

Marcin Wichrowski

Polsko - Japońska Wyższa Szkoła Technik Komputerowych w Warszawie

NIEWIDZIALNA SZTUKA, CZYLI O EFEKTACH SPECJALNYCH W MULTIMEDIACH I NIE TYLKO

Streszczenie: Artykuł ma na celu przybliżenie zasad wykorzystania technik multimedialnych w procesie kreacji przekazu wizualnego. Omówione zostaną pokrótce sposoby osiągnięcia estetyki filmu kinowego, technologie multimedialne służące konstrukcji przekazu interaktywnego oraz zasady użyteczności w procesie projektowania interfejsu użytkownika.

Słowa kluczowe: estetyka filmu kinowego, interakcja, użyteczność, interfejs użytkownika

1. Wstęp

Celem tego artykułu nie jest zagłębianie się w techniczne meandry niezmiernie złożonych procesów tworzenia efektów specjalnych w produkcjach filmowych czy rozrywkowych. Ideą przyświecającą przy jego powstawaniu było przedstawienie podstawowych zabiegów jakie można zastosować przy kreacjach multimedialnych, które pozwolą choć w małym stopniu uchwycić ulotną atmosferę i klimat profesjonalnych produkcji.

Zastosowanie technik cyfrowych w szeroko pojętej branży graficznej, filmowej czy rozrywkowej diametralnie zmieniło metody używane podczas realizacji projektów, a także sposób ich prezentacji odbiorcom. Dzięki pojawieniu się nowych technologii i coraz większej dostępności multimedialnych prezentacji interaktywnych, Internetu, zaawansowanych gier komputerowych, systemów kina domowego i relatywnie tanich systemów komputerowych liczba odbiorców jak i potencjalnych twórców tych mediów zwiększyła się w znaczący sposób. To co wcześniej było zarezerwowane tylko dla potężnych studiów filmowych, dźwiękowych czy multimedialnych niejednokrotnie mieści się obecnie w nowoczesnym komputerze multimedialnym. Jego posiadacze często nawet nie zdają sobie sprawy z potęgi narzędzia, które stoi na ich biurku. Jeśli jednak zaczną go używać odkrywają bardzo szybko potęgę tego urządzenia jak i zarazem problemy, które wiążą się z aspektami zarówno technicznym jak i twórczymi. Pierwsze z nich na ogół udaje się szybko rozwiązać. Pozostaje jednak trudniejsza kwestia tytułowej „niewidzialnej sztuki”, czyli zdobycia umiejętności stosowania technik, które nadadzą projektowi niepowtarzalnego, klimatycznego wyglądu odróżniającego pracę od innych. Oczywiście w tym miejscu należy podkreślić, że technologia jest przede wszystkim narzędziem mającym za zadanie ułatwienie realizacji wizji, która zaistniała w wyobraźni twórcy i samo jej opanowanie nie gwarantuje zapewnienia statusu multimedialnego artysty. Poznanie jednak podstawowych zagadnień związanych z produkcją i post-produkcją multimedialną powinno pozwolić kreatywnie wpłynąć na proces twórczy.

2. Źródła inspiracji i pułapki w kreacjach cyfrowych

Zanim twórca przystąpi do pracy musi oczywiście znaleźć źródło inspiracji. By być zauważonym w branży projektowania z użyciem technik multimedialnych nie wystarczy jednak sama kreatywność.

Początkujący w tej branży stykają się często z problemami natury technicznej, które wyrażają się nie tylko w potrzebie opanowania obsługi wielu nowych narzędzi, ale też w konieczności bardzo dokładnego zaplanowania wszystkich szczegółów projektu. W szczególności jeśli ma on być wieloplatformowy niezbędnym jest ustalenie formatów, rozdzielczości, palety kolorów i pozostawanie w zgodzie z wieloma innymi specyfikacjami. Przykładowo projekt polegający na stworzeniu kampanii reklamowej, obejmującej takie media jak wideo, druk i Internet wymaga zachowania zgodności kolorystyki we wszystkich kanałach dystrybucji, zapewnienia użyteczności interfejsów użytkownika jak i poprawnego wyświetlania stron WWW w różnych przeglądarkach internetowych. To tylko nieliczne przykłady problemów jakie może napotkać projektant. Poza tym ogromna liczba kombinacji i ustawień jakie można wprowadzić w każdym z programów może też powodować popadanie w „pedantyzm twórczy”. Takie trudności mogą dość skutecznie zabić chęć dążenia do osiągnięcia efektu tytułowej „niewidzialnej sztuki”.

