



Polsko-Japońska Wyższa Szkoła Technik Komputerowych

Katedra Baz Danych

Łukasz ANDRZEJOWSKI

Numer albumu 5557

Analiza porównawcza metod wizualizacji informacji w szkoleniach e-learningowych

Praca magisterska.

Promotor pracy:

prof. dr Lech Banachowski

Opiekun pracy:

dr Wojciech Bednaruk



Wstęp.....	4
1. Wizualizacja informacji w e-learningu	5
1.1. Rodzaje grafiki w e-learningu.....	6
1.1.1. Ilustracyjna	6
1.1.2. Odzwierciedlająca	6
1.1.3. Modele	6
1.1.4. Animacje, wideo i rzeczywistość wirtualna	6
1.2. Funkcje grafiki w e-learningu	7
1.2.1. Podział ze względu na zawartość grafiki.....	7
1.2.2. Podział ze względu na interakcję z uczniem	8
2. Przegląd istniejących rozwiązań e-learningowych	9
2.1. Narzędzia	9
2.1.1. Adobe Flash.....	9
2.1.2. Adobe Captivate	10
2.1.3. Oprogramowanie do budowy stron internetowych	10
2.1.4. Frameworki Rich Internet Application.....	11
2.1.5. Oprogramowanie do obróbki grafiki 2D	12
2.1.6. Oprogramowanie do obróbki wideo	13
2.1.7. Oprogramowanie do obróbki grafiki 3D	13
2.1.8. Oprogramowanie do wizualizacji danych	14
2.2. Rozwiązania.....	15
2.2.1. Szkolenia WWW	15
2.2.2. Wideotutoriale (filmy instruktażowe)	17
2.2.3. Aplikacje e-learningowe.....	18
3. Przygotowanie badania	20
3.1. Cel badania	20
3.2. Określenie grupy docelowej i tematu szkolenia	20
3.3. Przygotowanie szkoleń	21
3.4. Zastosowane teorie	22
3.4.1. Wizualizacja procedur	22
3.4.2. Przykłady wizualizacji procedur w opracowanym szkoleniu.....	24
3.4.3. Wizualizacja pojęć.....	25
3.4.4. Przykłady wizualizacji pojęć w opracowanym szkoleniu	26



3.4.5.	Wizualizacja faktów	28
3.4.6.	Przykłady wizualizacji faktów w opracowanym szkoleniu.....	28
3.5.	Budowa aplikacji do przeprowadzenia badania.....	29
3.5.1.	Zastosowane technologie.....	29
3.5.2.	Konstrukcja aplikacji	30
3.6.	Komponenty aplikacji	32
3.6.1.	Interfejs	32
3.6.2.	Ekran powitalny.....	33
3.6.3.	Szkolenie	34
3.6.4.	Test	35
3.6.5.	Ankieta	36
4.	Zbieranie i analiza wyników	37
4.1.	Zbierane dane.....	37
4.1.1.	Identyfikacja badania.....	37
4.1.2.	Identyfikacja szkolenia	37
4.1.3.	Identyfikacja badanego.....	38
4.1.4.	Liczniki czasu spędzonego przy szkoleniu.....	38
4.1.5.	Test	39
4.1.6.	Ankieta	39
4.2.	Weryfikacja i selekcja danych do analizy porównawczej	39
4.2.1.	Wyniki odrzucone z powodu przerwania badania w trakcie.....	40
4.2.2.	Wyniki odrzucone z powodu zbyt krótkiego czasu spędzonego przy szkoleniu.....	41
4.2.3.	Wyniki odrzucone z innych przyczyn	43
4.3.	Analiza porównawcza wyników badania	44
4.3.1.	Liczniki czasu spędzonego przy szkoleniu.....	45
4.3.2.	Wyniki testu kończącego szkolenie.....	48
4.3.3.	Wyniki ankietowej oceny szkolenia	52
4.3.4.	Uwagi badanych	54
	Podsumowanie.....	55
	Bibliografia.....	58
	Spis ilustracji	59
	Załącznik: Wyniki przeprowadzonego badania	I



Wstęp

E-learning jest zjawiskiem stosunkowo młodym, a w praktyce właściwie dopiero raczkującym. Wiele osób związanych z edukacją zaczynało swoją karierę w czasach, kiedy technologie informatyczne wcale nie były używane w nauczaniu lub dopiero wchodziły do użytku. Przenoszą one doświadczenia zdobyte w tradycyjnym szkolnictwie do e-learningu, często nie w pełni lub wręcz źle wykorzystując dostępne tam narzędzia i możliwości przez nie oferowane. Poprawne przygotowanie materiałów szkoleniowych, z wykorzystaniem dostępnych współcześnie narzędzi multimedialnych, nie jest bowiem zadaniem trywialnym.

Celem niniejszej pracy jest wykazanie, że sposób przedstawienia informacji (tekstowy, tekstowy i graficzny) ma istotne znaczenie dla procesu edukacyjnego w e-learningu. Użycie w szkoleniu wizualizacji informacji może poważnie wpłynąć na jego skuteczność i odbiór przez uczestników – część badawcza pracy poświęcona jest analizie tego wpływu.

Rozdział pierwszy jest krótkim wprowadzeniem do dziedziny pracy, omówione są w nim także rodzaje i funkcje grafiki w e-learningu.

Rozdział drugi poświęcony jest istniejącym rozwiązaniom e-learningowym. Zaprezentowane są w nim zarówno narzędzia służące do tworzenia treści szkoleń jak i budowania samych szkoleń, a także sposoby dostarczania i przedstawiania szkoleń odbiorcom końcowym.

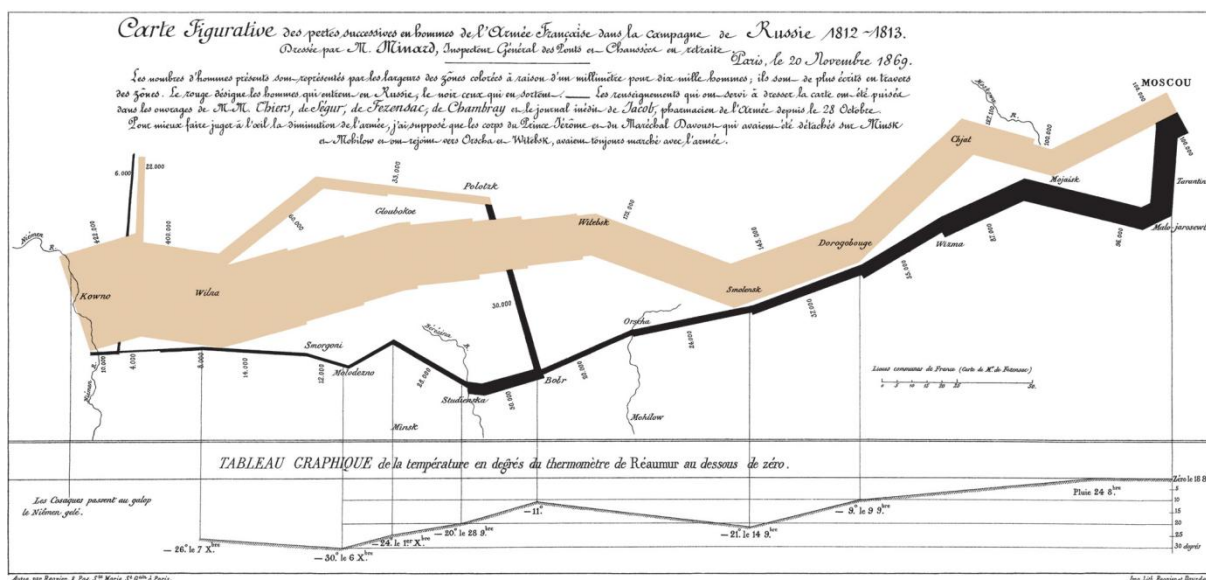
Rozdział trzeci zawiera opis przygotowania badania, mającego na celu porównanie wpływu zastosowania różnych metod przedstawiania informacji na efektywność szkolenia. Opisany jest w nim proces przygotowania aplikacji służącej do przeprowadzenia badania, z uwzględnieniem wykorzystanych teorii, związanych z zastosowaniem grafiki w e-learningu. Przedstawiona jest także budowa i sposób działania tej aplikacji.

Rozdział czwarty prezentuje proces zbierania wyników badania, ich selekcję oraz analizę porównawczą. W analizie zawarte są także wnioski dotyczące konkretnych aspektów badania.

1. Wizualizacja informacji w e-learningu

Nauczanie z wykorzystaniem nowoczesnych technologii, z naciskiem na techniki komputerowe, jest multidyscyplinarną dziedziną wiedzy, rozwijającą się równie gwałtownie, co technologie, z których korzysta. Komunikacja wizualna była zawsze głównym sposobem przekazywania treści w informatyce, od interfejsów tekstowych, po rzeczywistość wirtualną, nie dziwi więc, że równie istotną rolę odgrywa w e-learningu.

Projekty graficzne towarzyszą nam od bardzo dawna, choć ich rozwój stał się szczególnie dynamiczny w XX wieku, wraz z upowszechnieniem środków masowego przekazu. Z tego powodu w latach 70-tych XX wieku powstał termin *information design*, oddzielający projekty graficzne tworzone specjalnie z myślą o efektywnym przekazywaniu informacji, od projektów artystycznych, nie niosących ze sobą takiego przekazu. Obecnie *information design* obejmuje znacznie więcej niż tylko projekty graficzne – w pojęciu tym kryją się między innymi badania nad sposobem funkcjonowania ludzkiego mózgu, takie jak psychologia i kognitywistyka, projekty graficzne i typograficzne, przetwarzanie istniejących informacji tak, by były bardziej efektywne w swoim przekazie, wizualizacja danych i prototypowanie. Jak widać *information design* jest bardzo złożoną dyscypliną, czerpiącą z licznych różnych źródeł wiedzy i spotykaną w praktycznie każdym aspekcie komunikacji wizualnej.



Ryc. 1.1. Ilustracja obrazująca przebieg inwazji Napoleona na Rosję z 1812 roku, autorstwa Charlesa Josepha Minarda (<http://www.wikipedia.com>).



1.1. Rodzaje grafiki w e-learningu

1.1.1. Ilustracyjna

Grafika ilustracyjna to wszelkiego rodzaju obrazy przedstawiające informacje przy użyciu rysunków (ręcznych lub wykonanych komputerowo), diagramów, wykresów, schematów itp. Przyjąć mogą wiele form graficznych, łącząc w sobie różne elementy często nie dające się opisać w prosty sposób słowami. Jednym z najbardziej znanych przykładów takiej grafiki jest ilustracja z 1812 roku, wykonana przez Charlesa Josepha Minarda, obrazująca przebieg inwazji Napoleona na Rosję.

1.1.2. Odzwierciedlająca

Fotografie i zrzuty z ekranu – pokazują jak w rzeczywistości wygląda to, co jest treścią danej fotografii, lub jak wygląda aplikacja prezentowana na zrzucie z ekranu. W tego typu grafikach nie dokonuje się modyfikacji, zwykle towarzyszy im opis wyjaśniający istotę zaprezentowanych na nich treści.

1.1.3. Modele

Odzworowanie fizycznie istniejących obiektów lub realistyczne przedstawienie projektów obiektów, które jeszcze nie zostały wytworzone. Modele są najczęściej tworzone przy użyciu grafiki 3D i mogą przedstawiać obiekty w całości, ich części składowe, przekroje itd. Modele wykorzystuje się tam, gdzie niemożliwe jest użycie fotografii (np. wnętrza skomplikowanych mechanizmów, modele anatomiczne) lub gdzie istotą jest zaprezentowanie rozwiązań jeszcze nie wcielonych w życie (prototypy, projekty, plany).

1.1.4. Animacje, wideo i rzeczywistość wirtualna

Te trzy rodzaje grafiki można nazwać ruchomymi lub dynamicznymi odpowiednikami statycznych grafik wymienionych wcześniej. W przypadku rzeczywistości wirtualnej można też dodatkowo wprowadzić elementy interakcji z modelami, co umożliwi nie tylko dokładniejsze ich poznanie, ale także dynamiczne wpływanie na ich parametry i obserwację rezultatów.



1.2. Funkcje grafiki w e-learningu

1.2.1. Podział ze względu na zawartość grafiki

- Estetyczna

Nie wpływa na treść dydaktyczną, są to wszystkie elementy dekoracyjne nie niosące ze sobą żadnych informacji. Jej jedyną funkcją jest poprawienie odbioru szkolenia jako całości przez użytkownika. Mogą to być na przykład ozdobne ramki strony lub dekoracyjne nagłówki.

- Odzwierciedlająca

Ma na celu realistyczne zobrazowanie obiektów i sytuacji, będących elementami szkolenia. Mogą to być zarówno fotografie jak i modele.

- Organizacyjna

Jej zadaniem jest przedstawienie powiązań i hierarchii pomiędzy elementami będącymi przedmiotem treści szkolenia. Są to wszelkiego rodzaju schematy organizacyjne, porządkujące, grupujące i wiążące elementy według określonych kryteriów.

- Relacyjna

Pokazuje ilościowe zależności między zmiennymi, najczęściej w postaci różnego typu wykresów, dwu- lub więcej wymiarowych.

- Transformacyjna

Ilustruje zmiany zjawisk zachodzące w czasie, na przykład kolejne czynności do wykonania, kolejne stany maszyny lub zmiany wartości omawianych parametrów.

- Interpretacyjna

Pomaga zbudować model mentalny zjawisk lub procesów abstrakcyjnych, związki przyczynowo-skutkowe itp..



1.2.2. Podział ze względu na interakcję z uczniem

- Przyciąganie uwagi do ważnych elementów szkolenia.
- Wydobycie istniejącej wiedzy, związanej z treścią szkolenia, z pamięci długotrwałej do pamięci roboczej.
- Minimalizacja obciążenia mentalnego w procesie uczenia się.
- Pomoc w budowie modeli mentalnych, które trafić mogą do pamięci długotrwałej.
- Przenoszenie (transfer) wiedzy przechowywanej w pamięci długotrwałej z powrotem do pamięci roboczej.
- Motywowanie ucznia do realizacji celów szkolenia.



2. Przegląd istniejących rozwiązań e-learningowych

Obecnie dostępnych jest wiele zróżnicowanych rozwiązań i technologii wykorzystywanych do nauczania elektronicznego. Od tradycyjnych, w rozumieniu informatyki, stron internetowych, przez aplikacje budowane specjalnie dla potrzeb e-learningu, aż po współczesne pomysły, takie jak ogólnie pojęte „Web 2.0”. Do budowy i wdrażania szkoleń e-learningowych używane są zarówno narzędzia informatyczne ogólnego przeznaczenia, jak i aplikacje stworzone specjalnie z myślą o zastosowaniu w e-learningu. Pojawiają się też kompleksowe środowiska, złożone z wielu wyspecjalizowanych, współpracujących ze sobą aplikacji, oferujące szeroki wachlarz zastosowań możliwych przy produkcji szkoleń e-learningowych. Do poniższego zestawienia wybrałem jedynie takie, które związane są z problematyką wizualnego przedstawiania informacji. Ponieważ nie istnieją żadne powszechnie akceptowalne definicje, określające charakter poszczególnych aplikacji i zastosowań istniejących technologii ze względu na sposób wizualizacji informacji, dokonałem ich podziału według samodzielnie przyjętych kryteriów.

