proces musi przebiec w jak najmniejszej liczbie „piknięć”,

- mała ilość nieudanych prób alokacji;
- niewielka fragmentacja siatki (patrz wzór 2)

$$W_w = \frac{\sum(Z_i \text{ szer } Z_i \text{ wys})}{S_{\text{szer}} S_{\text{wys}}} \cdot 100\%$$

Wzór 1. Współczynnik wypełnienia

W_w – współczynnik wypełnienia,
 $Z_{\text{szer}}, Z_{\text{wys}}$ – szerokość i wysokość zadania,
 $S_{\text{szer}}, S_{\text{wys}}$ – szerokość i wysokość siatki

$$\eta = \sum_{i=0}^n \frac{100 \cdot \alpha}{P_{\text{dziury}}}$$

Wzór 2. Fragmentacja

η – współczynnik fragmentacji,
 $\alpha = 0,8$ dla dziury zawierającej węzły brzegowe,
 $\alpha = 1$ dla dziury bez węzłów brzegowych,
 P_{dziury} – ilość węzłów w dziurze

2. Opis algorytmów

FirstFit [3]

Algorytm ten jest najprostszym spośród zastosowanych. Poczynając od lewego górnego rogu, poruszając się wierszami od lewej do prawej i kolumnami od góry do dołu sprawdza on czy w danym punkcie można zaczepić zadanie, jeśli tak – robi to i przechodzi do kolejnego zadania. W pseudokodzie można to przedstawić w następujący sposób:

```
for (kolumna = 0; kolumna < Ilość Kolumn; kolumna++)
for (wiersz = 0; wiersz < Ilość Wierszy; wiersz++)
{
    if (Można zaczepić zadanie w punkcie (wiersz, kolumna))
        Alokuj();
}
```

StackBased [4]

1. Na podstawie zadania, które przychodzi do systemu oraz listy zajętych subsiatek tworzona jest lista obszarów zabronionych. Obszar zabroniony składa się z sąsiadujących węzłów, na których nie może być zaalokowane zadanie.

2. Tworzony jest blok kandydujący, czyli obszar na którym mogłoby być zaalokowane zadanie. Blok kandydujący tworzony jest przez zmniejszenie rozmiarów siatki tak bardzo, aż zadanie zaalokowane na krawędzi bloku kandydującego bloku nie wyjdzie poza siatkę.

3. Blok kandydujący odkładany jest na stos razem z pierwszym elementem z listy obszarów zabronionych.

4. Sprawdzany jest warunek: Czy stos jest pusty?

4-a. TAK: algorytm kończy się porażką.

4-b. NIE: Sprawdź czy element na stosie z listy obszarów zabronionych jest równa zero?

5-a-a. TAK: Wstaw w bloku kandydującym ze szczytu listy zadanie. Dodaj nowy element do listy zajętych podsiatek. Algorytm kończy się sukcesem.

5-a-b. NIE: Jeśli blok kandydujący oraz obszar zabroniony zachodzą na siebie, zdejmij ze szczytu wierzchołek i odejmij przestrzennie obszar zabroniony od bloku kandydującego. Każdy nowo utworzony blok kandydujący odłóż na stos razem z następnym elementem z listy obszarów zabronionych.

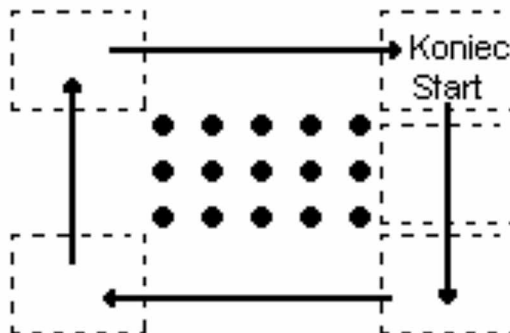
Jeśli blok kandydujący i obszar zabroniony nie zachodzą na siebie, zamień pozycje obszar zabroniony na szczycie stosu z następnym elementem z listy obszarów zabronionych.

Przejdź do punktu 4.

Własny algorytm

Zaproponowano własną metodę alokacji zadań. Polega ona na sprawdzaniu bezpośredniego sąsiedztwa ostatnio dodanych zadań. W pierwszej kolejności brane jest pod uwagę ostatnio zaalokowane zadanie (oznaczymy jako *ostatnie*) i sprawdzane są wszystkie punkty zaczepienia takie, że po ewentualnym zaalokowaniu w nich zadania będzie ono bezpośrednio graniczyło z *ostatnie*. Jeśli w żadnym z tych punktów nie można umieścić zadania, sprawdzane jest sąsiedztwo poprzednio zaalokowanego zadania. Poszukiwania wokół ostatnio dodanych zadań zwiększają prawdopodobieństwo szybszego znalezienia wolnego miejsca, zwłaszcza w początkowej fazie działania algorytmu (doskonale widać to w trybie wizualizacji). Pseudokod alokacji pojedynczego zadania wygląda następująco:

```
foreach (Zadanie z in Zadania już zaalokowane)
{
    if (Można zaalokować w sąsiedztwie)
    {
        Alokuj();
        Koniec;
    }
}
```



Rys. 3. Kolejność sprawdzania sąsiedztwa

3. Symulator

W celu przeprowadzenia badań zostało zaprojektowane środowisko testowe w języku C# 2.0. Aplikacja umożliwia stworzenie siatki o zadanych rozmiarach oraz wygenerowanie zbioru zadań określonego przez minimalne i maksymalne wartości: czasów trwania, szerokości, wysokości zadań oraz przez współczynnik wypełnienia (patrz wzór 1). Interfejs aplikacji jest w pełni graficzny, wszystkie ważniejsze opcje można wprowadzać przy pomocy suwaków, wpisywać ręcznie, itp. Ponadto program umożliwia wizualizację efektów działania poszczególnych algorytmów.

Przy projektowaniu aplikacji szczególny nacisk położono na:

- zgodność z założonym przebiegiem procesu (rys. 2),
- możliwość przeprowadzania wielokrotnych badań na tych samych danych,
- intuicyjność obsługi i wygoda użytkownika,
- informowanie użytkownika o przebiegu procesu (logi).

4. Plan badania

Postawiono dwie tezy:

1. Wielkość zadań wpływa na sprawność działania algorytmów alokacji.
2. Czas trwania zadań wpływa na sprawność działania algorytmów alokacji.

W celu udowodnienia ich dokonano dwóch eksperymentów. Po wstępnych analizach dostosowano parametry wejściowe programu, przy których algorytmy dawały inne wyniki działań.

W pierwszym badaniu przy stałym rozmiarze siatki, czasie trwania zadań i sumarycznej liczbie węzłów zadań dokonywano alokacji na siatce. Wylosowano 8 zbiorów prostokątnych zadań. Zbiory różniły się tym, że minimalna wartość szerokości zadań w zbiorze była o 5 większa od poprzedniego zbioru. Najmniejszy zakres, z którego losowano szerokość dla zbioru zadań wynosił od 5 do 10. Każdy zbiór zadań zaalokowano na siatce przy użyciu trzech algorytmów. Wyniki przedstawiono na wykresach. Następnie zbiory zadań posortowano według rozmiarów zadań w kolejności od największego do najmniejszego. Wcześniejsze badania pokazały, że tylko takie sortowanie ma wpływ na wyniki działań algorytmów. Posortowane zbiory zaalokowano i przedstawiono czasy alokacji na wykresach. Wykresy są dowodem na to czy wielkość zadań (przy stałej liczbie węzłów wszystkich zadań w zbiorze) ma znaczenie dla działania algorytmów.

W drugim badaniu jako stałe parametry ustawiono: rozmiar siatki, zakres, z którego losowano rozmiar zadań i sumaryczną liczbę węzłów zadań. Wylosowano jak poprzednio 8 zbiorów, lecz tym razem zmieniano zakres czasu trwania zadań. Każdy następny zbiór zadań miał minimalną wartość trwania zadania o 5 większą od poprzedniego. Następnie dokonano na zbiorach zadań tych samych operacji co w pierwszym badaniu. Poddano je również sortowaniu. W tym przypadku posortowano zadania według czasu trwania w porządku malejącym i rosnącym.

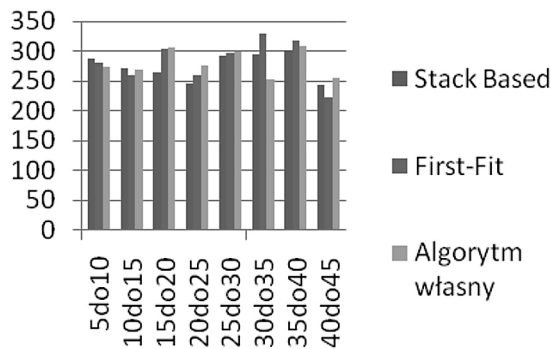
5. Wyniki badań

Teza: Wielkość zadań wpływa na sprawność działania algorytmów alokacji.

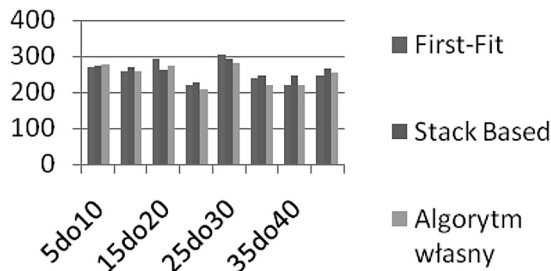
Badania prowadzone dla poniższych, stałych parametrów:

- siatka o wymiarach: 50 x 50,
- czas trwania zadań: 20 – 60 [jednostki czasu],
- współczynnik wypełnienia siatki: 400%.

Wyniki eksperymentu widoczne są na wykresie 1. Ponadto powtórzono badania po posortowaniu zadań według ilości węzłów (wykres 2).



Wykres 1. wpływ wielkości zadań na czas trwania procesu



Wykres 2. Wpływ wielkości zadań na czas trwania procesu (sortowanie malejąco)

Wnioski:

Dla małych zadań algorytmy wykonywały się podobnie długo: od 273 algorytm własny do 287 [jednostek czasu] algorytm Stack Based. Wraz ze zwiększaniem zadań sukcesywnie poprawiała się szybkość algorytmu Stack Based. W pozostałych dwóch przypadkach możemy stwierdzić, że algorytmy własny i First-Fit nie są wrażliwe na wielkość zadań. Dla Stack Based lepiej, aby przychodziło mniej dużych zadań niż wiele małych. Dla pozostałych wydaje się to obojętne. Od punktu 25 do 30 zmienia się sytuacja, a to dlatego, że zmienił się rozmiar

siatki na 100x100. Rozmiar zadań także zwiększył się, ale w stosunku do siatki zadania zajmują jej mniejszą część niż poprzednio, z tej przyczyny też algorytm Stack Based nie zachował swojej regularności. Jeśli chodzi o sortowanie to First-Fit i algorytm własny znacznie poprawiły wyniki, natomiast Stack Based wydaje się funkcjonować bez zmian.

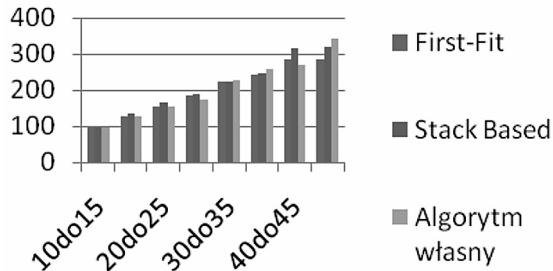
Po przebadaniu działania algorytmów pod względem rozmiarów zadań stwierdzamy, że Stack Based radzi sobie znacznie lepiej, gdy zadania grupowane są w większe figury. Dla First-Fit i algorytmu własnego obojętne jest czy zadania przychodzą posegregowane w większe czy mniejsze grupy. Chodzi jedynie o sumaryczną liczbę wszystkich węzłów. Więcej zadań do wykonania oznacza dla nich wydłużenie czasu działania. Jeśli chodzi o sortowanie zadań, algorytmy dzielą się w ten sam sposób. Po jednej stronie są algorytm własny i First-Fit, które poprawiają się znacznie, gdy zadania przychodzą od największego do najmniejszego, po drugiej Stack Based, który nie poprawia swojego działania na skutek sortowania.

Teza: Czas trwania zadań wpływa na sprawność działania algorytmów alokacji.

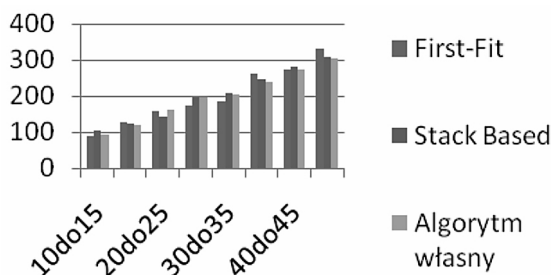
Badania prowadzone dla poniższych, stałych parametrów:

- siatka o wymiarach: 50 x 50,
- szerokość/wysokość zadań: 5 –25 [jednostki czasu],
- współczynnik wypełnienia siatki: 400%.

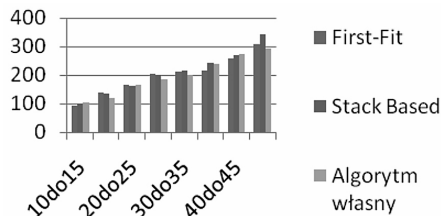
Rezultaty pokazano na wykresie 3. Badania powtórzono po posortowaniu zadań według czasów trwania – malejąco (wykres 4) i rosnąco (wykres 5).



Wykres 3. Wpływa czasu trwania zadań na czas trwania procesu



Wykres 4. Wpływ czasu trwania zadań na czas trwania procesu (sortowanie malejąco)



Wykres 5. Wpływ czasu trwania zadań na czas trwania procesu (sortowanie rosnąco)

Wraz ze wzrostem czasu trwania zadań, wzrasta czas pracy algorytmów. Wynika to oczywiście z tego, że algorytm musi dłużej czekać, aż zwolnią się zajęte uprzednio węzły. W tym przypadku nie doszukano się żadnych zaskakujących prawidłowości. Ani sortowanie zadań według czasu trwania malejące, ani rosnące nie przyniosło korzyści.

6. Podsumowanie

Przedstawione badania pokazują, że zmiana parametrów wejściowych ma wpływ na rozwiązanie. Ponadto stwierdzono, iż jakość rozwiązania zależy od zastosowanego algorytmu, a także od doboru algorytmu w zależności od wielkości parametrów wejściowych.

W przyszłości planowane jest kontynuowanie badań. Przy czym szczególny nacisk będzie położony na rozwijanie algorytmu własnego oraz środowiska symulacyjnego.

ABSTRACT

This article is about examining chosen algorithms of static jobs allocation in mesh structure. There has been created application which simulates such structure. Not only existent algorithms have been analysed but self-created problem solution has been also developed. For testing and comparing allocation methods there has been worked out few criteria. Each algorithm went through tests so individual characteristics could be observed. Experiment effect is rate of all algorithms.

Bibliografia

- [1] M. De, D. Bas, B. P. Shina, *An efficient sorting algorithm on the Multi-Mesh network*, „Transactions on Computers”, Vol. 46, No. 10, October 1997.
- [2] H. L. Chen, S. H. Hu, *Submesh Determination in Faulty Tori and Meshes*, „IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems”, Vol. 12, No. 3, March 2001.
- [3] S. M. Yoo, H. Y. Youn, B. Shirazi, *An Efficient Task Allocation Scheme for 2D Mesh Architectures*, „IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems”, Vol. 8, No. 9, September 1997.
- [4] T. Liu, W. Huang, F. Lombardi, L. N. Bhuyan, *A Submesh Allocation Scheme for Mesh-Connected Multiprocessor Systems*, Proc. Int'l Conf. Distributed Computing Systems, August 1995.
- [5] D. Lisowski, L. Koszałka, *Fast and efficient processor allocation algorithms for mesh-connected multicomputers*, Proc. ICSE, September 2003.

Jakub Wójtowicz, Piotr Wojciechowski
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie

Zastosowanie technologii informatycznej w budowie i eksploatacji maszyn

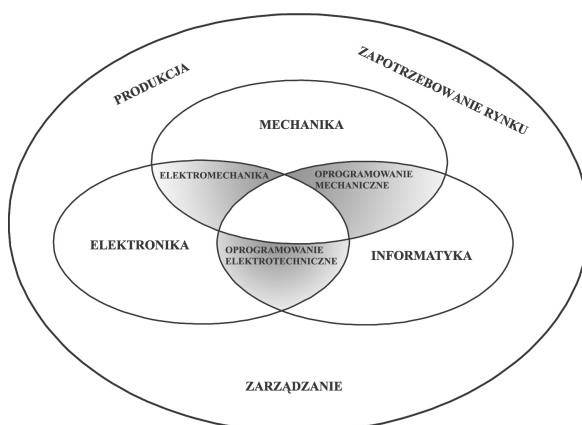
Serdecznie dziękujemy dr. inż. Sławomirowi Miedziarkowi za naprowadzenie nas na temat pracy oraz udostępnienie niezbędnych materiałów, które wykorzystaliśmy w pisaniu pracy.

Autorzy

1. Wstęp

Technologia informatyczna jest jedną ze składowych która tworzy nowoczesną dziedzinę nauki – mechatronikę. Dzięki programom wspomagających prace inżynierów, jest ona częścią nierozłączną. W dzisiejszych czasach nie można być specjalistą tylko w jednym kierunku, należy rozwijać swoje umiejętności, powiększać własną wiedzę. Wiedza inżynierów oraz zastosowanie informatyki eliminuje coraz większą grupę pracowników fizycznych, zastępując ich zautomatyzowanymi maszynami, robotami które są bardziej wydajne oraz co najważniejsze – tańsze w utrzymaniu. Inżynierowie w najbliższych latach będą zasilać cały przemysł, ponieważ to oni projektują, konstruują, programują oraz obsługują maszyny i urządzenia, które wykonują ściśle zaprogramowane czynności. Nie da się tego zatrzymać, uniknąć, należy jedynie przystosować się do określonych realiów współczesnego życia.

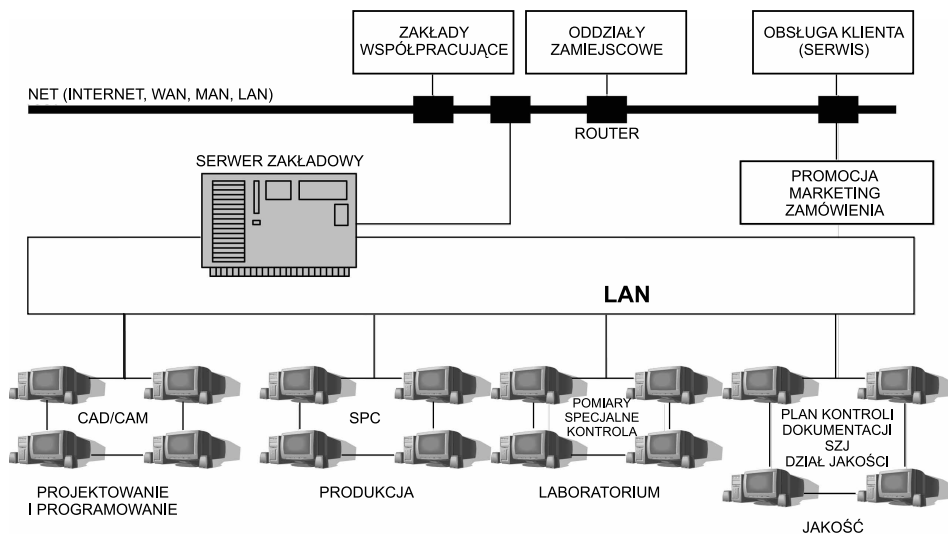
Poniżej przedstawiono przenikanie się różnych kierunków wiedzy w ramach mechatroniki:



Rys. 1. Miejsce mechatroniki w nauce [1]

2. Znaczenie informatyki w dobie dzisiejszej gospodarki

Głównym aspektem wzrostu znaczenia czynności obsługowych jako funkcji usługowej w obrębie przedsiębiorstwa, był wzrost stopnia mechanizacji i automatyzacji produkcji. Związane jest to z zwiększeniem złożoności użytkowanych urządzeń i maszyn. Każde nieplanowane jak i planowane przerwy w produkcji wpływały negatywnie na wyniki ekonomiczne przedsiębiorstwa. Rozwiązaniem jest wspomaganie wszelkich procesów decyzyjnych, dotyczących działań eksploatacyjnych oraz związanych z nimi działań pomocniczych – technologią informatyczną. Poniżej pokazano przykład przedsiębiorstwa, w którym w pełni wykorzystano technologię informatyczną:



Rys. r 2 Wykorzystanie technologii informatycznej w produkcji [1]

Współczesne systemy eksploatacji wykorzystują głównie aplikacje komputerowe wspomagające zarządzanie eksploatacją i utrzymaniem ruchu. Taki system informatyczny określa się akronimem CMMS, co znaczy Computer Aided Maintenance Management System.

Za pomocą systemów CMMS w zakresie konserwacji i remontów można:

1. Budować system informatyczny.
2. Zwiększyć dyspozycyjność maszyn i urządzeń.
3. Określać na podstawie analizy czasów przestojów miejsca w urządzeniach i maszynach szczególnie narażone na powstanie uszkodzeń.
4. Analizować przyczyny pojawiania się uszkodzeń i określać ich cechy charakterystyczne oraz częstość występowania.

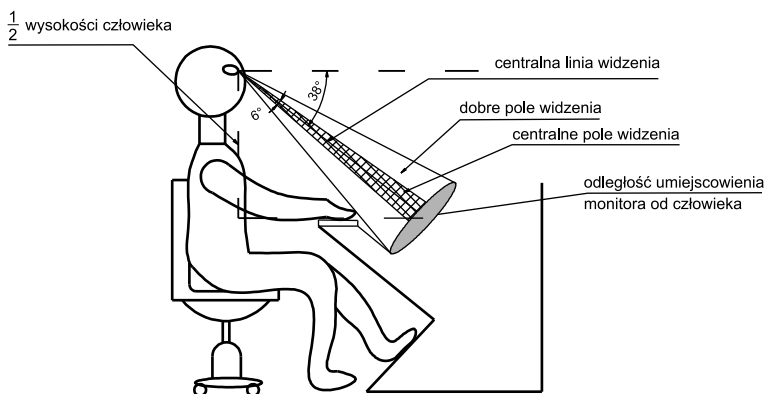
System komputerowego wspomaganie przetwarzania danych w konserwacji i remontach można przypisać różne wymagania i funkcje:

1. Możliwość gromadzenia danych dotyczących wszystkich przedsięwzięć w ramach konserwacji, dozoru i remontów.

2. Możliwość usprawnienia przebiegu operacyjnego.
3. Gromadzenie danych i rozliczanie kosztów konserwacji i remontów z zastosowaniem specjalnej sprawozdawczości statystycznej.
4. Prowadzenie rejestru przebiegu eksploatacji urządzeń i maszyn w postaci opisowej.
5. Gromadzenie i kontrolę danych podstawowych.

3. Rola ergonomii w pracy z komputerem

Wykonanie projektu jest czasochłonne, zatem aby inżynier nie odczuwał nadmiernego zmęczenia stanowisko pracy powinno być zaprojektowane ergonomicznie.



Rys. nr 3 Położenie człowieka podczas pracy z komputerem

W zależności od wielkości monitora należy dopasować odpowiednią odległość umiejscowienia monitora. Ze względu na to iż centralne pole widzenia zakreśla okrąg, najlepszym rozwiązaniem byłby monitor w kształcie koła. Usytuowanie monitora względem operatora także zależy od typu wprowadzonych danych, należy odpowiednio ustawić niektóre parametry takie jak: częstotliwość, rozdzielczość, odświeżenie obrazu oraz barwę tła.

