Aleksander Piecuch

SYSTEM MULTIMEDIALNY W TEORII I PRAKTYCE SZKOLNEJ

Eksplikacyjny wymiar multimediów

Pojęcie multimedia w ostatnim okresie czasu robi zawrotną karierę. Mówi się o przekazie multimedialnym, widowisku multimedialnym, komputerze multimedialnym. Literatura przedmiotu operuje również innymi pojęciami uważanymi za równoważne, a są to: hipermedia, megamedia, międzymedia. Dla uściślenia dalszych rozważań istotne jest przybliżenie stosowanego terminu. Bez trudu można zauważyć, że termin *multimedia* jest zbitką dwóch słów *multi* i *media.* Slownik języka polskiego termin multi ujmuje jako: pierwszy czlon wyrazów złożonych wskazujący na dużą ilość, wielość, wielokrotność tego, co wyraża drugi czlon złożenia; odpowiada polskiemu wielo-, np. *multicyklon*, *multimilioner* [Slownik języka polskiego 1979]. Termin media ma źródlosłów laciński i oznacza środek, sposób. W ogólnie dostępnych źródlach literackich i encyklopedycznych, niestety, samodzielnie termin media nie jest definiowany. Najczęściej pojawia się w kontekście mass mediów. Ten neologizm pojawil się w Stanach Zjednoczonych w latach 40. XX wieku. Był następstwem wynalazków służących masowej dystrybucji informacji [por. Goban-Klas 2005]. Stąd wniosek, że cechą charakterystyczną dla mass mediów (media masowe) jest masowość odbioru. Do mass mediów na ogól zalicza się prasę, radio i telewizję. Można powiedzieć, że są to środki (nośniki, w tym także techniczne) informacji. Jeśli za punkt wyjścia przyjąć powyższe spostrzeżenie, to w dobie mediów elektronicznych należałoby włączyć do tej grupy również telefon stacjonarny, a tym bardziej powszechny już dziś telefon komórkowy, komputer włączony do globalnej sieci Internet. Multimedialna encyklopedia powszechna definiuje multimedia jako integrację wielu różnorodnych mediów (telewizji, techniki audio i wideo, informatyki, teletransmisji) na pewnej wspólnej bazie, którą może stanowić np. komputer, specjalny odtwarzacz plyt kompaktowych lub przystawka dołączana do odbiornika telewizyjnego; także nazwa systemu umożliwiającego swobodną, interaktywną wymianę informacji w postaci tekstu, grafiki, obrazu (nieruchomego i ruchomego), dźwięku (mowy, muzyki) itp., między różnymi jego elementami [MEP 2003]. Rozszerzone spojrzenie na termin *multimedia* prezentuje Bronislaw Siemieniecki, stwierdzając: hipermedia (multimedia) to całokształt komunikatów oraz narzędzi technologii informacyjnej, jakimi dysponuje człowiek w procesie poznania. Cechą charaktery-

styczną hipermediów – multimediów jest aktywność odbiorcy w trakcie pracy z nimi oraz możliwość wykorzystania ich w świecie wirtualnym [Siemieniecki 2003]. Nieco inne, a zarazem szersze podejście do zagadnienia eksplikacji multimediów podaje Janusz Gajda [2003]. Według tego autora: „Hipermedia lub multimedia to środki techniczne, których podstawą jest komputer w sieci, z oprogramowaniem, podłączony do innych mediów, jak monitor, magnetowid, odtwarzacz płyt kompaktowych, skaner, drukarka, mikrofon, co pozwala na dowolne wykorzystywanie i łączenie różnych pod względem kodu tekstów, ich przetwarzanie, tworzenie i rozprzestrzenianie za pośrednictwem Internetu. W przeciwieństwie do mass mediów, nie są nadawane z centrum. Nadawcami są zazwyczaj pojedyncze osoby, które w dowolnym miejscu i czasie mogą wysyłać oraz odbierać informacje". Bardziej techniczny wymiar swojej definicji multimediów nadał Włodzisław Duch. Czytamy w niej: pojęcie multimedia w zastosowaniu do systemów komputerowych uściślić można zauważając, że grafika i wideo używane w systemach wielomodalnych[1] wymagają dużych pamięci dyskowych. Najczęściej stosuje się przy tym CD-ROM-y, mogące pomieścić od 0,5 do 1 GB danych na jednej płytce, a uwzględniając możliwość zapisu danych po kompresji – nawet do kilka gigabajtów. Można więc powiedzieć, że komputerowe systemy wielomodalne oparte są na technice dysków optycznych i magnetooptycznych. Do napędów CD-ROM-ów dołącza się często przykładowe dyski, zawierające np. encyklopedie. Informacja zawarta w encyklopedii nabiera życia, oprócz tekstu do czytania można zobaczyć graficzne animacje i sekwencje wideo lub usłyszeć głos przemawiających osób. CD-ROM-y stosowane są obecnie w wielu dziedzinach, jednakże wymyślono je właśnie dla tego typu zastosowań [Duch 1997].

Cytowana definicja pochodzi z roku 1997. Z technicznego punktu widzenia nieco straciła na aktualności, niemniej jednak techniczny aspekt multimediów został zachowany. Zróżnicowane podejście autorów do pojęcia multimedia dowodzi braku wyraźnej jednoznaczności terminologicznej. Na podstawie każdej z prezentowanych definicji można wyodrębnić komponenty komputerowego systemu multimedialnego. W jego skład wchodzą:

1) komputer multimedialny wraz z urządzeniami peryferyjnymi,

2) oprogramowanie systemowe i multimedialne.