2.1. Narzędzia

2.1.1. Adobe Flash

Technologia zapoczątkowana przez program FutureSplash Animator, stworzony w firmie FutureWave, przejętej później przez firmę Macromedia, która przejęta została z kolei przez firmę Adobe. Pierwotnym celem tego oprogramowania było dostarczenie narzędzi do tworzenia wektorowych animacji do publikacji w Internecie. Obecnie jest to najbardziej popularna platforma multimedialna, stosowana nie tylko do wzbogacania treści stron internetowych, ale także do budowania tak zwanych Rich Internet Applications oraz samodzielnych aplikacji multimedialnych.

Technologia Flash pozwala wykorzystywać grafikę wektorową, rastrową, animacje, dźwięk, tekst, a także, dzięki wbudowanemu językowi skryptowemu ActionScript, tworzyć zaawansowane interakcje lub pełnoprawne aplikacje multimedialne. Możliwe jest także dynamiczne importowanie i agregowanie danych pochodzących ze źródeł zewnętrznych, takich jak bazy danych, pliki tekstowe i strumienie audio lub wideo. Standard ten jest na tyle uniwersalny, że wiele innych aplikacji wykorzystuje go jako swój format docelowy i w nim dostarcza efekt swojego działania.



2.1.2. Adobe Captivate

Podobnie jak Flash, Captivate trafiło do oferty firmy Adobe po przejęciu przez nią firmy Macromedia. Na samym początku swojego istnienia program (znany wtedy pod nazwą Flashcam i rozwijany przez firmę Nexus Concepts) służył jedynie do nagrywania tego, co dzieje się na ekranie. W 2002 roku Nexus Concepts zostało przejęte eHelp Corporation, która rozwijała produkt pod nazwą RoboDemo, dodając coraz więcej funkcji przydatnych dla e-learningu, w tym wsparcie standardu SCORM. Macromedia na krótko przed przejęciem przez Adobe, zmieniła nazwę programu na Captivate i zacieśniła jego integrację z innymi produktami ze swojego portfolio.

Obecnie Captivate pozwala na budowę i edytowanie interaktywnych i nieinteraktywnych demonstracji aplikacji, symulacji, podcastów, screencastów, gier i lekcji. Możliwe jest zarówno nagrywanie demonstracji w czasie rzeczywistym, jak i budowa animacji symulujących ciągłą pracę aplikacji na podstawie kluczowych zrzutów ekranu. Możliwe jest dodawanie do demonstracji komentarzy tekstowych i audio, definiowanie elementów aktywnych, program może automatycznie przechwytywać zawartość rozwijanych elementów menu z nagrywanej aplikacji. Istnieje także możliwość importu prezentacji PowerPoint, do których dodać można elementy interaktywne i nieliniową obsługę.

Captivate udostępnia też szereg narzędzi do budowy testów, jest również zgodny ze standardami SCORM, AICC (CBT) oraz PENS, co umożliwia integrację przygotowanych w nim szkoleń z systemami LMS. Najnowsza wersja programu udostępnia też narzędzia do grupowej pracy nad projektem i współpracuje z innymi aplikacjami z oferty Adobe.

2.1.3. Oprogramowanie do budowy stron internetowych

Mniej zaawansowane technicznie szkolenia często dostarczane są w postaci stron internetowych, więc do ich budowy używa się dokładnie tego samego oprogramowania, jak w przypadku innych stron. Istnieje wiele niekomercyjnych programów wspomagających tworzenie stron internetowych, ale wśród rozwiązań płatnych wyróżnia się Adobe Dreamweaver. Edytor pozwala na edytowanie stron zarówno w trybie WYSIWYG jak i poprzez ręczne edytowanie kodu, wspiera też większość standardów WWW, w tym frameworki i języki skryptowe takie jak PHP, JSP, ASP.NET czy ColdFusion. Dzięki narzędziom do wizualnego budowania strony pozwala na szybkie stworzenie bogatego w multimedialną treść szkolenia



w formie strony internetowej, a z drugiej strony wsparcie dla bardziej zaawansowanych technologii umożliwia specjalistom zastosowanie dodatkowo złożonej interakcji.

2.1.4. Frameworki Rich Internet Application

Obecnie rozwijanych jest coraz więcej narzędzi wspomagających tworzenie Rich Internet Applications, co ma związek między innymi z ciągle rosnącą popularnością i rozwojem aplikacji internetowych. Wszystko zaczęło się od pomysłu asynchronicznego wczytywania danych na stronach internetowych, w odróżnieniu od tradycyjnego, liniowego sposobu dostępu do kolejnych stron. Początkowo funkcjonalność taką zapewniały aplety Java, później pojawiały się kolejne pomysły i technologie pozwalające na realizację tego zadania.

W końcu wyłonił się termin AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) reprezentujący zbiór technologii wykorzystywanych do budowania aplikacji internetowych z asynchronicznym dostępem do treści. W skład technologii zgrupowanych pod terminem AJAX wchodzi Obiektowy Model Dokumentu (DOM), XHTML, CSS, XML, XMLHttpRequest oraz JavaScript i inne języki skryptowe działające po stronie klienta.

Bardziej sformalizowane rozwiązania do budowy aplikacji internetowych są oferowane jako pakiety komercyjne. Najważniejsze z nich to:

- **Adobe Flex**

Framework rozwijany przez firmę Adobe, oparty o technologię Flash i wykorzystujący J2EE oraz współpracujący z serwerem aplikacji ColdFusion, zapewniającym między innymi dostęp do bazy danych. W najnowszej wersji zintegrowanego środowiska programistycznego dla Flexa zacieśniona została współpraca z innymi produktami firmy Adobe oraz dodane zostało wsparcie dla desktopowego środowiska uruchomieniowego AIR, traktowanego przez Adobe jako alternatywa dla uruchamiania Rich Internet Applications za pomocą przeglądarki internetowej.

- **Microsoft Silverlight**

Rozwijany na podstawie własnych technologii (Extensible Application Markup Language, framework .NET) framework do budowy aplikacji internetowych. Środowisko uruchomieniowe zapewniające w postaci pluginu przeglądarki internetowej, pozwala na zaimplementowanie w aplikacji obrazów, animacji, dźwięku, wideo, a także elementów interaktywnych. Oprogramowanie aplikacji może zostać wykonane w dowol-



nym języku programowania obsługiwanym przez framework .NET, Silverlight obsługuje także skrypty JavaScript.

- **JavaFX**

Technologia tworzona przez firmę Sun Microsystems, obecnie składa się ze skryptowego języka programowania JavaFX Script, uruchamianego na maszynie wirtualnej Javy, oraz JavaFX Mobile, będącego środowiskiem uruchomieniowym dla urządzeń mobilnych. Docelowo technologia JavaFX ma stać się konkurencją dla Adobe Flex i Microsoft Silverlight.

- **OpenLaszlo**

Rozpowszechniana na licencji CPL platforma do obsługi aplikacji internetowych, składająca się z języka programowania LZX (opartego o XML i JavaScript) oraz serwera OpenLaszlo. Aplikacje Laszlo, udostępniane jako servlety Javy, obsługiwane przez serwer OpenLaszlo lub jako samodzielne segmenty w technologii Flash lub AJAX, mogą być umieszczone w ramach dowolnej strony internetowej.

2.1.5. Oprogramowanie do obróbki grafiki 2D

Programy do tworzenia i obróbki grafiki cyfrowej, zarówno rastrowej jak i wektorowej, są narzędziem niezbędnym przy tworzeniu jakiegokolwiek treści multimedialnej. Od wielu lat wiodącą pozycję na tym polu ma firma Adobe z jej flagowym programem Photoshop. Mnogość i uniwersalność zawartych w nim narzędzi do obróbki grafiki rastrowej zapewniły mu dominującą pozycję na rynku, jednak istnieje darmowy odpowiednik, o zbliżonych możliwościach – program GIMP.

Od czasu przejęcia Macromedii, firma Adobe ma też dominującą pozycję wśród producentów aplikacji do obróbki grafiki wektorowej. Głównym produktem przeznaczonym do tego celu jest Adobe Illustrator, ale narzędzia wspomagające pracę z grafiką wektorową są też zaimplementowane w programach Flash, Fireworks czy Photoshop. Głównym konkurentem Adobe na tym polu jest firma Corel z programem CorelDRAW. Istnieją też darmowe rozwiązania takie jak sK1, Inkscape lub OpenOffice.org Draw.



2.1.6. Oprogramowanie do obróbki wideo

Programy do nieliniowego montażu wideo są niezbędne przy produkcji filmów instruktażowych. Obróbka materiału wideo zwykle nie sprowadza się jedynie do montażu nagranych sekwencji do logicznie powiązanego filmu wyjściowego – często dokonuje się także korekt zarówno ścieżki wideo jak i podkładu audio, który może być nagrywany niezależnie. Aplikacje do obróbki materiału wideo pozwalają też na dodawanie wielu efektów postprodukcyjnych, w tym efektów specjalnych, napisów czy włączanie do nagrania statycznych obrazów lub innych nagrań.

Bardziej znanymi aplikacjami tego typu są między innymi Adobe Premiere Pro i Adobe After Effects (pierwszy z tej pary to program do montażu nieliniowego, natomiast drugi służy do postprodukcji), Apple Inc. Final Cut Pro, czy Sony Vegas Pro. Pozwalają one nie tylko na edycję materiału wideo, ale także przechwytywanie go z różnych źródeł, konwersję i eksport między różnymi formatami oraz zapewniają współpracę z profesjonalnym sprzętem edycyjnym. Istnieją też darmowe rozwiązania open source, takie jak Cinelerra lub Kino, jednak ich możliwości zdecydowanie odbiegają od aplikacji komercyjnych.

2.1.7. Oprogramowanie do obróbki grafiki 3D

Grafika 3D może być bardzo pomocna w prezentowaniu różnych zagadnień, wizualizacji danych czy produkcji filmów szkoleniowych. Nie jest to jednak często spotykane rozwiązanie, ponieważ produkcja grafiki 3D jest procesem drogim i czasochłonnym, wymagającym zwykle wykorzystania wielu różnych aplikacji, poza samym programem do obróbki grafiki 3D. Technika ta jest najczęściej wykorzystywana w projektach komercyjnych, które sprzedawane są wielu odbiorcom. Trójwymiarowe wizualizacje dają wielkie możliwości przy prezentowaniu treści szkolenia, zwłaszcza kiedy niezbędne jest na przykład przedstawienie budowy urządzenia lub zademonstrowania zjawisk niemożliwych do zaobserwowania gołym okiem.

Od lat wiodącą pozycję na rynku oprogramowania do obróbki grafiki 3D ma aplikacja 3D Studio Max firmy Autodesk. Program ten daje szerokie możliwości w budowaniu i animowaniu rysunkowych jak i fotorealistycznych obrazów 3D, wśród jego cech wyróżnić można wbudowany język skryptowy, obsługę animacji szkieletowej i kinematyki odwrotnej czy symulator materiałów. Innym często używanym programem jest rozwijana przez firmę Maxon Cinema 4D, szczególnie popularna ze względu na moduł BodyPaint 3D, udostępnia-



jących wiele zaawansowanych narzędzi do teksturowania obiektów 3D. Inne ciekawe moduły to Thinking Particles (zaawansowany system cząsteczkowy), Dynamics (moduł odpowiedzialny za symulacje fizyczne), PyroCluster (zaawansowany system symulacji dla efektów dymu i ognia), oraz moduły do animacji proceduralnej i animacji postaci. Cinema4D ma również wbudowany system skryptowy, pozwalający na budowę reguł wpływających na funkcjonowanie elementów animacji.

W odróżnieniu od rynku aplikacji do obróbki wideo i grafiki 2D, dostępny jest darmowy odpowiednik w niczym nie ustępujący komercyjnym aplikacjom. Stworzony przez holenderskie studio NeoGeo i firmę Not A Number, obecnie rozprowadzany jest na licencji GNU GPL i rozwijany pod nadzorem Blender Foundation. Elementami wyróżniającymi Blendera są między innymi narzędzia do cyfrowego rzeźbienia, symulacja płynów oraz Game Engine, pozwalający na tworzenie samodzielnych, interaktywnych prezentacji z silnikiem fizycznym, detekcją kolizji, dynamicznym oświetleniem i obsługą skryptów napisanych w języku Python.

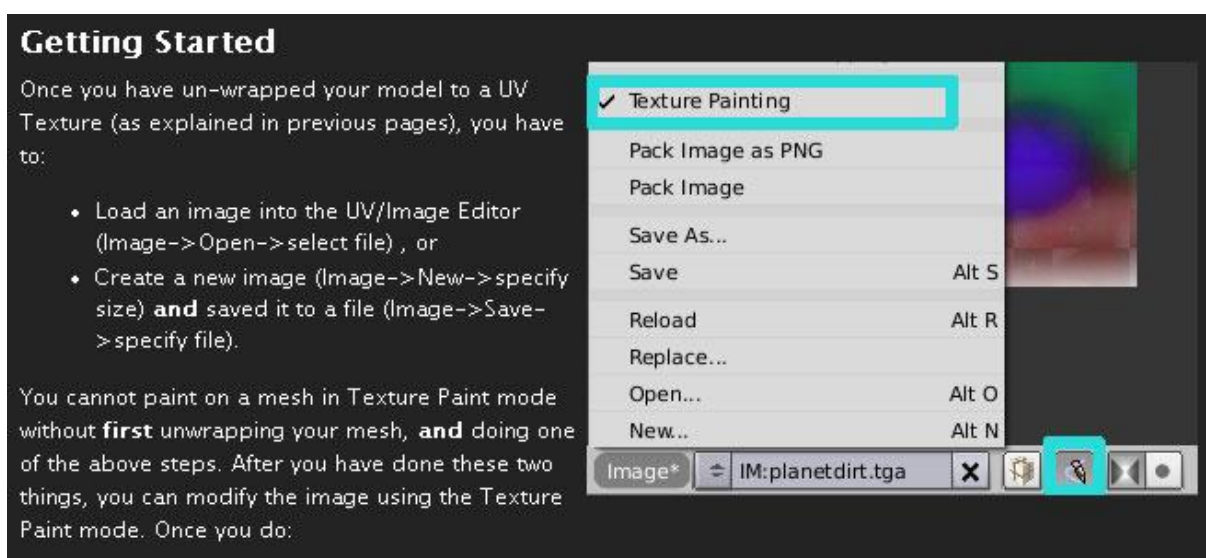
2.1.8. Oprogramowanie do wizualizacji danych

Pod tym hasłem kryją się dowolne programy, które mogą być wykorzystane do wizualizacji danych. Podstawową różnicą, w porównaniu do omówionych wcześniej aplikacji graficznych, jest to, że wizualizacje nie są tworzone ręcznie, lecz generowane na podstawie zebranych uprzednio danych. Najprostszym przykładem programu, w którym dokonać można takiej wizualizacji, jest arkusz kalkulacyjny, gdzie na podstawie danych w postaci liczb da się wygenerować wykresy, prezentujące informacje w postaci graficznej. Dostępne są także aplikacje stworzone specjalnie z myślą o wizualizacji danych, najczęściej są to specjalistyczne programy, na przykład inżynierskie, służące do badań właściwości materiałów lub testowania prototypów. Przykładem darmowej aplikacji ogólnego przeznaczenia jest stworzony przez IBM, obecnie będący projektem open source, program OpenDX.