4. Komputerowo wspomagane projektowanie – CAD

System komputerowego wspomagania konstruowania, służy do geometrycznego modelowania projektowanych obiektów. Dzięki niemu istnieje możliwość nie tylko narysowania i modyfikowania dokumentacji technologicznej, lecz także stworzenia całkowitego projektu obejmującego:

- opracowanie koncepcji produktu wraz z jego postacią geometryczną,
- własności materiałowe,
- analizę oraz ocenę jego cech wytrzymałościowych i funkcjonalnych,
- wygenerowanie pełnego zestawu dokumentacji konstrukcyjnej produktu

Zakładając, że projektant posiada odpowiednie umiejętności w obsłudze systemu oraz że stworzył sobie właściwe środowisko pracy, czyli opracował biblioteki graficzne i bazy da-

nych, systemu CAD, znacznie zwiększając efektywność jego pracy.

Systemy CAD podlegają ciągłej ewolucji i doskonaleniu. Aktualnie pozwalają tworzyć dwa podstawowe typy modeli geometrycznych to 2D oraz 3D.

Model graficzny 2D składa się z pewnego układu linii łączących ciąg punktów. Zazwyczaj model ten tworzony jest za pomocą różnych elementów typu prosta, łuk, okrąg parabola itp. Główną zaletą modeli 2D są małe wymagania sprzętowe oraz obliczeniowe. Brak w nich jednak możliwości automatycznego generowania przekrojów.

Modele w systemie 3D konstruowane są w przestrzeni trójwymiarowej. Dzielią się na trzy typy:

1. Modele krawędziowe (*wire frame*), składające się z punktów, linii i okręgów zapisanych w układzie kartezjańskim,
2. Modele powierzchniowe (*surface model*), które tworzy się z elementarnych powierzchni.
3. Modele bryłowe 3D (*solid model*), tworzone przez łączenie elementów geometrycznych.

Modele bryłowe 3D są najbardziej dokładne w sensie opisu obiektu. Dlatego dzielią się na dwa typy:

1. Modele ograniczone powierzchniami (B-REP – *Boundary Representation*) – czyli reprezentacja brzegowa.
2. Modele utworzone z pełnych brył, tzw. solidów (CSG – *Constructive Solid Geometry*) – czyli konstrukcyjna geometria bryłowa.

Do łączenia elementów geometrycznych stosowane są operacje matematyczne Boole'a. Modele typu CSG, mimo wielu zalet, mają bardzo istotne ograniczenia, ponieważ nie pozwalają na zapisanie obiektów, których geometria wykracza poza obszar podstawowych elementów geometrycznych, co powoduje brak możliwości uzyskania powierzchni swobodnych. Jednak w ostatnim czasie opracowano nową technikę modelowania na podstawie zorientowanych graficznie obiektów (*feature*), o specyficznych właściwościach konstrukcyjnych i technologicznych. Obiekty elementarne zdefiniowano przy uwzględnieniu cech wyrobu, takich jak kieszeń, rowek czy otwór.

Obiekty elementarne można określić jako zbiór zawierających stan początkowy i stan końcowy postaci konstrukcyjnych oraz czynności wykonawcze przekształcające jeden stan w drugi. Można je zastosować w trzech formach, jako:

1. Zapis sparametryzowanej postaci geometrycznej (tylko CAD).
2. Zapis sparametryzowanych technologii (tylko CAM).
3. Kombinację obu zapisów.

5. Komputerowo wspomaganą analizą wytrzymałości konstrukcji z wykorzystaniem metody elementów skończonych

Podczas projektowania należy wiedzieć w jakich warunkach oraz jakimi siłami będzie obciążona dana konstrukcja. Dąży się do zmniejszenia masy konstrukcji, lecz musi być zachowana odpowiednia wytrzymałość.

Jest to trudne zadanie dla konstruktora; skomplikowane obliczenia; czasochłonna praca.

Programy komputerowe przyspieszają pracę inżyniera. Do podstawowego sprawdzenia konstrukcji służą aplikacje CAD, które są wyposażone w moduły dzięki którym możliwe są obliczenia z wykorzystaniem Metody Elementów Skończonych.

Podobnym programem jest Mechanical Destop. Jednak do odpowiedzialnych konstrukcji tego typu programy nie wystarczają. W takim przypadku należy posłużyć się profesjonalną aplikacją MES tj.: ABAQS, MSSINASTRAN, ANSYS, COSMOS. Analizę przeprowadza się na modelach bryłowych. Są one wykonane w module graficznym bądź importowane z innych programów.

6. Komputerowo wspomagane wytwarzanie – CAM (*Computer Aided Manufacturing*)

Systemy komputerowego wspomaganie CAM – są to „pomosty” pomiędzy projektami i konstruktorami a wykonawcami.

Zadaniem tego programu jest transformacja wirtualnego modelu bryły utworzonego w module modelowania bądź zaimportowanego z systemów CAD na polecenia dla danej maszyny sterowanej numerycznie.

Wiele maszyn posiada opracowane moduły wspomagające wytwarzanie. Do podstawowych należą: frezowanie, toczenie, wycinanie, tłoczenie, wypalanie.

Do najbardziej znanych systemów CAM zaliczamy:

a) programy polskie: OSN, KSPT, GTJN

b) programy światowe: Master CAM, CAM – POST, Edge CAM, Surf CAM, Expert CAM.

W każdym z tych programów jest taka sama zasada działania. Utworzony prędzej model w programie graficznym jest przygotowany do określonej obróbki. Przy czym należy dodać:

- punkt bazowy (w którym to następuje wymiana narzędzi),
- dobór odpowiedniego narzędzia do wykonania założonego procesu wytwarzania,
- zdefiniowanie narzędzi oraz ustalenie parametrów skracania.

Zazwyczaj programy CAM są wyposażone w symulatory. Inżynier po wprowadzeniu odpowiednich danych, ma możliwość zobaczyć w jaki sposób nastąpi obróbka elementu, zanim w rzeczywistości dany proces nastąpi. Jeżeli jakikolwiek parametr zostałby źle dobrany, to można bezpośrednio zmienić dane. Dzięki temu końcowe zadanie zostanie przeprowadzone bezbłędnie – zaoszczędzi to materiał oraz czas pracy. W systemach CAM określa się prędkość i czas trwania obróbki.

Należy dodać, że symulacja bardzo dokładnie odzwierciedla cały proces. Zatem po zatwierdzeniu określonych prędkiej parametrów system generuje kod CNC (Computer Numerical Controlled), który jest przesłany do maszyny. Następuje rzeczywisty proces wytwarzania, który jest wykonany bezbłędnie. Dzięki tym programom praca inżyniera staje się bardziej efektywna.

Obecnie stosowane są dwa podstawowe systemy sterowania numerycznego:

1. Sterowanie punktowe.
2. Sterowanie ciągle (kształtowe).

Sterowanie punktowe jest stosowane w operacjach, gdzie pozycjonowanie i obróbka następują kolejno po sobie, np. w operacjach wiertarskich. Po obróbce otworu następuje wtedy wycofanie narzędzia, szybkie przesunięcie i pozycjonowanie nad osią kolejnego otworu, a następnie cały zabieg obróbkowy zostaje powtórzony.

W **sterowaniu ciągłym** natomiast ruch względny narzędzia i przedmiotu obrabianego odbywa się z zadaniem posuwem wzdłuż ścieżki przejścia narzędzia, która może być zarówno linią prostą (interpolacja liniowa), łukiem koła (interpolacja łukowa) jak i łukiem paraboli (interpolacja paraboliczna). To sterowanie także wykorzystuje się m. in. na tokarkach, frezarkach i szlifierkach.

Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie może być realizowane za pomocą programowania: ręcznego, warsztatowego, wspomaganego komputerowo.

7. Komputerowo zintegrowane wytwarzanie

CIM – system zintegrowanego wytwarzania jest to grupa modułów ściśle ze sobą powiązanych, takich jak: projektowanie, dokumentacja, symulacja, zarządzanie dokumentacją, wytwarzanie produktu, połączenie z innymi działami danego przedsiębiorstwa.

Systemy CIM są bardzo drogie, z tego powodu są stosowane tylko w bardzo dużych przedsiębiorstwach. Jednak ze względu na ich olbrzymie możliwości koszty włożone w system zwracają się w niedługim czasie. Po czym przynoszą niesłychanie duże zyski.

Dane tego systemu są przechowywane w jednej centralnej bazie danych. Dzięki temu, istnieje bezpośrednie połączenie z innymi przedsiębiorstwami, co daje przyspieszony proces projektowania co zarazem idzie ostateczne wytwarzanie. Wszystkie poszczególne działy są informowane o poczynaniach – nowych informacjach od jednostek, wykonujących jakiś proces. Zaletą systemu CIM jest też to, iż można wczytać projekty w różnych formatach.

Wszystkie poczynania konstruktorskie są stale dokumentowane.

Ogólnie system ten ma na celu skrócenie czasu powstania nowego produktu, oszczędność materiałów, na każdym etapie produkcji, a co najwcześniejsze obniżenie do minimum kosztów.

8. System Maximo

System MAXIMO przeznaczony jest do zarządzania wszystkimi elementami układu eksploatacji i utrzymania ruchu, począwszy od przygotowania zleceń wykonania robót, przez planowanie prac, a skończywszy na realizacji zadań związanych z uzupełnieniem zasobów i gospodarki magazynowej. W jego skład wchodzi też interaktywne narzędzie planistyczne – moduł MAXIMO Scheduler, służący przygotowywaniu harmonogramu wybranych zadań.

System MAXIMO umożliwia utrzymanie ruchu zintegrowanego z produkcją (TPM), w szczególności gromadzi spójne i aktualne zbiory danych, stanowiące podstawowe elementy zasad TPM. Dzięki przejrzystym ekranowym szablonom wprowadzania danych, odpowiedni pracownicy mogą wprowadzać do bazy danych systemu każdy przypadek uszkodzenia urządzeń i maszyn, uwzględniając też czas przestoju, co umożliwia szczegółową analizę awarii obiektów układu eksploatacyjnego.

Systemy komputerowego wspomaganego zarządzania eksploatacją i utrzymaniem ruchu (CMMS) umożliwiają wspomaganie następujących działań eksploatacyjnych:

- użytkowania układu technicznego i jego elementów,
- utrzymania zdolności użytkowej (przeглядów, konserwacji) układu technicznego i jego elementów,
- przywracania zdolności użytkowej, czyli remontów, napraw i regeneracji, układu technicznego.

W skład CMMS wchodzi podsystemy, wyodrębnione na podstawie rodzaju i zakresu przetwarzania informacji:

1. Podsystem obiektów eksploatacji – jest to najważniejszy element CMMS, zawierający informacje o cechach charakterystycznych i o bieżącym stanie technicznym obiektów. Naj-

częściej posiada strukturę hierarchiczną, w której element składowy może mieć tylko jeden składnik nadrzędny. Może też posiadać strukturę sieciową, gdzie nie występują już ograniczenia co do liczby składników nadrzędnych elementów składowych.

2. Podsystem planowania obsługi – zawarte i przetwarzane są w nim informacje umożliwiające planowanie cyklicznych obsługi o charakterze konserwacyjnym i zapobiegawczym. Polega ono na:

- a) przydziale pracowników do określonych operacji,
- b) przygotowanie planu zadań do wykonania,
- c) przydziale części zamiennych i narzędzi do określonych operacji.

3. Podsystem realizacji obsługi – umożliwia przygotowanie, wykonanie i kontrolę wykonania, zakończenie i zatwierdzenie oraz rozliczenie kosztów obsługi, a w szczególności:

- a) zatwierdzenie zlecenia – wyznaczenie pracowników, rezerwacja części zamiennych i narzędzi, zatwierdzenie przewidywanych kosztów,
- b) rozpoczęcie wykonania pracy – kreślenie terminu rozpoczęcia zadań i ich przebiegu,
- c) ukończenie zlecenia – określenie czynności faktycznie wykonanych, wyszczególnienie pracowników, którzy wykonywali pracę, oraz podanie części zamiennych i narzędzi faktycznie wykorzystanych, określenie rodzaju uszkodzeń, zatwierdzenie rzeczywistych kosztów zlecenia,
- d) zamknięcie zlecenia – rozliczenie kosztów, dokonanie transakcji inwentarzowej.

4. Podsystem części zamiennych i zakupów – umożliwia zarządzanie częściami zamiennymi wykorzystywanymi w toku prac obsługowych przez:

- a) rezerwację części zamiennych na potrzeby konkretnych czynności obsługowych,
- b) bezpośrednie wydawanie i przyjmowanie części zamiennych,
- c) śledzenie liczby dostępnych części zamiennych,
- d) informowanie o konieczności zakupu części brakujących,
- e) przygotowanie i nadzorowanie przebiegu procedur zakupowych,
- f) Dokonywanie czynności inwentarzowych.

5. Podsystem harmonogramowania – służy do tworzenia harmonogramów wykonania zadań obsługowych z uwzględnieniem dostępności obiektów eksploatacji i personelu. Wyniki harmonogramu są przedstawiane w postaci histogramu zawierającego zestawienie dostępności odpowiednio wykwalifikowanych pracowników i zapotrzebowania wynikającego z zadania obsługowego.

Omówiony podział na podsystemy jest logiczną reprezentacją informacji i zadań wykonywanych w ramach systemu zarządzającego eksploatacją i utrzymaniem ruchu. Natomiast fizycznie system CMMS dzieli się na dwie części:

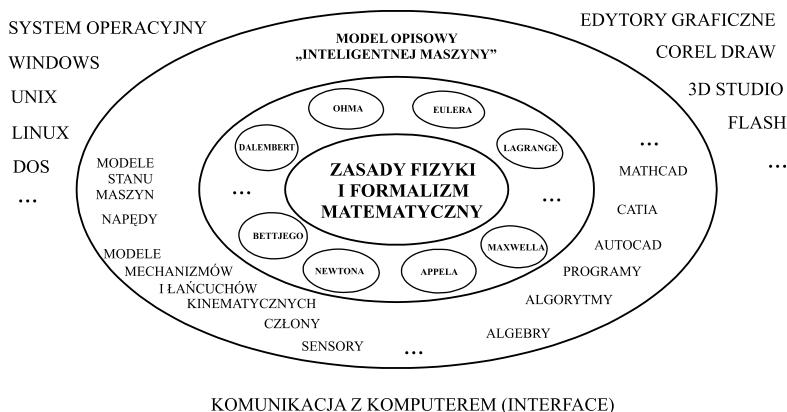
1. Bazę danych – zawierającą dane o charakterze technicznym i organizacyjnym oraz wszystkich elementów, których uwzględnienie jest niezbędne dla sprawnego funkcjonowania systemu technicznego,

2. Program użytkownika – który umożliwia zarządzanie eksploatacją i utrzymaniem ruchu przez wykorzystanie danych zawartych w bazie.

System MAXIMO składa się z 12 powiązanych ze sobą modułów, połączonych z bazą danych SQL. Moduły można wykorzystywać jednocześnie, bezpośrednio przechodzić z bieżącego modułu do innego, a także z każdego modułu uruchamiać zewnętrzne aplikacje, np. narzędzia graficzne, edytory tekstu, systemy CAD czy arkusze kalkulacyjne.

9. Zakończenie

W dzisiejszych czasach człowiek dąży do całkowitej kontroli nad maszynami poprzez tzw. sztuczną inteligencję. Ten obszar wiedzy w najbliższym czasie stanie się największym beneficjentem inżynierów i matematyków. Poniżej przedstawiony schemat, [1] przedstawia inteligentną maszynę, która wykorzystuje wszystkie osiągnięcia wiedzy matematyczno technicznej. Zwiększenie mocy obliczeniowej procesorów będzie powodował dalszy wzrost wykorzystania sztucznej inteligencji według przedstawionego na rys. 4 modelu. Jedyną obawą jest aby maszyna nie stała się niezależna od człowieka.



Rys. 4 Inteligentna maszyna [1]

SUMMARY

Information technology is one of the elements creating a modern field of since – mechatronics. Computer programmes are essential for engineers work. Nowadays is not enough to become a specialist in one field only. You need to develop your skills and knowledge. Engineering technology as well as using informatics reduces the number of labourers in productions process, workers are replaced by automatic machines, robots which one more efficient and what cheaper to maintenance. In the nearest future engineers will play the main role in industry, who design, programme and operate machines. The process can't be stopped or postpone, it should be only adopted to certain realities of modern life.

Literatura

- [1] S. Miedziarek, *Optymalizacja ergonomiczna systemów komputerowych w projektowaniu i eksploatacji maszyn*, Zielona Góra 2007.
- [2] P. Nowakowski, *Wybrane techniki komputerowe w projektowaniu i wytwarzaniu*, Gliwice 2006.

-
- [3] *Poliptymalizacja i komputerowe wspomaganie projektowania*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Mechanicznego” nr 27, Mielno 2000.
- [4] E. Górska, *Ergonomia*, Warszawa 2002.
- [5] Wł. Przybylski, M. Deja, *Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn*, WNT, Warszawa 2007.
- [6] S. Legutko, *Eksploatacja maszyn*, WPP, Poznań 2007.

Rodzaje mapowania w grafice trójwymiarowej

ABSTRAKT

Tematem pracy są sposoby mapowania modeli trójwymiarowych w współczesnych środowiskach, przede wszystkim grach komputerowych, metody ich działania, właściwości i proces powstawania. Odkrywamy sztukę oszukiwania ludzkiego oka począwszy od map diffuse, specular, bump, alpha, aż po, dzięki dynamicznemu rozwojowi kart graficznych, powszechnie już stosowane normal mapy i lightning mapy.

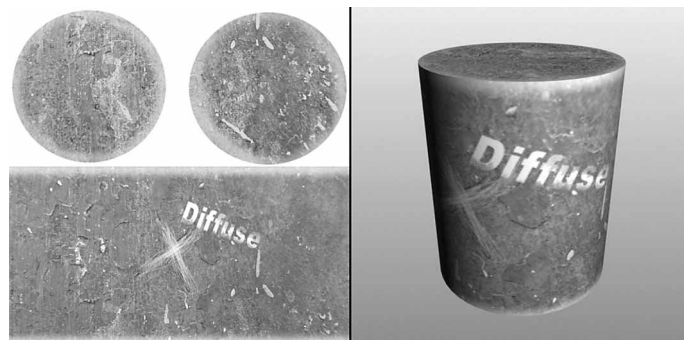
1. Wstęp

Oglądając najnowsze premiery gier zachwycamy się fotorealistycznym wyglądem postaci i otoczenia, niesamowitą dokładnością oświetlenia i dokładnością wykonania każdego szczegółu. Nie zawsze się nad tym zastanawiamy, ale cały efekt sprowadza się do gry optycznych złudzeń, pomysłowego uproszczenia światłocienia, do nałożonych na model różnych mapowań, które wpływają na obliczenia wyświetlanego oświetlenia w czasie rzeczywistym. Modele w rzeczywistości nie posiadające wielkiej ilości poligonów, wyglądają jak wysokiej jakości obiekty, które wcześniej mieliśmy okazję widzieć tylko w animowanych wstawkach. Cała rozgrywka jakością obrazu zaczyna przypominać film, który odgrywamy w czasie rzeczywistym.

2. Mapa kolorów Diffuse

Mapa Diffuse jest jednym z dwóch elementów mapy koloru. Drugim jest jednokolorowa mapa Ambient. Większość programów do tworzenia grafiki nie rozgranicza jednak mapy koloru na powyższe tylko przedstawia je jako mapę koloru bądź uogólnia nazywając całość mapą Diffuse. Mapa Diffuse w jednoznaczny sposób określa obiekt nią pokryty albowiem zawiera informacje o kolorach, które ludzkie oko zauważa jako pierwsze. Dzięki niej możemy nadać obiektowi fakturę i kolor, pobrudzić go, urzeczywistnić lub wręcz przeciwnie. Tekstury można tworzyć dowolną metodą i zapisywać w przeróżnych formatach. Rys. 1 przedstawia przykładową mapę diffuse. Programy graficzne są pod tym względem bardzo tolerancyjne. Niektóre są w stanie używać formatów plików warstwowych (z zachowaniem poszczególnych warstw), a nawet plików filmowych. Nic bowiem nie stoi na przeszkodzie by Mapa Diffuse była animowana. Często spotyka się takie mapy w grach komputerowych. Doskonale imitują płynące rzeki, wodospady, chmury i wiele innych.

Przy tworzeniu Diffuse Mapy, a zwłaszcza gdy wykorzystuje się do tego fotografię, należy kierować się kilkoma zasadami. Przede wszystkim mapa nie powinna być kierunkowo oświe-

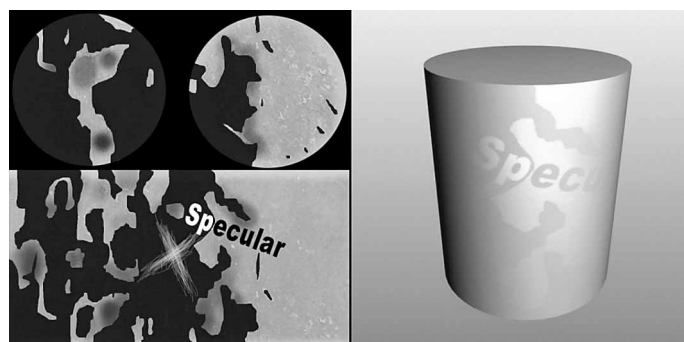


Rys. 1. Przykład mapy kolorów Diffuse

tlona; rozproszone światło nie rzucające cieni ujednotwica kolorystykę i nie przeszkadza innym mapom takim jak Bump czy Normal, które w dużej mierze definiowane są przez oświetlenie w scenie. Druga rzecz, o której należy pamiętać to odpowiednie tonowanie kolorów; akcentowanie zagłębień i faktury. Warto też zastanowić się jakie światło będzie oświetlało obiekt, dla którego tworzony jest materiał; np. światło liczone w czasie rzeczywistym może znacznie rozjaśnić mapę.

3. Mapa połysku Specular

W prawdziwym świecie (*real-life*) każde rozjaśnienie na obiekcie jest właściwie odbiciem źródła światła, a Mapa Specular jest sposobem ukazywania owych odbić, umiejscawiając rozjaśnienia (lub jak kto woli: lśnienia) w miejscach gdzie powinny odbijać światło [3]. Używana jest by nadać obiektom jak najbardziej realistyczny połysk, na jego bowiem podstawie widz jest w stanie ocenić kształt obiektu, fakturę i odległość światła. Bez tej mapy światło byłoby odbijane równomiernie na całej powierzchni, a żaden przedmiot w naszym świecie się tak nie zachowuje. Mokre przedmioty mocniej odbijają niż suche, brudne słabiej niż czyste, metalowe powierzchnie reagują na światło inaczej niż kamienne, a drewno stare inaczej niż drewno świeże. Nawet odciski palców zmieniają nasilenie odbić na chwytyanych przedmiotach. Wszelkie



Rys. 2. Przykład mapy połysku Specular

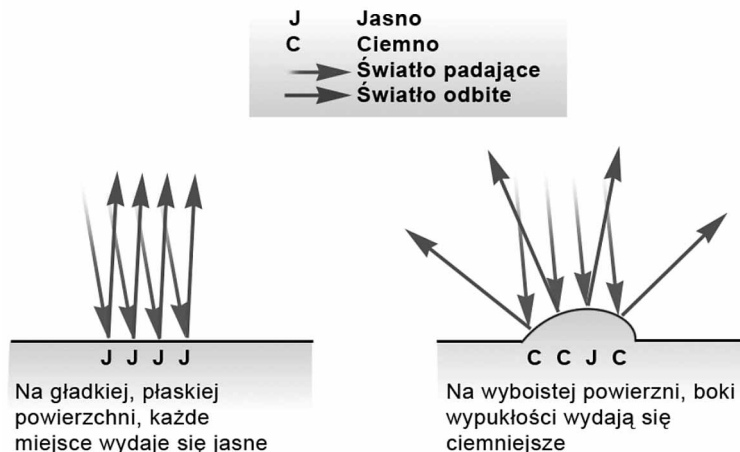
zagłębienia, pęknięcia i szpary można odwzorować właśnie dzięki Mapie Specular. Likwiduje ona wrażenie płaskości obiektu, a jej nasileniem w łatwy sposób można manipulować. Podobnie jak w przypadku Mapy Wypukłości (*Bump Map*) tekstura jest skalą szarości, a czarny kolor oznacza wartość ujemną czyli w tym przypadku brak odbłasku, działanie ukazuje rys. 2.