Żaden z wymienionych komponentów nie może funkcjonować samodzielnie, bowiem są z sobą nierozerwalnie związane. Komputer – urządzenie techniczne, stwarza techniczne możliwości funkcjonowania systemu multimedialnego. Jego możliwości mogą zostać w pełni wykorzystane, jeśli zastosowane oprogramowanie będzie odpowiadało kryteriom stawianym oprogramowaniu multimedialnemu. Z kolei posiadanie oprogramowania multimedialnego bez odpowiedniego wsparcia tech-

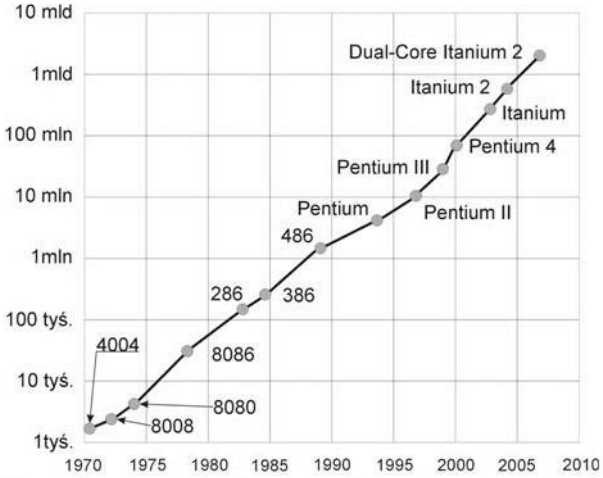
[1] Wielomodalność oznacza używanie różnych technik, takich jak: tekst, grafika, obrazy, mowa i muzyka oraz animacja do przedstawiania rzeczy i zjawisk, por. W. Duch (1997), *Fascynujący świat komputerów*, Nakom, s. 259, Poznań.

nicznego ze strony komputera (procesor o odpowiedniej mocy obliczeniowej, wydajna karta grafiki, wystarczająco duża pojemność pamięci RAM i dysków twardych) jest bezużyteczne. Stąd wniosek, że dla stworzenia systemu multimedialnego jednocześnie muszą zostać spełnione kryteria techniczne (hardware) oraz programowe (software). Zasadne jest postawienie pytania, kiedy system komputerowy można uważać za multimedialny?

Technologiczny aspekt multimediów

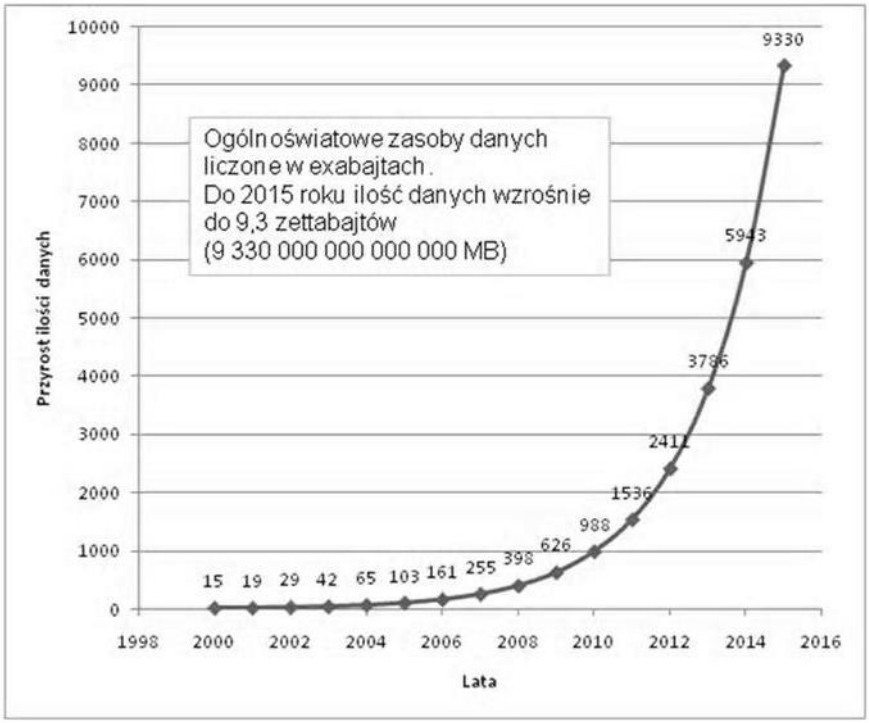
Pierwsze komputery klasy PC, charakteryzowały stosunkowo słabe parametry techniczne. Ograniczenia, z jakimi wówczas miano do czynienia, to: niska częstotliwość taktowania mikroprocesora, ograniczona pamięć RAM, mała pojemność dysków twardych (HDD). Dodatkowym utrudnieniem w obsłudze ówczesnych komputerów była praca komputera pod nadzorem DOS-u i obsługa w trybie tekstowym.

Przełom w dziedzinie przetwarzania informacji następuje dopiero w momencie skonstruowania nowego nośnika informacji – płyty kompaktowej (CD – *Compact Disc*). Została ona opracowana przez koncerny Sony i Philips pod koniec lat 70. XX wieku. Po raz pierwszy nowy nośnik zaprezentowano w roku 1982. W początkowym zamyśle twórców, CD była przeznaczona do zapisu dźwięku. Z czasem, jak się okazało, znalazła także inne zastosowania, w tym w technice komputerowej. Równocześnie następuje gwałtowny rozwój techniczno-technologiczny[2] (rys.1) i przełom w przetwarzaniu i gromadzeniu wszelakiej informacji (rys. 2.) Od czasu, kiedy komputer PC wyposażono w czytnik płyt kompaktowych, tzw. CD-ROM, można mówić o początkach ery komputerów multimedialnych.



Rys. 1. Rozwój technologiczny mikroprocesorów – na osi pionowej liczba przyrządów półprzewodnikowych zamkniętych w pojedynczej strukturze mikroprocesora [źródło: „NEXT" nr 3/2007]

[2] Rozwój techniczno-technologiczny w dziedzinie elektroniki prognozował już Gordon Moore – współzałożyciel firmy Intel. W roku 1965 sformułował prognozę, według której stopień integracji przyrządów półprzewodnikowych podwaja się co dwa lata.