Koniecznością jest więc zapoznawanie się na bieżąco z najnowszymi wersjami oprogramowania i nowymi standardami. Rynek multimediiów jest jedną z najszybciej rozwijających się gałęzi informatyki. Przewidzenie jaka technologia zyska uznanie użytkowników i czy wybrany format prezentacji przetrwa próbę czasu jest wyjątkowo trudnym zadaniem. Śledzenie branżowych forum internetowych, uczestniczenie w pokazach oprogramowania, obserwowanie światowych trendów, odwiedzanie stron innych uznanych projektantów czy wirtualnych muzeów to obowiązek szanującego się twórcy nowych mediów.

3. Historia montażu i nadawanie estetyki filmu kinowego produkcjom amatorskim

Jednym z aspektów, którym zajmuje się dział multimediiów jest edycja i post-produkcja filmowa. Wprowadzenie tanich systemów nieliniowego montażu audio – wideo i coraz lepsza jakość amatorskiego sprzętu rejestrującego w znaczący sposób wpływa na popularyzację takich rozwiązań nawet w produkcjach natury komercyjnej.

Samo pojęcie „niewidzialnej sztuki” wywodzi się właśnie z branży filmowej, gdzie jest ono synonimem dobrego montażu. Od momentu wynalezienia kina pod koniec XIX w. potrzeba było jeszcze około 40 lat, by technika montażu zaczęła przypominać obecne rozwiązania w tej dziedzinie. Początkowo filmy nie opowiadały konkretnej historii, a jedynie pokazywały to co działo się przed kamerą. I tak najstarsze filmy jak choćby *Robotnicy wychodzący z fabryki* braci Lumiere składały się tylko z ujęć. To co dziś uważane jest z typowy język filmu i współczesny montaż (efekty wygaszania i pojawiania się obrazu, przenikanie scen, zwolnione tempo itp.) kiedyś traktowane było jako niepotrzebne „magiczne sztuczki”. Obecnie są to podstawowe środki wyrazu obrazujące np. początek i koniec filmu, upływający czas między scenami itp. Pierwsze tego typu efekty wprowadzał francuski twórca George Melies. Filmowanie z różnych kątów widzenia pojawiło się po raz pierwszy w filmie *Napad na ekspres* autorstwa Edwina S. Portera. Zbliżenia, długie ujęcia, panoramowanie, przebitki i równoległe wątki akcji to zasługa D.W. Griffitha, który wykorzystał te techniki m. in. w produkcji *Narodziny narodu* z 1915 roku. Rosjanie – Siergiej Eisenstein (twórca filmu *Pancernik Potiomkin* z 1925 roku) czy Dżiga Wiertow (autor jednego z pierwszych filmów dokumentalnych - *Człowiek z kamerą filmową* z 1929 roku) to kolejni reżyserzy wprowadzający nowatorskie rozwiązania w sztuce filmowej. Przełomowym momentem w sztuce montażu było pojawienie się filmów ze ścieżką dźwiękową. Obraz *Obywatel Kane* Orsona Wellesa to doskonały przykład pionierskiego zastosowania technik udźwiękowania w filmie.

Odpowiedni montaż i edycja materiału filmowego jest decydującym czynnikiem wpływającym na odbiór filmu. Jednak w przypadku produkcji amatorskich gdzie nie wykorzystuje się taśmy celuloidowej i kamer filmowych pojawia się problem osiągnięcia swobodnego wizualnego charakteru produkcji kinowych. Film nakręcony np. amatorską kamerą cyfrową formatu DV (*Digital Video*) nie posiada tak wyrafinowanej estetyki jaką zapewnia taśma filmowa. Nawet oko nie wprawionego widza jest w stanie wychwycić różnice jakie dzielą wygląd materiału z taśmy filmowej i nagrania z amatorskiej kamery bez poddania go post-produkcji. Czasem w filmach kinowych zabieg ten jest stosowany specjalnie, by zasymulować, że dany materiał pochodzi właśnie z amatorskiego urządzenia. Najbardziej widoczne artefakty, czyli niepożądane cechy, które widoczne są w amatorskim materiale DV to zazwyczaj kanciasty i postrzępiony obraz o charakterystyce barwnej dalekiej do tej znanej z taśmy celuloidowej, trudności z wydobyciem detali położonych w cieniu i pikselizacja w miejscach niedoświetlonych. Poza tym materiał kinowy posiada rozdzielczość przewyższającą typowe wideo i rejestruje szczegóły, których nie sposób uzyskać amatorskim sprzętem.