Odbicia światła na podstawie Mapy Specular można podzielić na dwa rodzaje: obliczane metodą per vertex i metodą per pixel. Metoda per pixel była do niedawna przeznaczona jedynie do studyjnych grafik gdzie czas renderingu nie miał większego znaczenia. Jednak wraz z rozwojem sprzętu komputerowego i elektronicznej rozrywki zaczęła być wykorzystywana w grach komputerowych czyli obliczana „w locie”. Jest dużo dokładniejsza od metody per vertex, ponieważ odbicia obliczane są na każdy pixel obrazu, a nie na punkt w siatce obiektu (vertex).

4. Mapa wypukłości Bump

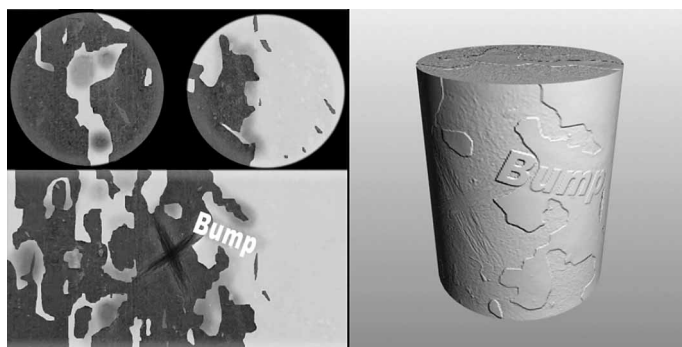
Mapa Bump wykorzystywana jest w celu tworzenia złudzenia wypukłości i wklęsłości na powierzchni obiektu. Chropowatość powierzchni uzyskana poprzez bump mapping jest o wiele bardziej wydajna niż odpowiadające jej dodanie odpowiedniej ilości poligonów w celu uzyskania zbliżonego efektu, co czyni się w przypadku jednego z rodzajów Mapy Displace. Mapa Wypukłości nie zmienia jednak struktury obiektu. Obserwując ją z bliska lub pod dużym kątem da się zauważyć, że nie jest chropowata, a jedynie rozjaśnia lub ściemnia zaznaczone miejsca. Jednak przy drobnych wypukłościach i mapie dużej rozdzielczości łatwo oszukać ludzki umysł, który odbiera owe cienie i rozjaśnienia jako prawdziwe zagłębienia i wypukłości. Tymczasem zasada jest prosta: powierzchnia ustawiona pod kątem w kierunku źródła światła jest jaśniejsza, niż powierzchnia skierowana w przeciwną stronę, która przez ograniczony dostęp światła jest ciemniejsza. Przedstawia to rys. 3.

Upraszczając, można powiedzieć, że Bump Mapa to mapa wysokości, wykorzystująca teksturę w skali szarości gdzie jasność określa odległość teksela od uśrednionej powierzchni. Daje to możliwość tworzenia iluzji nierówności takich jak szpary między deskami w podłó-



Rys. 3. Przykład mapy wypukłości Specular

dze, fugi pomiędzy kafelkami, faktury skóry, drewna, kamienia, rdzę czy pogięty papier. Przedstawiona powyżej metoda emulowania wypukłości nosi nazwę „Wstępnie przeliczanego bump mappingu” (*pre-calculated bump mapping*) i jest najprostszą metodą mapowania wypukłości, pokazuje ją rys. 4. Kolejną, stosowaną kiedy przedmioty oglądane są pod kątem, lub nakładane na poruszające się obiekty, metodą jest „tłoczenie wybojów” (*emboss bump mapping*). Trzecią, jeszcze bardziej zaawansowaną, a co za tym idzie pamięciożerną, metodą jest mapowanie wypukłości połączone z mapowaniem środowiskowym określane mianem EMBM (*Environment-Mapped Bump Mapping*). Wykorzystywana przy zaawansowanych efektach takich jak ruch fal morskich, które dodatkowo odbijają inne obiekty, czy mieniącego siew słońcu asfaltu. Czwartą i najnowszą zarazem metodą mapowania jest Dot3, w której dla każdego wielokąta obliczany jest kąt odbicia padającego na niego światła, a wynik przekształcany w mapę i łączony z materiałem obiektu.



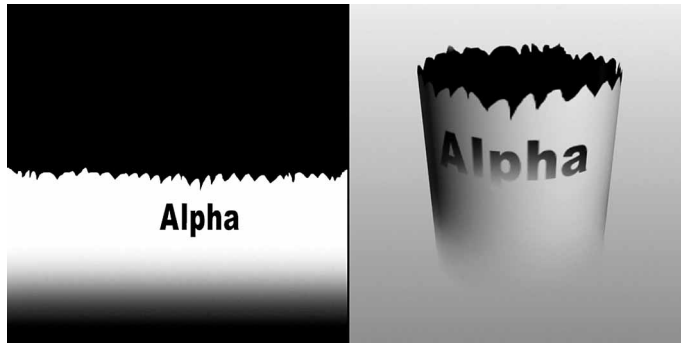
Rys. 4. Przykład mapy wypukłości Bump

W dzisiejszych czasach, kiedy moc obliczeniowa komputerów rośnie szybciej niż kiedykolwiek powoli odstępuje się od Bump Map na rzecz Normal Map. Wciąż jednak wykorzystuje się ją jako formę optymalizacji obiektów mocno oddalonych od kamery gdzie po prostu zastępują Normal Mapy. Człowiek nie zauważy różnicy, a komputer odczuje ulgę.

5. Kanał przezroczystości Alpha

Alpha jest kanałem przezroczystości. Wyglądem przypomina mapę wypukłości (*Bump*) i odbłasków (*Specular*), ponieważ jest monochromatyczna. Kolor czarny oznacza absolutną przezroczystość, a biały zerową. Wszelkie odcienie szarości pomiędzy tymi kolorami to półprzezroczystości – obszary mniej lub bardziej przezroczyste, co zostało ukazane na rys. 5. Zarówno w grafice dwu- jak i trójwymiarowej rozróżnia się dwa rodzaje Map Alpha: Kompleksowa w skali szarości i zoptymalizowana zwana 1-bitową zawierająca tylko 2 kolory (czarny i biały), a co za tym idzie przechowującą tylko jedną informację: czy dany tekseł jest widoczny czy nie. Często wykorzystywana w grach komputerowych ze względu na małe obciążenie aplikacji. Ta metoda zawdzięcza swoją skuteczność algorytmom liczącym tylko to co jest całkowicie widoczne, a nie półprzezroczystości. Stosowana przy tworzenia koron drzew, liści, brudu, mgły, obłoków, porwanych ubrań czy plakatów. W grafice 2D Mapy Alpha służą do przenikania, tworzenia wielowarstwowych obrazów (*blending*) lub łagodnych przejść pomiędzy

różnymi warstwami. Znajduje to zastosowanie przy tworzeniu map krajobrazu; aby zapobiec powtarzalności tekstury, nakłada się zadatkową półprzezroczystą by wprowadzić nieregularność.



Rys. 5. Przykład kanału przezroczystości Alpha

W programach do tworzenia grafiki trójwymiarowej powoli przestaje używać się kanału alfa ze względu na to, iż wiele formatów plików graficznych nie wykorzystuje tego kanału. Zastąpiono go osobną mapą – Mapą Przezroczystości (*Opacity Map*). Jej działanie jest takie samo jak kanału Alpha, ale zwiększa swobodę tworzenia samych map.

6. Mapa normalnych

Od dawna odczuwany był pewien niedosyt w grafice czasu rzeczywistego. Zaczęto odczuwać wyraźną różnicę między jakością modeli w trakcie gry a modelami z sekwencji filmowych, które stanowiły uzupełnienie fabuły gier. Karty graficzne nie są w stanie w czasie rzeczywistym przetwarzać zbyt złożonych geometrycznie obiektów jakie występują w cinematicach. Zaczęto się zastanawiać zatem nad metoda która miałaby za zadanie oszukać oko widza. Zaczęto badać co tak na prawdę mówi odbiorcy o skomplikowaniu geometrycznym powierzchni na która patrzy. Badacze doszli do wniosku ze jest to światłocień mówi naszemu mózgowi o nierównościach powierzchniowych [1].

Do czasu powstania map normalnych oświetlenie było zazwyczaj uwzględniane w mapie diffuse (tekstura koloru), która to miała za zadanie przekazanie odbiorcy koloru obiektu jak i jego zróżnicowania oświetleniowego. Był jednak pewien problem w owej formie przekazu, źródło oświetlenia zawsze było to samo, wynika to z statycznej formy mapy kolorów, trwale przyporządkowanych odcieni do obszarów modelu. Obiekt z teksturą uwzględniającą oświetlenie ze strony lewej zawsze już taki pozostanie. Wprowadzenie map normalnych miało za zadanie rozdzielenie zależności mapy koloru od źródła oświetlenia.

Przed samym omówieniem map normalnych chciałbym jednak zaprezentować pokrótce w jaki sposób działa światło na nasze zmysły. Na początku należało by zastanowić się dlaczego niektóre płaszczyzny widzimy jako ciemne a inne jako jasne. Wszystko to jest zależne od światła a dokładniej od kąta pod jakim pada ono na ową powierzchnie. Przelóżmy to jednak na realia grafiki komputerowej. W naszej scenie posiadamy model, oraz źródło światła. Aby dowiedzieć się w jaki sposób zacieniona będzie powierzchnia modelu musimy wyznaczyć

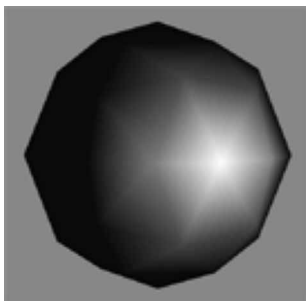
wektor normalny do tej powierzchni, następnie łączymy początek tego wektora z centrum skąd pada światło, to daje nam inny wektor nazywany dalej wektorem światła.

Dokonując teraz pomiaru kąta pomiędzy tymi wektorami wiemy w jaki sposób oświetlić ową powierzchnię, w szczególności konkretny punkt na powierzchni modelu. Jeżeli kąt między wektorami jest niewielki wiemy że powierzchnia musi być mocno oświetlona ponieważ jest skierowana w kierunku źródła światła. Im kąt jest większy tym powierzchnia będzie słabiej naświetlona, w szczególności kąt 180 stopni może mówić że powierzchnia nie będzie w ogóle oświetlona ponieważ jest całkowicie odwrócona od światła.

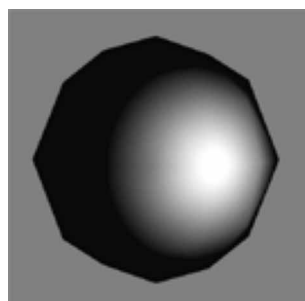
Jaki ma to więc związek z normą mapami? Do czasu ich powstania większość silników graficznych używała cieniowania per-vertex (*Gouraud shading*). Metoda ta polegała na tym że jedynie dla vertexów był obliczany kąt pomiędzy wektorami normalnym powierzchni do której przynależy vertex i wektora światła. Następnie pozostałe pixele należące do poligonu (trójkątnego wycinka powierzchni) otrzymywały światłocień poprzez interpolacje pomiędzy kolorami vertexow.

Metoda ta była bardzo wydajna, jednakże efekty przez nią otrzymywane były dalekie od realności którą zapewnić mogło jedynie badanie kąta pomiędzy wektorami dla każdego pixela obrazu. Od czasu gdy na rynku pojawiła się seria kart Geforce 2 możliwe stało się implementowanie obliczeń dla każdego pixela, a nie jak wcześniej jedynie dla vertexow. Poniżej na rys. 6 zaprezentowany został model z oświetleniem per-vertex oraz per-pixel.

a)



b)



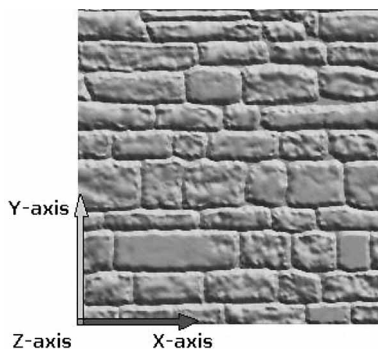
Rys. 6. Oświetlenie metodą cieniowania:
a) per-vertex, b) per pixel

Patrząc na obiekt po prawej stronie można ulec wrażeniu że mamy do czynienia z idealną kulą, jedyne co świadczy o tym że jest to model low-poly to jego ostro łamany obrys.

Oświetlenie per-pixel używa tekstury zapisanej w postaci wartości RGB żeby zakodować informacje o cieniowaniu. Tekstura posiadająca informacje o normalach pixeli nazywa się właśnie mapą normalnych. Wartości składowe red (R), green (G) i blue (B) pixela na mapie normalnych odpowiadają wartości osiom x, y, z odpowiadającego pixela na teksturze koloru.

Rys. 7 przedstawia mapę normalnych. Zaaplikowana ona na płaską powierzchnię nadpisze wektory normalne należące do owej powierzchni i sprawi wrażenie wybrzuszonej powierzchni dzięki odpowiedniej manipulacji światłocieniem. Odpowiednio kolor piksela (127, 127, 255) odpowiada wektorom skierowanym prostopadle do powierzchni, róż nadpisuje wektor skierowany w prawo, zieleń w górę, fiolet w dół, niebieski w lewo. Karta graficzna dzięki informacji pochodzącej z mapy normalnych jest w stanie manipulować oświetleniem elemen-

tów na ekranie w sposób, który powoduje że dostrzegamy detale, których tam w rzeczywistości nie ma. Proces tworzenia map normalnych jest następujący: Na początku tworzymy dwie wersje modelu. Skomplikowaną posiadającą detal, jaki chcemy przełożyć na wersję drugą znacznie uproszczoną. W odpowiednim programie umieszczamy obydwa modele w jednej scenie jeden w drugim, jest to podstawa do generowania map normalnych z geometrii złożonej na model uproszczony. Program tworzy dla modelu uproszczonego teksturę, dla każdego piksela wysyłany zostaje promień zgodnie z wektorem normalnym powierzchni, na której się on znajduje z modelu low poly, gdy promień przetnie się z modelem high poly dokonywany jest pomiar wektora normalnego owej powierzchni a wartości współrzędnych x y z wektora zapisywane są na teksturze w postaci wartości RGB. Następnie proces ten powtarza się aż do zapełnienia całej tekstury, która zapisujemy jako mapę normalnych.



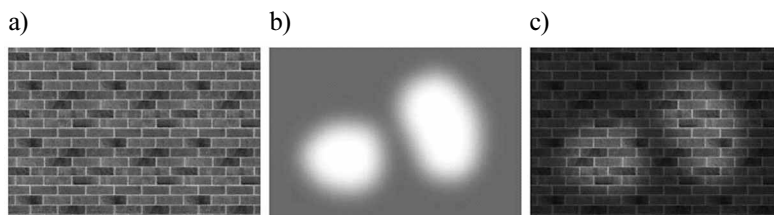
Rys. 7. Kodowanie normalnych

7. Mapa światłocienia

Znamy już mapę normalnych która sprawia że oświetlenie per-pixel powoduje złudzenie optyczne w naszych oczach, przez co mamy wrażenie że patrzymy na model złożony, gdzie tak na prawdę przedstawiany nam jest jedynie uproszczony geometrycznie model z teksturą posiadającą informacje na temat światłocienia generowanego z detali modelu złożonego geometrycznie [2]. Wszystko układa się po naszej myśli gdy mamy źródło światła które możemy użyć do oświetlenia naszych obiektów i do generowania światłocienia Często jednakże nie mamy owego źródła światła albo chcemy uniknąć niepotrzebnego marnowania czasu obliczeniowego procesora dla obliczania co klatkę wektorów normalnych pikseli dla obiektów statycznych oświetlonych dodatkowo statycznym światłem.

Dla tego właśnie stosowana jest mapa oświetlenia inaczej nazywana lightmapa. Jest ona w postaci czarno-białej tekstury w której jasne piksele określają miejsca oświetlone, natomiast ciemne miejsca zaciemnione. Lightmapa może być zaaplikowana w sposób oddziaływania na poszczególne vertexy które otrzymają kolor lightmapy bądź poprzez tak zwany multitexturing który nałoży lightmapę na teksturę koloru. Efekt uzyskany w ten sposób będzie niczym innym jak przemnożeniem kolorów poszczególnych pikseli przy czym musimy pamiętać że kolory w zapisujemy w RGB w skali od 0 do 1 a nie od 0 do 255 jak to mamy w grafice tradycyjnej. Spowodowane jest to wygodą mnożenia kolorów przez siebie. Czarny kolor odpowiadający wartości 0 pomnożony przez jakikolwiek inny kolor da nam kolor czarny

= 0, natomiast kolor biały lightmapy przemnożony przez inny kolor da nam ów właśnie wyjściowy kolor tekstury. Możliwie są oczywiście stany pośrednie. Przykład mnożenia zobrażony został na rys. 8.



Rys. 8. Nałożenie map oświetlenia na mapy kolorów:

a) mapa kolorów, b) mapa światłocienia, c) rezultat nałożenia map w wyniku przemnożenia

Lightmapy są czasami również obliczane przed uruchomieniem programu w celu nadpisania oświetlenia na planszy. Określany jest wtedy stosunek luxeli na jedną jednostkę odległości. Im więcej luxeli przypada na poszczególłą jednostkę odległości tym dokładniejsze będzie wygenerowane oświetlenie. Obliczenie te może być dokonane co klatkę w przypadku cieni od obiektów ruchomych bądź też raz z samego początku w przypadku cieni i światłocienia statycznego.

Proces generowania lightmapy jest następujący: Dla pierwszego pixela tekstury odnajdujemy jego odpowiednik w scenie, pobieramy natężenie światła (kolor w skali szarości) i przypisujemy go teksturze, następnie proces ten powtarzany jest dla pozostałych pikseli tekstury. Lightmapa dodatkowo pozwala na rozdzielenie oświetlenia z kolorem, co za tym idzie umożliwia uzyskanie efektów światłocienia na obiektach z powtarzalną teksturą, gdzie naniesienie światłocieniu od razu na teksturę koloru zniszczyłoby jego powtarzalność.

Dodatkowo Lightmapa często stosowana jest do uwydatnienia detali poszczególnych obiektów, bądź też uzyskania na nich oświetlenia niemożliwego do uzyskania w czasie rzeczywistym z częstotliwością wielu klatek na sekundę. Wtedy wcześniej należy w programie graficznym przygotować daną lightmapę, która następnie można połączyć z teksturą koloru, bądź też umieścić w odrębnym slotcie.

7. Podsumowanie

Grafika trójwymiarowa jest specyficzną dziedziną sztuki. Jej skomplikowana forma i detaliczność zachwyca odbiorców, jednakże tylko tych, którzy nie znają mechanizmów jej generowania. Osoby, które poznały sposoby tworzenia przestrzennych form obrazowych często będą natomiast dostrzegać w grafice trójwymiarowej więcej mankamentów niż zalet. Z pewnością nie prędko doczekamy się czasów, gdy na ekranach naszych komputerów gościć będziemy naprawdę realistyczne obrazy. Grafiki generowane obecnie jedynie imitują rzeczywistość wykorzystując niedoskonałość ludzkiego oka i umysłu.

SUMMARY

The purpose of this presentation is mapping fashion of 3d objects in modern environments, especially in computer games. Convention how they work, they properties and they construction process step by step. Discover the art of optical illusion, from diffuse mapping and thanks to dynamic progress of graphic card, to the most popular now normal mapping, light mapping and displacement mapping.

Źródła internetowe

- [1] <http://www.bencloward.com/>,
- [2] <http://en.wikipedia.org/wiki/Lightmap>,
- [3] http://www.3dtotal.com/team/tutorials/leafproject/leaf_6.asp.

Dziesięć przykazań społeczeństwa informacyjnego

ABSTRAKT

Wybierając się na wycieczkę zabieramy ze sobą Przewodnik. Nasza propozycja 10 przykazań społeczeństwa informacyjnego ma pełnić rolę takiego Przewodnika dla osób wybierających się w świat korzystania z technologii teleinformatycznych. Jeśli, korzystając z rad zawartych w przykazaniach, potrafimy na falach tej technologii umocnić swoją pozycję tak, by nam sprzyjała w drodze do naszego sukcesu, to jesteśmy na dobrej drodze do bycia liderem społeczeństwa informacyjnego. Kreatywny pracownik, w gospodarce opartej na wiedzy, posiadający odpowiednią wiedzę zawodową i umiejący w praktyce wykorzystywać dorobek współczesnych technologii to Skarb na rynku pracy. My obecni studenci mamy szansę bycia takimi skarbami. Nie przegapmy danej nam szansy!

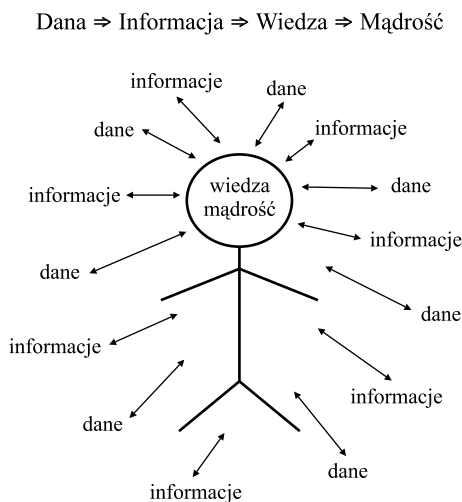
1. Wstęp

Żyjemy w czasach, w których dbanie o środowisko naturalne z jednej strony a wszechobecność komputerów w wiodących dziedzinach życia z drugiej strony, kształtują drogę naszej cywilizacji.

My, młodzi ludzie XXI wieku, rozpoczynając karierę zawodową, musimy się do niej inaczej przygotować niż robiły to poprzednie pokolenia – będziemy bowiem pierwszym pokoleniem kształtującym się na naszych oczach społeczeństwa informacyjnego.

Jest wiele definicji tego społeczeństwa, ale zanim je przedstawimy, postaramy się określić je własnymi słowami. Społeczeństwo informacyjne, jak sama nazwa wskazuje, jest to społeczeństwo, dla którego informacja odgrywa priorytetową rolę. W otaczającym nas świecie jest dużo danych, czyli „surowych” liczb, tekstów, faktów, zjawisk, obrazów czy dźwięków. Dane stają się dla nas informacjami, jeśli umiemy je przetworzyć i wykorzystać do własnych celów, jest to informacja subiektywna. „ w tym znaczeniu informacją jest pewien docierający do człowieka ciąg sygnałów (werbalnych i niewerbalnych), który w zależności od jednostkowych predyspozycji zostaje przetworzony i wykorzystany w różnym stopniu i w różny sposób. W efekcie ten sam sygnał dochodzący do grupy może przyczynić się do podjęcia różnych, niekiedy sprzecznych ze sobą działań jednostki. Ów stopień przetworzenia zdeterminowany jest aksjomatycznie, społecznie, kulturowo, ekonomicznie, politycznie i geograficznie” [1, s. 98]. Informacja to nie to samo co wiedza. By mieć wiedzę, potrzebne są nasze predyspozycje i czas na przetworzenie przez nas danej informacji. Na wykładach pozyskujemy masę ciekawych informacji, ale wiedzę jaką na tej podstawie tworzymy nie mamy wszyscy jednakowej, od nas zależy ile tej wiedzy w sobie zgromadzimy. Umiejętne zastosowanie tej wiedzy w praktyce, wynikające z naszego doświadczenia to mądrość, która w dzisiejszych czasach jest tak bar-

dzo potrzebna. W świecie ogarniętym przez natłok informacji, coraz ciężiej jest nam się odnaleźć. Z tego natłoku informacji, często nam niepotrzebnych, mamy umieć wydobyć przydatną dla nas informację, która będzie wiarygodna, kompletna i aktualna. Uporządkujemy teraz pojęcia, byśmy podążali tym samym tokiem myślenia. Dane i informacje znajdują się w otaczającym nas świecie, natomiast wiedza i mądrość jest w Człowieku.