Rys. 2. Globalny przyrost danych światowych [źródło: Hubert 2007]

Fakt ten z czasem dodatkowo wzmocniła możliwość zapisu informacji na płytach CD przez indywidualnych użytkowników na swoich autonomicznych stanowiskach komputerowych. Dalszy dynamiczny rozwój głównie technologii elektronicznych, w tym optoelektroniki, sprawił, że pojawił się nowy standard nośnika informacji – płyta DVD (ang. *Digital Video Disc*) – *Cyfrowy dysk przeznaczony do przechowywania filmów*. Pierwsze płyty DVD pojawiły się w roku 2000, natomiast nagrywarki DVD już w rok później [PC World Komputer 2005]. Aktualnie pojemność omawianego nośnika sięga 17 GB w zależności od konstrukcji nośnika – por. tabela 1.

Tabela 1. Nośniki DVD

Nazwa dysku	Typ dysku	Pojemność [GB]
DVD-5	1S/1W	4,7
DVD-9	1S/2W	8,5
DVD-10	2S/1W	9,4
DVD-18	2S/2W	17
1S – dysk jednostronny, 2S- dwustronny, 1W – jednowarstwowy, 2W - dwuwarstwowy		

Na marginesie warto zauważyć, że pojemność płyty DVD, najczęściej dzisiaj używanej (4,7 GB), jest 240 razy większa od dysków twardych montowanych w pierwszych komputerach IBM w drugiej połowie lat 80. XX wieku. Wówczas pojemności dysków twardych sięgały 20 MB. Z tego prostego porównania wyłania się rozmiar skoku technologicznego, jaki dokonał się w technologiach elektronicznej i informatycznej w przeciągu 20 lat. Z całą pewnością można przyznać rację Gordonowi Moorowi, jednemu z założycieli firmy Intel[3], który sformułował hipotezę (obecnie znaną jako prawo Moora), że moc obliczeniowa komputerów przy ich niezmiennej cenie podwaja się co 18 miesięcy. W istocie, gdyby dokonać analizy rozwoju środków informatyki na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat, można zauważyć sprawdzalność omawianego prawa.

W kontekście rozwoju technologii informacyjnych nie można pominąć także innych nośników informacji, które odegrały w nim znaczącą rolę. Pierwsze komputery klasy PC obsługiwały nośniki w postaci dysków elastycznych 5,25", które z czasem zastąpił inny standard – dyskietka 3,5". Ten do niedawna popularny nośnik 3,5" obecnie skutecznie wypiera z rynku nośników informacji pamięć przenośna typu Flash, popularnie zwana Pen-Drive. To niewielkie urządzenie wielkości zapalniczki (i mniejsze) może przechowywać dane do 64 GB i jest obsługiwane przez port USB[4], dzisiaj będący standardowym wyposażeniem każdego komputera. Istotnym i bardzo ważnym problemem jest czas przechowywania informacji na nośnikach pamięci. Nabiera to szczególnego znaczenia w przypadku, kiedy nauczyciele (i inni użytkownicy, np. uczniowie/studenci) sami gromadzą różnorodne informacje dla celów dydaktycznych. Wbrew pozorom (i zapowiedziom producentów) dyski CD nie należą do najtrwalszych nośników. Średni czas „życia" informacji na CD to kilka lat – mowa o markowych nośnikach. Hipermarketowe nośniki CD na ogół są zdolne do przechowywania informacji przez kilka, do kilkunastu miesięcy. Najtrwalszymi nośnikami są te, w których zapis informacji oparty jest na zapisie magnetycznym. Stosunkowo długo informacje przechowują: dyski twarde, Pen-Drivy, karty pamięci. Średni czas przechowywania informacji waha się w granicach 5 do 10 lat [zob. Hubert 2007; Bigo 2005].

Od kilku lat trwają intensywne prace naukowe nad udoskonalaniem technologii związanych z tzw. niebieską optoelektroniką (technologia Blue-Ray). Laser używany do odczytu i zapisu informacji na CD emituje światło niebieskie, czyli o długości fali krótszej (450–490 nm) od dotychczas stosowanych w czytnikach i nagrywarkach CD/DVD (780 nm dla CD, 650 nm lub 635 nm dla DVD). Konsekwencją skrócenia długości fali światła odczytująco/zapisującego jest możliwość zapisania do 15 GB informacji na warstwę nośnika, a przy płytach dwustronnych około 50 GB [por. Schmelzle, Daszkiewicz 2005]. W handlu dostępne są już urzą-

[3] Intel – czołowy producent mikroprocesorów.

[4] USB (*Universal Serial Bus*) – standard umożliwiający podłączenie szerokiego spektrum urządzeń peryferyjnych do jednolitej magistrali.

dzenia zapisująco-odczytujące oparte na tej technologii, ale ich ceny są jeszcze zbyt wysokie, by mówić o powszechności stosowania.

Opracowanie i wdrożenie nowych nośników informacji mogących przechowywać gigabajty informacji nie wypełnia jeszcze wszystkich kryteriów stawianych komputerom multimedialnym. Równolegle do omówionych opracowań sama architektura komputera musiała przejść znaczną transformację, polegającą na:
- zwiększeniu częstotliwości pracy mikroprocesora,
- zwiększeniu pojemności pamięci operacyjnej RAM,
- zwiększeniu pojemności i szybkości dysków twardych,
- zwiększeniu wydajności i poprawie jakości grafiki w kartach graficznych,
- wyposażeniu komputerów w karty dźwiękowe,
- wyposażeniu stanowiska komputerowego w monitory kolorowe o wysokiej rozdzielczości.