2.2. Rozwiązania

2.2.1. Szkolenia WWW

Szkolenia i instruktaże w postaci stron internetowych są powszechne i popularne ze względu na dostępność (do ich otwarcia wystarczy przeglądarka internetowa) i prostotę budowy. Najprostsze z nich składają się z treści przekazanej w formie tekstowej, uzupełnionej o ilustracje, zawierające przykłady lub dodatkowe informacje. Rozwój technologii internetowych oraz zwiększająca się przystępność narzędzi do tworzenia zaawansowanych technicznie elementów stron internetowych sprawiły, że coraz częściej szkolenia umieszczane w internecie zawierają elementy takie jak animacje Flash z przykładami, krótkie filmy lub elementy interaktywne, pozwalające sprawdzić omawiane zagadnienie w praktyce.



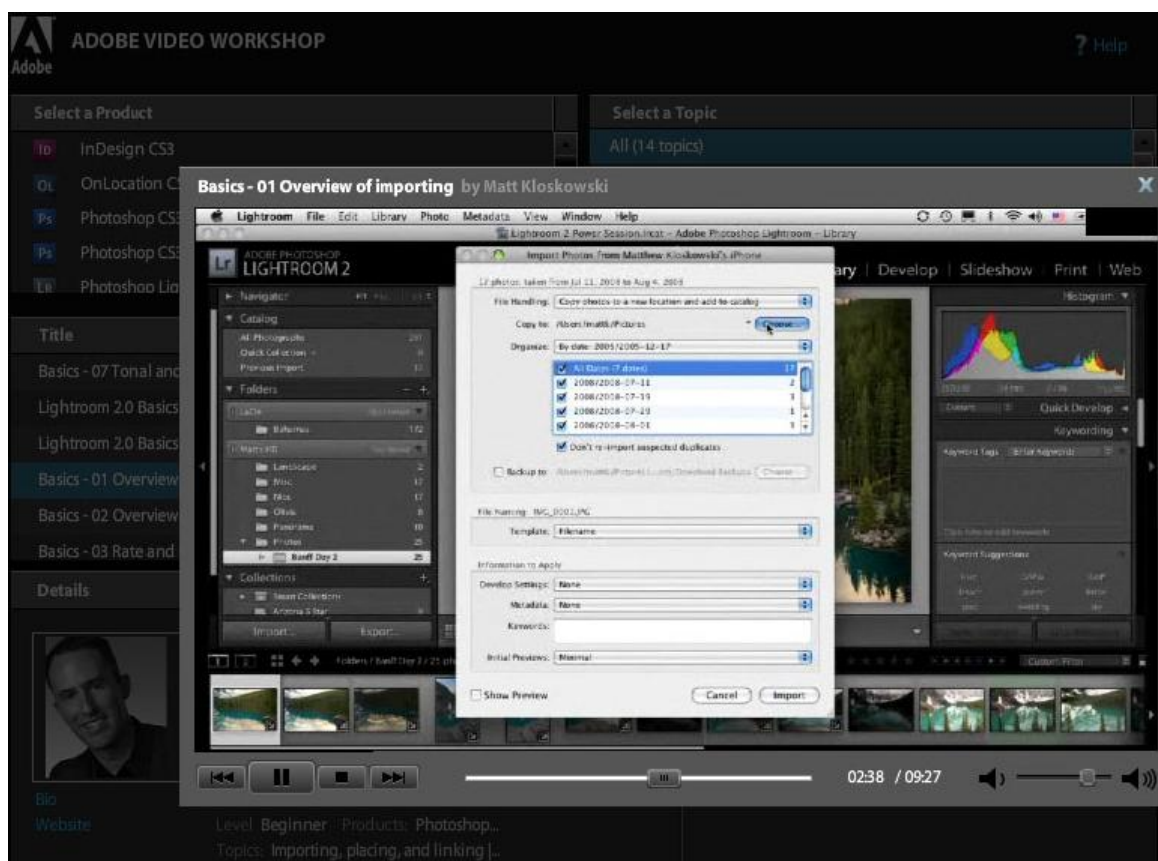
Ryc. 2.1. Fragment tutorialu do programu Blender (<http://wiki.blender.org>).

Ze względu na wykorzystane do przekazania informacji środki, szkolenia w postaci stron internetowych można podzielić na następujące grupy:

- Podręczniki w html. Najczęściej są to po prostu elektroniczne wersje tradycyjnych podręczników. Głównym, a nierzadko jedynym, sposobem dostarczania informacji jest zapis tekstowy, czasem do łączenia powiązanych ze sobą tematycznie treści wykorzystywane są hiperłącza. Obecnie można też spotkać się z publikacjami w standardzie PDF, zastępującymi tradycyjne strony html.



- Tutoriale WWW (Ryc. 2.1.). Rozbudowane strony internetowe, często przyjmujące postać instruktaży lub samouczków. Tekst szkolenia jest bogato ilustrowany, a grafika towarzysząca wszystkim istotniejszym częściom szkolenia może uzupełniać i rozszerzać zawarte w nich informacje lub służyć za przykłady. Przy nauce obsługi aplikacji ilustracje są też wykorzystywane do wskazania odpowiednich elementów interfejsu programu i demonstrowania oczekiwanych efektów wykonania podanych instrukcji.
- Osobną kategorią są tak zwane Rich Internet Applications (Ryc. 2.2.), które co prawda używane są za pomocą przeglądarki internetowej, ale bliżej im do samodzielnych programów desktopowych, niż stron internetowych. Z tego powodu umieściłem je w kategorii aplikacji e-learningowych, omówionej nieco dalej.



Ryc. 2.2. Rich Internet Application - videotutorial ze strony Adobe Video Workshop (http://www.adobe.com/designcenter/video_workshop/).



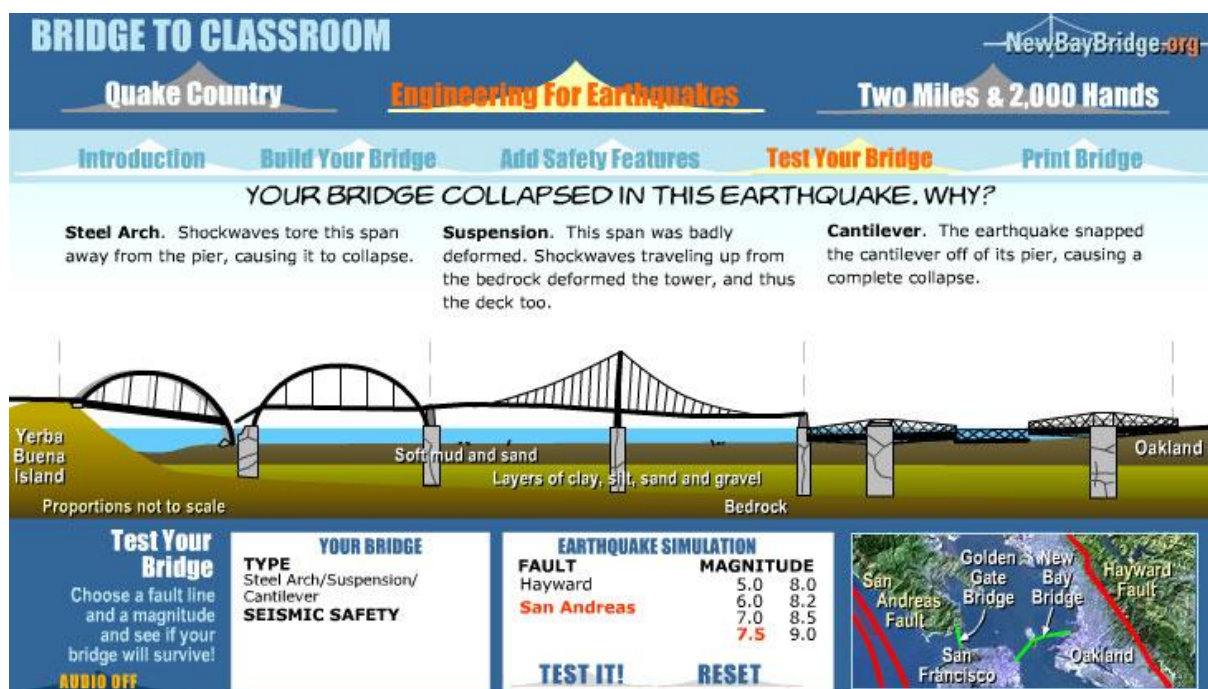
2.2.2. Wideotutoriale (filmy instruktażowe)

Jest to forma bardzo zbliżona do tradycyjnych szkoleń z instruktorem. Filmy instruktażowe dotyczyć mogą dowolnego zagadnienia, w najgorszym wypadku przyjmując po prostu postać nagranych wykładów. Najczęściej stosowane są tam, gdzie konieczne jest pokazanie sposobu wykonania danej czynności.

Szkolenia wideo jako takie są znacznie starsze, niż pojęcie e-learningu związane z informatyką. Wiele z nich wydawanych było na kasetach VHS, konwencję tego typu szkoleń przyjęło też wiele programów telewizyjnych, takich jak kulinarne, dla majsterkowiczów, ogrodnicze itp. Ich wspólną cechą jest obecność instruktora, demonstrującego na bieżąco omawiane zagadnienia.

W informatyce bardzo popularnym zastosowaniem filmów instruktażowych jest nauka obsługi aplikacji. Ze względu na środki wykorzystane do przekazania informacji można je podzielić na następujące grupy:

- Proste animacje wykonane w technologii Flash. Pokazują jakie kroki należy wykonać, aby osiągnąć wymagany rezultat. Najczęściej jest to sekwencja kolejnych ilustracji, przedstawiających okna aplikacji. Wskazywane są funkcje programu i kolejność ich wykonywania, całość może być uzupełniona opisem tekstowym lub komentarzem audio. W niektórych przypadkach zastosowana jest interaktywność indykatorywna – od użytkownika wymaga się kliknięcia wskazanych przycisków w celu kontynuowania szkolenia.
- Filmy wideo, w których instruktor omawia wybrane zagadnienia, demonstrując je „w akcji”. Na filmie widoczna jest tylko aplikacja w działaniu – treść szkolenia prowadzonego przez instruktora, dostarczona w postaci ścieżki dźwiękowej filmu, oraz toczące się w tym samym czasie demonstracje uzupełniają się nawzajem. Zwykle do tego typu szkolenia dołączane są pliki z omawianymi przykładami, dzięki którym można samodzielnie wykonać pokazane na filmie czynności. Jednym z bardziej znanych twórców tego typu filmów instruktażowych jest firma lynda.com, współpracująca między innymi z firmą Adobe.



Ryc. 2.3. Aplikacja symulująca wpływ trzęsień ziemi na różne konstrukcje mostów (<http://www.eduweb.com>).

2.2.3. Aplikacje e-learningowe

Aplikacje budowane specjalnie z myślą o e-learningu wykorzystywać mogą wszystkie techniki typowe dla aplikacji multimedialnych. Ich treść przedstawiana jest przy pomocy tekstu, ilustracji statycznych, animacji i dźwięku. Są to zarówno samodzielne programy, uruchamiane z płyty CD/DVD lub instalowane na komputerze użytkownika, jak i aplikacje umieszczone w ramach stron internetowych. Coraz większą popularność zyskują też tak zwane Rich Internet Application, czyli aplikacje o jednoekranowym interfejsie, działające w przeglądarce internetowej. Do ich budowania wykorzystywane są technologie takie jak Flash, JavaFX, Adobe FLEX, Silverlight czy AJAX. Aplikacje e-learningowe można podzielić z grubsza na dwa typy:

- Multimedialne programy e-learningowe lub wspomagające nauczanie, czyli samodzielne aplikacje wykorzystujące dostępne technologie multimedialne. Przykładem takiego programu może być Encyklopedia Multimedialna PWN.
- Symulatory, czyli aplikacje przedstawiające zagadnienia szkolenia na drodze interaktywnej symulacji. Mogą realizować to zadanie w sposób realistyczny, możliwie wierne odzwierciedlając rzeczywistość (na przykład symulatory lotnicze) lub w sposób ilustracyjny, gdzie symulacja polega na podejmowaniu decyzji i obserwowaniu ich



skutków w zadanym scenariuszu (Ryc. 2.3.). Dodatkowo można wyróżnić dwa rodzaje aplikacji-symulatorów:

- Samodzielne aplikacje, takie jak wirtualne laboratorium sieci CISCO. Są uzupełnieniem innego kursu szkoleniowego, więc dostarczają treść dydaktyczną w połączeniu z innymi modułami szkolenia. Służą na przykład do realizacji ćwiczeń, powiązanych z problemami omówionymi w filmie instruktażowym lub tradycyjnym podręczniku.
- Szkolenia zbudowane wokół symulacji. Tego rodzaju szkolenia wykorzystują symulacje jako główny element przekazujący treść dydaktyczną. W czasie realizowania symulowanego scenariusza dostarczane są dodatkowe informacje w postaci tekstowej lub graficznej, wyjaśniające skutki podejmowanych decyzji i uzupełniające informacje płynące z symulacji.



3. Przygotowanie badania

3.1. Cel badania

Celem badania, będącego częścią tej pracy, jest porównanie wpływu różnych metod przedstawiania informacji na efektywność szkolenia. Analiza różnic między szkoleniem zawierającym wyłącznie treść w postaci tekstowej, a szkoleniami zawierającymi elementy multimedialne w postaci ilustracji i animacji, ma wskazać najbardziej efektywną metodę wizualizacji informacji w szkoleniach e-learningowych. Wynikiem przeprowadzonej analizy ma być także przedstawienie zalet i wad stosowania wybranych metod wizualizacji informacji.

3.2. Określenie grupy docelowej i tematu szkolenia

Pierwszym krokiem w przygotowaniach było określenie grupy docelowej szkolenia, będącego częścią badania. Specyfika zagadnienia wymagała pewnych kompromisów. Z jednej strony precyzyjne określenie grupy docelowej pozwala na dobre dopasowanie do jej potrzeb treści i formy szkolenia. Z drugiej strony nie chciałem za bardzo zawęzić grona potencjalnych odbiorców szkolenia, żeby nie ograniczać liczby uzyskanych wyników badania – zbyt niska liczba wyników mogłaby uniemożliwić ich analizę i interpretację.