Rys. 1. Wzajemne oddziaływanie danych i informacji z otaczającego świata z wiedzą i mądrością zawartą w Człowieku

Przedstawiamy kilka oficjalnych definicji społeczeństwa informacyjnego, które naszym zdaniem najtrafniej je określają.

Definicja 1

„Społeczeństwo charakteryzujące się przygotowaniem i zdolnością do użytkowania systemów informatycznych, skomputeryzowane i wykorzystujące usługi telekomunikacji do przesyłania i zdalnego przetwarzania informacji” [2].

Definicja 2

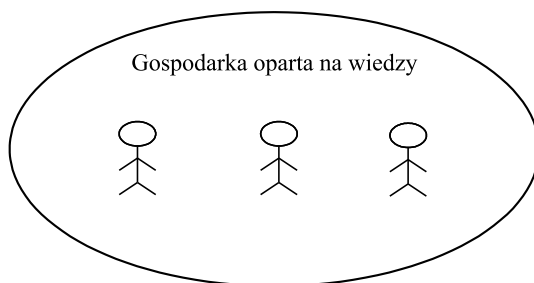
„Społeczeństwo informacyjne to społeczeństwo, które nie tylko posiada rozwinięte środki przetwarzania informacji i komunikowania, lecz środki te są podstawą tworzenia dochodu narodowego i dostarczają źródła utrzymania większości społeczeństwa” [3].

Definicja 3

„Termin społeczeństwo informacyjne powstał w latach 60 XX wieku w Japonii i oznacza typ społeczeństwa charakteryzującego się m.in. dominacją pracy w sektorze usług, ogromnym rozmiarem przepływu informacji, interaktywnością relacji, integracją i konwergencją działań mediów, wzrostem tendencji globalnych, kulturą postmodernistyczną” [4, s. 286 i 304].

Idąc dalej tym tokiem rozumowania, gospodarka oparta na wiedzy, która jest na dzień dzisiejszy najdoskonalszą formą gospodarki – to gospodarka oparta na Człowieku – to on

staje się najważniejszym aktywem firmy, czyli za parę lat my, obecni studenci, jeśli nie przegapimy stworzonej nam szansy, mamy możliwość stania się „Skarbem” na rynku pracy, do którego się teraz przygotowujemy. Społeczeństwo informacyjne jest zatem społeczeństwem wiedzy.



Rys. 2. Gospodarka oparta na wiedzy z Człowiekiem w roli głównej

Wiedza jaką w sobie tworzymy z informacji, którą uzyskujemy mając do dyspozycji różnorodne dane, połączona z naszym doświadczeniem, daje nam mądrość, dzięki której mamy szansę na spełnienie zawodowe i pomnażanie majątku firmy, w której podejmiemy pracę.

Przysłowia są mądrością narodu. Jedno z nich „kropla draży skałę” trafnie odzwierciedla naszą wizję społeczeństwa informacyjnego: gdyby tak nasze małe, ale bardzo liczne i pełne kropelki mądrości przyczyniały się, wykorzystując osiągnięcia teleinformatyki, do poprawy albo przynajmniej ograniczenia dewastacji naszego środowiska naturalnego i przyczyniały się do wzrostu dochodu narodowego – to byłoby wspaniałe!

Dlatego stworzyliśmy propozycję 10 przykazań społeczeństwa informacyjnego, które mamy nadzieję, pomogą nam w osiągnięciu zamierzonego celu.

2. Propozycje przykazań społeczeństwa informacyjnego

1. Pierwsze przykazanie społeczeństwa informacyjnego

Korzystając z dorobku teleinformatyki, tam gdzie to możliwe, stosujmy recykling, by oszczędzać papier i nie produkować śmieci.

Przykłady:

- Plan zajęć oraz inne dokumenty zamiast drukować na papierze pobieramy ze strony internetowej i przesyłamy na swoje konta pocztą elektroniczną.
- Miejmy zawsze przy sobie przenośne nośniki do plików elektronicznych: pendrive i zawsze sprawdzamy, czy informacje, które potrzebujemy możemy uzyskać w postaci elektronicznej, jeśli tak, nagrywamy je, a po wykorzystaniu kasujemy i mamy miejsce na nagrywanie następnych.
- Przygotowujemy nasze prace od razu w formie elektronicznej na komputerze, możemy wtedy poprawiać do woli nie niszcząc niepotrzebnie papieru a za razem tworzymy profesjonalne, standardowe piękne czytelne dokumenty mówiące o naszej umiejętności właściwego korzystania z komputera.

- Wykorzystujemy pocztę elektroniczną do przekazywania sobie informacji w postaci elektronicznej itd.

2. Drugie przykazanie społeczeństwa informacyjnego

Pamiętaj, że w społeczeństwie informacyjnym, nie Ty osobiście ale Twoje produkty bardzo często reprezentują Ciebie – zadбай by były wykonane profesjonalnie, perfekcyjnie i zawarta w nich była częśćka Ciebie.

Przykłady:

- Coraz częściej list motywacyjny i CV przesłane pocztą elektroniczną decydują o tym, czy będziesz zaproszony na rozmowę kwalifikacyjną, one zdradzą Twoje umiejętności korzystania z technologii teleinformatycznej, która obecnie jest bardzo pożądana wśród nowych pracowników.
- W komunikacji elektronicznej każdy Twój list elektroniczny niech przyczynia się do pozytywnego kształtowania Twojego image – zwracaj uwagę na tytuł adekwatny do zawartości, poprawną pisownię, podaj dane do ewentualnego kontaktu itd.

3. Trzecie przykazanie społeczeństwa informacyjnego

Nie wytwarzaj szumu informacyjnego.

Pamiętaj, że nie tylko pozyskujesz informacje korzystając z dorobku teleinformatyki, ale masz możliwość być jej twórcą – zadбай by była tworzona zgodnie ze sztuką.

Przykłady:

- Wypowiadając się na różnego rodzaju forach – przekazuj informację aktualną, wiarygodną, zrozumiałą dla odbiorcy itd.
- Nie produkuj spamu czyli niechcianej poczty przesyłając różnego rodzaju łańcuszki szczęścia czy zbędne lub fałszywe informacje, tylko dlatego, że masz dostęp do adresów kont pocztowych kolegów i koleżanek z roku.
- Jeśli posiadasz własną stronę www, spraw by była miejscem, które z przyjemnością się odwiedza a nie źródłem do nieporozumień.
- Korzystając z komunikatorów, gier on line czy czatów daj się poznać jako osoba, która ma dużo dobrego do zaoferowania.

4. Czwarte przykazanie społeczeństwa informacyjnego

Na bieżąco doskonal swoje umiejętności komputerowe, byś mógł w pełni korzystać z dorobku ciągle rozwijającej się technologii komputerowej i potwierdzaj umiejętności odpowiednimi certyfikatami.

Przykłady:

- Zgodnie z aktualnie obowiązującymi standardami, na wszystkich kierunkach nieinformatycznych studenci powinni uzyskać wiedzę co najmniej zgodną z Europejskim Certyfikatem Umiejętności Komputerowych – czy wykorzystałeś szansę i posiadasz już taki certyfikat? Jeśli nie zajrzyj na stronę www.ecdl.com.pl.

- Wykorzystaj Internet jako źródło doskonalenia wiedzy informatycznej, niezbędnej do korzystania z tej technologii.
- Działaj w Kołach Naukowych stwarzających szansę pogłębiania i rozwoju umiejętności komputerowych.

5. Piąte przykazanie społeczeństwa informacyjnego

Wytwarzaj w sobie nawyk samokształcenia i bieżącego pozyskiwania informacji poprzez Internet z dziedziny, w której przygotowujesz się do kariery zawodowej.

Przykłady:

- Do Ulubionych dodawaj strony dotyczące dziedziny, którą studiujesz i na bieżąco je odwiedzaj w poszukiwaniu potrzebnych Ci do studiowania informacji.
- Uczestnicz w szkoleniach e-learning, często oferowanych dla uczestnika bezpłatnie, ponieważ one oprócz wiedzy również dają szansę uzyskania dodatkowego certyfikatu.

6. Szóste przykazanie społeczeństwa informacyjnego

Stosuj zasady polityki bezpieczeństwa elektronicznego adekwatne do zasobów elektronicznych którymi dysponujesz i do których masz dostęp.

Przykłady:

- Nieznajomość prawa nie zwalnia od odpowiedzialności, dlatego zapoznaj się regulaminem korzystania z pracowni komputerowej, wymogami polityki bezpieczeństwa, z ustawą dotyczącą świadczenia usług drogą elektroniczną, ustawą o podpisie elektronicznym, odwiedź stronę Głównego Inspektora Ochrony Danych Osobowych www.giogo.gov.pl.
- Zrób właściwe ustawienia w swojej przeglądarce internetowej,
- Korzystaj z programu antywirusowego – jest bardzo dużo wersji bezpłatnych do użytku domowego itd.

7. Siódme przykazanie społeczeństwa informacyjnego

Stosuj netykieta, znaj i na bieżąco stosuj zasady kształtującego się języka netowego.

Przykłady:

- Netykieta jest zbiorem zasad kultury obowiązującej wszystkich w Internecie. Myśl; nie działaj na czyjąś szkodę; nie nadużywaj – to jej podstawa. Nie pisz bez potrzeby dużymi literami, gdyż one oznaczają raczej krzyk. Gdy rozsyłasz pocztę do grupy osób, zastanów się czy w grupie są osoby, które nie chciałyby, aby jej e-mail adres był ujawniony pozostałym adresatom. Jeśli tak, to skorzystaj z opcji „forward” i skieruj do tych osób e-mail oddzielnie. Można też skorzystać z pola „UDW” („Ukryty do Wiadomości”), chociaż ta opcja nie jest przez nas zalecana (brak transparentności). Jeśli się zwracasz do danej konkretnej osoby „Ty” pisz dużą literą a nie „ty” itd.
- Szukaj w Internecie informacji o netykietcie.

8. Ósme przykazanie społeczeństwa informacyjnego

Panuj nad czasem spędzonym w Internecie, byś nie został od niego uzależniony.

Przykłady:

- Choroba zwana Interholizmem, coraz częściej dotyka osoby z wyższym wykształceniem, przeprowadzają sobie od czasu do czasu test w Internecie, by sprawdzić, czy nie jesteś zagrożony tą chorobą.
- Według Kimberly Young, kryteria, z których pięć musi być spełnionych, aby można było powiedzieć o uzależnieniu, to: Odpowiedz sobie szczerze na pytania diagnozujące. Pytania diagnozujące te kryteria to (pobrane ze strony <http://u.o.i.i.w.interia.pl/index3.html>):
 - Czy czujesz się zaabsorbowany Internetem (myślisz o poprzednich, bądź następnych pobytach w sieci)?
 - Czy czujesz potrzebę używania Internetu przez coraz dłuższe okresy czasu ?
 - Czy wielokrotnie miałeś nieudane próby kontroli, ograniczenia czasu lub zaprzestania korzystania z Internetu?
 - Czy czułeś się niespokojny, markotny, zirytowany, przygnębiony gdy próbowałeś ograniczać czas w Internecie lub zaprzestać korzystania z niego?
 - Czy pozostajesz w sieci dłużej niż pierwotnie planowałeś?
 - Czy ryzykujesz utratę ważnych relacji, prac, możliwości kariery lub nauki z powodu Internetu?
 - Czy oszukałeś kogoś z rodziny bliskich lub terapeutów, aby ukryć narastający problem Internetu?
 - Czy używasz Internetu jako sposobu na ucieczkę od problemów lub sposobu na pogorszony nastrój (uczucia bezradności, winy, lęku, depresji)?

9. Dziewiąte przykazanie społeczeństwa informacyjnego

Przeciwdziałaj analfabetyzmowi cyfrowemu.

Przykłady:

- Analfabetyzm lub inaczej wykluczenie cyfrowe dotyczy osób, którzy nie potrafią korzystać z dorobku nowoczesnych technologii. Ty potrafisz, więc naucz osoby starsze z Twojego otoczenia podstaw korzystania z Internetu, byś później mógł na przykład prowadzić z nimi korespondencję drogą elektroniczną i przysyłać do nich zdjęcia z wakacji.

10. Dziesiąte przykazanie społeczeństwa informacyjnego

Bądź aktywnym i kreatywnym uczestnikiem społeczeństwa informacyjnego.

Przykłady:

- Internet może być źródłem Twoich dodatkowych dochodów i kontaktów bardzo przydatnych w życiu zawodowym. Nie czekaj aż ktoś Ciebie odnajdzie, tylko sam twórz swoje image. Eksperti prawie z każdej dziedziny coraz częściej udzielają się na różnego rodzaju portalach Internetowych, możesz być jednym z nich.

3. Podsumowanie

Internet tworzy przestrzeń dla nowych uprzywilejowanych grup, które potrafią się w tym nowym wirtualnym świecie znaleźć. Nasza propozycja dziesięciu przykazań społeczeństwa informacyjnego to zaczyn do dyskusji, weź w niej udział zgłaszając swoje propozycje, poparte doświadczeniem korzystania z technologii informacyjnych w praktyce.

Jeśli wspólnie dopracujemy się dekalogu społeczeństwa informacyjnego i będziemy go stosować w praktyce, mamy szansę na znalezienie się w tej uprzywilejowanej grupie, która potrafi czerpać maksimum korzyści z nowoczesnych technologii.

Technologia informatyczna jak nigdy dotąd stwarza nam szansę wybicia się ale i stwarza ogromne zagrożenia, zróbmy wszystko żeby nam sprzyjała w naszym codziennym życiu.

O szansach i zagrożeniach współczesnych technologii będzie mówił inny referat z naszego Koła Naukowego Informatyki Stosowanej działającego przy Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Ciechanowie.

SUMMARY

When going on a trip somewhere new, it makes sense to take a guidebook along. The proposed "Ten commandments for the information technology community" form such a guidebook for people intending to use information technology on daily basis. By following the advice provided in these ten rules, we strengthen our social position for a successful career path, and embark on the road to becoming leaders in the information technology community. A creative employee who is familiar with the technological economy, has good work training and experience, and knows how to apply the latest achievements in information technology is a gem in the labour market. As university students we have the opportunity to become such gems. We must not miss such an opportunity!

Bibliografia

- [1] M. Witkowska, K. CholaŃo-Sosnowska, *SpoleczeŃstwo informacyjne. Istota, rozwój, wyzwania*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2006.
- [2] *I Kongres Informatyki Polskiej*, 1994, [IKIP1994].
- [3] Goban-Klas, Sienkiewicz, 1999, [GOKS1999].
- [4] T. Goban-Klas, *Media i komunikowanie masowe. Teorie i analizy prasy, radia, telewizji i Internetu*, PWN, Warszawa–Kraków 1999.

Współczesne technologie w życiu studenta – szanse i zagrożenia

ABSTRAKT

W pracy przedstawiono wyniki badań na grupie 169 studentów jednego z kierunków studiów Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Ciechanowie, w której około 70% stanowili studenci pierwszego roku po miesiącu pobytu na uczelni. Stwierdzono, że głównie uczelnia powinna być odpowiedzialna za przygotowanie młodego pokolenia do funkcjonowania w społeczeństwie informacyjnym. Tylko 70 % badanych posiadało komputer z dostępem do Internetu i taki sam procent badanych deklarowało, że umie dobrze posługiwać się pocztą elektroniczną. Szansą, że studenci będą w przyszłości liderami społeczeństwa informacyjnego, jest ich chęć spędzania czasu w Internecie (93%), natomiast zagrożeniem jest już teraz widoczna różnorodność badanej grupy pod względem umiejętności informatycznych. Przeprowadzanie corocznych badań na tej samej grupie pozwoli wyciągnąć wnioski dotyczące ich rozwoju w wykorzystaniu współczesnych technologii.

1. Wstęp

Kowalem swego szczęścia każdy bywa sam – głosi przysłowie ludowe. Jak kuć to własne szczęście stojąc u progu kariery zawodowej, żyjąc w dobie ciągłego rozwoju zastosowań informatyki współczesnej praktycznie we wszystkich wiodących dziedzinach gospodarki?

Przyjrzyjmy się wspólnie szansom i zagrożeniom jakie te technologie stwarzają, by potrafić te szanse wykorzystywać, redukując do minimum potencjalne zagrożenia.

Informacja i komunikacja – to dwa filary zastosowania współczesnych technologii w życiu studenta kierunku nieinformatycznego, przygotowującego się do korzystania z dorobku nowoczesnych technologii w życiu zawodowym.

Studenci kierunków informatycznych, jeśli będą w przyszłości współautorami tej technologii, niech mają na względzie to, że to głównie my, laicy z tej technologii będziemy korzystali, niech będzie dla nas przyjaźnie zrobiona.

Coś może być dla nas potencjalnie dobre lub złe, ale dopóki z tego nie korzystamy, specjalnie się nad tym nie zastanawiamy. Przeprowadziliśmy badania na grupie studentów, by przekonać się, jak wygląda w praktyce korzystanie przez nich z nowoczesnych technologii. Sporządziliśmy kilka ankiet, ze względu na oszczędność papieru umieściliśmy je na komputerach w pracowni komputerowej, zapewniliśmy anonimowość (dana ankieta tylko na jednym komputerze, ankietowani podchodzą, wypełniają ankietę, przesyłają automatycznie wyniki do bazy, czyszczą ankietę i udostępniają stanowisko następnej osobie), tylko podpisem na liście potwierdzają fakt wypełnienia wybranej ankiety.

Przedmiotem naszych zainteresowań było uzyskanie od studentów odpowiedzi na pytania:

- czy i gdzie mają dostęp do komputera i Internetu,
- czy posiadają telefon komórkowy i za jego pośrednictwem korzystają z Internetu,
- jak oceniają swój poziom umiejętności posługiwania się pakietem biurowym i pocztą elektroniczną,
- jaka jest rola Internetu w życiu studenta,

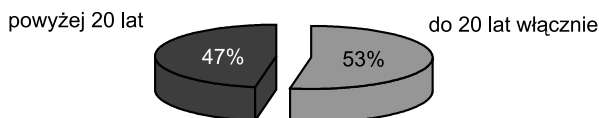
2. Wyniki z naszych badań

2.1. Charakterystyka badanej grupy

W badaniach uczestniczyło 75% studentów jednego z kierunków Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Ciechanowie, zdecydowana większość, to osoby zamieszkujące w miejscowościach poniżej 20 tysięcy mieszkańców. Ponieważ badania przeprowadzone były w październiku 2008 roku, można przyjąć, że mamy do czynienia z 31% grupą studentów, którzy rok czasu już studiowali i 69% grupą rozpoczynającą studia. Zdecydowana większość studentów 88,2% zamieszkuje w domku rodzinnym. Pozostała charakterystyka badanej grupy zawarta jest w tabeli i na wykresie poniżej.

Tabela 1. Charakterystyka badanej grupy

Rok studiów	Kobiety	Mężczyźni	Ogółem	%
I Rok dzienne	52	26	78	46%
I Rok (zaoczni)	25	13	38	23%
II Rok dzienne	36	17	53	31%
Razem	113	56	169	100%



Wykres 1. Charakterystyka badanej grupy ze względu na wiek [w %]

2.2. Czy i gdzie studenci mają dostęp do komputera i Internetu ?

Wszyscy studenci studiów stacjonarnych mają komputer, natomiast 5 osób studiów zaocznych jeszcze komputera nie posiada, są to 4 kobiety i jeden mężczyzna, mieszkający w małych miejscowościach. Gorzej już jest z połączeniem z Internetem, tylko 70% badanych posiada w domu komputer z dostępem do Internetu, zaś 10% wszystkich ankietowanych łączy się z Internetem poprzez komórkę. W grupie 169 osobowej, 4 osoby (2%) nie miały komórki, argumentując potrzebą prywatności a nie kosztów związanych z eksploatacją telefonu.

Tabela 2. Informacje na temat posiadania komputera przez ankietowanych studentów

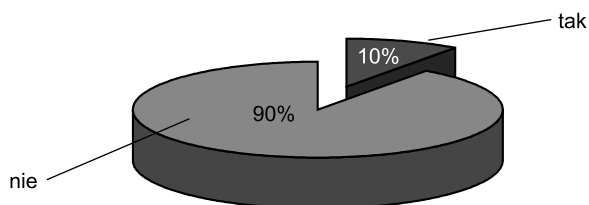
Czy masz komputer?	Liczba ankietowanych	
	N	%
tak, mam komputer	64	97%
nie mam komputera	5	3%
Razem	169	100%

Tabela 3. Gdzie poza uczelnią najczęściej korzystasz z Internetu?

Miejsce	Liczba ankietowanych	
	N	%
u znajomych	31	18%
w domu	119	70%
w kawiarence internetowej	18	11%
nigdzie poza uczelnią nie korzystam	1	1%
Razem	169	100%

Tabela 4. Czy masz telefon komórkowy?

Odpowiedzi	Liczba ankietowanych	
	N	%
tak, mam komórkę	165	98%
nie mam komórki	4	2%
Razem	169	100%



Wykres 2. Czy studenci łączą się z Internetem przez komórkę

Posiadanie przez studentów komputera z dostępem do Internetu jest ich ogromną szansą do korzystania z dorobku nowoczesnych technologii, niestety w momencie badania, nie

wszyscy taką szansę mają, pamiętamy, że studenci mają być liderami społeczeństwa informacyjnego,

Zagrożeniem zaś jest brak komputera z podłączeniem do Internetu, 29% badanych radzi sobie z dostępem do Internetu poprzez wizyty u znajomych lub w kawiarenkach Internetowych, jedna osoba nie korzysta poza uczelnią z Internetu.

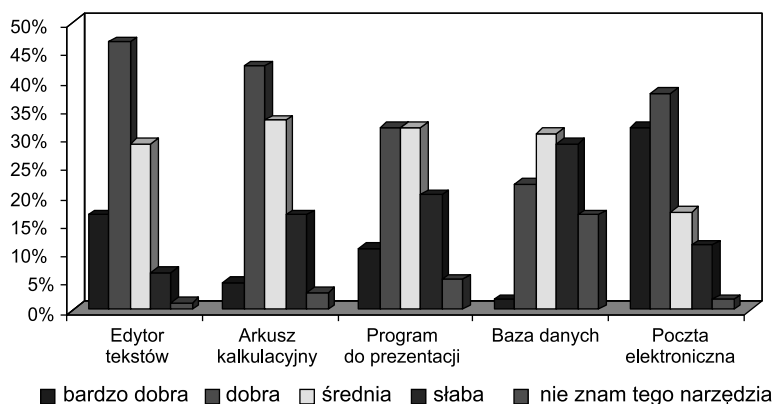
2.3. Jak studenci oceniają swój poziom umiejętności posługiwania się pakietem biurowym oraz pocztą elektroniczną?

Umiejętność posługiwania się pakietem biurowym oraz obsługa poczty elektronicznej, w dobie społeczeństwa informacyjnego, jest warunkiem koniecznym, by tworzyć i wysyłać różnego rodzaju prace i informacje oraz komunikować się drogą elektroniczną.

Wyniki jakie otrzymaliśmy powinny być sygnałem alarmowym, w każdej grupie oprogramowania, choć nieliczne ale znalazły się odpowiedzi – nie znam tego narzędzia, wstawiane przez tegorocznych maturzystów, którzy przyszli na naszą uczelnię.