Powyższe komponenty systemu komputerowego mają podstawowe znaczenie dla autonomicznego funkcjonowania multimediów. Dynamika, z jaką rozwijają się technologie informatyczne i pokrewne nie pozwala określić standardu dla poszczególnych modułów komputera multimedialnego, a jedynie przybliżone i to minimalne parametry. Stąd do typowych zastosowań wystarczające są: procesory pracujące z szybkością taktowania w zakresie (2,8–3,2) GHz, pamięć RAM o pojemności minimum 512 MB, pojemność dysków twardych dla współczesnego komputera multimedialnego powinna rozpoczynać się przynajmniej od pojemności 320 GB, a karty graficzne powinny posiadać interfejs pamięci rzędu 256 MB [por. Kornaszewski, Wawrzyniak 2005]. Oddzielny problem to karta dźwiękowa, która coraz częściej jest integrowana z płytą główną komputera. Każdy użytkownik komputera, dla którego dźwięk ma kluczowe znaczenie, powinien skorzystać z rozwiązania polegającego na wyposażeniu komputera w oddzielną kartę dźwiękową.

O jakości multimediów, szczególnie jego wizualnym aspekcie, decyduje monitor ekranowy. Warto zauważyć, że standardem w wyposażeniu stanowisk komputerowych stają się powoli monitory oparte na technologii LCD[5]. Cennymi zaletami tych monitorów są [por. Budny, Studziński 2006]:
- małe gabaryty i masa,
- bardzo dobra ostrość obrazu,
- brak efektu migotania obrazu,
- możliwość montażu ściennego,

---

[5] LCD – (*Liquid Crystal Display*), technologia oparta o tzw. ciekłe kryształy. Ciekłe kryształy znane są już od roku 1888, kiedy to austriacki botanik Fridrich Reinitz zaobserwował anormalne zachowanie benzoesanu cholesterylu podczas ogrzewania. Technologia ciekłokrystaliczna upowszechniała się sukcesywnie od lat 80. XX wieku, chociaż pierwszy kalkulator z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym wypuściła na rynek firma SHARP w roku 1973, por. J. Żmija, S. Kłosowicz, W. Borys (1989), *Cholesteryczne ciekłe kryształy w detekcji promieniowania*, s.11, Warszawa.

– obrotowy ekran (nie wszystkie modele),
– niskie zużycie energii elektrycznej,
– większa niezawodność.

Niestety, posiadają również wady, polegające na:
– smużeniu obrazu,
– efekcie świecącej czerni,
– słabszym w porównaniu z monitorami CRT[6] odwzorowaniu barw,
– małych kątach widzenia.

Dodatkowy atut monitorów LCD to wyposażanie ich przez producentów w cyfrowe wejście sygnałowe, co zdecydowanie poprawia jakość obrazu. Niektó-

Rys. 3. Przykład grafiki 2D [źródło: http://www.max3d.pl/goldview.php?id=37]

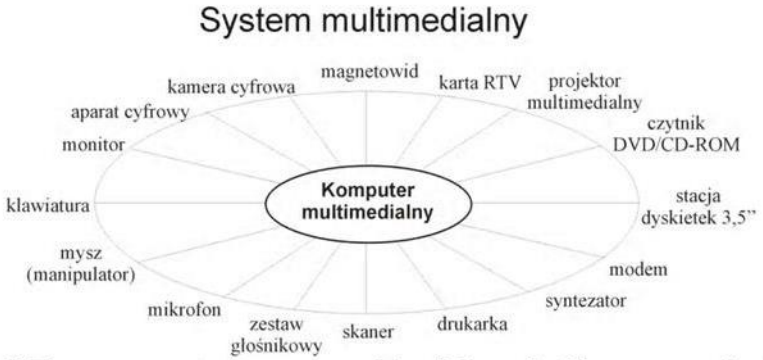
Rys.4. Wnętrze w grafice 3D [źródło: http://www.3d.pl/galdview.php?d=29]

re typy monitorów dodatkowo wyposaża się w tunery telewizyjne, co sprawia, że monitor może spełniać dwie funkcje. Monitor ekranowy i karta grafiki mają zasadnicze znaczenie dla przekazu multimedialnego. Współczesny przekaz charakteryzuje przede wszystkim doskonała jakość grafiki. Na ekranach monitorów oprócz tekstów wyświetla się grafikę 2D (grafika dwuwymiarowa, zob. rys. 3) oraz grafikę 3D (grafika trójwymiarowa, zob. rys. 4). Pozwala to w jak najlepszy sposób oddać na ekranie monitora realizm miejsc i sytuacji. Odrębny problem to gry komputerowe, od których dzisiaj również wymaga się jak najbardziej realistycznego obrazu.

Najpopularniejsze komputery IBM charakteryzuje struktura otwarta, co praktycznie daje możliwość nieograniczonego doboru poszczególnych komponentów składowych komputera w zależności od własnych potrzeb. Kompleksowe wykorzystanie komputera multimedialnego jest możliwe wówczas, gdy komputer zostanie doposażony w urządzenia peryferyjne, tworząc w ten sposób system multimedialny. Rozważając możliwości współczesnych komputerów multimedialnych nie można pominąć całej gamy urządzeń peryferyjnych, które pozwolą na zestawienie systemu multimedialnego. Typowe wyposażenie dodatkowe komputera multimedialnego pokazano na rys. 5.

---

[6] CRT – (*Cathode Ray Tube*), typ monitorów oparty na lampie kineskopowej. Obraz na ekranie powstaje dzięki wzbudzeniu warstwy luminoforów do świecenia za pomocą wiązki elektronów, zob. J. Cichoszewski (2000), *Monitory na diecie,* „Chip" nr 6, s. 100.