Pewną trudnością było także wybranie tematu szkolenia. Musiało to być zagadnienie na tyle przystępne, by nie zniechęcić badanych, a równocześnie na tyle niepospolite, żeby większość badanych nie była dobrze z nim zaznajomiona. Konieczne było również ograniczenie się do tematyki znanej mi w stopniu umożliwiającym samodzielne opracowanie szkolenia, bez konieczności odwołania się do pomocy eksperta. Biorąc pod uwagę powyższe dylematy, zdecydowałem się na dobrze mi znany temat, wpisujący się przy tym pod pewnymi względami w problematykę wizualnego przedstawiania informacji. W ostatecznej formie szkolenie pokazuje jak przy użyciu programu GIMP dokonać retuszu zdjęć i omawia kilka zagadnień teoretycznych związanych z samym programem.

Początkowo chciałem skierować szkolenie (a co za tym idzie inne elementy badania) do studentów PJWSTK. Po konsultacjach stwierdziłem, że jest to grupa zbyt zamknięta jak na potrzeby mojego badania, nie miałem też pewności jak duży będzie odzew na prośbę o wzięcie udziału w badaniu. Z tego powodu postanowiłem rozszerzyć grupę docelową i przyjąłem założenie, że szkolenie przygotowane będzie dla ludzi potrafiących posługiwać się na



co dzień komputerem, ale niekoniecznie zaznajomionych z tematem szkolenia, co zdeterminowało docelową treść szkolenia i kształt aplikacji służącej do przeprowadzenia badania.

3.3. Przygotowanie szkoleń

Do przeprowadzania badania przygotowane zostały trzy wersje (tekstowa, tekstowa z ilustracjami i tekstowa z animacjami) tego samego szkolenia, podzielonego na dwie części. Część teoretyczna zajmuje się zagadnieniami związanymi z grafiką rastrową i licencjonowaniem wolnego oprogramowania. Część praktyczna przedstawia, jak przy wykorzystaniu programu GIMP dokonać retuszu zdjęć: usunąć efekt czerwonych oczu i przerobić zdjęcie tak, by imitowało starą fotografię.

Moim założeniem było potraktowanie wersji tekstowej szkolenia jako punktu odniesienia w późniejszej analizie porównawczej, ponieważ nie zawiera żadnych wizualizacji zawartych w nim informacji. Z tego powodu starałem się przygotować najpierw wersję tekstową szkolenia, a na jego bazie, odpowiadające mu treścią szkolenie zawierające ilustracje oraz szkolenie zawierające animacje.

Część teoretyczna przygotowana została najpierw w formie tekstowej, na podstawie ogólnodostępnych materiałów, a dopiero potem uzupełniona o ilustracje i animacje dla odpowiednich wersji szkolenia. Natomiast punktem wyjścia do przygotowania części praktycznej był dość szczegółowy opis procesu wykonania obu rodzajów retuszu, uzupełniony o zrzuty ekranowe, dokumentujące każdy kolejny krok. Ze względu na bardzo wizualny charakter szkolenia, dopiero na tej podstawie stworzona została jego wersja tekstowa. Przy jej pisaniu posilkowałem się zrzutami ekranowymi dokumentującymi między innymi strukturę i zawartość menu programu, położenie elementów interfejsu i sposób oraz efekt działania wybranych narzędzi. Opierając się na ukończonej wersji tekstowej, wykonałem wersję z ilustracjami i wersję z animacjami, zastępując możliwie dużą część informacji zawartych w tekście ich wizualizacjami. Podstawą dla stworzenia animacji ponownie stał się przygotowany na początku opis procesu wykonania obu rodzajów retuszu, który posłużył mi jako storyboard.



3.4. Zastosowane teorie

Przy budowie szkoleń, aby ich konstrukcja była jak najbardziej poprawna metodycznie, starałem się zastosować teorie zebrane i opracowane w publikacji *Graphics for e-learning* autorstwa Ruth Colvin Clark i Chopety Lyons. Szczególnie istotne były te dotyczące wizualizacji treści szkolenia, wybrane z nich przedstawię poniżej.

3.4.1. Wizualizacja procedur

Procedury to często realizowane zadania, z powtarzalną, za każdym razem taką samą, sekwencją czynności do wykonania. Procedury składać mogą się z konkretnych działań oraz decyzji, ujętych zwykle w ramy prostych warunków *jeśli... to...*

Część praktyczna przygotowanego przeze mnie szkolenia to właśnie procedury: krótsza i mniej złożona – procedura usuwania efektu czerwonych oczu ze zdjęcia; oraz dłuższa, zbudowana z większej liczby bardziej skomplikowanych kroków – procedura retuszu cyfrowego zdjęcia, tak by przypominało starą fotografię. W obu przypadkach mamy do czynienia z powtarzalną sekwencją czynności, takich samych dla każdego zdjęcia, na którym chcemy dokonać retuszu.

Przy projektowaniu wizualizacji procedur warto kierować się następującymi zasadami:

- **Przykłady powinny łączyć grafikę transformacyjną i odzwierciedlającą.**

Zastosowanie grafiki prezentującej procedurę w kontekście rzeczywistego środowiska pracy ułatwia wykorzystanie już istniejącej wiedzy, a także zastosowanie nowo zdobytych umiejętności w praktyce. W przypadku szkolenia uczącego obsługi programu komputerowego grafiką odzwierciedlającą są zrzuty ekranu, prezentujące odpowiednie okienka aplikacji. Grafiką transformacyjną są natomiast ułożone w odpowiedniej kolejności, następujące zrzuty ekranu lub umieszczone na pojedynczym zrzucie ekranu, stosownie oznaczone i opisane kolejne kroki procedury.

- **Grafika transformacyjna powinna pokazywać sekwencję czynności z punktu widzenia użytkownika w środowisku roboczym.**

Czytelne pokazanie sekwencji czynności w pełnym kontekście środowiska roboczego ułatwia zrozumienie prezentowanej procedury. Dla procedur dotyczących obsługi programu komputerowego oznacza to na przykład większą skuteczność grafiki prezentującej rozwijane



menu w kontekście całej aplikacji niż grafiki przedstawiającej to samo menu w oderwaniu od okna programu.

- **Grafika powinna pomagać w zarządzaniu obciążeniem mentalnym dla złożonych procedur.**

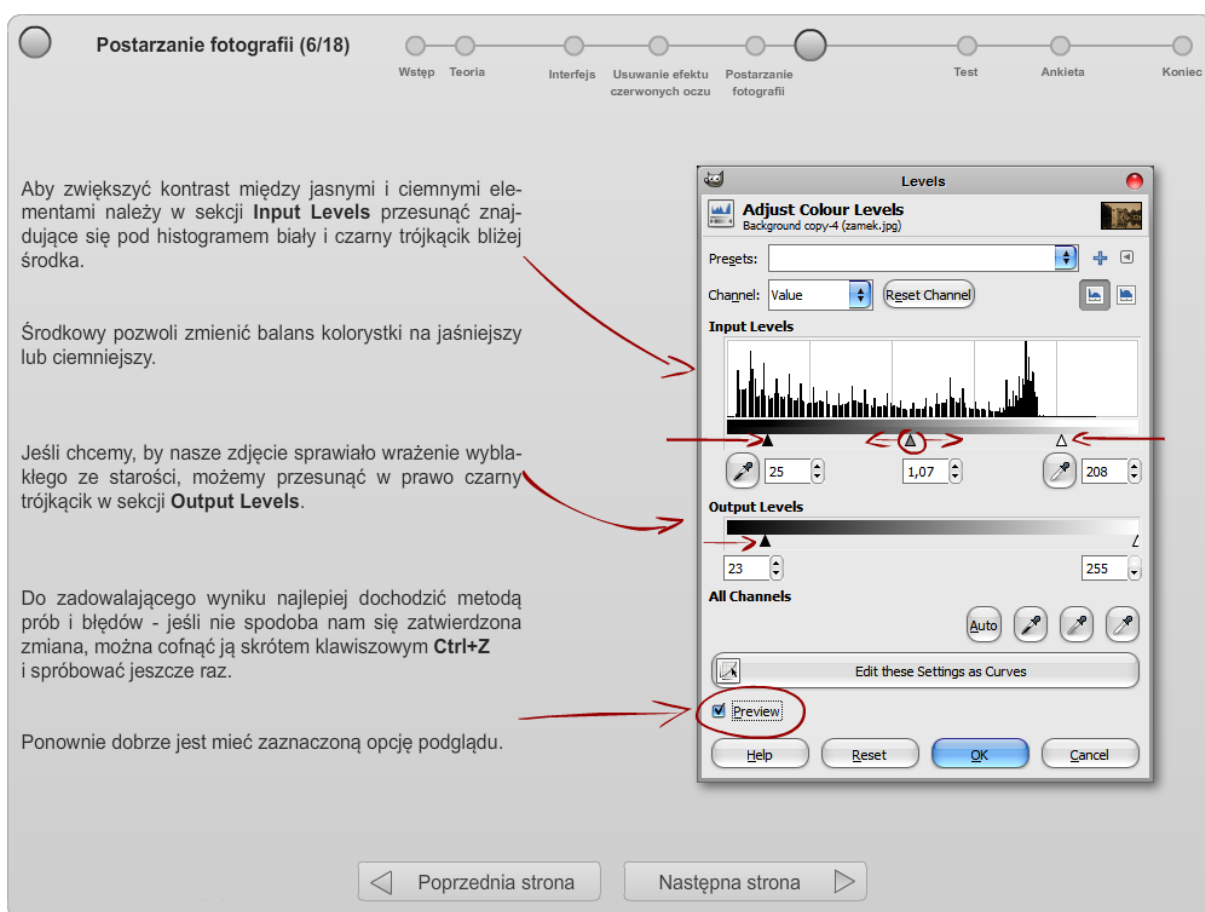
Skomplikowane procedury mogą powodować duże obciążenie mentalne, szczególnie dla początkujących uczniów, co spowalnia i utrudnia proces przyswajania wiedzy. Istnieje wiele technik ograniczania tego obciążenia, które stosować można w zależności od potrzeb i treści szkolenia.

- Używanie wskazówek naprowadzających – wykorzystanie elementów graficznych, przyciągających oko na przykład do opisywanych elementów interfejsu aplikacji. Mogą to być strzałki wskazujące opisywane fragmenty aplikacji, wytłuszczenia w tekście, zwracające uwagę na szczególnie istotne elementy itp.
- Zapewnienie wsparcia dla pamięci – elementom graficznym, szczególnie grafice transformacyjnej, powinny towarzyszyć krótkie opisy, dodatkowo wyjaśniające i podsumowujące znaczenie poszczególnych kroków procedury. Uczeń może się do nich odwołać bez konieczności powtarzania całej procedury.
- Wykorzystanie komentarza audio do wyjaśnienia animowanych demonstracji – ze względu na specyfikę badania, porównującego graficzny aspekt przedstawiania wiedzy, w szkoleniu nie zostały użyte żadne pomoce dźwiękowe. Wprowadzenie dodatkowego medium mogłoby zafałszować wyniki badania.
- Umieszczanie tekstu blisko opisywanej grafiki – wszelkie opisy powinny bezpośrednio sąsiadować z elementami graficznymi, których dotyczą. Rozdzielenie ich, na przykład przez umieszczenie na odrębnych stronach, niepotrzebnie utrudnia powiązanie tekstu z grafiką i wymaga od ucznia dużo większego wysiłku mentalnego.
- Usuwanie zbędnych detali – grafika powinna przedstawiać tylko istotne elementy wizualne. Przy szkoleniu z obsługi aplikacji niepotrzebnymi detalami będą zrzuty ekranowe zawierające cały pulpit systemu operacyjnego, ze znajdującymi się na nim ikonami lub oknami programów, nie mających związku z omawianą aplikacją.

Ostatnia reguła jest w zasadzie rozwinięciem i połączeniem opisanych powyżej: grafika transformacyjna w udostępnionych przez Internet szkoleniach z procedur dla aplikacji komputerowych powinna być uzupełniona stale widocznym tekstem, zapewniającym wskazówki, dodatkowe informacje i wsparcie pamięci.

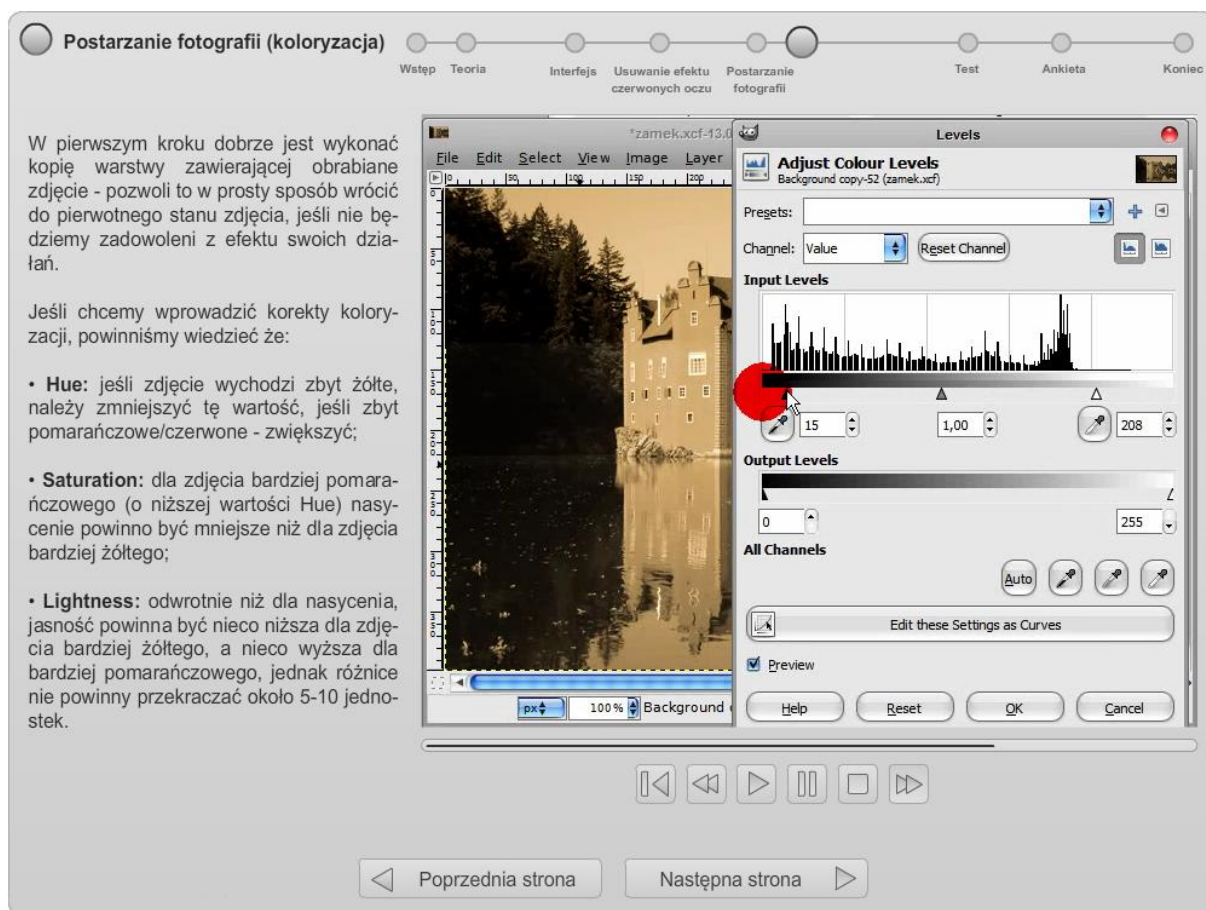
3.4.2. Przykłady wizualizacji procedur w opracowanym szkoleniu

W tekstowej wersji szkolenia wszystkie kroki procedury są szczegółowo opisane, łącznie z położeniem elementów interfejsu i strukturą menu programu. W wersji szkolenia z ilustracjami, duża część opisów zastąpiona została zrzutami ekranowymi, prezentującymi omawiane procedury, ze strzałkami wskazującymi położenie elementów interfejsu (Ryc. 3.1.). Tekst, towarzyszący ilustracjom, zawiera opis kolejnych kroków procedury i dodatkowe informacje, nie ujęte w ilustracjach.