Tabela 5. Jak studenci oceniają swoją umiejętność posługiwania się pakietem biurowym i pocztą elektroniczną?

Umiejętność	Edytor tekstów		Arkusz kalkulacyjny		Program do prezentacji		Baza danych		Poczta elektroniczna	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
bardzo dobra	28	17%	8	5%	18	11%	3	2%	54	32%
dobra	79	47%	72	43%	54	32%	37	22%	64	38%
średnia	49	29%	56	33%	54	32%	52	31%	29	17%
słaba	11	7%	28	17%	34	20%	49	29%	19	11%
nie znam tego narzędzia	2	1%	5	3%	9	5%	28	17%	3	2%
Razem	169	100%	169	100%	169	100%	169	100%	169	100%



Wykres 3. Znajomość pakietu biurowego i poczty elektronicznej w samoocenie studenta

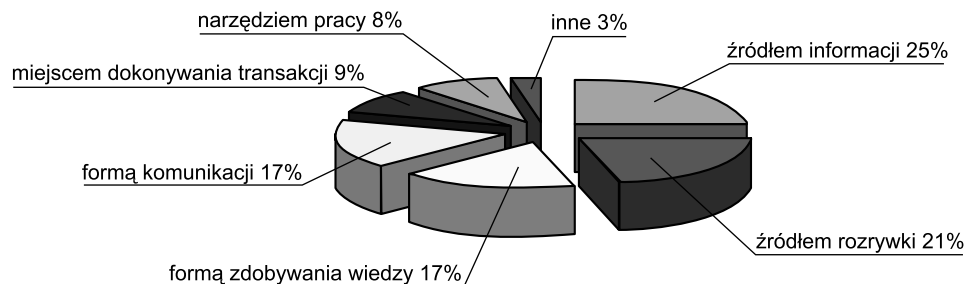
Studenci drugiego roku ocenili swoje umiejętności bardzo dobrze i dobrze, natomiast największy problem mają studenci, którzy dopiero wkroczyli w progi uczelni, zwłaszcza zaoczní. Szansą dla studentów posiadających bardzo dobre i dobre umiejętności posługiwania się oprogramowaniem biurowym i pocztą elektroniczną, jest ich odpowiednie wykorzystanie w tworzeniu profesjonalnych i perfekcyjnie sformatowanych prac zaliczeniowych, różnego rodzaju dokumentów, na przykład CV na praktyki, komunikowanie się drogą elektroniczną między uczelnią i studentami.

Studenci, którzy nie nabyli jeszcze odpowiednich umiejętności posługiwania się pocztą elektroniczną i chociażby edytorem tekstów i programem do tworzenia własnych prezentacji z prac zaliczeniowych, jak najszybciej powinni dostrzec zagrożenie i jemu przeciwdziałać. Studentów mających problem z obsługą poczty elektronicznej (30%), to studenci, którzy nie mają w domu dostępu do Internetu, czyli brak odpowiedniego warsztatu do korzystania z tej technologii jest podstawowym zagrożeniem, rzutującym na pozostałe zagrożenia.

2.4. Jaka jest rola Internetu w życiu studenta?

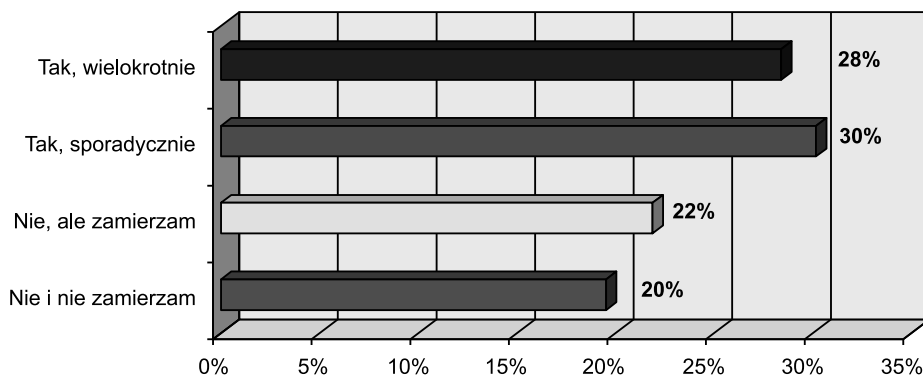
Z naszych ankiet wynika, że aż 93% ankietowanych lubi spędzać czas w Internecie, zaś 23% badanych wchodziło na stronę naszej uczelni by pozyskać informację o uczelni i warunkach rekrutacji.

Odpowiedzi na pytanie czym jest dla studenta Internet przedstawiamy na poniższym wykresie. W podobnych częściach jest on źródłem informacji (25%) i rozrywki (21%), natomiast po 17% jest formą komunikacji i zdobywania wiedzy.



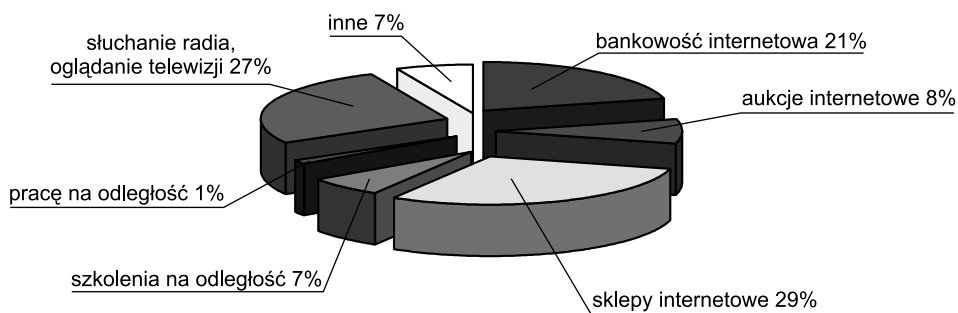
Wykres 4. Czym dla studenta jest Internet?

Ponad połowa z ankietowanych korzystała z elektronicznych usług poprzez Internet, ale 20% nie zamierza z nich korzystać. 91% ankietowanych uważa, że korzystanie z e-usług jest bezpieczne. Tak jednoznaczny wynik jest dla nas dużym zaskoczeniem.



Wykres 5. Czy studenci korzystają z e-usług?

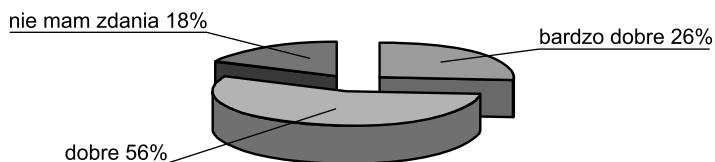
Zakupów poprzez Internet na aukcjach i w sklepach dokonuje 37% ankietowanych, zaś z bankowości elektronicznej korzysta 21% badanych.



Wykres 6. Rodzaje e-usług z jakich studenci korzystają

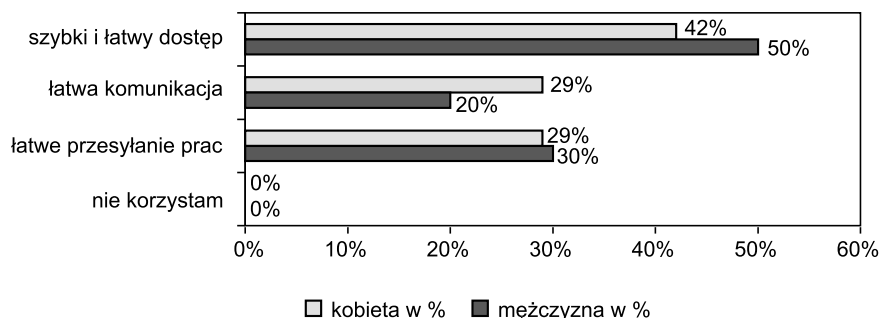
Zdecydowana większość 68% ankietowanych korzysta z komunikatora gugu gadu, natomiast z czata korzysta tylko 5% badanych, 27% gra w sieci online.

82% badanych studentów bardzo dobrze i dobrze ocenia rozwój e-usług w Polsce.



Wykres 7. Jak studenci oceniają rozwój e-usług w Polsce?

Wszyscy studenci badanego kierunku korzystają z platformy moodle do komunikacji między sobą oraz uczelnią. Kobiety zwracają uwagę na łatwą komunikację, zaś mężczyźni cenią sobie szybki i łatwy dostęp.



Wykres 8. Ocena platformy moodle do komunikacji między studentami i uczelnią

Korzystanie z Internetu „z głową” jest ogromną szansą, w drodze kariery zawodowej, ale znikoma część studentów na początku studiowania z niej korzysta.

Zagrożeniem jest nieumiejętne korzystanie z tej technologii i trwanie dużej ilości czasu na gry online i inne rozrywki.

2.5. Wnioski z przeprowadzonych badań

Generalny wniosek jest jeden. Studenci rozpoczynający naukę na wyższej uczelni a pochodzący w znacznej mierze z małych miejscowości, nie uświadamiają sobie jeszcze roli, jaką mają pełnić w społeczeństwie informacyjnym. Traktują nowoczesne technologie, zwłaszcza Internet, głównie do komunikacji między sobą, ciekawą modną rozrywkę, miejsce na pozyskiwanie różnych informacji. Jednostki tylko korzystają ze szkoleń prowadzonych w trybie e-learning. Cała więc odpowiedzialność za ukształtowanie lidera społeczeństwa informacyjnego spoczywa na barkach uczelni!

Analizując szczegółowo dane z ankiet już teraz można zauważyć rozwarstwienie zgodne z rozkładem normalnym. W badanej grupie znajdują się studenci posiadający bardzo dobre umiejętności informatyczne, korzystający z Internetu nie tylko poprzez komputer ale i komórkę, mający w domu komputer z dostępem do Internetu, wykorzystujący Internet jako źródło informacji do wzbogacania swojej wiedzy. Dla tej grupy współczesne technologie są ogromną szansą na drodze kariery zawodowej. Istnieje jednak podobna ilościowa część badanej grupy, dla których nowoczesne technologie stanowią poważne zagrożenie, ponieważ brak odpowiednich umiejętności informatycznych może doprowadzić do wykluczenia ze społeczeństwa informacyjnego. Trzeba mieć tylko nadzieję, że wprowadzone nowe standardy kształcenia, które mówią o tym, że program przedmiotu technologie informacyjne swoim zasięgiem ma być co najmniej zgodny w programem niezbędnym do uzyskania Europejskiego Certyfikatu Umiejętności Komputerowych.

3. Jak oceniać informację?

W społeczeństwie informacyjnym, informacja jest najczęściej używanym słowem. Żeby jednak posiadała dla nas wartość musi posiadać określone atrybuty. Informacje nam niepotrzebne, którymi jesteśmy na bieżąco w Internecie zasypywani noszą nazwę szumu informacyjnego. Ogromną szansą na drodze do kariery zawodowej, jest umiejętne pozyskiwanie informacji w Internecie, ale bezkrytyczne jej przyjmowanie, bez weryfikacji, stanowi potężne zagrożenie.

Jakość informacji ogólnie można określić przez kilka atrybutów, oto niektóre z nich [1, s. 79]:

1. **Relevantność** – informacja odpowiada na potrzeby i ma istotne znaczenie dla odbiorcy.
2. **Dokładność** – informacja jest adekwatna do poziomu wiedzy, jaki reprezentuje odbiorca; precyzyjnie i dokładnie oddaje, określa temat.
3. **Aktualność** – informacja nie jest zakurzona; cykl jej aktualizacji jest zgodny z zawartością treści; tempo zmian, wchodzenie kolejnych wersji naturalne; jest stosowna do czasu.
4. **Kompletność** – informacja zawiera optymalną liczbę danych, która wystarcza, by móc przetworzyć informację w konkretną wiedzę; poziom szczegółowości jest zależny także od potrzeb odbiorcy.
5. **Spójność** – poszczególne elementy, dane współgrają ze sobą; forma odpowiada treści; aktualizacja danych jest zgodna z celami, jakim służy ich gromadzenie (statystyka roczna).
6. **Odpowiedniość formy** – odpowiednia prezentacja informacji oraz opis do prezentacji umożliwiają poprawną interpretację, odczyt (tekstowy, graficzny).
7. **Dostępność** – informacja jest dostępna, kiedy jest potrzebna właściwym odbiorcom, najlepiej przez 24 godziny.
8. **Przystawalność** – informacja jest zgodna z inną informacją; przystawalna do rzeczywistości; interpretowana we właściwym kontekście; funkcjonująca w znajomym systemie komunikacji; sama w sobie nic nie znaczy.
9. **Wiarygodność** – informacja potwierdza prawdziwość danych; zawiera elementy upewniające co do rzetelności przekazu.

4. Podsumowanie

Żeby uświadomić sobie szansę jakie stworzyły nam współczesne technologie, wystarczy zamknąć oczy i wyobrazić sobie, że żyjemy na przykład w XVII wieku – informacje o uniwersytetach docierają do nielicznych grup społecznych, komunikacja i przekazywanie informacji odbywa się za pośrednictwem posłańców, pracę piszemy kaligrafując piórem, a pojęcia "komputer", "Internet", "komórka" nie istnieją. Kontakt zamiejscowych studentów ze swoim środowiskiem jest podtrzymywany za pomocą listu pisanego ręcznie lub w wyjątkowych sytuacjach poprzez odwiedziny itd. Współczesne technologie odmieniły nasze czasy, komunikacja z ich wykorzystaniem nie stanowi problemu, w zasięgu ręki mamy nieograniczony dostęp do różnego rodzaju informacji – wystarczają chęci, dostęp do komputera z Internetem i umiejętność korzystania z dobrodziejstw jakie te technologie nam oferują.

Wraz z rozwojem współczesnych technologii pojawiają się nowe rodzaje zagrożeń, których społeczeństwo musi być świadome. Świadomość ta pomoże w przeciwdziałaniu zawczasu niekorzystnym efektom nowych technologii oraz wypracowaniu skutecznych strategii walki i radzenia sobie z nimi.

Zagrożenia towarzyszą każdej szansie, podstawowe z nich to:

- bezkrytyczne zaufanie do Internetu,
- nowa technologia wymusza co jakiś czas zapoznanie się z nią, jeśli tego nie zrobimy to zostaniemy z tyłu,
- współczesne technologie wymuszają znajomość regulacji prawnych w tej dziedzinie, ponieważ niezajomość prawa nie zwalnia od odpowiedzialności,
- digitalizacja danych wymusza zapewnienie bezpieczeństwa w zakresie dostępności, integralności, poufności,
- korzystanie z tej technologii wymaga wiedzy informatycznej i obycia, na przykład wylogować się z poczty czy portalu uczelni, dbać o przenośne nośniki z naszymi danymi (pendrive) by nie dostały się w niepowołane ręce, stosować politykę bezpieczeństwa, czyli przestrzegać np. proponowanych przez nas propozycji dziesięciu przykazań społeczeństwa informacyjnego.

Z analiz wyników różnorodnych badań widać, że odsetek Polaków korzystających z Internetu waha się w granicach 30%. „Oznacza to, że dyskusje toczone na temat funkcjonowania w Polsce społeczeństwa informacyjnego należą bardziej do strefy teorii niż praktyki. [...] w dobie kultu informacji ustawiczne podnoszenie kwalifikacji wydaje się jedynym sposobem na nadążanie za zmianami cywilizacyjnym” [2, s. 54 i 55].

Coroczne przeprowadzenie tych samych badań na tej samej grupie studentów, pozwoli na wyciągnięcie wniosków dotyczących ich rozwoju w wykorzystaniu współczesnych technologii.

SUMMARY

The results of statistical research on a group of 169 students in a single department in The State University of Professional Education in Ciechanow are presented. 70% of the group are freshmen having just spent their first month at university. Based on results obtained, we conclude that the task of teaching the next generation how to be productive within today's information society should be assigned primarily to the university. Only 70% of students declared that they own a computer and have access to the Internet. Similarly, 70% of students declared that they are skilled at using e-mail. In addition, 93% stated that they enjoy using the Internet. These numbers indicate that there is potential for young students to become leaders in today's information society, however, the levels of information skills among students vary greatly. Continued observation of this group's habits with information technology will allow us to assess their progress in learning to take advantage of this modern resource.

Bibliografia

- [1] Miller H., *The multiple dimensions of information quality*, „Information System Management” 1996, vol. 13, nr 2.
- [2] Witkowska M., CholaŃo-Sosnowska K., *Spoleczeństwo informacyjne. Istota, rozwój, wyzwania*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2006.

Zastosowanie komputerów w medycynie

Jeszcze niedawno komputery były obecne w niewielu dziedzinach naszego życia. Od początku ich skonstruowania ich możliwości zwiększały się. Wzrastała ich moc obliczeniowa, a jednocześnie malały rozmiary. Wkraczały odważnie w nasze życie, znajdowały zastosowanie w coraz to nowych dziedzinach nauki. Wprowadzono komputery osobiste a następnie komputery przenośne. Doprowadziło to do tego, że stały się one nieodzowną częścią naszego życia, po prostu nie potrafilibyśmy bez nich funkcjonować w obecnym społeczeństwie. Dziś komputery pod postacią mikroukładów znajdują się praktycznie w każdym elektronicznym sprzęcie, zaczynając od zwykłego radia, telefonu komórkowego przez sprzęt gospodarstwa domowego, a na skomplikowanych maszynach specjalistycznych kończąc.

Medycyna okazała się dziedziną, w której komputery stały się narzędziami ratującymi życie pacjentów, nie są to jeszcze w pełni samodzielne systemy lub maszyny, bo przecież w dalszym ciągu uzależnione od decyzji podejmowanych przez doświadczonych lekarzy – specjalistów. Jednak postęp, jaki zachodzi w tej dziedzinie doprowadza do wniosku, że lekarz stanie się w niedalekiej przyszłości jedynie osobą nadzorującą pracę samodzielnego medycznego systemu diagnostycznego.

Komputery w medycynie znalazły bardzo wiele zastosowań. Obecnie są wykorzystywane w każdej specjalności. Spotkać je można w administracji, rejestracjach, gabinetach lekarskich, pracowniach diagnostycznych, a ostatnio także na salach operacyjnych.

Do najczęściej używanych urządzeń elektronicznych mających zastosowanie w medycynie możemy zaliczyć:

1. Urządzenie do pomiaru ciśnienia krwi, które umożliwia bardzo bezpieczne wykonanie badania, dostępne również dla osób cierpiących na arytmie serca.

2. Mikroprocesorowy termometr douszny daje nam precyzyjny pomiar temperatury błony bębenkowej, która jest najbardziej miarodajnym wskaźnikiem ciepłoty ciała.

3. Komputerowa przystawka BCTS (Bronchical Control Treatment System) podłączona do komputera osobistego umożliwia ona dokładne dozowanie leków przeciw astmie.

4. Niewielkie urządzenia mikroprocesorowe za pomocą bodźców elektrycznych łagodzą ból.

5. Komputerowy miernik do poziomu cukru we krwi pomaga ocenić jego poziom ludziom chorych na cukrzycę.

6. Elektrokardiografia (EKG) – metoda ta jest wykorzystywana w medycynie przede wszystkim w celu rozpoznawania chorób serca. Pomiar EKG stosuje się min. podczas operacji na sercu, w profilaktyce przed i pozawałowej. Polega na rejestracji elektrycznej czynności mięśnia sercowego za pomocą elektrod przyklejonych do powierzchni klatki piersiowej. Sygnał odbierany jest w postaci różnicy potencjałów (napięć) pomiędzy dwoma elektrodami. Wynik badania jest przedstawiony w postaci graficznej krzywej elektrokardiograficznej, widocznej na ekranie monitora [1, 2].

Najbardziej popularnym komputerowym urządzeniem medycznym jest tomograf.

Tomograf jest urządzeniem, które służy do pozyskiwania obrazów przekrojów poprzecznych organizmów żywych. Urządzenie to działa na zasadzie skanowania ciała dwiema przeciwnymi się wiązkami i komputerowej rekonstrukcji rozkładu absorbentu w ciele badanego organizmu.

Ze względu na wykorzystywanie zjawisk fizycznych możemy wyodrębnić następujące rodzaje tomografii komputerowych:

1. Tomograf rentgenowski, w którym organizm jest prześwietlany za pomocą wiązki promieniowania rentgenowskiego. Jest tu wykorzystywane promieniowanie X, czyli rodzaj promieniowania elektromagnetycznego zawartego pomiędzy falami promieniowania gamma a ultrafioletu. Otrzymany obraz odzwierciedla rozmieszczenie tkanek twardych.

2. Tomograf NMR (jądrowy rezonans magnetyczny). Wykorzystuje zjawisko polegające na absorpcji fal elektromagnetycznych o częstotliwości radiowej przez jądra atomowe substancji stałych, ciekłych lub gazowych, pod wpływem stałego pola magnetycznego. Dzięki takim działaniom otrzymujemy zobrazowane rozmieszczenie wody w organizmie osoby badanej. Podczas tomografii rentgenowskiej badany pacjent otrzymuje dosyć duże dawki promieniowania, nawet do 1000 razy większe niż w przypadku typowej sesji diagnostycznej zwykłym aparatem rentgenowskim. W porównaniu metoda tomografii NMR jest uważana za mniej szkodliwa dla organizmu żywego [3].

Oprogramowanie do tomografii komputerowej jest ciągle ulepszane i doskonalone w celu uzyskiwania coraz to lepszej i dogłębnej analizy obrazów medycznych. Obrazy z jednego badania pacjenta sięgają niejednokrotnie liczby 2000–3000, co utrudnia ich ocenę bez specjalnych narzędzi. Takimi narzędziami są stacje robocze – Medical Workstation, które profesjonalnie przetwarzają obraz diagnostyczny. Oprogramowanie umożliwia prezentację obrazów w dwóch wymiarach (2D) i trzech wymiarach (3D), interaktywne wielopłaszczyznowe formatowanie (MPR czy MIP), czy wykonywanie wirtualnej angiografii oraz trójwymiarowych rekonstrukcji (RT3D, SSD, Fly Through, Fusion, VRT). Dzięki takim narzędziom badania zawierają mnóstwo cennych informacji o stanie pacjenta, pozwalają również ukazać przyczynę dolegliwości w bardzo przystępny sposób [4].

Kolejnym bardzo popularnym urządzeniem wykorzystywanym w medycynie jest ultrasonograf (USG), który bada narządy wewnętrzne za pomocą fal ultradźwiękowych. Metoda ta wykorzystuje zjawisko echa ultradźwiękowego. Dane uzyskane po przez tą metodę są przedstawione na ekranie oscyloskopowym w postaci impulsów, lub w postaci obrazu rozkładu tkanek normalnych i patologicznych. Biopsja pod kontrolą USG jest szczególnie popularna w badaniach serca (echokardiografia), badaniach naczyń krwionośnych metodą ultrasonografii wewnątrznaczyniowej oraz w badaniach prenatalnych [5].

Wyjątkowa rzeczą jest zastosowanie w komputerach sieci neuronowych. Budowa wspomnianego oprogramowania, które ma samodzielnie uczyć się, jest wzorcowana na ludzki mózg. Program ma znaleźć zastosowanie do szeroko pojętej diagnostyki. Do komputera wprowadzane będą dane dotyczące różnych chorób, a sieć neuronowa będzie analizować je, podawać gotowe rozpoznania i planować leczenie. Jest to daleka przyszłość, chociaż co do komputerów futurologzy już wielokrotnie mylili się [6].