Można spróbować rozszerzyć pojęcie „niewidzialnej sztuki” i zacząć stosować je do określenia procesu „kinowej metamorfozy” amatorskiego materiału wideo. Słowo „niewidzialny” doskonale wpisuje się w specyfikę tej sytuacji, gdyż oglądając dany obraz w kinie nie zauważa się zazwyczaj wszystkich niuansów i detali produkcji kinowej. Natomiast gdyby ich zabrakło - tak jak brakuje tego filmom amatorskim - od razu można spostrzec brak filmowej estetyki.

Pierwszym etapem w procesie wspomnianej metamorfozy jest zmiana charakterystyki czasowej czyli usunięcie tzw. przeplotu i łączenie klatek. Przeplot (ang. *interlace*) to jeden ze sposobów wyświetlania (skanowania) linii obrazu na ekranie telewizyjnym przez obecnie używane standardy (PAL, NTSC, SECAM). Jego charakterystycznym efektem ubocznym jest postrzępienie krawędzi poruszających się na ekranie obiektów. Działo elektronowe kineskopu telewizyjnego wyświetla najpierw linie o numeracji nieparzystej, a w następnym przebiegu linie parzyste. Obraz złożony z jednego rodzaju linii nazywany jest półobrazem lub półpolem. Półpola z liniami nieparzystymi nazywane są górnymi, zaś z liniami parzystymi dolnymi. W formatach analogowych i profesjonalnych cyfrowych jako pierwsze wyświetlane jest półpole górne, zaś w przypadku formatu DV pierwsze wyświetlane jest półpole dolne. Monitory komputerowe i nowe standardy telewizji cyfrowej wykorzystują już skanowanie progresywne, czyli wyświetlane są wszystkie linie obrazu bez półobrazów. Posiadając jednak nagranie zarejestrowane amatorską kamerą należy liczyć się z koniecznością usunięcia wyżej opisanego przeplotu, gdyż w przeciwnym przypadku w materiale wideo wyświetlanym jest 50 półobrazów na sekundę podczas gdy na taśmie filmowej zarejestrowane są 24 klatki na sekundę. Jednym ze sposobów usuwania przeplotu (ang. *deinterlace*) jest łączenie półpól w jedną ramkę obrazu. Dzięki redukcji prędkości odtwarzania do 25 klatek na sekundę proces ten jest bardzo pomocny w celu uzyskania „efektu filmu”, jednak może powodować problemy z wygładzaniem linii i jakością obrazu.

Usunięcie przeplotu daje m. in. efekt rozmycia poruszających się obiektów charakterystyczny dla rejestrowania filmu z prędkością 24 klatek na sekundę. Dodatkowe efekty rozmycia ruchu można uzyskać stosując odpowiednie filtry w post-produkcji. Należy jednak przy tym uważać by nie doprowadzić do redukcji ostrości i rozmycia całego obrazu.

Kolejnym etapem jest nadanie materiałowi wideo charakterystycznej kolorystyki, która w naturze jest uzależniona od rodzaju kliszy filmowej, procesów chemicznych i filtrów zakładanych na obiektyw kamery. Produkcje filmowe mają też zazwyczaj mniejszy kontrast.

Nie bez znaczenia pozostają też szerokokątne proporcje filmu kinowego. Jeśli materiał wideo nie został nagrany panoramicznie, wrażenie to można uzyskać sztucznie przez nałożenie tzw. *Letterboxu*, czyli czarnych pasów na górze i dole ekranu.