Ryc. 3.1. Wizualizacja procedury w szkoleniu zawierającym ilustracje.

Szkolenie zawierające animacje przedstawia procedury nieco inaczej. Ponieważ głównym elementem wizualnym jest animacja, spełniająca jednocześnie wymogi grafiki transformacyjnej i odzwierciedlającej, możliwe było ograniczenie liczby elementów wizualnych i zredukowanie liczby opisów do niezbędnego minimum, podsumowującego prezentowaną procedurę i zawierającego dodatkowe informacje, nie przedstawione w ramach animacji (Ryc. 3.2.). Warto zauważyć, że animacja prezentuje kolejne kroki procedury w sposób ciągły i pozwala na pokazanie efektów podjęcia różnych decyzji *jeśli... to...*, co byłoby niepraktyczne lub wręcz niemożliwe przy zastosowaniu statycznych ilustracji. Tym samym możliwe jest usunięcie tekstu, opisującego skutki różnych decyzji i pozostawienie tylko najistotniejszych dla danego fragmentu szkolenia informacji.



Ryc. 3.2. Wizualizacja procedury w szkoleniu zawierającym animacje.

3.4.3. Wizualizacja pojęć

Pojęcia to myślowe odzwierciedlenia istotnych cech przedmiotów lub zjawisk. Z punktu widzenia wizualizacji pojęcia można podzielić na dwa typy: konkretne, dotyczące



fizycznych obiektów, których reprezentacje można przedstawić grafiką odzwierciedlającą, oraz abstrakcyjne, nie mające bezpośredniego fizycznego przykładu. W tym drugim przypadku zastosować można krótkie scenariusze lub analogie objaśniające znaczenie pojęcia.

Przy projektowaniu wizualizacji pojęć warto kierować się następującymi zasadami:

- **Opisowi pojęcia powinny towarzyszyć co najmniej dwa przykłady, wykorzystujące grafikę odzwierciedlającą.**

Dołączenie do opisu tekstowego wizualnych przykładów, przedstawiających omawiane pojęcie ułatwia zbudowanie przez ucznia mentalnego modelu tego pojęcia.

- **Opisowi pojęcia powinny towarzyszyć kontrprzykłady.**

Odwołanie do przykładów podobnych, ale nie tożsamyh pomaga ograniczyć znaczenie wprowadzonego pojęcia.

- **Bardziej abstrakcyjne pojęcia powinny zostać przedstawione przy pomocy wizualnych analogii.**

W przypadku pojęć abstrakcyjnych, takich jak uczucia albo wartości, trudno jest stworzyć grafikę odzwierciedlającą. W takim przypadku można stworzyć wizualne analogie, posługując się znanymi uczniowi pojęciami z dziedziny innej niż pojęcie tymi analogiami opisane.

- **Podobne lub łączące się ze sobą pojęcia powinny być przedstawione obok siebie.**

Umieszczenie wizualizacji podobnych znaczeniowo lub łączących się ze sobą pojęć sprawia, że stają się one oczywiste – jest to rozwinięcie i uzupełnienie pozostałych zasad.

3.4.4. Przykłady wizualizacji pojęć w opracowanym szkoleniu

W części teoretycznej szkolenia opisane są dwa pojęcia – licencji GPL i grafiki rastrowej. Szkolenie w wersji zawierającej ilustracje, ma opis licencji uzupełniony ilustracjami ukazującymi zasadę jej działania oraz zasadę działania podobnej ale innej licencji (Ryc. 3.3.). Opisowi grafiki rastrowej towarzyszy grafika odzwierciedlająca budowę obrazu rastrowego oraz grafika odzwierciedlająca różne rodzaje kompresji stratnej stosowanej dla obrazów rastrowych (Ryc. 3.4.). Szkolenie w wersji z animacjami korzysta z tych samych ilustracji, rozbudowanych o elementy animowane, uwydatniające znaczenie zawartych w nich informacji.



Licencja GPL

Wstęp Teoria Interfejs Usuwanie efektu czerwonych oczu Postarzanie fotografii Test Ankieta Koniec

GPLv3
Free Software

Powszechna Licencja Publiczna GNU (GNU General Public License)

Kolejne wydania licencji GPL

styczeń 1983 roku GNU GPLv1

czerwiec 1991 roku GPLv2

styczeń 2006 roku robocza wersja GPLv3

czerwiec 2007 roku ostateczna wersja GPLv3

W ogólnym ujęciu licencja GPL opiera się o **copyleft** - rodzaj systemu licencjonowania praw autorskich, zezwalający na modyfikację i dowolną redystrybucję pracy. Idea copyleft polega na takim wykorzystaniu systemu praw autorskich, że osiąga się zupełnie odwrotne cele niż w wypadku copyright (poszerzenie wolności zamiast jej ograniczenia).

W pierwszym etapie zastrzega się prawa autorskie do danej pracy. Ten etap nie różni się niczym od **copyright**. Dopiero w następnym zezwala się wszystkim zainteresowanym na dowolne kopiowanie, dystrybuowanie oraz modyfikowanie danej pracy lub pracy pochodnej. Jednocześnie zastrzega się, by wszelkie zmiany również były objęte klauzulą copyleft, a więc wykorzystywane na tych samych zasadach co pierwotna praca.

Więcej o copyleft: <http://www.gnu.org/copyleft/copyleft.html>
Treść licencji GPL: <http://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.txt>

Copyright

Copyleft

Poprzednia strona Następna strona

Ryc. 3.3. Wizualizacje towarzyszące opisowi licencji GPL.

Grafika rastrowa

Wstęp Teoria Interfejs Usuwanie efektu czerwonych oczu Postarzanie fotografii Test Ankieta Koniec

Obraz w grafice **rastrowej**, nazywanej też bitmapową, tworzony jest przez ułożone na regularnej siatce punkty, odpowiadające pikselom na urządzeniach wyjściowych, na przykład monitorze lub drukarce. Do opisanie koloru piksela może zostać użyte od jednego bitu w obrazach dwubarwnych do kilku bajtów w obrazach wielobarwnych.

Grafika rastrowa składa się z pikseli - punktów o skończonej wielkości

Do przechowywania obrazów rastrowych wykorzystywane są trzy rodzaje formatów: bez kompresji, z kompresją bezstratną i z kompresją stratną. Przykładem formatu, w którym nie stosuje się kompresji danych, jest **BMP**, gdzie pełnym zestawem wartości opisany jest każdy punkt składający się na obraz.

Kompresji bezstratnej używa się, gdy konieczne jest idealne odtworzenie pierwotnego obrazu. Jednym z najpopularniejszych obecnie formatów wykorzystujących kompresję bezstratną jest **PNG**, który wyparł szeroko wcześniej stosowany format **GIF**, oferując między innymi pełną paletę kolorów i kanał alfa, pozwalający na zastosowanie w obrazach przezroczystości.

Wszędzie tam, gdzie niewielki rozmiar pliku graficznego jest istotniejszy niż jakość obrazu, stosowane są algorytmy kompresji stratnej. Pozwalają one na znaczne zredukowanie wielkości pliku bez wyraźnego dla ludzkiego oka pogorszenia wyglądu obrazu. Wraz z rozwojem Internetu bardzo dużą popularność zyskał standard **JPEG**, pozwalający na kompresję rzędu **20:1**, przy praktycznie niedostrzegalnej utracie detali.

Obraz po zastosowaniu stratnej kompresji JPEG: z lewej słaba kompresja, z prawej silna kompresja

Poprzednia strona Następna strona

Ryc. 3.4. Wizualizacje towarzyszące opisowi grafiki rastrowej.



3.4.5. Wizualizacja faktów

Faktem nazywam unikalną, konkretną informację o obiektach, ludziach lub wydarzeniach. W odróżnieniu od pojęć, fakty nie dotyczą grup lub kategorii, a niepowtarzalnych jednostek informacji. Możemy wydzielić dwa główne rodzaje faktów: konkretne i dyskretne. Fakty konkretne dotyczą obiektów mających fizyczną, dwu- lub trójwymiarową reprezentację, na przykład papierowy formularz lub ekran komputera. Fakty dyskretne to jakościowe lub ilościowe dane, na przykład numer seryjny to dyskretny fakt ilościowy, a zalety i cechy jakiegoś produktu to dyskretne fakty jakościowe.

Przy projektowaniu wizualizacji faktów warto kierować się następującymi zasadami:

- **Do zilustrowania konkretnych faktów powinna zostać wykorzystana grafika odzwierciedlająca, umieszczona w szerszym kontekście.**

Na przykład przedstawienie interfejsu aplikacji, w tym położenia i funkcji różnych jej elementów, powinno mieć miejsce w kontekście całego okna aplikacji, nie w postaci oderwanych od niego elementów. W ten sposób fakty towarzyszą pojęciom i procedurom, uzupełniając je o konkretne informacje potrzebne do zrozumienia lub zrealizowania treści szkolenia.

- **Grafika prezentująca fakty dyskretne powinna być umieszczona tam, gdzie jest potrzebna oraz tak, by była łatwo dostrzegalna.**

Podobnie jak w przypadku wizualizacji pojęć i procedur, wizualizacje faktów dyskretnych powinny być umieszczone w pobliżu odpowiednich fragmentów szkolenia, tak żeby były łatwo dostępne dla ucznia. Zmniejsza to obciążenie mentalne i ułatwia odwołanie się do faktów będących elementem omawianych zagadnień.

3.4.6. Przykłady wizualizacji faktów w opracowanym szkoleniu

Wizualizacje, prezentujące fakty, obecne są w całym szkoleniu w wersjach z ilustracjami i animacjami. W wersji tekstowej są one oczywiście jedynie opisane.

Na przykład wizualizacją dyskretnych faktów ilościowych są umieszczone na osi czasu daty wprowadzenia do użytku kolejnych wersji licencji GPL (Ryc. 3.3.), wizualizacją faktu konkretnego, dotyczącego grafiki rastrowej, jest ilustracja pokazująca budowę obrazu rastrowego (Ryc. 3.4.), a wizualizacją faktów konkretnych, odnoszących się do interfejsu programu



graficznego, jest zrzut ekranu z zaznaczonymi omawianymi w szkoleniu elementami tego interfejsu (Ryc. 3.1.).

3.5. Budowa aplikacji do przeprowadzenia badania

Projekt aplikacji badawczej od początku zakładał umieszczenie jej na dostępnym przez Internet serwerze i zapisywanie zebranych przez nią wyników do znajdującej się na tym serwerze bazy danych. Początkowo miały to być odrębne programy – osobny dla każdej metody wizualizacji informacji, jednak biorąc pod uwagę potrzeby związane z realizacją badania, najłatwiejsze okazało się zbudowanie jednej aplikacji, zawierającej wszystkie niezbędne komponenty.

3.5.1. Zastosowane technologie

Wybór technologii, w której wykonana zostanie cała aplikacja, był oczywisty. Praktycznie tylko Flash posiada cechy spełniające wszystkie wymagania:

- Nie wymaga specjalnego środowiska uruchomieniowego. Do wzięcia udziału w badaniu wystarczy zwykła przeglądarka internetowa i wtyczka Flash Player, która jest standardem tak powszechnym, że każdy uczestnik badania będzie w stanie uruchomić aplikację.
- Udostępnia narzędzia, pozwalające na budowę aplikacji multimedialnych, zawierających nie tylko tekst, ale także grafiki w formatach rastrowych i wektorowych oraz animacje, czyli wszystkie te metody przedstawiania informacji, które miały zostać wykorzystane w badaniu.
- Wykorzystuje język skryptowy, pozwalający między innymi na stworzenie złożonego interfejsu graficznego, umieszczenie w aplikacji elementów takich jak test zamknięty i ankieta oraz dokonanie pomiarów, takich jak czas spędzony nad poszczególnymi częściami aplikacji.
- Pozwala na modułową budowę aplikacji z elementami ładowanymi dynamicznie w czasie działania programu.
- Pozwala, za pośrednictwem języka skryptowego po stronie serwera, na zapisywanie i odczytywanie informacji z baz danych.