Dzięki postępowi informatyki, zastosowano komputery do działań typowych dla medycyny, a nietypowych dla komputera. Za pomocą tak zwanej: rzeczywistości wirtualnej, tworzy się specjalne oprogramowanie komputerowe wykorzystywane do nauki wykonywania operacji, których wcześniej uczono się wyłącznie na manekinach, zwierzętach lub na ludziach. Stosuje się tu konstrukcję zestawu manipulatorów podłączonych do komputera z odpowiednim

programem sterującym. Człowiek uczy się, poruszać manipulatorami za pomocą monitora komputerowego widząc obraz, jaki byłby w rzeczywistej jamie brzusznej podczas prawdziwej operacji. Dzięki takiemu oprogramowaniu operujący jest w stanie nauczyć się widzieć przestrzennie płaski obraz, jaki jest na monitorze laparoskopu [7].

Szczególne uwagę należy zwrócić na rozwój medycyny i komputerów w kierunku nowoczesnej robotyki. Mamy tu na myśli konstruowanie robotów medycznych, ułatwiających i usprawniających przeprowadzanie prostych zabiegów ambulatoryjnych jak również trudnych i skomplikowanych operacji. Prace nad robotami tego typu trwają już od wielu lat. Instytuty naukowe z całego świata mogą się pochwalić wieloma konstrukcjami, które pomogły lekarzom uratować życie wielu osób. Jednym z przykładów może być robot chirurgiczny **CyberKnife** wyprodukowany przez firmę Accuray. Jest to zrobotyzowany system medyczny do usuwania guzów mózgu bez jednoczesnego nacinania skóry. Wykrywa on guz za pomocą nieinwazyjnych technik lokalizacji, na podstawie analizy obrazu oraz robota obsługującego cały proces operacyjny. CyberKnife składa się z zaawansowanego, lekkiego akceleratora linowego (LINAC), który produkuje duże ilości energii (6MV) promieniowania niszczącego guz mózgu, robota który nakierowuje wiązkę promieniowania na guz, bez względu na kąt ustawienia, kilku kamer promieniowania X ze specjalistycznym oprogramowaniem, które pozwalają śledzić pozycje pacjenta. Zastosowanie systemu Cyber Knife umożliwiło zrezygnowanie z niewygodnych i uciążliwych konstrukcji usztywniających. System nakierowywania wiązki jest tak dokładny, że potrafi on skompensować ruchy głowy pacjenta wywołane oddychaniem. Podczas oddychania podnosi się i opada klatka piersiowa człowieka, co może wywoływać ruchy głowy. CyberKnife jest na tyle czuły i precyzyjny, że jest w stanie precyzyjnie nakierować wiązkę pomimo tych ruchów. Jest to system stosowany nie tylko do usuwania guzów mózgu, ale znajduje także zastosowanie przy leczeniu innych obszarów w których mogą pojawić się nowotwory (płuca, nerki, wątroba i trzustka) [8].

Podobny pod względem zastosowania jest robot medyczny **neuroArm**, zbudowany przez kanadyjską firmę CanadArm, która jak dotąd produkowała aparaturę dla promów kosmicznych NASA. Pozwala on neurochirurgom na bardzo dokładne operowanie narzędziami. Umożliwia również odbieranie wrażeń dotykowych i słuchowych ułatwiających orientację w obszarze działania. Wrażenia dotykowe zapewniają specjalne manipulatory, które oddają wrażenia siły nacisku, chirurg może odczuć wtedy, że nacisk na naczynie krwionośne lub inną tkankę jest zbyt mocny. Przebieg operacji można obserwować dzięki zastosowanej metodzie rezonansu magnetycznego. Obraz oglądamy przez wizjer dający odczucie głębi, lub na płaskim dotykowym ekranie przedstawiającym obraz 3D, który możemy dowolnie obracać. Bódcze słuchowe natomiast możemy odbierać za pomocą kilku mikrofonów umieszczonych blisko narzędzi chirurgicznych, dzięki czemu dźwięk może stanowić dodatkowe źródło orientacyjne. Maszyna jest postrzegana przez specjalistów jako wielka szansa dla rozwoju neurochirurgii [9].

Ważnym dla Polski osiągnięciem współczesnej medycyny jest robot medyczny **Robin Heart**, zaprojektowany przez naukowców z Fundacji Rozwoju Kardiochirurgii w Zabrzu. System ten jest zaliczany do najnowocześniejszych na świecie robotów do bezinwazyjnej operacji, jednocześnie to pierwszy robot kardiochirurgiczny w Europie. Robot jest sterowany przez chirurga za pomocą konsoli i joysticka. Wyposażony jest w kamery i ultrasonograf, dzięki czemu operujący lekarz ma bardzo dokładny widok pola operacyjnego. Robot jest w stanie zakładać by-passy, operować zastawki i naczynia krwionośne. Maszyna, także radzi sobie z tkanką miękką, co umożliwia na jej wykorzystanie w niemal wszystkich operacjach. Oprócz mechanicznej konstrukcji, robot został wyposażony w intuicyjną w obsłudze konsolę, która umożliwia chirurgowi zobaczenie wnętrza klatki piersiowej pacjenta, moduł do głosowej ob-

sługi i bazę medyczną dostępna on-line. Nowością jest dostęp na bieżąco do symulacji efektów każdego posunięcia. Polacy chcą zaopatrzyć teleoperatory wprowadzane do ciała nie tylko w standardowe kamery, ale też w odczuwanie dotyku. Projekt konstrukcji robota prześcignął inne konstrukcje. Polska maszyna, choć nie przeszła jeszcze testów klinicznych, już funkcjonuje i jest to najbardziej zaawansowane urządzenie tego typu na świecie. Składa się na to m.in. rewolucyjny „syczoryk” – manipulator pozwalający używać kilku instrumentów chirurgicznych jednocześnie. To duże osiągnięcie, zważywszy, że maszyna operuje na przestrzeni kilkunastu centymetrów [10].

Robotów medycznych można używać także do najprostszych zabiegów takich jak, np. pobranie krwi lub wykonanie zastrzyków dożylnych. Przykładem tego typu zastosowania może być robot o nazwie **Bloodbot** zaprojektowany przez Alexa Zivanovica z Imperial College w Londynie. Jego zadaniem jest wyszukanie odpowiedniego naczynia krwionośnego i wykonanie niemal bezbolesnego nakłucia. Robot z dokładnością do jednego milimetra rozróżnia tkanki znajdujące się pod skórą. Wie, że mięśnie są twarde, tłuszcz miękki, a żyły sprawiają wrażenie nie dopompowanego balonu. Robot zaopatrzony jest w system czujników siły, dzięki którym można ocenić moment wbijania igły w żyłę, zapobiegający przebiciu żyły na wylot. Można pokusić się o stwierdzenie, że robot ten wykonuje zastrzyki lepiej niż doświadczona pielęgniarka [11].

Widzimy więc, że postęp techniki komputerowej w coraz większej mierze wspomaga medycynę w szybkim i coraz mniej inwazyjnym leczeniu. Dzięki specjalistycznym programom i bazom danych lekarze potrafią w kilka minut postawić właściwą diagnozę oraz podjąć odpowiednie leczenie. Należy prognozować, że komputery staną się integralną częścią medycyny. Pozwolą na dokonywanie kolejnych bardzo skomplikowanych operacji, staną się niezastąpionym narzędziem ratowania życia.

SUMMARY

Use of computers in medicine

The computers were present in several fields of our life a few years. From beginning of their construction their possibilities have increased. So their calculate power has increased. Simultaneously their sizes have become smaller. The computers have entered bravely in our life. They have found the use in the new fields of the science. First the personal computers were introduced and then the same were done with the portable computers. As a result of this activity the computers have become very indispensable part of our life. Simply we can't work without computers in the current society. Now the computers as the micro-system have practically found the use in the every hardware from usual radio and a cellular phone trough a household equipment to the complicated specialist machines.

The medicine has been proved the filed where the computers have become the tools which saved a human life. The have not been yet the very independent systems or machines because the computers have been still addicted of the decisions undertook by the experienced doctors-specialists. However the progress which has happed in this field of the science has come us to a conclusion that the doctors will become in the future only one persons who will supervise the work of the in independent medical diagnostic system.

Źródła internetowe

- [1] http://portalwiedzy.onet.pl/87875,,,zastosowania_komputerow_w_medycynie,haslo.html
- [2] <http://pl.wikipedia.org/wiki/Elektrokardiografia>
- [3] http://portalwiedzy.onet.pl/87875,,,zastosowania_komputerow_w_medycynie,haslo.html
- [4] <http://www.4wsk.pl/pl/radiologia/ciekawe.html>
- [5] http://pl.wikipedia.org/wiki/Zastosowanie_ultrad%C5%BAwi%C4%99k%C3%B3w_w_medycynie
- [6] http://www.piwencjusz.republika.pl/prace/praca_moja/wstep.html
- [7] http://www.piwencjusz.republika.pl/prace/praca_moja/wstep.html
- [8] <http://www.asimo.pl/modele/cyberknife.php>
- [9] <http://www.asimo.pl/modele/neuroarm.php>
- [10] <http://www.asimo.pl/modele/robin.php>
- [11] <http://www.asimo.pl/modele/bloodbot.php>

Zastosowania Neural Networks w dynamicznych procesach niestandardowej ekonomii

ABSTRAKT

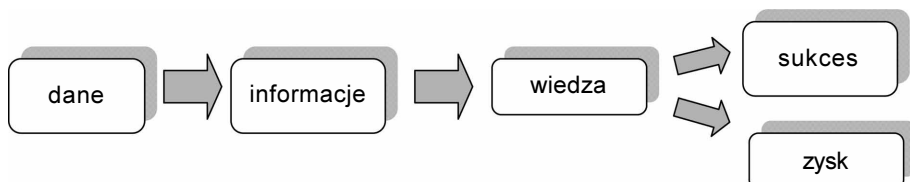
Sieci neuronowe (Neural Networks) są skutecznym narzędziem do przewidywania zachowań rynków finansowych w warunkach niepewności i ryzyka. Praca pokazuje budowę oraz zastosowania sieci neuronowych w prognozowaniu zachowań zjawisk ekonomicznych w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu rynkowym.

1. Wprowadzenie

Ceny akcji na giełdzie, obligacji, metali szlachetnych, kursy walut, inflacja, stopa bezrobocia czy wielkość PKB to tylko niektóre wartości, które mają duże znaczenie w prowadzeniu wielu przedsięwzięć ekonomicznych. W zależności od przyszłych, nieznanych cen bądź tendencji firma może osiągnąć wielkie zyski, działać w sposób przeciętny bądź stanąć na krawędzi bankructwa [7]. Istotnym warunkiem rozwoju rynku i wypracowania zysku przez firmy jest umiejętność przewidywania kierunków i ilościowych zmian zarówno samego rynku, jak i jego otoczenia, a także umiejętność podejmowania na tej podstawie prawidłowych decyzji gospodarczych i inwestycyjnych.

Istnienie i zysk firmy zależy od zjawisk, zmian i procesów zachodzących w otoczeniu. Procesy i zjawiska opisywane są coraz wierszą ilością danych i informacji w związku z czym rośnie złożoność reguł determinujących podejmowanie decyzji uwarunkowanych ekonomicznie [2]. Ponadto, w szybko zmieniających się warunkach działania wielu przedsiębiorstw (wzrost liczby przedsiębiorców, coraz krótszy cykl życia produktu, czasowa moda) i związanych z nimi systemów informatycznych przetwarzających wpływające informacje w krótkim czasie pojawia się konieczność dostosowania istniejących algorytmów do nowych warunków. Sytuacja ta wymaga zastosowania zaawansowanej technologii informatycznej umożliwiającej automatyzację procesu przetwarzania danych i informacji dla potrzeb skutecznego prognozowania i podejmowania decyzji.

Przyjmując za L. Heracleous [1998] hierarchię pojęć:



Można stwierdzić, że na obecnym etapie rozwoju technologii informatycznych komputery doskonale radzą sobie z danymi i informacjami. Wyzwaniem jest wciąż opanowanie metod pozwalających na zautomatyzowane generowanie i pozyskiwanie wiedzy z posiadanych zasobów danych i informacji.

2. Sztuczne sieci neuronowe (Artificial Neural Networks)

Sztuczna sieć neuronowa (SSN) jest systemem wzajemnie połączonych prostych elementów przetwarzających informacje, zwanych neuronami. Dla każdego z nich przetworzono skończoną liczbę sygnałów wejściowych $x_i, i=1, \dots, n$, na jedno wyjście y . Na podstawie danych wprowadzonych na wejściu sieci oblicza się całkowite pobudzenie neuronu e , najczęściej jako kombinację liniową wejść często uzupełnianą wyrazem wolnym (bias), co można zapisać w postaci:

$$e = w_0 + \sum_{i=1}^n w_i x_i = w_0 + w^T x$$

Gdzie:

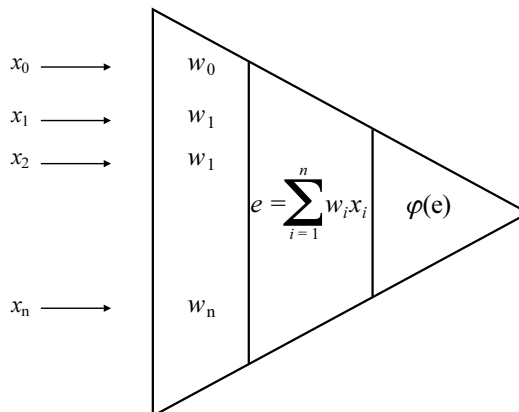
$x = [x_i]$ jest wektorem $[n \times 1]$ sygnałów wejściowych;

$w = [w_i]$ jest wektorem $[n \times 1]$ wag, które z jednej strony wyrażają stopień ważności informacji przekazywanej i-tym wejściem, a z drugiej stanowią swego rodzaju pamięć neuronu, zapamiętują bowiem związki – relacje zachodzące między sygnałami wejściowymi i sygnałami wyjściowymi.

Sygnał wyjściowy neuronu y zależy od jego całkowitego pobudzenia, co można zapisać jako:

$$y = \varphi(e)$$

gdzie φ jest tzw. funkcją aktywacji neuronu, a jej postać określa typ neuronu i obszar jego zastosowań [8].



Rysunek. 1. Geometryczna reprezentacja sztucznego neuronu

Źródło: [8, str. 3].

Neurony w sieci neuronowej ułożone są w większe zespoły, zwane warstwami. Warstwy znajdujące się między warstwą wejściową, a wyjściową nazywane są warstwami ukrytymi. Warstwy ukryte wypracowują pewne dane pośrednie, będące podstawą do procesu wyznaczenia ostatecznego rozwiązania. Współczynniki wagowe są przydzielone albo wyznaczone w procesie treningowym, zmierzającym do nauczenia SSN [Zieliński, 2000]. Uczenie polega na wyznaczeniu wartości wag na podstawie zestawów danych wejściowych zaistniałych w przeszłości i wyjściowych w taki sposób, aby zminimalizować przyjęty wskaźnik jakości działania sieci.

Na podstawie zbioru przypadków (cech wprowadzanych danych korzystnych i niekorzystnych dla badanego zjawiska) SSN buduje regułę, która jest najbardziej prawdopodobna dla tego zjawiska. Reguła ta to nic innego jak parametry nieliniowej funkcji o wielu wejściach, która jak najlepiej określa zależność między wejściem, a wyjściem. Uczenie się ma charakter wieloetapowy i ma doprowadzić do minimalizacji błędu sieci będącego zagregowaną miarą różnic pomiędzy rzeczywistymi wartościami wyjściowymi i wartościami obliczonymi za pomocą sieci. Najczęściej stosowaną formułą służącą do obliczania błędu jest suma kwadratów różnic pomiędzy wspomnianymi wartościami.

Osiągnięcie celu uczenia prowadzone jest poprzez modyfikację wartości parametrów (wag) sieci. Realizowane kroki wyznaczające kolejne przybliżenia optymalnych wartości parametrów nazywane są epokami uczenia. Epoka obejmuje jednorazową prezentację wszystkich przypadków uczących i przeprowadzoną na tej podstawie modyfikację parametrów sieci (wag). Ważnym elementem procesu budowy modelu neuronowego jest podział danych na: zbiór uczący, w którym występuje modyfikacja wag, zbiór walidacyjny na bieżąco monitorujący proces uczenia oraz zbiór testowy, który ocenia sieci po zakończeniu uczenia.

W trakcie uczenia sieci neuronowej nie jesteśmy w stanie kontrolować procesu uczenia przebiegającego w warstwach ukrytych. Czasami może się zdarzyć, że sieć dopasuje się zbyt dobrze do znanych sobie przypadków. Wtedy może wystąpić problem przeuczenia sieci. Sieć zaczyna oszukiwać. Problem przeuczenia sieci pojawia się, gdy na wejściu sieć otrzymuje zbyt dużo neuronów. Jeżeli jednak na wstępie sieci mamy zbyt niską liczbę neuronów, to jakość działania tej sieci będzie mało dokładna.

Struktura sieci wykorzystanej do rozwiązania rozważanego problemu, tzn. liczba neuronów wejściowych i wyjściowych, liczba warstw ukrytych i liczba neuronów w każdej warstwie, musi odzwierciedlać własności problemu. Strukturę sieci do określonego zastosowania wyznacza się metodą prób i błędów lub przy wykorzystaniu odpowiednich algorytmów, np. algorytmów genetycznych [Klukowski, Kuba].

3. Przykłady zastosowania sztucznych sieci neuronowych w ekonomii

Sztuczne sieci neuronowe wykorzystuje się często przy prognozowaniu zachowania zjawiska ekonomicznego, gdy model tego zjawiska nie jest znany. Wykorzystuje się je również do rozwiązywania złożonych problemów decyzyjnych. Sieci neuronowe doskonale nadają się do zastosowania w analizie oceny ryzyka kredytowego, analizie decyzji leasingowych, podziału rynku na segmenty, wyboru najlepszej strategii inwestycyjnej, znalezienia optymalnej drogi w procesach logistycznych, analizy bezpieczeństwa transakcji z użyciem kart kredytowych czy wykrywania nadużyć giełdowych.

Sztuczne sieci neuronowe umożliwiają także analizę i predykcję szeregów czasowych, analizę przepływów pieniężnych (Giełda Papierów Wartościowych, fundusze inwestycyjne)

i tendencji rynkowych. Daje to możliwość oceny ryzyka podejmowania decyzji w różnych horyzontach czasowych, pozwalając jednocześnie na obniżenie kosztów bądź zapewnienie sobie stałych ponadprzeciętnych zysków. Coraz częściej sztuczne sieci neuronowe znajdują zastosowanie w eksploracji danych w marketingu w ramach systemu CRM (budowania pozytywnych relacji z klientem) [4].

4. Studium przypadku*

Symulacja - modele generujące finansowe strategie inwestycyjne

Po wstępie dotyczącym budowy i uczenia sieci neuronowych można przystąpić do pokazania możliwości zastosowania przedstawionego narzędzia na Giełdzie Papierów Wartościowych do generowania sygnałów kupna/sprzedazy.

W artykule zostanie zaprezentowany model sieci neuronowej której zadaniem jest prognozowanie krótkoterminowego trendu na giełdzie.

Początkowo do tworzenia modelu wytypowanych zostało 34 danych wejściowych w skład których wchodziły indeksy różnych giełd, oraz wybrane wskaźniki analizy technicznej. Z tak wstępnie określonej grupy danych wejściowych została wyselekcjonowana podgrupa zmiennych wejściowych mających wartość prognostyczną. Selekcja przeprowadzona została metodą prób i błędów, przy zastosowaniu sieci o radialnych funkcjach bazowych. *Radialną funkcją* bazową nazywamy funkcję rzeczywistą, której wartości zależą tylko od odległości punktu x od początku układu, lub, bardziej ogólnie, od pewnego punktu c (zwanego środkiem) w przestrzeni R . Zatem, każda radialna funkcja bazowa spełnia warunek: $\varphi(x, c) = \varphi(\|x - c\|)$. Norma $\|\cdot\|$ jest z reguły Euklidesowa. Każda inna funkcja może być aproksymowana za pomocą następującego równania:

$$y(x) = \sum_{i=1}^n w_i \varphi(\|x - c_i\|)$$

gdzie funkcja aproksymowana jest przedstawiona w postaci sumy N radialnych funkcji bazowych, z których każda ma swój środek c_i i wagę w_i . Powyższa suma może być także interpretowana jako jednowarstwowa (ukryta) sieć neuronowa, dla której funkcjami aktywującymi są dane radialne funkcje bazowe. Dla sieci neuronowej najczęściej stosowanymi radialnymi funkcjami bazowymi są funkcje Gaussowskie: $\varphi(r) = \exp(-\beta r^2)$ dla pewnego $\beta > 0$, lub $\varphi(x) = \exp(-(x-c)^2/r^2)$.

Do tworzenia modeli neuronowych wybrane zostały dane, które poprawiały uzyskiwany wynik i nie wprowadzały nadmiernych szumów. Te dane to:

- WIG 20 O, WIG 20 Ot-1, WIG 20 Ot-2 – wartość indeksu WIG 20 na otwarciu w chwili t , oraz $t-1$ i $t-2$,
- WIG 20 H – maksymalna wartość indeksu na danej sesji,
- WIG 20 L – minimalna wartość indeksu na danej sesji,
- WIG 20 C, WIG 20 C t-1, WIG 20 C t-2, WIG 20 C t-3, – wartość indeksu WIG 20 na zamknięciu sesji w czasie t , $t-1$, $t-2$, $t-3$.
- ROC (*Rate Of Change*) – wskaźnik zmian. Jest to wskaźnik impetu mierzący wielkość

* predykcja – przewidywanie przyszłych cech statystycznych procesu stochastycznego (losowego, przypadkowego)

zmiany ceny w zadanym okresie. Kierunek notowań powinien być potwierdzony analogiczną tendencją wskaźnika. Jeżeli wskaźnik osiąga nowe minimum i zaczyna rosnać jest to wstępny sygnał kupna, osiągnięcie nowego szczytu i następujący po nim spadek jest wstępnym sygnałem sprzedaży.

$$ROC = \frac{P_n}{P_{n-k}} - 1$$

gdzie: P_n – kurs notowań; P_{n-k} – to kurs sprzed k notowań.

- Obrót w mln PLN oraz średnia obrotu z 5 okresów w mln PLN.
- RSI (*Relative Strength Index*) – indeks siły względnej. Jest to jeden z najpopularniejszych i najczęściej używanych oscylatorów. Nie jest to jednak, jak wskazuje nazwa, typowy miernik siły względnej. Jak klasyczny oscylator zyskuje wartości w przedziale 0–100. Podstawowa analiza zakłada poszukiwanie dywergencji względem wykresu cenowego. RSI jest również miernikiem stanów wykupienia/wyprzedania rynku. Wartości powyżej 70 pkt., są odbierane jako wykupienie rynku, poniżej 30 pkt. jako wyprzedanie rynku.

$$RSI = 1 - \frac{1}{1 + \frac{U_k}{D_k}}$$

gdzie: U_k to średni wzrost kursu z k sesji, a D_k to średni spadek kursu z k sesji.

- MA 4, MA 9, MA 18 – średnia z wartości indeksu WIG 20 na zamknięciu z odpowiednio 4, 9, 18 kolejnych sesji.
- WIG O – wartość indeksu WIG na otwarciu.
- WIG C – wartość indeksu WIG na zamknięciu sesji.
- NASDAQ O, NASDAQ C, NASDAQ C t-1, NASDAQ C t-2 – wartość indeksu NASDAQ na zamknięciu sesji w czasie t, oraz t-1 i t-2,
- S&P 500 O, S&P 500 C.

Możliwe jest wystąpienie 2 stanów, tworzących wzorzec danych wyjściowych:

- pozycja długa – kupno na otwarciu sesji,
- pozycja krótka – sprzedaż na otwarciu sesji.