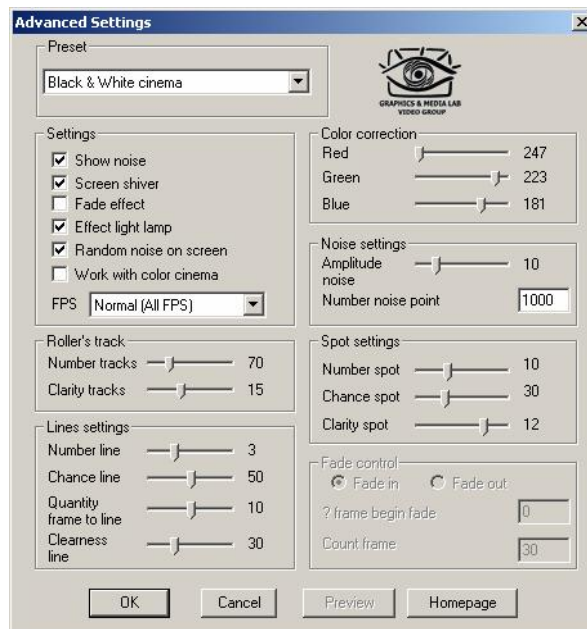
Wszystkie omówione powyżej cechy typowe dla natury kliszy filmowej można uzyskać przez zastosowanie np. zaawansowanej wtyczki do programu *Adobe After Effects* pod nazwą *Magic Bullet Suite*. Usuwanie przepłotu z zachowaniem ostrości i bez pogarszania rozdzielczości można w nim zrealizować jednym kliknięciem na ustawienia automatyczne. Moduł *Look Suite* pozwala na symulowanie dużej ilości efektów laboratoryjnych i przebarwiać materiał w zależności od klimatu, który twórca chce uzyskać w produkcji.



Rys. 1. Moduł *Look Suite* do zmiany charakterystyki barwnej filmu wtyczki *Magic Bulle Suite* do programu *Adobe After Effects*

Kolejną charakterystyczną cechą materiału zarejestrowanego na kliszy filmowej jest ziarno, które powstaje w wyniku reakcji cząstek światłoczułych związków srebra zawieszonych w emulsji znajdującej się na celuloidzie. Teksturę ziarna jest łatwo utworzyć np. w programie *Adobe After Effects* czy chociażby wykorzystując filtr *Add noise* w bezpłatnym programie edycyjnym *VirtualDub*.

Istotnym aspektem w nadawaniu filmowego charakteru jest też symulacja procesu samoistnego starzenia się kliszy filmowej. Paradoksalnie technika cyfrowa, która pozwala na sterylną rejestrację i edycję obrazu może zostać użyta w celu spreparowania destrukcyjnego procesu upływu czasu. Istnieje wiele filtrów lub wtyczek programowych nadających efekt uszkodzeń taśmy, rys, migotania czy nawet nadpaleń kliszy. Przykładem może być kolejny filtr programu *VirtualDub* o nazwie *Old Cinema*. Bardzo bogaty panel konfiguracyjny uszkodzeń daje ciekawe kombinacje efektów starzenia się materiału filmowego.



Rys. 2. Panel konfiguracyjny filtra *Old Ciemna* w programie *Virtual Dub*

Innym efektem, który sprzętowo jest niemożliwy do uzyskania z wykorzystaniem amatorskich kamer jest profesjonalnie wyglądające zwolnienie lub przyspieszenie tempa filmu. Kamery umożliwiające rejestrowanie obrazu np. z prędkością 100 klatek na sekundę to zazwyczaj bardzo drogie i specjalistyczne konstrukcje. Jednak i tu z pomocą przychodzi cyfrowa post-produkcja. Pracując z najnowszą wersją *Adobe After Effects 7* lub wykorzystując wtyczkę do tego programu o nazwie *Twixtor Pro* można osiągnąć filmowy charakter tego efektu. Ogólnie rzecz ujmując działanie tych narzędzi polega na tworzeniu nowych klatek powstających w wyniku interpolacji materiału, który jest przed i za daną klatką filmu. Pozwala to uzyskać znane z filmów akcji lub reklam wrażenie spowolnienia czasu bądź nadnaturalnej prędkości odtwarzania filmu bez niekorzystnych efektów migotania, rwania i nakładania się klatek.