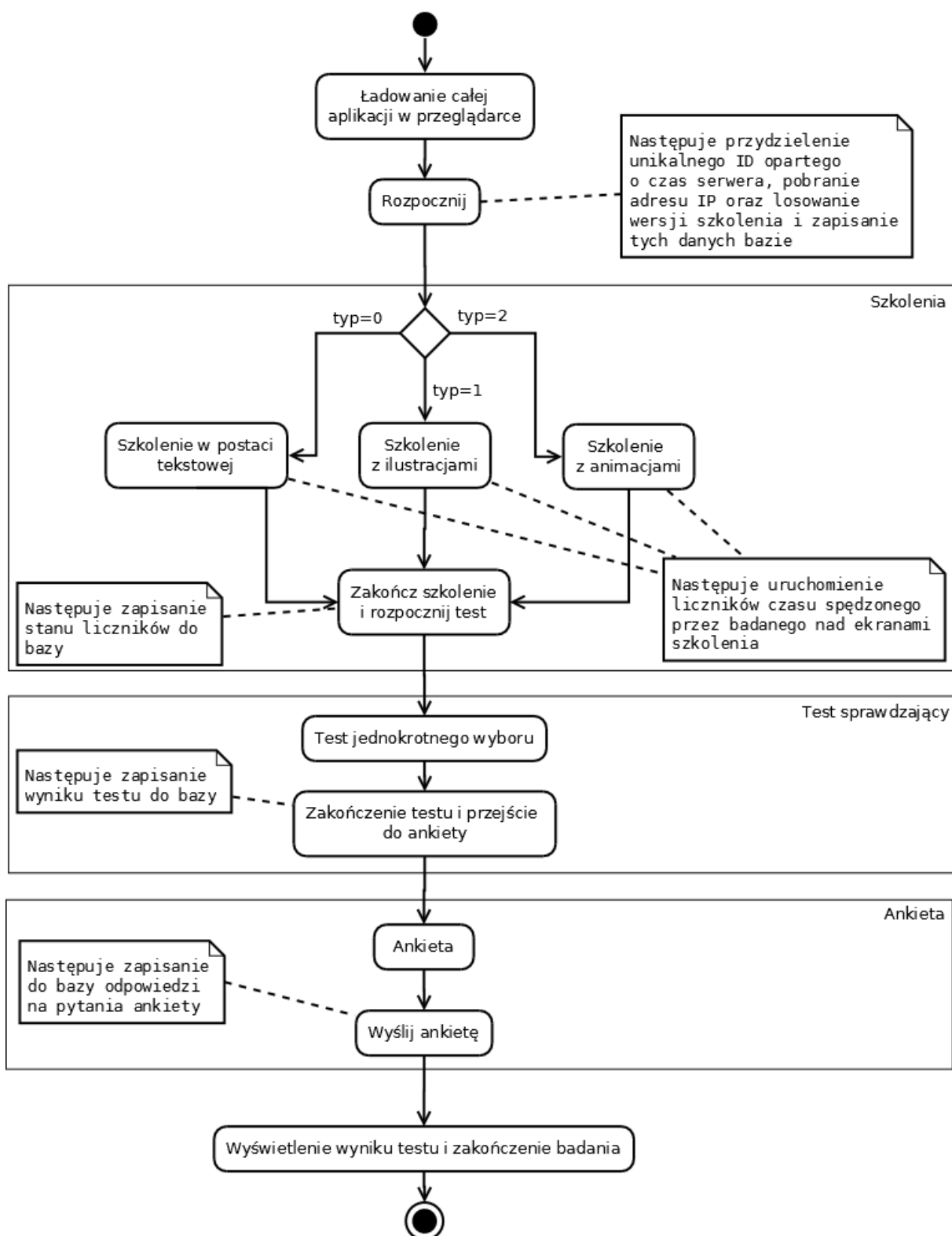
Ponieważ aplikacja badawcza miała zostać umieszczona i udostępniona na serwerze internetowym, wybór pozostałych technologii był równie oczywisty, choć niejako wymuszony przez osiągalność rozwiązań. Nie będąc w stanie samodzielnie uruchomić serwera, dostępnego przez 24 godziny na dobę, zmuszony byłem skorzystać z oferty jednej z firm hostingowych. W segmencie tzw. budżetowym stosowane są praktycznie tylko dwie technologie: baza danych MySQL oraz język skryptowy PHP – właśnie z ich wykorzystaniem zebrałem wyniki badania.

3.5.2. Konstrukcja aplikacji

Program składa się z trzech głównych komponentów: szkolenia wybieranego losowo spośród trzech wersji, testu sprawdzającego stopień przyswojenia wiedzy oraz kończącej badanie ankiety (Ryc. 3.5.). Pierwotnie każdy komponent miał być stworzony oddzielnie i dynamicznie importowany do głównego programu, między innymi ze względu na różnice w rozmiarach poszczególnych wersji szkolenia. W trakcie pracy nad aplikacją pojawiły się jednak pewne trudności natury technicznej. Chodziło między innymi o zapewnienie losowości wyboru wersji szkolenia, poprawne zbieranie wyników (i możliwość jednoznacznej ich identyfikacji), a także o poprawne działanie interfejsu. Wcześniej opracowane przeze mnie rozwiązania okazały się nieadekwatne i ostatecznie konieczne stało się ładowanie całej aplikacji jeszcze przed rozpoczęciem badania.

Dzięki włączeniu wszystkich komponentów do jednego programu, łatwa stała się jednoznaczna identyfikacja każdego rozpoczęcia badania: jedynym sposobem ponownego podejścia do badania jest załadowanie całej aplikacji z serwera, a ID badania oraz adres IP uczestnika badania zapisywane są do bazy dopiero po uruchomieniu aplikacji. Konieczność ponownego załadowania całej aplikacji ma też za zadanie zniechęcić do wylosowania metodą prób i błędów szkolenia w wersji bardziej odpowiadającej badanemu.

Nie ma też możliwości swobodnego przemieszczania się między poszczególnymi etapami badania. Zakończenie każdego etapu powoduje zapisanie zebranych w nim danych i przejście do następnego, bez możliwości powrotu. Jedynym sposobem dotarcia do wcześniejszych etapów jest ponowne załadowanie i uruchomienie całej aplikacji.

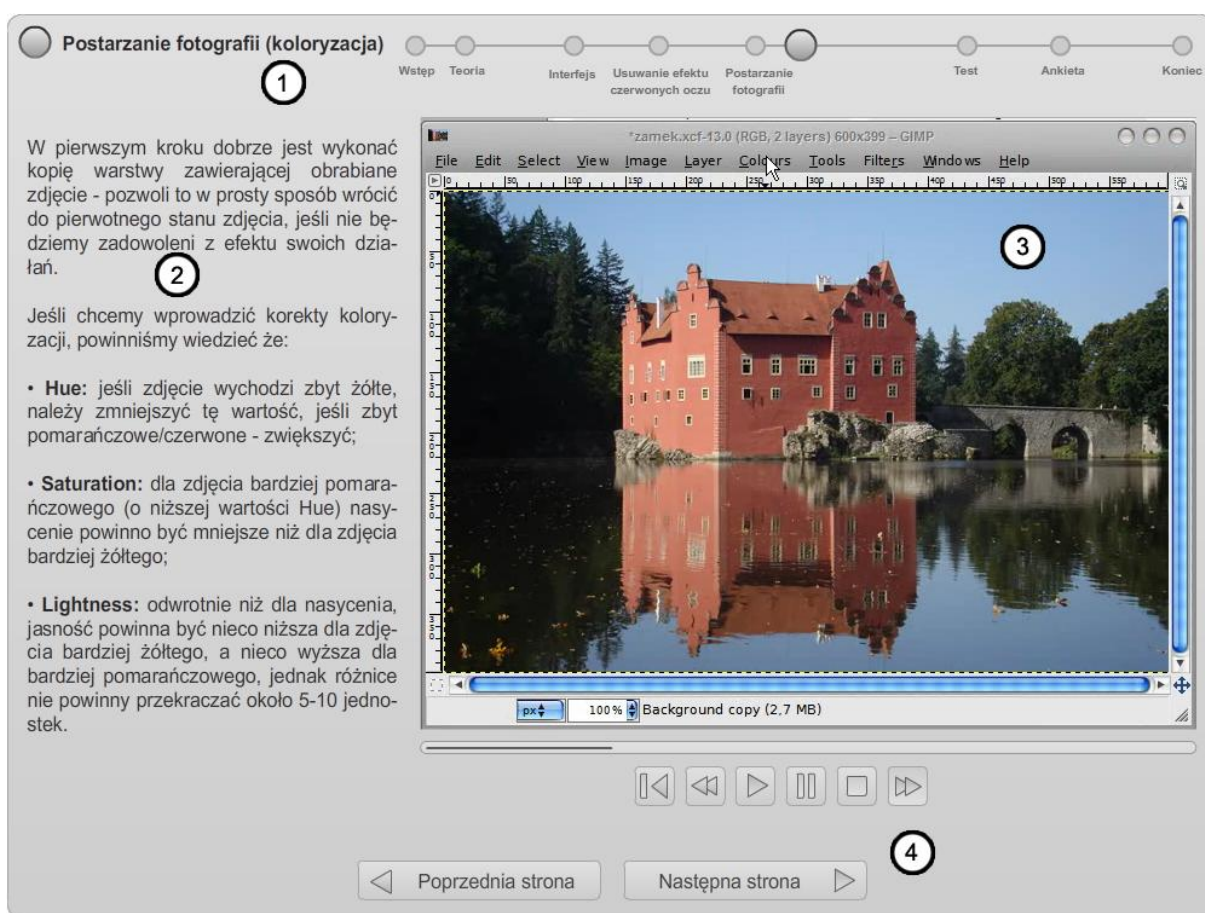


Ryc. 3.5. Schemat działania aplikacji badawczej.

3.6. Komponenty aplikacji

3.6.1. Interfejs

Interfejs aplikacji jest jednolity i wspólny dla wszystkich wersji szkolenia i wszystkich etapów badania. Między innymi ze względu na specyfikę samego badania, interfejs utrzymany jest w stonowanej, jasnoszarej kolorystyce z wyraźnymi, ale nie odwracającymi uwagi elementami nawigacyjnymi – interfejs ma spełniać jedynie funkcje użytkowe, tak żeby nie wpływać bezpośrednio na odbiór elementów graficznych, zawartych w treści szkolenia.



Ryc. 3.6. Interfejs aplikacji (ekran szkolenia z animacją).

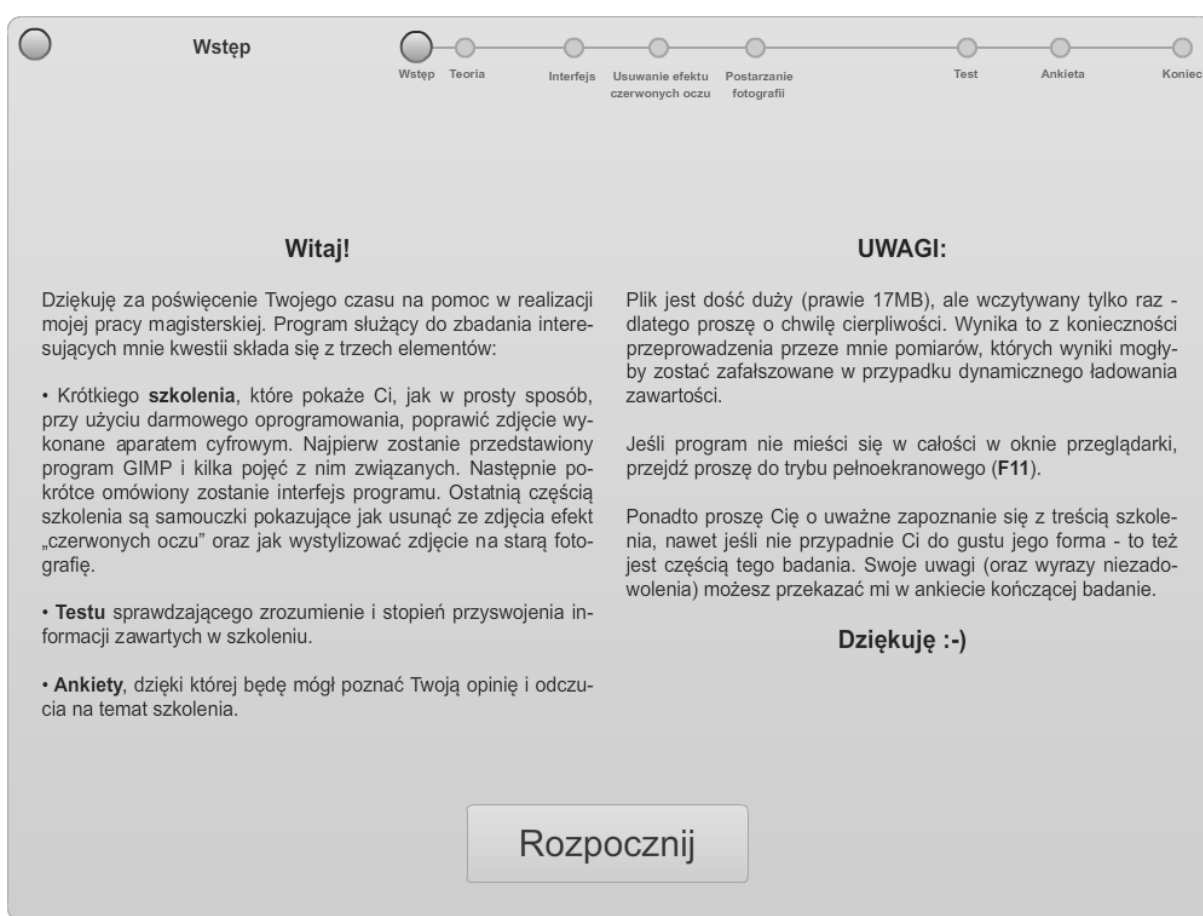
Interfejs składa się z następujących elementów (Ryc. 3.6.):

- 1) Pasek postępu, pokazujący badanemu na którym etapie programu się znajduje.
- 2) Pola tekstowe, zawierające treść szkolenia, informacje dodatkowe oraz pytania w części testowej i w ankiecie.



- 3) Ilustracje (tylko w wersji szkolenia z ilustracjami) lub animacje (tylko w wersji szkolenia z animacjami).
- 4) Elementy nawigacyjne, służące do poruszania się po programie, a w wersji szkolenia z animacjami, służące też do zatrzymywania, wznowiania i przewijania animacji. Dodatkowo przy elementach nawigacyjnych, tam gdzie jest to konieczne, pojawiają się ostrzeżenia o braku możliwości powrotu do opuszczanego etapu badania lub o konieczności zaznaczenia odpowiedzi w teście i w ankiecie.