Wzorzec danych wyjściowych został utworzony poprzez subiektywną analizę wykresów obrazujących wartości indeksu WIG 20. Do uczenia sieci zostało użytych 1497 przypadków, z czego 1177 to dane uczące, a 320 dane walidacyjne wyznaczane w sposób losowy. Dane pochodzą z okresu od 02-01-1997 do 31-12-2002. Przy budowie modelu, zostały przeanalizowane trzy rodzaje sieci neuronowych: Liniowa, Perceptronowa, i Sieć o radialnych funkcjach bazowych. Wyniki zawarte są w poniższej tabeli. W *sieci liniowej* neurony przetwarzają informację wejściową i przekazują ją na wyjście zgodnie z wzorami:

$$e = w_0 + \sum_{i=1}^n w_i x_i = w_0 + w^T x \quad \text{i} \quad y = \varphi(e)$$

dla funkcji aktywacji postaci $\varphi(e) = e$. W *sieci perceptronowej* każdy neuron wyposażony jest w element przetwarzający informacje według ściśle określonej funkcji ciągłej $y = \varphi(e)$ będącej w postaci nieliniowej.

Tabela 1. Wynik z inwestycji w WIG 20 i Kontrakty Futures na WIG 20 w zależności od zastosowanej sieci neuronowej, z uwzględnieniem prowizji od każdej transakcji w wysokości 15 PLN

	Inwestycja w WIG 20			Inwestycja w Kontrakty Futures		
	6 lat	2 lata	1 rok	3 lata	2 lata	1 rok
Liniowa sieć neuronowa CCL=0,5	-501	-7 046	-4 244	-21 780	-18 100	-10 380
Liniowa sieć neuronowa CCL=0,46	-4 729	-8 573	-7 470	-35 265	-33 615	-24 335
MLP CCL=0,5	6 138	-3 571	-6 572	-784	-4 652	-7 392
MLP CCL=0,46	8 525	-2 575	-3 901	-8 025	-19 035	-16 035
RBF CCL=0,5	72 993	8 498	4 496	12 402	9 045	5 100
RBF CCL=0,46	68 513	7 516	3 725	23 025	14 522	8 873

Najgorsze wyniki przynosi liniowa sieć neuronowa, co zapewne wiąże się z jej specyfiką (liniowa sieć neuronowa, jako najprostsza swoją budową dobrze radziłaby sobie z zależnościami liniowymi, a rynek akcji z pewnością rządzi się nieliniowymi zależnościami o trudnym do odgadnięcia charakterze). W przypadku sieci perceptronowej wyniki są lepsze od tych uzyskanych przy pomocy liniowej sieci neuronowej, ale są całkowicie nieprzydatne ze względu na straty, jakie przynoszą. Zupełnie inaczej wygląda sytuacja przy zastosowaniu sieci neuronowych o radialnych funkcjach bazowych. Tutaj bez względu na okres inwestycji osiągany jest przyzwoity zysk. Zestawienie zysków przedstawia poniższa tabela.

Tabela 2. Zestawienie maksymalnych zysków przy inwestowaniu w Kontrakty Futures na WIG 20

Model		
3 lata	2 lata	1 rok
23 025	14 522	8 873

Jak widać z powyższej tabeli omawiany model pozwala na osiągnięcie zysku poprzez spekulacyjną grę w oparciu o sygnały generowane poprzez sieć neuronową. Maksymalny możliwy do uzyskania zysk z modelu jest możliwy w dłuższym czasie, dla horyzontu inwestycji dwu i trzy letnich.

5. Podsumowanie

Sztuczne sieci neuronowe są bardzo wszechstronnym narzędziem wykorzystywanym w analizowaniu zjawisk ekonomicznych. Zastosowanie ich pozwala na [5]:

- kompleksowe rozwiązanie zagadnień optymalizacyjnych;

- uzyskanie jawnej postaci rozwiązań problemów ilościowych i jakościowych w warunkach zmian sytuacji na rynku;
- szybkie, efektywne zrealizowanie wielu wariantów obliczeń przy różnych założeniach.

Należy jednak pamiętać, że nie wszystkie modele ekonomiczne czy biznesowe mogą być skutecznie analizowane z użyciem sztucznych sieci neuronowych. Procesy bez sprzężenia zwrotnego (przyszłościowe) dają się łatwo modelować, lecz skuteczność przepowiedni może być bardzo niska – np. prognozowanie cen akcji bądź towarów na giełdzie. Gdyby jakiś program poprawnie prognozował ceny, wtedy wszyscy użytkownicy starali by się wyprzedzić znaną przyszłość. Gdyby wiedzieli, że rozpocznie się wzrost cen racjonalni inwestorzy dokonyaliby zakupów wcześniej, aby uczestniczyć w tym wzroście. Duży popyt spowoduje wzrost cen wcześniej, niż wynikało to z prognozy i będzie skutkował niespełnieniem się prognozy.

Summary

Neural Networks are powerful tools for decision making in a risky and uncertain environment. We present methodology and applications of neural networks for economic behavior prediction within dynamic market processes.

Bibliografia

- [1] Domaradzki R., *Zastosowanie sieci neuronowych do wspomagania decyzji inwestycyjnych*, Dom maklerski BOŚ, 4.03.2008.
- [2] Grela G., *Zastosowanie wybranych metod data mining w analizie danych ekonomicznych*.
- [3] Heracleous L., *Better than the Rest: Making Europe the leader in the Next Wave of Innovation and Performance*, „Long Range Planning”, luty 1998.
- [4] Jędrzejowicz P., *Eksploracja danych – narzędzie współczesnego biznesu*, Akademia Morska w Gdyni, Gdynia 2003.
- [5] Klukowski L., Kuba E., *Koncepcja zastosowania metod sztucznej inteligencji w zarządzaniu długiem Skarbu Państwa*, „Bank i Kredyt”, luty 2004.
- [6] Tadeusiewicz R., *Odkrywanie własności sieci neuronowych przy użyciu programów w języku C#*, Polska Akademia Umiejętności, Kraków 2007.
- [7] Wierzbicki M., *Informatyka w analizie zjawisk ekonomicznych*, 11 czerwca 2006.
- [8] Witkowska D., *Sztuczne sieci neuronowe i metody statystyczne, Wybrane zagadnienia finansowe*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2002.
- [9] *Zastosowanie sieci neuronowych do wspomagania decyzji inwestycyjnych; Bank Ochrony Środowiska, Dom Maklerski*, 21.01.2008.
- [10] Zieliński J.S. (red), *Inteligentne systemy w zarządzaniu, teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 2000.

O niektórych aspektach współczesnych badań naukowych sztucznej inteligencji

ABSTRAKT

W pracy zostały przedstawione niektóre aspekty współczesnych badań naukowych sztucznej inteligencji. W szczególności, zaprezentowano główne metody stosowane w badaniach *Artificial Intelligence*, a mianowicie zbiory rozmyte, sieci neuronowe, algorytmy ewolucyjne, narzędzie *data mining*, systemy ekspertowe. Każda z prezentowanych metod jest przedstawiona w postaci przykładu jej zastosowania.

1. Wstęp

W literaturze spotykamy różne definicje opisujące ludzką inteligencję. Każda z nich określa ją jako umiejętność przetwarzania informacji, kojarzenia, rozumienia i rozwiązywania problemów. Najważniejsze procesy, które składają się na ludzką inteligencję to uczenie się i wykorzystywanie wiedzy. Człowiek posiada również m.in. zdolność uogólniania, tworzenia, zapamiętywania, analizy, zdolności poznawcze, umiejętność współpracy, formułowania wniosków oraz stawiania i realizacji celów. Z inteligencją związane są też takie czynniki, jak samoświadomość, emocjonalne i irracjonalne stany człowieka.

Sztuczna inteligencja (*Artificial Intelligence*) jest szybko rozwijającą się dziedziną w badaniach naukowych. Celem sztucznej inteligencji (SI) jest stworzenie „maszyny myślącej”, która potrafiłaby rozwiązywać zadania, do których człowiek korzysta ze swojej inteligencji (def. Marvin'a Minsky'ego). Do tych zadań można zaliczyć podejmowanie decyzji lub rozumowanie. SI odgrywa dużą rolę w zrozumieniu naszego mózgu podczas rozwiązywania powyższych zadań oraz w zrozumieniu jak działa nasz umysł. AI inspirują możliwe do zaobserwowania i naśladowania aspekty inteligentnej aktywności człowieka i natury. Dowolną „maszynę myślącą” można zaprogramować tak, aby jedynie w wąskim zakresie imitowała ona elementy składające się na ludzką inteligencję oraz procesy zachodzące w przyrodzie. Sztuczna inteligencja jest nauką interdyscyplinarną, w której następuje wzajemnie przenikanie się innych dziedzin naukowych. Można je uporządkować w następującej kolejności [1]:

Logika + informatyka + nauki o mózgu (neuroscience) + lingwistyka + matematyka +
+ fizyka ± robotyka kognitywna*.

* Kognitywistyka – nauka, która próbuje zrozumieć naturę umysłu.

Ze sztuczną inteligencją związany jest termin „inteligencja obliczeniowa”. Dotyczy on rozwiązywania różnych problemów sztucznej inteligencji wykorzystując komputery wykonujące obliczenia numeryczne. Rozwój inteligencji obliczeniowej jest ściśle związany ze wzrostem ilości dostępnych danych oraz mocy ich przetwarzania.

Wszystkie systemy inteligencji obliczeniowej przetwarzają informację rozwiązując dany problem, jeśli trudno go przedstawić za pomocą konkretnego algorytmu. Korzystają przy tym z posiadanej „wiedzy”, gdyż systemy te mają zdolność uczenia się. Mogą charakteryzować zbiory względem ich pewnych specjalnych cech, które dla użytkownika na początku są nieuchwytnie aż do momentu ich uwzględnienia i ustawienia jako dominujących. Potrafią formułować reguły wnioskowania oraz klasyfikowania obiektu do jednej z wcześniej zaobserwowanych kategorii. Mówiąc o systemach inteligencji obliczeniowej należy wymienić następujące główne metody:

- zbiory rozmyte (*fuzzy sets*),
- sieci neuronowe (*neural networks*),
- algorytmy ewolucyjne (*evolutionary algorithms*),
- grupowanie danych (*data clustering*),
- systemy ekspertowe (*expert systems*).

Oczywiście podczas badań nad sztuczną inteligencją wykorzystuje się często kombinacje tych metod (metody hybrydowe).

2. Definicja zbiorów rozmytych

Zbiory rozmyte służą do formalnego określenia pojęć nieprecyzyjnych i wieloznacznych, takich jak „młody mężczyzna” czy „wysoka cena”. Przed określeniem zbioru rozmytego trzeba ustalić tzw. obszar rozważań (*membership function*). Jeśli będziemy rozważać pojęcie „wysoka cena” inną cenę uznamy za wysoką, jeśli obszar rozważań ograniczymy do zbioru $[0; 1000 \text{ zł}]$, a inną gdy cena będzie z przedziału $[0; 10\,000 \text{ zł}]$. Taki obszar rozważań oznaczymy przez X . Zbiór X jest zbiorem nierozmytym.

Definicja zbioru rozmytego:

Zbiorem rozmytym A w pewnej niepustej przestrzeni X ($A \subseteq X$) nazywamy zbiór uporządkowanych par

$$A = \{(x, \mu_A(x)); x \in X\}$$

w którym

$$\mu_A : X \rightarrow [0,1]$$

jest funkcją przynależności zbioru rozmytego A , przy czym można wyróżnić trzy przypadki:

- a) $\mu_A(x) = 1$ oznacza pełną przynależność x do zbioru rozmytego A , tzn. $x \in X$,
- b) $\mu_A(x) = 0$ oznacza brak przynależności x do zbioru rozmytego A , tzn. $x \notin X$,
- c) $0 < \mu_A(x) < 1$ oznacza częściową przynależność x do zbioru rozmytego A .

Jeśli X jest przestrzenią o skończonej liczbie elementów $X = \{x_1, \dots, x_n\}$, to zbiór rozmyty $A \subseteq X$ można zapisać:

$$A = \frac{\mu_A(x_1)}{x_1} + \frac{\mu_A(x_2)}{x_2} + \dots + \frac{\mu_A(x_n)}{x_n} = \sum_{i=1}^n \frac{\mu_A(x_i)}{x_i}$$

suma mnogościowa elementów $(x_i, \mu_A(x_i)) \quad i = 1, 2, \dots, n$

Elementy x_i to nie tylko liczby, ale też osoby, przedmioty czy inne pojęcia.

Zapis $\frac{\mu_A(x_i)}{x_i}$ oznacza $(x_i, \mu_A(x_i)) \quad i = 1, 2, \dots, N$.

Jeśli X jest przestrzenią o nieskończonej liczbie elementów, to zbiór rozmyty $A \subseteq X$ można zapisać [2]:

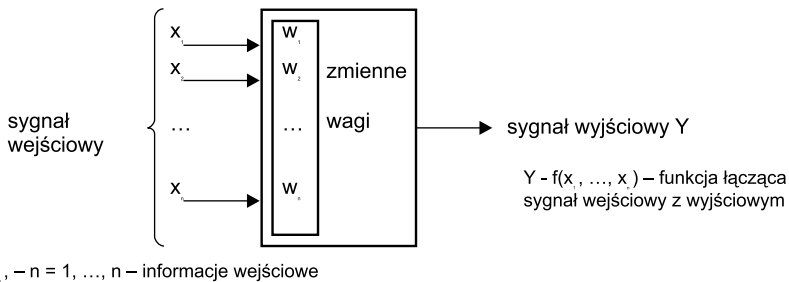
$$A = \int_X \frac{\mu_A(x)}{x}$$

Więcej o zastosowaniach zbiorów rozmytych w badaniach naukowych sztucznej inteligencji czytelnik może znaleźć w [4].

3. Sztuczne sieci neuronowe

Sztuczne sieci neuronowe można scharakteryzować jako wzajemnie powiązane sztuczne neurony, które mają naśladować własności neuronów biologicznych. Mają one bardzo duże znaczenie zarówno w badaniach nad sztuczną inteligencją jak i w naukach kognitywnych. Metodę, za pomocą której modeluje się procesy obliczeniowe z wykorzystaniem sieci, nazywamy koneksjonizmem. Koneksjonizm (*parallel distributed processing – PDP*) w naukach kognitywnych koncentruje się na konstruowaniu sztucznych, mózgowopodobnych układów poznawczych. Wykorzystuje do tego sieci neuronowe, których podstawową zaletą jest upodobniająca je do naturalnego mózgu możliwość rozproszonego przetwarzania równoległego informacji.

Sztuczny neuron (podobnie jak neuron wchodzący w skład ludzkiego mózgu) jest podstawowym elementem budującym każdą sieć neuronową. Jest to układ mający wiele wejść (czyli odbiera i przetwarza wiele sygnałów wejściowych z różnych źródeł) i jedno wyjście.



Rys. 1. Budowa sztucznego neuronu

Przebieg przetwarzanych informacji wejściowych na informację wyjściową jest uzależniony od mogących się zmieniać w trakcie uczenia współczynników w_i , czyli wag.

Sztuczna sieć neuronowa jest grupą wzajemnie połączonych sztucznych neuronów (zwanych także węzłami sieci) tworzących warstwy, której celem jest przetwarzanie informacji. Wyróżniamy warstwę wejściową (czyli sygnał wejściowy), warstwy ukryte, które przetwarzają wzajemnie połączoną strukturę sieci (dobierając wagi) w oparciu o zewnętrzną lub wewnętrzną informację dostępną w sieci podczas fazy uczenia się, i wreszcie warstwę wyjściową. Warto zauważyć, że w ostatnich latach w modelowaniu sztucznej sieci neuronowej odchodzi się od naśladowania biologicznej sieci neuronowej na rzecz bardziej praktycznego podejścia opartego na metodach statystycznych i przetwarzania sygnałów. To podejście pozwala na wykorzystanie metod hybrydowych systemów samoadaptacyjnych i nieadaptacyjnych przy opisie zjawisk rzeczywistych. Bardzo ważną rzeczą jest, by przy modelowaniu sztucznej sieci neuronowej reguła nieliniowości, równoległości, i adaptacyjności procesów zachodzących w sieci miała miejsce.

Sieci neuronowe mają szerokie zastosowanie m.in. w medycynie, ekonomii, programach doradczych i decyzyjnych, robotyce kognitywnej.

4. Algorytmy ewolucyjne.

Jeśli dany osobnik przystosował się do środowiska, jak również jego kombinacja genów jest korzystna to geny te przekazuje potomstwu. Proces ten wykorzystywany jest do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych. Można wykorzystywać analogiczne obliczenia numeryczne do tzw. **algorytmów ewolucyjnych**. Można sprawdzić za pomocą odpowiednio zdefiniowanej funkcji, w jakim stopniu dany osobnik przystosował się do środowiska. Osobniki między sobą wymieniają materiał genetyczny. Wprowadza się tu operatory krzyżowania i mutacji, by generować nowe rozwiązania. Rezultatem tego algorytmu jest otrzymanie „osobników” najlepiej przystosowanych, które przeżyją.

Do algorytmów ewolucyjnych można zaliczyć:

- a) klasyczny algorytm genetyczny
- b) strategie ewolucyjne
- c) programowanie ewolucyjne
- d) programowanie genetyczne.

Do tradycyjnych metod optymalizacji danych należą: metody analityczne, przeglądowe i losowe. Od wyżej wymienionych metod algorytmy ewolucyjne różni [2], [4]:

1. Algorytmy ewolucyjne przetwarzają zakodowaną postać warunków optymalizacji zagadnienia tak, aby wyselekcjonowany kandydat (parametr) był najlepszy w sensie dopasowania do kodu genetycznego.

2. Algorytmy ewolucyjne prowadzą poszukiwanie rozwiązania, wychodząc z pewnego zbioru punktów.

3. Algorytmy ewolucyjne korzystają jedynie z funkcji celu.

4. Algorytmy ewolucyjne stosują probabilistyczne reguły wyboru: zmiana parametrów rekombinacji lub mutacji następuje losowo. Z drugiej strony, operatory doboru (selekcji) mogą być zarówno deterministyczne jak i stochastyczne.

Powyższe cechy sprawiają, że wyselekcjonowany przez algorytm ewolucyjny kandydat jest najlepszy w sensie dopasowania do materiału genetycznego. Innymi słowy, wyselekcjonowany kandydat ma największe szanse przetrwania.

Programowanie genetyczne może być wykorzystywane do automatycznego generowania programów komputerowych. Stosuje się tutaj język programowania LISP, w którym program jest reprezentowany jak dane – w postaci drzewa.

Algorytmy ewolucyjne można wykorzystywać m. in. w medycynie czy biologii.

5. Eksploracja danych (data mining).

W różnych dziedzinach opracowuje się wszelkiego rodzaju programy do eksploracji danych z baz danych (*data mining*) i inteligentnego przetwarzania danych. Bardzo dobrym narzędziem wspomagającym data mining jest program Statistica 8.0. Odkrywanie wiedzy z baz danych (lub „dogłębna analiza danych”) sprowadza się do klasyfikacji danych, jak i sprecyzowania wszystkiego tego, co można uznać za wiedzę, pojętą jako podstawa podejmowanej decyzji. Pozwala na wyodrębnienie wiedzy ekspertów, która miałaby największy wpływ na podejmowane decyzje. Odkrycie tej wiedzy może polegać również na wyszukiwaniu cech, które najlepiej odróżnią od siebie różne klasy, np. w medycynie bardzo istotnym jest kierowanie pacjentów na badania, które potrafią jak najszybciej, najtrafniej i najtaniej oraz możliwie bezinwazyjnie doprowadzić do właściwej diagnozy. Więcej na temat data mining czytelnik może znaleźć w [4].

6. Systemy ekspertowe

Systemy ekspertowe (SE) są programami komputerowymi, które potrafią odtworzyć i wykorzystać wiedzę ludzi-ekspertów do rozwiązywania praktycznych zagadnień z określonej dziedziny wiedzy. Można wymienić następujące etapy tworzenia systemów ekspertowych:

- zdefiniowanie problemu,
- gromadzenie wiedzy,
- wykorzystanie zgromadzonej wiedzy do rozwiązania problemu (realizacja),
- weryfikacja.

System ekspertowy zawiera bazę informacji, w której skład wchodzi baza danych (*data base*), baza reguł (*rule base*) oraz system wnioskowania (*inference engine*) oraz interfejs do komunikacji z użytkownikiem.

SE są bardzo podobne do klasycznych programów. Jedną z różnic, na którą należy zwrócić uwagę są instrukcje warunkowe, „jeżeli ... to” gromadzone w osobnej bazie. Do wprowadzenia nowych reguł nie trzeba wówczas modyfikować całego programu. Bank danych gromadzi reguły, natomiast system wnioskowania pozwala wywodzić nowe fakty. Wnioskowanie trwa aż zostanie osiągnięty podany przez użytkownika cel lub aż zabraknie dostępnych reguł.

Wśród systemów ekspertowych wyróżnić można:

- a) systemy dedykowane – tworzone na specjalne zamówienie, które zawierają dostępną „wiedzę”
- b) systemy narzędziowe – mają pustą bazę danych, do której użytkownik może wprowadzić własne reguły, z którymi program będzie pracował.

Systemy ekspertowe znajdują zastosowanie w medycynie, bankowości, firmach ubezpieczeniowych, procesach kontrolnych i diagnostycznych, matematyce stosowanej, etc. Jednym z najbardziej znanych systemów ekspertowych w zastosowaniach inżyniersko-fizycznych

jest *Macysma*. *Maksyma* była rozwijana w latach 1968 do 1982 w MIT, by w konsekwencji stać się komercyjnym naukowym pakietem komputerowym. Była pierwszym, w pełni ukształtowanym, symbolicznym systemem matematycznym służącym do symbolicznego rozwiązywania zagadnień inżynierskich, rozwiązywania równań różniczkowych w postaci wzorów, obliczania całek w postaci formuł, itd. Wiele rozwiązań z *Maksymy* przejęła potem *Mathematica*, *Maple*, *Mathcad*, które są najnowszymi systemami ekspertowymi stosowanymi w różnych dziedzinach nauki.

Wśród systemów ekspertowych można wyróżnić również system Mycin. Został on napisany w języku LISP, a stworzony w latach 70. XX wieku na uniwersytecie w Stanford.

Zadaniem tego systemu było zdiagnozowanie bakteryjnej choroby krwi i zaproponowanie odpowiedniej terapii. Baza reguł została stworzona przez zespół lekarski – specjalistów w tym zakresie. Praca tego systemu polegała na dialogu z lekarzem. Lekarz przekazywał swoją wiedzę na temat badanej próbki krwi (np. wiek, płeć etc.). Na zakończenie Mycin podejmował trafną decyzję.

7. Konkluzje.

Badania nad sztuczną inteligencją są prowadzone niemal we wszystkich dziedzinach. Mają one na celu głównie poprawę życia człowieka, zautomatyzowanie prac wykonywanych do tej pory przez ludzi oraz szybkość analizy posiadanych informacji. Należy zauważyć, że sztuczna inteligencja jest szeroką dziedziną i trendy, w jakich podąża bardzo szybko ulegają zmianie. Wynika to z odkrywania coraz to nowszych problemów, które potrzebują rozwiązania za pomocą sztucznej inteligencji.

Jedynym zagrożeniem, nad którym trzeba się zastanowić jest mit „buntu robotów”. Czy jest możliwe, aby „maszyny myślące” wymknęły się spod kontroli człowieka? Aby posiadały własną inteligencję, która będzie autonomiczna? Na te pytania na razie nie ma odpowiedzi, dopóki trwają prace nad cyber-człowiekiem.

SUMMARY

We discuss several areas of advanced research in artificial intelligence. In particular, techniques involving fuzzy logic, neural networks, genetic algorithms, data mining, and expert systems as applied to Artificial Intelligence problems are described. Each method is presented as a particular example of its application to an AI problem.

Bibliografia

- [1] Kasperski M.J., *Sztuczna inteligencja*, Gliwice 2003.
- [2] Rutkowski L., *Metody i techniki sztucznej inteligencji*, Warszawa 2006.
- [3] Robinson A., *Resolution principle*, 1965.
- [4] Frydrychowicz W., Truszkowska M., *Współczesne trendy w badaniach naukowych sztucznej inteligencji*, Raport naukowy, Studium Informatyki i Matematyki Stosowanej, PWSZ w Ciechanowie, 2008.