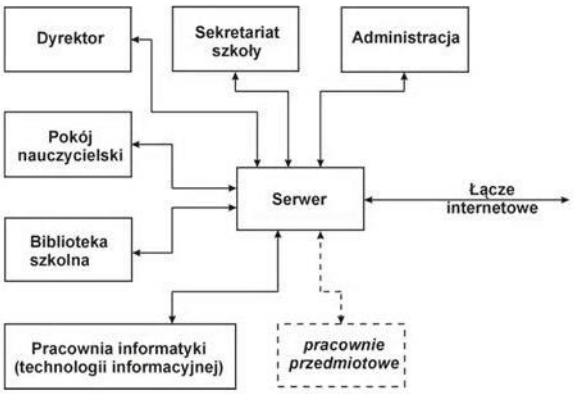


Rys. 5. Typowe wyposażenie systemu multimedialnego [źródło: opracowanie własne]

Prezentowane zestawienie nie wyczerpuje wszystkich możliwości i wariantów podłączeń urządzeń peryferyjnych. Nadmieńmy, że dodatkowe wyposażenie może stanowić łącze IrDA, BLUETOOTH, urządzenia takie jak inny komputer, np. typu Laptop, Palmtop, odtwarzacz MP3 i wiele innych.

Szkolna magistrala

W sytuacjach dydaktycznych wytworzenie sztucznego cyfrowego środowiska lub cyfrowego obiektu jest jak najbardziej uzasadnione [zob. Piecuch 2008]. „Miarą cywilizacji nie jest, to jakie posiada narzędzia, ale jaki czyni z nich użytek" [Pachociński 2002]. Podobne spostrzeżenie można odnieść do szkoły; miarą jej postępowości nie jest stopień nasycenia nowymi technologiami (głównie informatycznymi), ale sposób, w jaki używa ich do podniesienia efektywności kształcenia [Piecuch 2006]. Każda dziś niemalże szkoła jest wyposażona w szkolną sieć komputerową, której struktura przyjmuje architekturę jak np. na rys. 6.

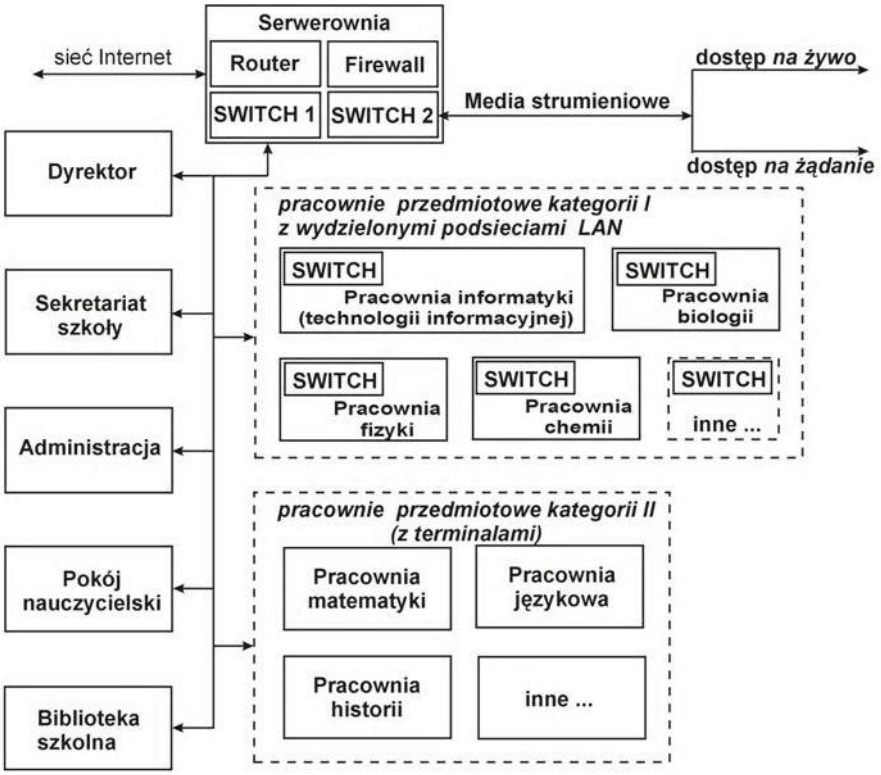


Rys. 6. Struktura szkolnej sieci informatycznej [Piecuch 2006]

Analiza schematu blokowego z rys. 6 dostarcza informacji w zasadzie o zamkniętej strukturze sieci, która ogranicza się do udostępnienia Internetu w poszczególnych pomieszczeniach szkolnych. Linią przerywaną zaznaczono pracownie przedmiotowe, ponieważ na ogół nie instaluje się tam, przynajmniej na razie, komputerów, stąd też brak dostępu do sieci komputerowej.

Współczesną szkołę należałoby raczej rozpatrywać jako otwartą magistralę. W informatyce pod tym pojęciem rozumie się: „łącze układów komputera przekazujące dane równolegle i do wszystkich podłączonych do niego układów; szyna" [MEP 2003].

W pojęciu szkoły jako magistrali należy rozumieć znaczne rozszerzenie struktury zaprezentowanej na rys. 6. Dodajmy, że program „eEurope 2010 przewiduje wprowadzenie do szkół bardzo szybkich sieci informatycznych w standardzie Gigabit Ethernet. Mają one umożliwić dostęp do Internetu i usług szkolnej sieci z przepustowością 1GB/s" [Mejssner 2005]. Spodziewaną szybkość transmisji uzyska się poprzez zastosowanie sieci światłowodowych w każdej szkolnej pracowni. Wynika stąd, że szkolne sieci informatyczne powinny ulec przeorganizowaniu do struktury zaprezentowanej na rys. 7.