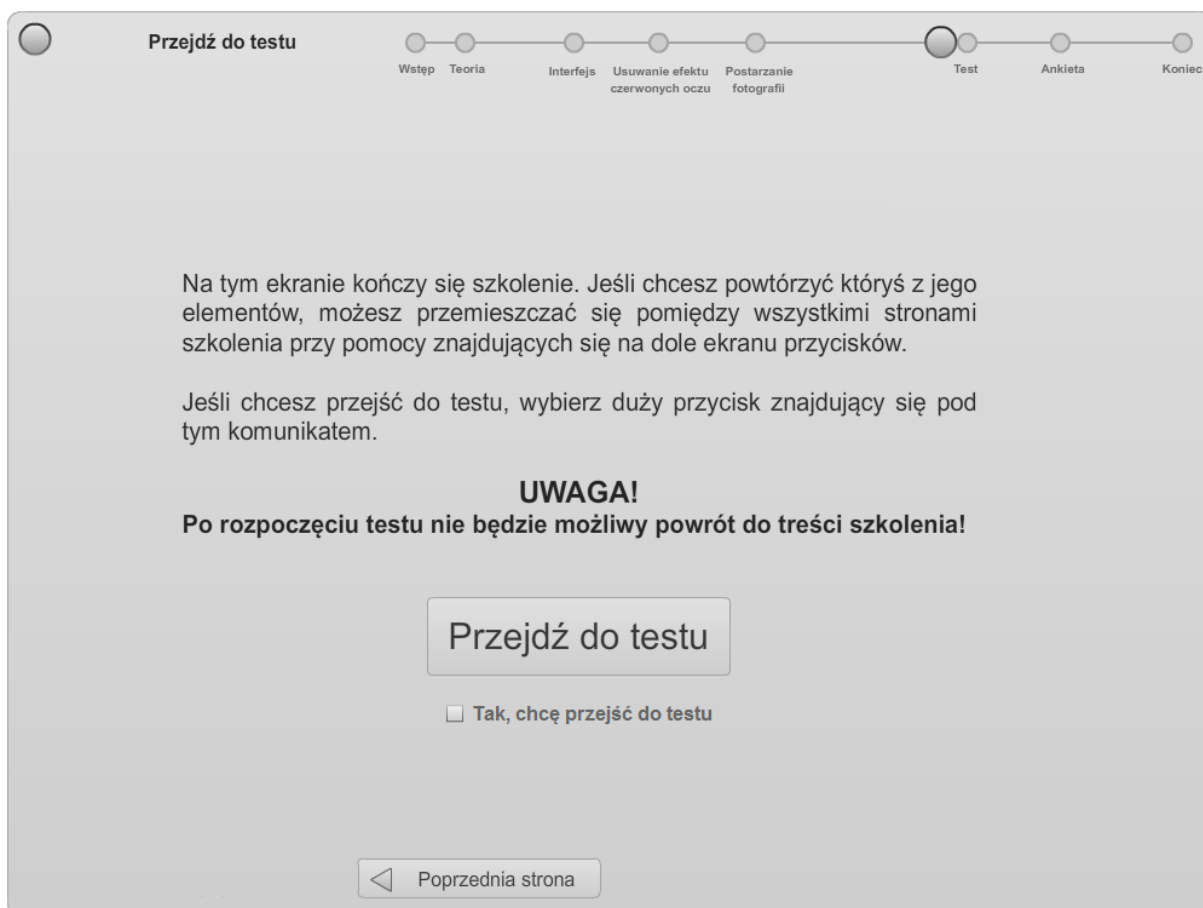
3.6.2. Ekran powitalny



Ryc. 3.7. Ekran powitalny aplikacji.

Ekran powitalny (Ryc. 3.7.) zawiera informacje na temat przebiegu badania i kilka wskazówek dla badanego. Oprócz informacyjnej, pełni też rolę „poczekalni” – jego zawartość jest widoczna w czasie wczytywania aplikacji. Wyświetlany jest na nim także pasek postępu wczytywania, który po załadowaniu całego programu zastępowany jest dużym przyciskiem, pozwalającym rozpocząć badanie.

Kliknięcie w przycisk „Rozpocznij” powoduje przydzielenie unikalnego ID, opartego o bieżący czas serwera, pobranie adresu IP badanego oraz wylosowanie wersji szkolenia i przejście do pierwszego ekranu wylosowanej wersji szkolenia. Wszystkie te dane (ID, IP oraz informacja, która wersja szkolenia została wylosowana) zapisywane są do bazy danych.



Ryc. 3.8. Ekran kończący szkolenia.

3.6.3. Szkolenie

Po rozpoczęciu programu, badanemu przedstawiana jest wylosowana wersja szkolenia. W momencie wyświetlenia pierwszego ekranu, zawierającego treść szkolenia, uruchamiane są liczniki, zliczające czas spędzony przez badanego nad poszczególnymi częściami szkolenia i całym szkoleniem. W ramach szkolenia badany ma możliwość dowolnego przemieszczania się pomiędzy następującymi i poprzedzającymi ekranami, zawierającymi treść szkolenia. Wszystkie trzy wersje szkolenia kończą się tym samym ekranem (Ryc. 3.8.), zawierającym ostrzeżenie o niemożności powrotu do treści szkolenia po przejściu do testu, będącego kolejnym etapem badania. Ekran ten zawiera też duży przycisk, pozwalający rozpocząć test, oraz checkbox, który należy zaznaczyć, aby potwierdzić chęć zakończenia szkolenia



i przejścia do testu – przy braku możliwości powrotu do treści szkolenia, zapobiega to przypadkowemu rozpoczęciu testu. Kliknięcie w przycisk „Przejdź do testu” powoduje zapisanie stanu liczników do bazy danych i przejście do pierwszego ekranu testu.

Ryc. 3.9. Ekran zawierający pytanie testowe i monit o konieczności zaznaczenia odpowiedzi przed przejściem do następnego pytania.

3.6.4. Test

Kończący szkolenie test składa się z dziesięciu pytań jednokrotnego wyboru, takich samych dla każdej wersji szkolenia. Wraz z przejściem do pierwszego pytania w teście, uruchamiany jest licznik, zliczający czas spędzony przy rozwiązywaniu testu. Przejście do kolejnego pytania możliwe jest dopiero po zaznaczeniu odpowiedzi na bieżące, ponieważ nie ma możliwości powrotu do poprzednich pytań. Próba przejścia do następnego pytania, bez zaznaczenia odpowiedzi, owocuje wyświetleniem nad przyciskiem nawigacyjnym komunikatu: „Zaznacz odpowiedź!” (Ryc. 3.9.). Celem tego rozwiązania jest zniwelowanie różnic w pomiarach czasu spędzonego przy rozwiązywaniu testu, wynikających z wracania przez badane-



go do już rozwiązanych pytań i ponownego ich analizowania. Dzięki temu wyniki tych pomiarów są bardziej porównywalne i miarodajne.

Na ekranie, zawierającym ostatnie pytanie testowe, pojawia się przycisk „Zakończ test” i umieszczona pod nim informacja o tym, że wynik testu wyświetlony zostanie po wypełnieniu i wysłaniu ankiety kończącej badanie, co ma zachęcać do jej wypełnienia.

Kliknięcie w przycisk „Zakończ test” powoduje przejście do ekranu ankiety i zapisanie stanu licznika oraz wyniku testu do bazy danych.

Wstęp Teoria Interfejs Usuwanie efektu czerwonych oczu Postarzanie fotografii Test **Ankieta** Koniec

Jak oceniasz swoją umiejętność obsługi komputera?

- ☐ Sporadyczna (poczta/internet)
- ☐ Codzienna (praca biurowa, proste programy)
- ☐ Profesjonalna (branża IT)

Czy uważasz, że treść przedstawionego szkolenia jest łatwo przyswajalna?

- ☐ Tak
- ☐ Nie
- ☐ Nie mam zdania

Czy uważasz, że forma przedstawionego szkolenia jest atrakcyjna?

- ☐ Tak
- ☐ Nie
- ☐ Nie mam zdania

Jeśli masz jakieś uwagi bądź przemyślenia odnośnie tego szkolenia, możesz wpisać je tutaj:

Jak oceniasz swoją umiejętność obsługi komputera?

- ☐ Sporadyczna (poczta/internet)
- ☐ Codzienna (praca biurowa, proste programy)
- ☐ Profesjonalna (branża IT)

Czy posługujesz się programem do obróbki grafiki rastrowej (np.: GIMP, Adobe Photoshop, Corel Paint Shop Pro)?

- ☐ Nie
- ☐ Tak

Kierunek wykształcenia:

- ☐ Humanistyczne
- ☐ Artystyczne
- ☐ Ścisłe (w tym inżynierskie)
- ☐ Informatyczne
- ☐ Inne

Czy uważasz, że przedstawione szkolenie jest efektywne?

- ☐ Tak
- ☐ Nie
- ☐ Nie mam zdania

Wyślij ankietę

Ryc. 3.10. Ekran ankiety.

3.6.5. Ankieta

Ostatnim etapem badania jest ankieta (Ryc. 3.10.), składająca się z sześciu pytań zamkniętych i jednego otwartego, gdzie badany może wpisać swoje uwagi. Wysłanie ankiety możliwe jest dopiero po wybraniu odpowiedzi na wszystkie pytania, wpisanie własnych uwag jest opcjonalne. Kliknięcie w przycisk „Wyślij ankietę” powoduje zapisanie odpowiedzi do bazy danych i przejście do ekranu kończącego badanie, na którym wyświetlony jest też punktowy wynik osiągnięty przez badanego po rozwiązaniu testu z drugiego etapu badania.



4. Zbieranie i analiza wyników

Przy projektowaniu elementów aplikacji badawczej, służących do zbierania wyników badania, dołożyłem wszelkich starań, żeby zapewnić poprawność tego procesu. Szereg rozwiązań podyktowany został troską o porównywalność wyników poszczególnych podejść do badania, możliwość jednoznacznej ich identyfikacji oraz weryfikacji ich poprawności.

4.1. Zbierane dane

Dane z badania zapisywane są do odrębnych tabel bazy danych na kilku etapach działania aplikacji: podczas uruchamiania aplikacji, po przejściu szkolenia, po wypełnieniu testu oraz po wypełnieniu ankiety. Każde podejście do badania identyfikowane jest unikalnym ID, zapisywanym w każdej tabeli, tak że możliwe jest ich złączenie i przypisanie każdego wyniku do właściwego dla niego badania.

4.1.1. Identyfikacja badania

ID każdego badania generowane jest na podstawie bieżącego czasu serwera w zapisie uniwersalnego czasu koordynowanego, zawierając tym samym informację o dacie każdego podejście do badania. ID składa się z następujących elementów: miesiąc, dzień, godzina, minuta, sekunda, milisekunda. ID generowane jest przy każdym rozpoczęciu badania, przy czym nie ma możliwości powrotu do ekranu powitalnego aplikacji i przydzielenia nowego ID do już zapisanych w bazie wyników lub przydzielenia wyników kilku badań do tego samego ID. Jedynym sposobem na ponowne rozpoczęcie badania, a co za tym idzie ponowne wygenerowanie ID i zapisanie powiązanych z nim wyników, jest załadowanie w przeglądarce internetowej całej aplikacji od nowa. Zapewnia to jednoznaczną identyfikację wyników każdego badania.

4.1.2. Identyfikacja szkolenia

Rodzaj szkolenia (tekstowe; zawierające ilustracje; zawierające animacje) losowany jest przy każdym rozpoczęciu badania, w tym samym momencie kiedy generowane jest ID badania. Losowanie wykonywane jest przy pomocy funkcji:



```
Math.floor(Math.random() * 3);
```

Gdzie:

- `(Math.random() * 3);` – pseudolosowa generacja liczb zmiennoprzecinkowych z zakresu 0-2
- `Math.floor();` – zaokrąglenie liczby znajdującej się w argumencie funkcji do jej części całkowitej (podłogi)

Powyższa funkcja zwraca jedną z trzech liczb: 0, 1 lub 2. Do liczby 0 przypisane jest szkolenie w wersji tekstowej, do liczby 1 szkolenie z ilustracjami, a do liczby 2 szkolenie z animacjami.

Losowanie rodzaju szkolenia zapewnia równomierny rozkład badań pomiędzy wszystkie trzy rodzaje szkolenia, nie faworyzując żadnego z nich. Ponadto losowy przydział szkolenia do każdego badania zapewnia, że badany nie jest uprzedzony o jego kształcie, tym samym zapewniając porównywalność wyników poszczególnych badań.

4.1.3. Identyfikacja badanego

Przy każdym rozpoczęciu badania, równocześnie z ID, zapisywany jest adres IP badanego. Pozwala to na identyfikację wielokrotnych podejść do badania przez tę samą osobę i odrzucenie na potrzeby analizy zaburzonych w ten sposób wyników.

4.1.4. Liczniki czasu spędzonego przy szkoleniu

Wraz z przejściem do pierwszego ekranu szkolenia, uruchamiany jest główny licznik, mierzący czas spędzony przez badanego przy zapoznawaniu się z treścią szkolenia. Poza licznikiem głównym, w tej części badania działają także liczniki mierzące czas spędzony nad poszczególnymi tematami szkolenia – częścią teoretyczną, częścią poświęconą interfejsowi programu GIMP, częścią dotyczącą redukcji efektu czerwonych oczu, częścią dotyczącą postarzania zdjęcia oraz licznik mierzący czas dla obu praktycznych części szkolenia równocześnie. Liczniki te uruchamiane są i zatrzymywane odpowiednio przy przejściu na i opuszczeniu „skrajnego” ekranu danej części szkolenia, przy czym możliwe jest jedynie liniowe przechodzenia pomiędzy ekranami szkolenia, nie ma więc możliwości pominięcia ekranów wstrzymujących i wznowiających działanie liczników. Wszystkie liczniki działają z dokładnością do



jednej sekundy, a ich stan zapisywany jest do bazy danych wraz z ID badania w momencie przejścia do testu z ekranu kończącego szkolenie.

4.1.5. Test

Wraz z przejściem do pierwszego ekranu testu, uruchamiany jest licznik, mierzący czas spędzony przez badanego przy rozwiązywaniu testu. Licznik działa z dokładnością do jednej sekundy. W teście istnieje jedynie możliwość przejścia do następnego pytania, nie można cofnąć się do już rozwiązanych pytań. Jednocześnie nie można przejść do kolejnego pytania bez udzielenia odpowiedzi na bieżące. Z jednej strony zapewnia to kompletność wyników testu, bowiem warunkiem jego zakończenia jest udzielenie odpowiedzi na wszystkie pytania, a z drugiej strony zapewnia porównywalność wyników poszczególnych badań, eliminując różnice, które powstawałyby w wyniku wracania przez część badanych do już rozwiązanych pytań.

Stan licznika zapisywany jest do bazy danych wraz z ID badania i sumarycznym, punktowym wynikiem testu w momencie zatwierdzenia ostatniej odpowiedzi.

4.1.6. Ankieta

Odpowiedzi na pytania ankietowe zapisywane są do bazy danych wraz z ID badania po kliknięciu w przycisk „Wyślij ankietę”. Nie ma możliwości wysłania ankiety bez zaznaczenia odpowiedzi na pytania zamknięte natomiast wypełnienie pola przeznaczonego na uwagi jest opcjonalne i można pozostawić je puste.