Temporalność w relacyjnych bazach danych

ABSTRAKT

Temporalne bazy danych wprowadzające mechanizmy utemporalnienia na poziomie systemów zarządzania bazą danych, w tym na poziomie fizycznej prezentacji bazy danych oraz języka zapytań, są trudno dostępne i wymagają fachowej wiedzy w celu tworzenia i obsługi. Niniejsza praca pokazuje prostą i niewymagającą metodę dodania właściwości temporalnych do zwykłej relacyjnej bazy danych. Problem ten rozważany jest w zakresie utemporalnienia schematu relacji

1. Wstęp

Temporalne bazy danych, wprowadzające do konwencjonalnych systemów baz danych koncepcję czasu, stanowią temat badań wielu ośrodków naukowych od lat 80-tych do dni obecnych [Sno87][Ste97][Jen00]. Za dominujące kierunki badań można uznać metody przekształcenia zwykłych relacyjnych baz danych na bazy temporalne [Sno00], opracowanie temporalnych rozszerzeń języków zapytań typu SQL oraz Quel [Sno87], fizyczna organizacja temporalnej bazy danych [Boe95], formalizacja temporalnego modelu danych [McK91] oraz temporalne rozszerzenie modelu związków-encji (ang. *ER-Model*) [The91][Gre00]. Swoje zastosowanie bazy danych zawierające własności temporalne znajdują w takich dziedzinach jak aplikacje finansowe (historia danych giełdowych), systemu ubezpieczeniowe, systemy rezerwacji (stan wolnych pokoi hotelowych), systemy zarządzania informacją medyczną (historia chorób pacjenta), systemy podejmowania decyzji i inne.

Wśród istniejących rozwiązań realizacji temporalnych baz danych można wskazać na cztery:

1. Wykorzystanie typu *date* w nietemporalnych bazach danych wraz z wbudowaniem funkcji temporalności do aplikacji obsługujących bazę.
2. Implementacja abstrakcyjnego typu danych *time*.
3. Rozszerzenie konwencjonalnego modelu danych o właściwości temporalne.
4. Utworzenie temporalnego modelu danych od podstaw.

Pierwsze dwa podejścia nie wymagają zmiany istniejących technologii baz danych, wtedy gdy dwa pozostałe sugerują ingerencje w modelu danych i obecnie nie są używane. Wyjątek stanowi baza TimeDB [TDB05], która reprezentuje trzecie podejście.

Celem danej publikacji jest pokazanie metody utemporalnienia schematu prostej relacyjnej bazy danych, a następnie porównanie złożoności kwerend selektywnych na schematach do oraz po wprowadzeniu elementów temporalności.

2. Temporalność w bazach danych

Najkrócej mówiąc, baza danych staje się temporalną w momencie kiedy dodamy do niej pojęcie przedziału ważności danych oraz/lub czasu zachowania danych w samej bazie. Zanim przejdziemy do bardziej szczegółowego określenia cech temporalnych w bazie danych, spojrzymy na naturę czasu i na jego odzwierciedlenie w konwencjonalnych systemach bazodanowych.

Czas można analizować pod wieloma względami. Tak według punktu odniesienia rozróżniamy czas *absolutny* ('godzina 5.30', 'dnia 2-lutego-1999') oraz czas *relatywny* ('pół roku temu', '5 godzin po obiedzie'). Tradycyjne bazy danych nie obsługują czasu relatywnego. Dokładność określenia punktu w czasie pozwala na wyróżnienie czasu ciągłego oraz dyskretnego. W tym ostatnim wprowadza się pojęcie chronomu, jednostki czasowej będącej wyznacznikiem dokładności pomiaru. Trzeba uświadomić, że wartość czasu nie wyznacza dokładnego umiejscowienia punktu w czasie, lecz pewien przedział. Na przykład wartość czasu typu '2000-12-31' nie jest punktem czasu, a tylko przedziałem czasowym [00:00:00, 2000-12-31; 23:59:59, 2000-12-31]. Standardowo systemy z bazami danych zawierają następujące typy danych na określenie czasu:

Date – dokładność do 1 dnia;

Time – dokładność do 1 sekundy;

DateTime – kombinacja dwóch poprzednich typów;

Fractional DataType – dokładność do 1 milisekundy.

W języku SQL zdefiniowano typ danych **timestamp**, a w systemie Access operacje **TimeInterval**, które pozwalają na zanotowanie 1 milisekundy. W usprawiedliwienie można powiedzieć, że jest to wystarczające dla typowych aplikacji z relacyjnymi bazami danych typu systemów biurowych, handlowych, magazynowych. Niestety, te same konwencjonalne bazy danych posiadają inne bardziej poważne ograniczenie. Nie są one w stanie operować na przedziałach czasowych, a co więcej, nie potrafią zapamiętywać historii zmian modelowanych encji. Podczas modyfikacji danych stare wartości są kasowane na rzecz wartości nowych.

Właśnie dążenie, z jednej strony, do bardziej realistycznego przedstawienia świata rzeczywistego w jego perspektywie czasowej w bazie danych, a z drugiej strony, do możliwości spojrzenia na stan bazy danych w dowolnym momencie w przeszłości lub też przyszłości, doprowadziły do rozszerzenia modelu danych o czas ważności (ang. *valid time*) oraz czas transakcji (ang. *transaction time*). Niektóre autorzy temporalnych baz danych wprowadzają dodatkowo pojęcie czasu użytkownika (ang. *user-defined time*). Czas ważności, zwany też czasem logicznym, lub czasem zdarzenia (ang. *logical time*, *event time*) prezentuje przedział czasowy, w którym dany obiekt lub zdarzenie miało lub będzie miało miejsce w świecie rzeczywistym. Czas transakcji, zwany też czasem fizycznym, pokazuje moment wpisania informacji o danym obiekcie lub zdarzeniu do bazy danych.

Na rysunku 1 pokazano proste przekształcenie tabeli *Towar* w tabelę *Temp_Towar*, posiadająca właściwości temporalne, mianowicie czas ważności:

Ponieważ czas ważności jest przedziałem, posiada więc początek (*ValidStart*) oraz koniec (*ValidEnd*). Wielkość *now()* oznacza, że dany obiekt lub zdarzenie istnieje aż do momentu obecnego, czyli „do teraz”.

Bazy danych, które respektują tylko czas ważności zwane są bazami historycznymi (ang. *historical database*), notujące tylko czas transakcji nazywane są bazami danych typu *roll-back*. Jeżeli system implementuje zarówno czas ważności jak i czas transakcji, to jest nazywany systemem bitemporalnej bazy danych (ang. *bitemporal database*).

Id	Nazwa	Stan	Cena
45	Jogurt	200	1,2 zł
46	Serek	100	1,8 zł

→

Id	Nazwa	Stan	Cena	ValidStart	ValidEnd
45	Jogurt	100	1,1 zł	2008-01-01	2008-01-10
45	Jogurt	200	1,1 zł	2008-01-11	2008-02-01
46	Serek	0	1,8 zł	2008-01-01	2008-01-10
46	Serek	100	1,8 zł	2008-01-11	now()
45	Jogurt	200	1,2 zł	2008-02-01	now()

Rys. 1. Dodanie do tabeli czasu właściwego

W praktyce, należy zaznaczyć, występują liczne kolizje w pojęciach historycznych baz danych oraz baz typu *roll-back*. Ten temat, natomiast, nie stanowi przedmiotu obecnych badań.

W niniejszej pracy zostanie rozpatrzone pytanie wykorzystania czasu ważności w tradycyjnych bazach opartych na modelu relacyjnym. Warto w tym miejscu zasygnalizować w związku z tym, że nie wszystkie encje nadają się na uzupełnienie w czas ważności (tab.1.). Tak więc przed tym jak przystąpić do utemporalnienia bazy danych należy zidentyfikować najpierw te encje, które wymagają właściwości temporalnych, historia zmian których w czasie może stanowić interes z punktu widzenia użytkownika bazy danych.

Tabela 1. Przykłady temporalnych i nietemporalnych encji w bazie danych

Encje temporalne	Encje nietemporalne
Pracownik (zarobek, dział, adres, stanowisko)	Zamówienie
Towar (stan,cena, data_ważności)	Faktura
Kaseta_wideo (cena, stan)	Dostawa
Konto (stan, właściciele, typ)	Producent

Ustalono, że aby przekształcić relacyjny system z bazą danych w system temporalny należy zapewnić cztery następujące wymagania:

- 1) temporalny język definicji danych (ang. *TDDL*),
- 2) temporalny język manipulacji danych (ang. *TDML*),
- 3) temporalny język zapytań (ang. *TSQL*),
- 4) ograniczenia temporalne (ang. *temporal constraints*).

3. Utemporalnienie zwykłej relacyjnej bazy danych

Można zaproponować następujące kroki na drodze do przekształcenia nietemporalnej bazy danych na temporalną. Najpierw należy dostosować schemat relacji tak, aby wymagające tego encje posiadały opis czasu ważności. Następnie należy zadbać o język manipulacji danymi, a mianowicie, odpowiednio zmodyfikować procedury dodawania i modyfikacji krotek. Ostatni krok utemporalnienia polega na dostosowaniu języka zapytań do nowych właściwości bazy danych.

Usiłując dodać cechy temporalne do schematu własnej bazy danych projektant powinien przede wszystkim rozróżnić temporalne i nietemporalne encje. Przypomnijmy, że temporalne

encie spełniają co najmniej dwa warunki: 1) stan tych encji może zmienić się z czasem, 2) historia tych zmian jest istotna z punktu widzenia użytkownika bazy danych. Wtedy tabele, które reprezentują encje temporalne należy zmodyfikować. Aby tego dokonać, w każdej temporalnej encji należy podzielić pola na statyczne, nie ulegające zmianom w trakcie istnienia bazy danych, oraz dynamiczne, które podlegają modyfikacjom i historia których będzie interesować użytkownika. Tak typowym kandydatem na pole statyczne jest identyfikator krotki. Takie pola jak *nazwisko*, *imię*, *pleć* też mogą występować jako pola statyczne, chociaż teoretycznie mogą ulec zmianom. W takim wypadku decyzja musi być podjęta w oparciu o analizę głównych celów funkcjonowania bazy danych. Przykładem pól dynamicznych mogą być *stan*, *cena*, *data_ważności*, *zarobek*.

Zatem, po wyróżnieniu pól statycznych i dynamicznych należy umieścić te pola w różnych tabelach. Pierwszą z nich, która zawiera tylko dane statyczne nazwiemy *źródłem*, a drugą tabelę, zawierającą pola dynamiczne nazwiemy *historią* danej encji temporalnej. Niżej pokazano formalny opis metody utemporalnienia oraz przykład ilustrujący dane zagadnienie.

Niech $R1: \langle id, a1, \dots, an, at \rangle$ stanowi schemat reprezentujący encję temporalną, pole $\langle at \rangle$ stanowi czynnik temporalny, którego zmiany chcemy przechowywać w bazie danych. Wtedy przejście na wersję temporalną danego schematu relacyjnego należy dokonać poprzez podział schematu $R1$ na dwa schematy $R2$ oraz $R3$ takie, że:

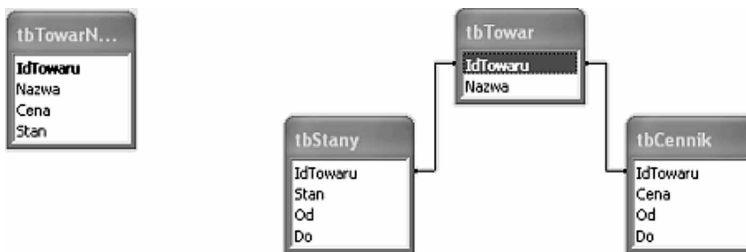
$R2: \langle id, a1, \dots, an \rangle$, nazywany jest *źródłem*

$R3: \langle tid, at, vs, ve \rangle$, nazywany jest *historią*, przy tym:

– tid jest kluczem obcy

m połączonym z polem id ;

– vs, ve reprezentują odpowiednio cechy *validstart* oraz *validend* czasu ważności.

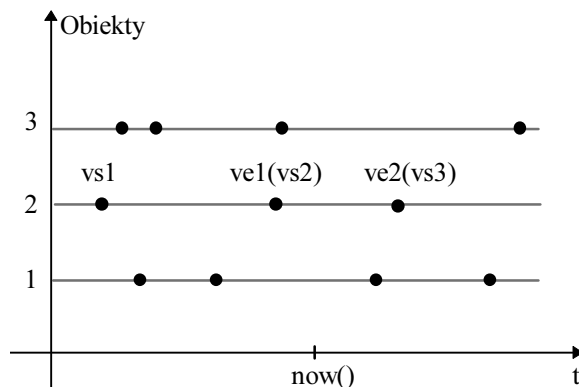


Rys. 2. Modyfikacja schematu relacji w celu dodania cech temporalnych

4. Wyszukiwanie danych temporalnych

Niżej zostanie pokazane, w jaki sposób wykorzystać cechy temporalne *validstart* oraz *validend* do wyszukiwania danych. Rozważania będą ograniczone do użycia standardowych możliwości języka SQL.

Przedtem jednak warto przedstawić model ewolucji tych encji, czy też obiektów, których stan jest powiązany z czasem ważności. Tak na rysunku 5 pokazano linie życia trzech obiektów. Linia ta rozpoczyna się w przeszłości i jest kontynuowana w przyszłości. Cały okres ewolucji obiektu można przedstawić jako szereg kolejnych stanów ważności $[vs_i, ve_i]$, przy



Rys. 3. Model ewolucji obiektów w oparciu o czas ważności

czyim $vs_{i+1} = ve_i$. Stan obiektu może być prosty, gdy zależy od jednej cechy, lub złożony, gdy zależy od kilku cech, zmiany których zapamiętujemy w bazie danych. Przedział ważności oznacza też przedział stabilności, jest to okres kiedy stan obiektu się nie zmienia. Każdy taki przedział jest dyskretny i mierzony w wyznaczonych jednostkach, np. dniach, minutach i tp.

Rozważając możliwe pytania, które mogą powstać podczas wyszukiwania danych temporalnych, dochodzimy do kilku wniosków. Przede wszystkim, należy zaznaczyć, że dowolne kwerendy odnośnie danych temporalnych będą operować na przedziałach czasowych, a nie na punktach w czasie. Pytanie typu „Jaki stan obowiązywał w dniu 6-marca-2008”, należy formułować inaczej z uwzględnieniem przedziału, czyli „Jaki stan obowiązywał w okresie od 6-marca-2008 do 6-marca-2008”. Poza tym, można zaproponować następującą klasyfikację typów kwerend temporalnych:

Tabela 2. Rodzaje działań temporalnych

Typ działania	Diagram Vienna	Opis
INCLUDE		Okres ważności $[v_s, v_e]$ mieści się w przedziale $[a, b]$
DURING		Okres ważności $[v_s, v_e]$ mieści w sobie przedział $[a, b]$
TOUCH		Okres ważności $[v_s, v_e]$ przecina się z przedziałem $[a, b]$
LEN		Długość jednego okresu ważności
FREQ		Liczba okresów ważności w przedziale $[a, b]$

Implementacja powyższych typów kwerend z użyciem języka SQL wymaga pewnych założeń 'kosmetycznych' przy definicji samych kwerend:

Tabela 3. Temporalne kwerendy wybierające – koncepcja

Typ kwerendy	SQL
INCLUDE	SELECT FROM WHERE (vs >= a) AND (ve <= b)
DURING	SELECT FROM WHERE (vs <= a) AND (ve >= b)
TOUCH	SELECT FROM WHERE (vs>=a) AND (vs<=b) OR (ve>=a) AND (ve<=b)
LEN	SELECT ve-vs FROM ttable
FREQ	SELECT tid, count(*) FROM ttable WHERE (ve > a) AND (vs < b) GROUP BY tid

Przykłady kwerend z wykorzystaniem operacji temporalnych:

Tabela 4. Przykłady temporalnych operacji wybierających

Typ kwerendy	Opis kwerendy
INCLUDE	- Którzy pacjenci przyjmowali lek 'L' tylko w kresie od 01-02-08 do 30-03-08 ? - Kto z pracowników pracował nad projektem 'P' tylko w tym miesiącu ? - Które pokoje były rezerwowane w okresie ostatnich 30 dni?
DURING	- Jaki stan magazynowy posiadał każdy towar w dniu '16.12.2007' ? - Jakie ceny akcji spółek z Warszawy odnotowano o godzinie 12.00 dnia 01.02.2007 ? - Do jakiego projektu byli zaangażowani pracownicy w dniu 1.07.2007? - Które pokoje były zajęte od 2 do 4 marca bieżącego roku?
TOUCH	- Nad jakimi projektami pracował pracownik 'N' w dniach od ... do ... ? - Jakie ceny posiadała benzyna w okresie od ... do ... ? - Jakie pokoje będą niedostępne w przyszłą niedzielę?
LEN	- Ile dni pracował pracownik 'N' nad każdym swoim projektem w firmie ? - Na jak długo był rezerwowany pokój 'P' w tym miesiącu ? - Akcje których firm najdłużej nie zmieniali swojej wartości w miesiącu 'Maju' ?
FREQ	- Nad iloma projektami pracował pracownik 'N' w poprzednim roku ? - Ile razy pokój 'P' był rezerwowany w tym miesiącu ? - Ile razy odbyła się podwyżka cen na towar 'T' w tym roku ?

Rozważmy przykład schematu bazy z rysunku 2. Oprócz temporalnych kwerend rozważmy również sytuację dla kwerend konwencjonalnych.

Tabela 5. Kwerendy konwencjonalne

Nie temporalny schemat	Temporalny schemat
Pokazać nazwę, oraz cenę towarów ze stanem zerowym:	
SELECT nazwa, cena, stan FROM tbTowarN WHERE stan=0	SELECT nazwa, cena, stan FROM (tbTowarN inner join tbCennik) inner join tbStany on tbTowar.IdTowaru = tbCennik.IdTowaru WHERE stan=0
Pokazać średnią cenę towarów z tą samą nazwą:	
SELECT nazwa, avg(cena) FROM tbTowar GROUP BY nazwa	SELECT nazwa, avg(cena) FROM tbTowar INNER JOIN tbCennik GROUP BY nazwa

Tabela 6. Kwerendy temporalne (nie do zrealizowania w zwykłej bazie ze względu na brak danych)

Problem	Kwerenda temporalna
Jakie towary były wczoraj obecne na stanie?	SELECT * FROM tbTowar INNER JOIN tbStany WHERE stan>0 and Od<=(Now()-1) and (Do>=(Now()-1) or Do is null)
Jakie towary nie zmieniły swojej ceny ostatnie 5 dni?	SELECT * FROM tbTowar INNER JOIN tbCena WHERE stan>0 and Od<=(Now()-1) and (Do>=(Now()-1) or Do is null)
Pokazać towar, którego stan zerowy trwał najdłużej	SELECT top 1 * FROM tbTowar INNER JOIN tbStany WHERE stan=0 ORDER BY (Do-Od) DESC
Ile razy odbyła się zmiana ceny każdego towaru w tym roku?	SELECT idTowaru, count(*) FROM tbTowar WHERE (Do > #2008-01-01#) AND (Od < #2008-12-31#) GROUP BY idTowaru

5. Wnioski.

Temporalne bazy danych wprowadzające mechanizmy utemporalnienia na poziomie systemów zarządzania bazą danych, w tym na poziomie fizycznej prezentacji bazy danych oraz języka zapytań, są trudno dostępne i wymagają fachowej wiedzy w celu tworzenia i obsługi. Niniejsza praca pokazuje prostą i niewymagającą metodę dodania właściwości temporalnych do zwykłej relacyjnej bazy danych. Problem ten rozważany jest w zakresie utemporalnienia schematu relacji.

Wprowadzono pojęcie encji temporalnych i nietemporalnych, pól statycznych oraz dynamicznych. Opisano pięć typów kwerend dotyczących danych temporalnych oraz ich implementację w standardowym języku zapytań SQL.

Utemporalnienie bazy danych niewątpliwie zwiększa możliwości pozyskiwania informacji z bazy danych, pozwala na obejrzenie danych z perspektywy czasu, co zostało pokazane w punkcie 4 niniejszej pracy.

Wyniki pracy mogą być wykorzystane w systemach z relacyjnymi bazami danych w takich dziedzinach, jak bankowość, medycyna, turystyka i innych.

SUMMARY

Temporal Approach In The Relational Databases

Temporal database systems with temporal mechanisms on the level of DBMS, including physical level and query language, are hard accessible and demand professional knowledge to maintainance. The paper shows a simple method in order to add temporal features to the conventional relational database. This problem is discussed concerning inclusion of the temporal features to the database schema.

Bibliografia

- [Ste97] A. Steiner, *A Generalisation Approach to Temporal Data Models and their Implementations*, PhD thesis, Departement Informatik, ETH Zurich, Switzerland, November 1997, <http://www.timeconsult.com/Publications/diss.pdf>.
- [Sno00] R. T. Snodgrass, *Developing Time-Oriented Database Applications in SQL*, Morgan Kaufmann Publishers 2000.
- [Tan94] A. Tansel, J. Clifford, S. Gadia, S. Jajodia, A. Segev, R.T. Snodgrass (eds.), *Temporal Databases: Theory, Design, and Implementation*, Benjamin/Cummings Publishers 1994.
- [Jen00] Ch. S. Jensen, *Introduction to Temporal Database Research*, Temporal database management, part 1, <http://www.cs.aau.dk/~csj/Thesis/>, 2000.
- [The91] C. I. Theodoulidis and P. Loucopoulos, *The Time Dimension in Conceptual Modelling*, „Information Systems”, 16 (3):273–300, 1991.
- [Gre00] H. Gregersen, L. Mark, Ch. S. Jensen, *From Temporal ER Models to Relations*, Temporal database management, part 3, <http://www.cs.aau.dk/~csj/Thesis/>, 2000.
- [McK91] L. E. McKenzie Jr. and R. T. Snodgrass, *Evaluation of Relational Algebras Incorporating the Time Dimension in Databases*, „ACM Computing Surveys”, 23 (4):501–543, December 1991.
- [Sno87] R. T. Snodgrass, *The Temporal Query Language TQuel*, „ACM Transactions on Database Systems”, 12 (2):247–298, June 1987.
- [Boe95] M. Böhlen, *Temporal Database System Implementations*, „ACM SIGMOD Record”, 24 (4):53–60, December 1995.
- [TDB05] *TimeDB*, <http://www.timeconsult.com/Software/Software.html>, maj 2005.

Spis treści

Wstęp	3
Tomasz Bezdziel, Wojciech Czernski Metody detekcji ruchu	5
Marcin Hałaczkiwicz Alokacja zadań w strukturze typu mesh	13
Jakub Wójtowicz, Piotr Wojciechowski Zastosowanie technologii informatycznej w budowie i eksploatacji maszyn	21
Konrad Krzemiński, Marcin Michalski Rodzaje mapowania w grafice trójwymiarowej	31
S. Zbyszyńska, K. Piotrowski, B. Jank Dziesięć przykazań społeczeństwa informacyjnego	41
Ż. Delura, M. Talarowski Współczesne technologie w życiu studenta – szanse i zagrożenia	49
Michał Ast, Adam Czajewski Zastosowanie komputerów w medycynie	59
W. Frydrychowicz, K. Szymańska Zastosowania Neural Networks w dynamicznych procesach niestandardowej ekonomii	65
W. Frydrychowicz, M. Truskowska O niektórych aspektach współczesnych badań naukowych sztucznej inteligencji	73
Oleksandr Klosov Temporalność w relacyjnych bazach danych	79



ISBN 83-61389-00-2



9 788361 389002