Rys. 7. Szkolna magistrala - sieć XXI wieku [Piecuch 2006]

Sposób wyposażenia pracowni w elektroniczne środki wspomagające procesy uczenia się i nauczania to oddzielny problem. Warto zauważyć, że infrastruktura informatyczna pozwala wykorzystywać tzw. media strumieniowe. Rozumie się przez nie: „rozszerzenie dotychczasowych zastosowań Internetu. Dają one możliwość przekazywania treści multimedialnych w czasie rzeczywistym, pozwalając m.in. na" [Internet 1]:

- uruchamianie internetowych rozgłośni radiowych i telewizyjnych; przeprowadzanie internetowych transmisji na żywo z imprez kulturalnych, sportowych, ważnych wydarzeń, itp.;
- przeprowadzanie wirtualnych konferencji, spotkań i treningów;
- uzupełnianie serwisów informacyjnych przekazem dźwiękowym i wideo;
- zwiększanie atrakcyjności stron WWW poprzez osadzanie w nich prezentacji multimedialnych;
- wprowadzanie nowych form przekazu reklamy internetowej;
- tworzenie nowoczesnego stylu obiegu informacji w sieciach lokalnych;
- w przyszłości budowę nowego oblicza telewizji interaktywnej, całkowicie opartej na Internecie.

Edukacyjny aspekt multimediów

Wspomniano na wstępie, że komputer multimedialny stanowi techniczną bazę dla całego systemu multimedialnego. Oprócz tego konieczne jest odpowiednie oprogramowanie, poczynając od systemu operacyjnego, poprzez sterowniki poszczególnych urządzeń peryferyjnych po specjalistyczne oprogramowanie służące określonym celom (obróbka grafiki, dźwięku itp.). Jeśli komputer multimedialny dedykowany jest do wspomagania procesów uczenia się i nauczania, koniecznością staje się posiadanie zestawu multimedialnych programów dydaktycznych (MPD) z określonych dyscyplin naukowych. Oprogramowanie multimedialne do zadań edukacyjnych odróżnia od innych programów użytkowych interaktywność. Dotychczas żaden z technicznych środków nauczania takiej możliwości nie posiadał. Interaktywność rozumiana jest jako relacja między człowiekiem a środowiskiem cyfrowym zapośredniczonym przez łączący ich sprzęt [de Kerckhove 2001]. Inaczej mówiąc, użytkownik pracujący z MPD ma wpływ na przebieg programu, a reakcja (akcja) użytkownika wywołuje określoną reakcję ze strony multimedialnego programu dydaktycznego. Nie rozwijając nadto problematyki związanej ze szczegółową charakterystyką MPD, warto zatrzymać się przez chwilę nad szczególnym obszarem multimediów, pozostającym w ścisłym związku także z edukacyjnym wykorzystaniem systemów multimedialnych. Obszarem tym jest tzw. wirtualna rzeczywistość (VR).

Wyraźnie trzeba podkreślić, że nowa technologia to nie tylko zbiór maszyn i oprogramowania, lecz nowa postać myślenia pozwalająca jednostce orientować

się w pewien charakterystyczny sposób [por. Apple 1991]. Czy zatem w nowoczesnych technologiach należy upatrywać szans na zwiększenie efektywności kształcenia? Odpowiedzi na tak sformułowane pytanie udziela Pachociński (2002): „technologia nie jest w stanie przyczynić się do zmian w nauczaniu i uczeniu się, ponieważ skuteczne procesy uczenia się następują w kontekście społeczno- kulturowym. Technologia może korzystnie wpływać na wyniki uczenia się tylko wtedy, gdy zostanie wykorzystana do realizacji ściśle ustalonych celów w szkole. Sprawą podstawową jest więc zadbać, by technologia została zintegrowana z kontekstem szkolnym, a zwłaszcza ze złożonym procesem zmian w szkole".

Termin wirtualny po raz pierwszy pojawił się w żargonie informatycznym już w roku 1959. Początkowo odnosił się do tzw. pamięci wirtualnej. Aktualnie również funkcjonuje w terminologii informatycznej i jest rozumiany jako wydzielony logiczny fragment dysku twardego, na którym oprogramowanie systemowe przeprowadza operacje analogiczne jak w półprzewodnikowej pamięci RAM komputera. Współczesny wymiar terminu wirtualny zyskał także nowe znaczenie i odnosi się do tzw. wirtualnej rzeczywistości. W ujęciu leksykalnym wirtualna rzeczywistość definiowana jest jako: „sztuczna rzeczywistość, technika polegająca na wywoływaniu iluzji rzeczywistości poprzez odpowiednią stymulację zmysłów człowieka za pomocą odpowiednich urządzeń sprzęgniętych z komputerem" [MEP 2003]. Inna definicja mówi: „Wirtualna rzeczywistość oznacza system komputerowy, który potrafi zanurzyć użytkownika w iluzji tworzonego komputerowo świata i pozwolić mu na przemierzenie tego świata według własnej woli"[7].

Dociekając istoty VR można zawrzeć ją w prostym stwierdzeniu Macrone'a [2003]: „wirtualna rzeczywistość to doświadczenie zmysłowe wykreowane przez program komputerowy". Po raz pierwszy VR zastosowano w Stanach Zjednoczonych w latach 40. XX wieku w symulatorach lotu, dla potrzeb szkolenia pilotów wojskowych. Warto dodać, że postęp technologiczny ugruntował jeszcze bardziej pozycję VR jako jednej z podstawowych metod szkoleniowych[8]. Na rys. 8 pokazano przykład stanowiska symulacyjnego.