Angażując się w post-produkcję należy mieć na uwadze kilka istotnych cech tego procesu. Po pierwsze jest to żmudna i często bardzo czasochłonna czynność. W omówionym powyżej pakiecie *Magic Bullet Suite* wyliczenie pojedynczej klatki może zająć nawet 10 sekund. Po drugie bardzo ważna jest jakość materiału źródłowego, gdyż to od niej w dużej mierze zależy czy post-produkcja przyniesie zamierzone rezultaty. Ostatnią uwagą jest główna idea przyświecająca dobrym efektom post-produkcyjnym – czym trudniej je zauważyć tym lepiej. Przykładowo w filmie *Amelia* w reżyserii Jean-Pierra Jeuneta cyfrowa ingerencja polegała przede wszystkim na usunięciu graffiti z murów kamienic oraz podmienieniu ujęć nieba, by dodać kadrom większej niezwykłości.

Tendencja wykorzystywania formatu DV w produkcjach kinowych wzrasta na sile czego dowodem może być fakt, iż już w roku 2000 Złotą Palmę zdobył film *Tańcząc w ciemnościach* nakręcony amatorską kamerą. Również wiele scen filmu *Vanilla Sky* pierwotnie zostało zarejestrowanych kamerą DV. Za wprowadzeniem cyfrowej technologii wideo HD opowiadają się tacy twórcy jak np. George Lucas, którego *Atak klonów* w całości powstał z jej użyciem. Poza tym niski budżet produkcji cyfrowych i łatwość nieliniowej edycji materiału (w porównaniu z kosztowną, uciążliwą i przestarzałą technologią filmową) zachęca młodych

montażystów i reżyserów do twórczej kreacji swoich wizji i można się spodziewać, że przyszłość kina leży właśnie w rozwoju tych technologii.

4. Użyteczność przekazu interaktywnego i umiejętność dotarcia do odbiorcy

Multimedia to także przekaz interaktywny, który daje bardzo szerokie spektrum komunikacji z użytkownikiem. Aplikacje multimedialne, strony internetowe, instalacje interaktywne, gry komputerowe itp. to najczęściej spotykane formy multimedialne angażujące coraz więcej zmysłów odbiorców. Umiejętne wykorzystanie tych form może doskonale przyczynić się do powstawania nowatorskich dzieł multimedialnych, których sposób oddziaływania na widzów diametralnie odbiega od dotychczasowych doświadczeń. Przykładowo umieszczenie interaktywnej pracy w Internecie pozwala na natychmiastowe globalne udostępnienie jej ogromnej ilości widzom, a współoddziaływanie z odbiorcami pozwala na bogatsze doznania percepcyjne.

Coraz częściej artyści, graficy, projektanci decydują się na stworzenie cyfrowego portfolio dostępnego w Internecie bądź na płytach CD/DVD. Stworzenie tego typu prezentacji obwarowane jest kilkoma regułami, których przestrzeganie pozwoli na lepsze dotarcie do odbiorców. Przede wszystkim należy mieć na uwadze, że stanowią one wirtualny pomost między twórcą a widzem, zaś ich wygląd również reprezentuje autora i jego sztukę. Dlatego ogromną rolę w pozytywnym postrzeganiu takiej pracy odgrywa stosowanie zasad użyteczności. Problemy z niewygodnym interfejsem, nieczytelnym menu czy natłokiem informacji mogą definitywnie odstraszyć potencjalnych widzów. Zaprojektowanie użytecznego interfejsu użytkownika pełni kluczową rolę w łatwości percepcji prezentowanej zawartości. Przy jego konstrukcji należy zwrócić uwagę przede wszystkim na:

- **umiejscowienie nawigacji** - użytkownicy najczęściej poszukują elementów nawigacyjnych w górnej i lewej części ekranu, umieszczanie przycisków w innym miejscu może powodować nie tylko duże kłopoty w ich odnalezieniu, ale nawet w skrajnym przypadku ich wyświetlenie poza widocznym obszarem ekranu, jeśli użytkownik pracuje w bardzo niskiej rozdzielczości; najczęściej użytkownicy wybierają tylko te opcje, które są widoczne na ekranie
- **zapewnienie kilku sposobów nawigacji** - każdy użytkownik może być przyzwyczajony do odmiennych sposobów poruszania się po prezentacji, warto umieszczać kilka rodzajów elementów nawigacyjnych, przykładowo posłużyć się ikonami, opisami tekstowymi, mapą strony i wyszukiwarką; wielu użytkowników reaguje lepiej na zwykłe standardowe łącza i przyciski niż na wymyślną grafikę
- **czytelne wskaźniki i opisy kategorii** - opisy wskaźników powinny być krótkie (dwa - cztery słowa) i jednoznaczne; używanie naturalnego języka użytkownika pozwoli mu szybciej odnaleźć się w nowym miejscu; jeśli elementy nawigacyjne mają postać graficzną należy zadbać o to, by odbiorca był przekonany, że jest to faktycznie część interfejsu, a nie np. reklama, czy ozdoba; dlatego lepiej unikać jest agresywnych animacji atakujących percepcję widza; równie ważna jest spójność kolorystyczna przyjęta dla kolorów łączy
- **funkcjonalne ikony** - kolor ikony jest dodatkową przesłanką dla jej znaczenia; dobrą techniką jest posługiwanie się ikonami połączonymi z tekstem, gdyż opis słowny nie pozostawia wątpliwości, co do działania wskaźnika, a z czasem zacnie

być kojarzony przez odbiorców z konkretną ikoną; wszystkie zaprojektowane ikony muszą pozostawać ze sobą we wzajemnej zgodności typologicznej; wskazane jest używanie standardowych, zawężających granice znaczeniowe ikon, gdyż zbyt duża swoboda twórcza i abstrakcja może zaszkodzić w odbiorze oraz wprowadzać w błąd; litery zastosowane do opisu powinny być czytelne, zaś sam tekst nie może być długi ani dwuznaczny

- **informację o aktualnym położeniu** - w każdym miejscu prezentacji powinna być umieszczona w widocznym miejscu informacja o dziale lub sekcji, w której przebywa użytkownik; w przypadku prezentacji internetowych używanie metaznaczy w postaci słów kluczowych i opisów pozwala na lepsze pozycjonowanie stron w wyszukiwarkach internetowych; korzystne jest też nazywanie tytułów stron; nie mogą być one wyrwane z kontekstu, lecz informować w pełni, na jakiej stronie i w jakim dziale obecnie się znajdujemy; należy też pamiętać, że tytuł ten zapisuje się również w folderze „ulubione”, historii i jest wyświetlany w wynikach wyszukiwania w mechanizmach indeksujących strony; najlepsze efekty stosuje się używając od dwóch do sześciu słów, które powinny przekazywać esencję treści wyświetlanej strony; przeniesienie najbardziej znaczących słów na początek opisu pozwala łatwiej zidentyfikować treść witryny
- **unikanie miejsc bez powrotu** - nie można dopuścić do sytuacji, w której nie ma miejsca powrotu do poprzedniego ekranu, czy innych działów; na każdej podstronie obowiązkiem jest umieszczenie panelu nawigacji prowadzącego do kluczowych miejsc prezentacji; zmiana jego wyglądu może prowadzić do dezorientacji użytkownika, dlatego lepiej jest używać identycznego, spójnego systemu graficznego we wszystkich miejscach; poza tym oczywiście należy monitorować łącza i sprawdzać czy wszystkie odwołania są wciąż aktualne
- **projektowanie nieliniowe** - nie wolno zakładać, że każdy odbiorca zaczyna przeglądanie prezentacji w Internecie wyłącznie od strony głównej; użytkownik szukając informacji może dostać się na dowolną podstronę; jeśli nie znajdzie tam możliwości przejścia na stronę główną to będzie to dla niego całkowicie bezużyteczne miejsce
- **łatwe szukanie** - w każdej chwili powinien być możliwy dostęp do wyszukiwarki; wprowadzenie monitorowania słów, których poszukują użytkownicy może dać wskazówki, co jest trudne do odnalezienia w prezentacji i jakie obiekty cieszą się największym zainteresowaniem
- **zwięzłą informację zwrotną** - odbiorca powinien być informowany o tym czy jego działania przynoszą skutek; jeśli nie ma potwierdzenia jego akcji, wnioskując on, że system ma opóźnienie lub w gorszym przypadku, iż jego działanie nie przyniosło rezultatów; użytkownicy nie lubią czytać dużej ilości instrukcji z ekranu i najlepiej w dialogach z nimi przekazywać informacje prosto, jednoznacznie i zwięźle
- **nieprzewidywalność użytkownika** - użytkownicy na skutek zmęczenia, niezrozumienia lub braku doświadczenia mogą próbować wykorzystywać oferowane im narzędzia w sposób niezgodny z ich przeznaczeniem; programiści interfejsów powinni w miarę możliwości uodpornić je przeciw wszelkim nielogicznym metodom działania odbiorców