Rys. 8. Kompleksowy symulator czołgu „PT-91 TWARDY", a) stanowisko działonowego, b) stanowisko dowódcy, c) stanowisko instruktora

[7] http://www.tu.koszalin.pl/~izaw/kwn/wizualiz.html, z dn. 10.02.2006
[8] www.ai.com.pl/photos/sy_orlik_symulator.jpg, z dn. 10.02.2006

Analizując przytoczone definicje VR, można dojść do przekonania, że w istocie ma się do czynienia z dwoma rodzajami wirtualnej rzeczywistości – rys. 9. Pierwszy to wirtualna rzeczywistość kreująca świat jak najbardziej realny. Za przykład niech posłuży wspomniany symulator lotu, ale to także modelowanie i symulacja rzeczywistych zjawisk i procesów. Przeniesienie w obszar VR części ludzkich działań zostało spowodowane dążeniem do podniesienia komfortu życia i pracy człowieka. Obszar drugi VR to kreowanie przez system komputerowy sytuacji niemających swego odpowiednika w realnym świecie. Do tej grupy zaliczyć można przede wszystkim gry komputerowe i gry wideo. Inaczej mówiąc, jest to obszar zagospodarowany przez fantazję twórców gier i w przeważającej większości pozbawiony odniesień do rzeczywistych (realnych) sytuacji. Natychmiast trzeba dodać, że stwierdzenie to nie wyklucza istnienia innych (pozarozrywkowych) wartości gier. Tak będzie np. w przypadku gier dydaktycznych, których celem jest wspomaganie procesów uczenia się i nauczania, chociaż ich fabula pozostaje osadzona w wyimaginowanym świecie. Abstrahując od przyjętego podziału VR, generowany cyfrowy obiekt jest na ogół bardzo wąskim wycinkiem problemu, sprowadzonego do określonego zagadnienia. Pozwala to wpływać osobie uczącej się (uczniowi) na przebieg zjawiska lub procesu poprzez manipulowanie określonymi parametrami wejściowymi (interaktywność). Przybliża użytkownikowi programu edukacyjnego, to co dla niego nie jest widoczne w realnym świecie, bo jest zbyt małe, zbyt złożone lub proces przebiega zbyt szybko lub zbyt wolno, inaczej mówiąc – pozwala zajrzeć w miejsca niedostępne dla ludzkich zmysłów. Są to sytuacje dydaktyczne, w których wykorzystanie VR może przynieść wymierne korzyści. Zabiegi czynione wokół nakreślonego zagadnienia, a polegające na wytworzeniu cyfrowego modelu i badaniu jego właściwości w środowisku cyfrowym określane są mianem *modelowania* i *symulacji*. Literatura przedmiotu definiuje je jako [MEP 2003]:

Rys. 9. Wirtualna rzeczywistość i jej rodzaje [źródło: opracowanie własne]

Modelowanie – przybliżone odtwarzanie najważniejszych właściwości oryginału. Podstawowym celem modelowania w nauce jest uproszczenie złożonej rzeczywistości, pozwalające na poddanie jej procesowi badawczemu. Dzięki modelowaniu:

1) zmniejsza się lub powiększa obiekt badań do dowolnej wielkości, np. model Układu Słonecznego, model budowy atomu,
2) analizuje się procesy trudne do uchwycenia ze względu na zbyt szybkie lub zbyt wolne tempo ich przebiegu, np. model ruchu cząsteczek wody w wodospadzie,
3) bada się jeden wybrany aspekt zagadnienia, pomijając inne, np. model transportu pasażerskiego w pociągach ekspresowych w okresie wakacyjnym.

Modelowanie pełni szczególną rolę w naukach przyrodniczych, traktujących środowisko przyrodnicze jako złożony system, poddający się badaniom dzięki modelowaniu występujących w nim relacji i procesów.

Natomiast przez *symulację* rozumie się [Ploski 1999]: przeprowadzanie eksperymentów przy użyciu komputera na uprzednio zbudowanym modelu liczbowym zagadnienia lub zjawiska, np. teoretyczna analiza przepustowości dróg przy wzrastającym ruchu drogowym; długoterminowe opracowywanie prognoz pogody; badania właściwości profili aerodynamicznych; gry ekonomiczne (giełdy) i wojenne; prognozy demograficzne itp. Symulacje pozwalają zaoszczędzić kwoty na aranżowanie eksperymentów z udziałem rzeczywistego sprzętu i urządzeń technicznych [Ploski 1999]. Jeszcze inną definicję ukierunkowaną na dydaktyczne aspekty symulacji podali K. Jaracz, B. Kędzierska [2002] i B. Siemieniecki [1999]. Mówi ona, że: *Symulacja* – metoda wnioskowania o zachowaniu się obiektów rzeczywistych na podstawie obserwacji programów komputerowych symulujących to zachowanie. Wykorzystanie metody symulacji w procesie dydaktycznym jest celowe, gdy:

– analizie mają podlegać procesy wolno- lub szybkozmienne,
– bezpośrednia obserwacja zachowania się obiektu jest trudna lub niemożliwa,
– nie istnieją obiekty rzeczywiste,
– nie można przeprowadzić eksperymentu (systemy ekonomiczne),
– eksperyment na rzeczywistym modelu może zagrażać zdrowiu,
– rozwiązanie analityczne problemu jest zbyt trudne,
– są zbyt wysokie koszty przeprowadzenia eksperymentu,
– uczeń ma podjąć optymalną decyzję,
– wyciągnąć samodzielnie wnioski,

ale także, co słusznie zauważa Mikołajewski [2000]:

– symulacja może zrekompensować niedostatki materiałowej bazy przedmiotowej w szkolnych pracowniach.

Cechy modelowania i symulacji, upoważniają do stwierdzenia, że są to jedne z doskonalszych narzędzi dydaktycznych w ręku nauczyciela. Uczeń przygotowany do korzystania z narzędzi symulacyjnych, dokonując zmian parametrów w symulowanym wirtualnym obiekcie, natychmiast ma możliwość analizy skutków własnych działań i wyciągania wniosków. W efekcie tego sam staje się moderatorem swojego procesu poznawczego, sam zdobywa wiedzę, sam ją koduje w sposób optymalny dla własnych predyspozycji i wreszcie – tworzy w ten sposób własne niepowtarzalne struktury wiedzy.