Obowiązkowo należy stosować proste testy użyteczności całej prezentacji pozwalające wychwycić najpoważniejsze błędy w projekcie. Przetestowanie projektu nawet z pomocą jedynie kilku osób może uchronić od porażki przyszłość całego przedsięwzięcia.

To czy twórca decyduje się na publikację portfolio w Internecie czy też na płytach CD/DVD zależy od tego co chce przedstawić i do kogo adresuje swoją prezentację. Węższe grono widzów lecz bogatsze i lepsze jakościowo materiały zapewnia użycie nośników CD/DVD. Aplikacją często wykorzystywaną przy produkcji prezentacji multimedialnych na tego rodzaju nośnikach jest program *Adobe Director*. W przypadku produkcji DVD – Video popularna jest aplikacja *Adobe Encore DVD*.

Publikowanie prac w Internecie jest natomiast bezkonkurencyjne jeśli chodzi o dostępność, elastyczność i łatwość aktualizacji. Stosując język HTML przy konstruowaniu strony internetowej należy jednak liczyć się z prawdopodobnymi problemami błędnego wyświetlania tej samej witryny w różnych przeglądarkach internetowych. W celu ograniczenia tego niekorzystnego efektu zaleca się testowanie strony z użyciem odpowiednich walidatorów kodu dostępnych pod adresami <http://validator.w3.org/> dla HTML i <http://jigsaw.w3.org/css-validator/> dla CSS (Kaskadowych Arkuszy Stylów). Atutami użycia jedynie języka HTML jest brak konieczności instalowania dodatkowych wtyczek systemowych w celu odczytania zawartości strony, łatwość drukowania, wyszukiwania treści i szybki transfer danych dzięki małej objętości tego rodzaju witryn. Stosowanie CSS pozwala na większą kontrolę nad projektowaną stroną, szybsze wprowadzanie globalnych modernizacji i dopasowanie wyglądu do różnych urządzeń wyświetlających.

Dużo bogatszy i spójny przekaz multimedialny wykorzystujący m. in. animacje wektorowe, wideo, zaawansowaną interakcję można uzyskać poprzez dodatkowe osadzenie na stronie internetowej prezentacji wykonanych w aplikacji *Adobe Flash*. Jego wzrastająca powszechność pozwala oglądać prace wykonane w tej technologii na różnych platformach i ograniczyć problemy ze zgodnością, co jednocześnie skraca czas potrzebny na testowanie witryny. Niekorzystnymi czynnikami są częste problemy z czcionkami, drukowaniem i najnowszymi wersjami prezentacji, których odtworzenie wymaga uaktualnienia wtyczki do przeglądarki internetowej. Zazwyczaj większa objętość takich projektów wymusza dłuższe oczekiwanie na załadowanie zawartości.

Przestrzeganie wyżej wymienionych zasad konstrukcji interaktywnego przekazu multimedialnego również można zakwalifikować do tytułowego pojęcia „niewidzialnej sztuki”. Dobra użyteczność jest „przezroczysta” dla odbiorcy, który operując np. w przestrzeni prezentacji multimedialnej intuicyjnie uzyskuje oczekiwane przez niego rezultaty działania programu. Natomiast brak użyteczności natychmiastowo powoduje frustrację emocjonalną widza, spowodowaną utratą kontroli nad swoimi działaniami w aplikacji.

Literatura

- [1.] Ben Long, Sonja Schenk, *Cyfrowe filmy wideo*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2003
- [2.] Nielsen Jakob, *Projektowanie funkcjonalnych serwisów internetowych*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2003
- [3.] Mark Pearrow, *Funkcjonalność stron internetowych*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2002
- [4.] Magazyn Computer Arts, Wydawnictwo Computer Graphics Studio