W pewnym sensie analogiczną sytuacją jest coraz powszechniejszy model edukacji na odległość. To metoda nauczania, która zamiast bezpośredniego kontaktu ucznia i nauczyciela wprowadza kontakt pośredni. Uczyć się na odległość, to znaczy opanować wiedzę samodzielnie, bez udziału tradycyjnej formy lekcji. Każdy uczestnik tego procesu wyznacza sobie cel kształcenia dostosowany do swych potrzeb oraz warunków i trybu swego życia [Juszczyk 2002]. Zatem proces naucza-

nia przebiega w wirtualnej rzeczywistości i może przybrać jedną z dwóch form kształcenia [Juszczyk 2002]:

- asynchroniczne (niejednoczesne) – nie wymaga od uczestników posiadania stałego połączenia w czasie rzeczywistym, ponieważ udostępniane materiały są niezależne od czasu i położenia. Studenci korzystają z informacji za pomocą Internetu,
- synchroniczne – w którym ma miejsce synchroniczne dostarczanie informacji, polegające na obustronnym połączeniu nauczyciela ze studentami, np. za pomocą systemu wideokonferencji.

Odrębnym aspektem wykorzystania wirtualnej rzeczywistości są wszelkiego rodzaju usługi (e-usługi) świadczone drogą elektroniczną za pośrednictwem sieci Internet. Od kilku lat z dużym powodzeniem funkcjonują sklepy internetowe, np. księgarnie, banki udostępniające swoje usługi on-line itp. Należy przypuszczać, że rozwój technologiczny otworzy w niedalekiej przyszłości wiele innych jeszcze dzisiaj nieznanych możliwości dla VR, a także dla edukacji.

Upowszechnianie się komputera i środków informatyki jest już nieuniknione. Warto jednak wspomnieć o zachowaniu „zdrowej" równowagi pomiędzy rzeczywistością a obcowaniem z VR. Pozostaje to jednak indywidualnym wyborem każdego użytkownika systemu multimedialnego. Korzyści płynące z upowszechniania nowych technologii są oczywiste, niezaprzeczalne i dotyczą wszystkich sfer działalności człowieka. Pomimo tego należy zasygnalizować fakt, że coraz częściej spotyka się przypadki zatracania umiejętności rozróżniania świata rzeczywistego od świata cyfrowego. Wykorzystując multimedia do zadań edukacyjnych, nakazem chwili powinno być uświadomienie uczestnikom procesu kształcenia skądinąd oczywistego faktu, że komputer był, jest i będzie tylko narzędziem w ręku człowieka. Miarą „mądrości i możliwości" komputera zawsze pozostanie mądrość i wiedza człowieka. Jeśli zabraknie tych komponentów, to komputery przestaną być nam już potrzebne.

Literatura

Apple M. (1991), *The new technology: Is it part of the solution or part of the problem in education?*, Computer in Schools, vol. 8/1-3.

Bigo L. (2005), *Zadbaj o swoją płytę*, „Wiedza i Życie" nr 7.

Budny J. M., Studziński J. (2006), *A ja jestem płaski*, „Chip" nr 5.

de Kerckhove D. (2001), *Inteligencja otwarta*, Mikom, Warszawa.

Duch W. (1997), *Fascynujący świat komputerów*, Nakom, Poznań.

Gajda J. (2003), *Media w edukacji*, Impuls, Kraków.

Goban-Klas T. (2005), *Cywilizacja medialna*, WSiP, Warszawa.

Hubert R. (2007), *Dane po wsze czasy*, „Chip" nr 9.

Internet1, http://www.ws-webstyle.com/cms.php/en/ netopedia/multimedia/ media _strumieniowe, z dn. 20.03.2006.

Jaracz K., Kędzierska B. (2002), *Języki symulacyjne narzędziem dydaktycznym nauczycieli techniki,*

[w:] *Informatyczne przygotowanie nauczycieli. Konkurencja edukacji informatycznej,* red. J. Migdalek, B. Kędzierska, Kraków.
Juszczyk S. (2002), *Edukacja na odległość. Kodyfikacja pojęć, reguł i procesów,* A. Marszałek,Toruń.
Kornaszewski J., Wawrzyniak E. (2005), *Pecetowe puzzle*, „PC World Komputer" nr 9.
Macrone M. (2003), *Eureka, Co naprawdę miał na myśli Archimedes,* Świat Książki, Warszawa.
Mejssner M. (2005), *Europejska szkoła 2010*, „Świat Techniki" nr 4(10).
MEP (2003), Multimedialna encyklopedia powszechna – edycja 2003.
Mikołajewski D. (2000), *Techniki informatyczne w ćwiczeniach laboratoryjnych,* [w:] *Pedagogika i Informatyka,* red. A.W. Mitas, Cieszyn.
Pachociński R. (2002), *Technologia a oświata*, Warszawa.
Piecuch A. (2006), *e-Przyszłość szkoły*, TTV 2006, [w:] *Trendy ve vzdělávání*, UP, Olomouc.
Piecuch A. (2008), *Wstęp do projektowania multimedialnych opracowań metodycznych*, WO Fosze, Rzeszów.
Płoski Z. (1999), *Słownik Encyklopedyczny – Informatyka,* Europa, Wrocław.
Schmelzle M., Daszkiewicz K. (2005), *Blu-ray kontra HD DVD*, „PC World Komputer" nr 6.
Siemieniecki B. (1999), *Komputer w edukacji. Podstawowe problemy technologii informatycznej,* A. Marszałek, Toruń.
Siemieniecki B. (2003), *Multimedia i hipermedia w edukacji*, [w:] *Edukacja medialna*, red.: J. Gajda, S. Juszczyk, B. Siemieniecki, K. Wenta, A. Marszałek, Toruń.
Słownik języka polskiego, t. 2, red. M. Szymczak (1979), PWN, Warszawa.
Wysyp szesnastek, „PC World Komputer" nr 10/2004.