4.2. Weryfikacja i selekcja danych do analizy porównawczej

Większość (199 z 206) wyników zebranych zostało w ciągu dwóch tygodni od umieszczenia aplikacji badawczej na serwerze. Nie wszystkie wyniki poszczególnych podejść do badania nadają się do uwzględnienia w dalszej analizie. Bierze się to ze sposobu przeprowadzania badania – nie miałem kontroli nad przebiegiem podejścia do badania, poza ograniczeniami narzuconymi przez sam program. Ponadto dane zbierane podczas każdego badania zapisywane były na kilku jego etapach, czego efektem jest duża ilość wyników niepełnych, pochodzących z podejść, w których badani nie ukończyli wszystkich etapów badania. Wy-

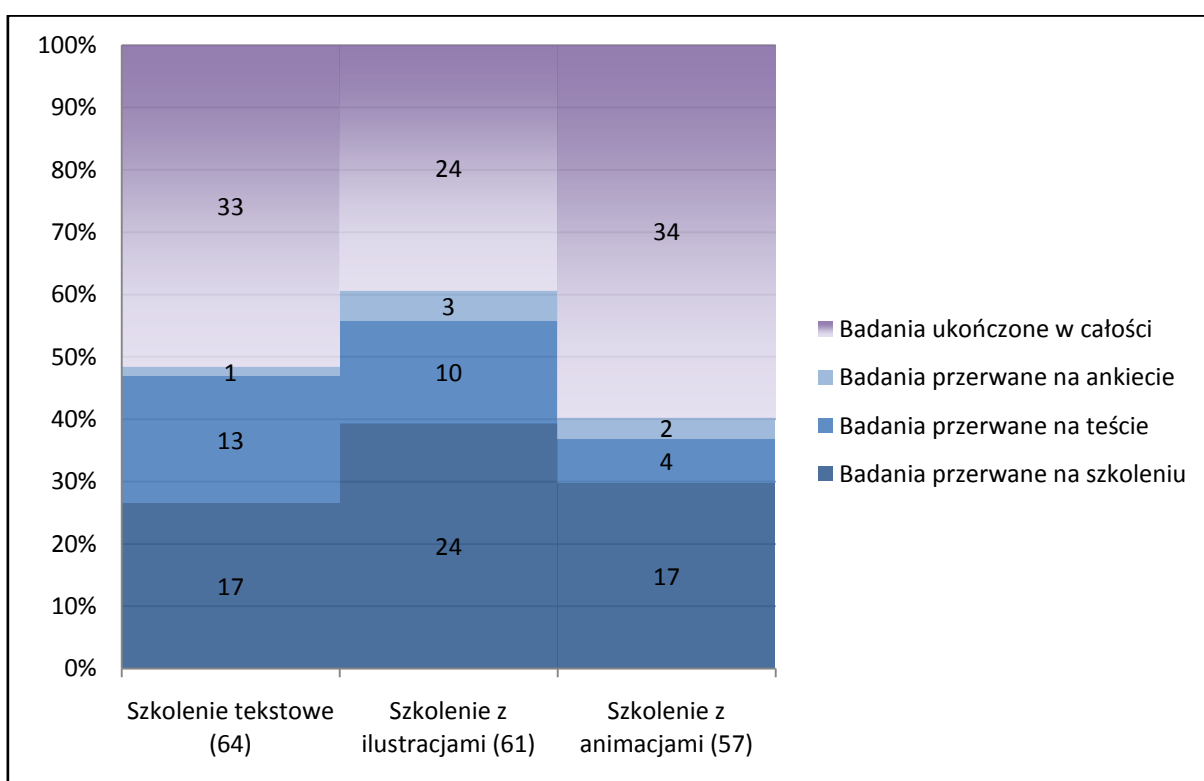


mienione powody wymuszają oczywiście selekcję danych do analizy porównawczej, tak żeby można było na ich podstawie wyciągać jakiekolwiek wnioski.

Pierwszym krokiem selekcji było całkowite usunięcie przeze mnie z dalszej analizy wielokrotnych podejść do badania przez tą samą osobę. W takich wypadkach zachowywałem pierwsze pełne lub pierwsze chronologicznie wyniki, odrzucając wszystkie pozostałe wyniki pochodzące z tego samego adresu IP. Po usunięciu wielokrotnych podejść pozostały 182 unikalne wyniki.

4.2.1. Wyniki odrzucone z powodu przerwania badania w trakcie

Wśród wyników pozostałych po usunięciu duplikatów dużą część stanowiły wyniki niepełne, gdzie badany nie przeszedł wszystkich etapów badania, ale rozpoczął je, pozostawiając w bazie co najmniej pierwszy pakiet danych: ID, IP oraz rodzaj szkolenia. Kolejnym etapem selekcji było odrzucenie wyników takich nieukończonych badań (Ryc. 4.1.).



Ryc. 4.1. Porównanie udziału (we wszystkich badaniach) badań przerwanych w trakcie i badań ukończonych.
Numery w polach oznaczają liczbę badań.

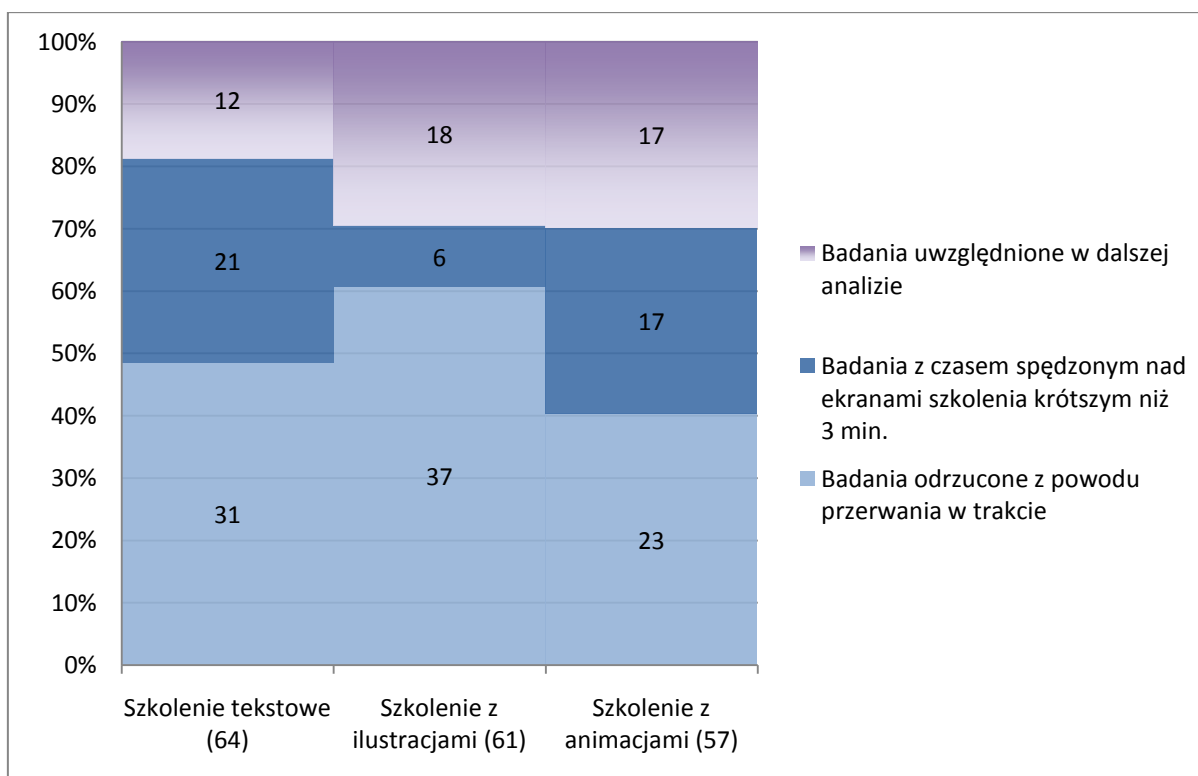
Jak widać stosunkowo najwięcej przerwanych badań przypada na szkolenie z ilustracjami, przy czym 2/3 badanych przerwało udział w badaniu już na pierwszym etapie – w cza-



się szkolenia – i jest to liczba wyraźnie większa niż dla szkoleń w wersji tekstowej i w wersji z animacjami. Tak duża liczba przerwanych badań w przypadku szkolenia z ilustracjami, szczególnie na etapie samego szkolenia, wynikać może ze stosunkowo dużej objętości tej wersji szkolenia. Szkolenia tekstowe i szkolenie z animacjami składają się z jedenastu ekranów, a szkolenie z ilustracjami składa się z trzydziestu jeden ekranów. Rozłożenie treści szkolenia na tyle oddzielnych kawałków mogło zniechęcać uczestników badania, zwłaszcza ze względu na konieczność liniowego przemieszczania się pomiędzy następującymi i poprzedzającymi ekranami. Za taką interpretacją przemawia też fakt, że procent badań przerwanych na późniejszych etapach jest praktycznie taki sam dla szkolenia tekstowego i szkolenia z ilustracjami.

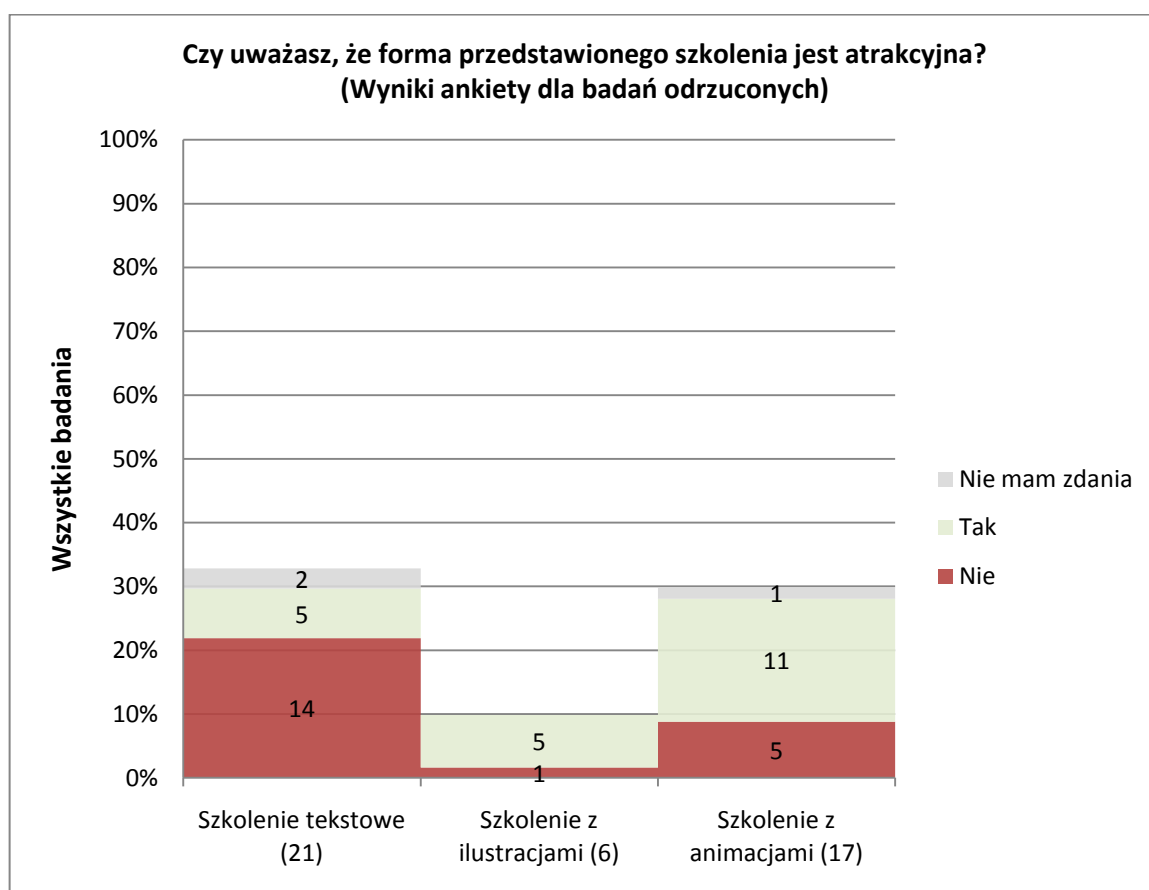
Procent badań przerwanych przy szkoleniu w wersji z animacjami jest wyraźnie niższy, a największa różnica widoczna jest na dalszych etapach (10% w porównaniu do ok. 20% dla pozostałych wersji szkolenia). Liczba uzyskanych wyników nie pozwala co prawda na wyciąganie wiążących konkluzji odnośnie przyczyn tej dysproporcji, jednak różnica, szczególnie w porównaniu do szkolenia z ilustracjami, jest na tyle duża, że nie można jej pominąć.

4.2.2. Wyniki odrzucone z powodu zbyt krótkiego czasu spędzonego przy szkoleniu



Ryc. 4.2. Porównanie udziału (we wszystkich badaniach) badań odrzuconych z powodu zbyt krótkiego czasu spędzonego przez uczestnika nad szkoleniem. Numery w polach oznaczają liczbę badań.

Kolejnym etapem selekcji było odrzucenie z dalszej analizy wyników badań, w których czas spędzony nad ekranami szkolenia był krótszy niż trzy minuty (Ryc. 4.2.). Moim celem było zapewnienie wiarygodności i porównywalności wyników pozostałych etapów badania, dlatego nie brałem pod uwagę wyników badań, w których uczestnik nie zapoznał się z treścią szkolenia lub jego znajomość tematu była na tyle duża, że nie musiał zagłębiać się w szkolenie. W obu wypadkach otrzymane wyniki mogłyby wypaczyć rezultat całego badania, nie są więc uwzględnione w dalszej analizie. Ze względu na różnice w formie poszczególnych wersji szkolenia, takich jak inna liczba ekranów zawierających treść szkolenia czy trwające określony czas animacje, kryterium minimalnego czasu spędzonego przy szkoleniu powinno uwzględniać charakter każdej wersji. Jest ono jednak na tyle arbitralne, że przyjęcie wspólnej wartości dla wszystkich wersji było jedynym miarodajnym rozwiązaniem.



Ryc. 4.3. Wyniki oceny atrakcyjności szkolenia dla badań odrzuconych. Numery w polach oznaczają liczbę badań.

Warto zauważyć pewną zależność rysującą się pomiędzy liczbą badań z krótkim czasem spędzonym przez uczestnika nad szkoleniem, a ankietową oceną jego atrakcyjności (Ryc. 4.3.). Najlepiej ocenione (w grupie odrzuconych) szkolenie z ilustracjami, miało równocze-



śnie najmniej „złych” badań, natomiast najgorzej ocenione szkolenie tekstowe miało najwięcej odrzuconych badań. Co prawda różnica ta ginie w ujęciu względem liczby wszystkich badań pomiędzy szkoleniem tekstowym a szkoleniem z animacjami, ale jest zauważalna przy porównaniu bezwzględnej liczby odrzuconych badań. Można z tych informacji wnioskować, że szkolenia bardziej atrakcyjne dla uczestnika są równocześnie bardziej skuteczne jeśli chodzi o jego skłonność do poświęcenia takiemu szkoleniu czasu i uwagi. Zgadza się to zresztą ze zdroworozsądkowym podejściem do tematu.

4.2.3. Wyniki odrzucone z innych przyczyn

Wśród wyników dla liczników mierzących czas spędzony przy szkoleniu trafiło kilka wyników z bardzo długim pomiarem (w jednym wypadku sięgającym czterech godzin) dla którejś z części szkolenia. Czasy te nie są przeze mnie liczone do średniej, ponieważ w istotny sposób wpływają na wynik całego badania, a ewidentnie są skutkiem zrobienia przez badanego przerwy i pozostawienia w tym czasie aplikacji włączonej na ekranie szkolenia. Niestety nie przewidziałem takiej możliwości przy budowie aplikacji badawczej i jej projekt nie uwzględniał mechanizmu pozwalającego wyłapać tego typu sytuacje.

Wyniki nieuwzględnione przeze mnie w analizie pomiarów czasu to:

ID	Rodzaj szkolenia	Licznik	Czas	Średnia dla poprawnych pomiarów
91093430156	Tekstowe	Postarzanie zdjęcia	03:42:57	00:03:28
98193544684	Zawierające ilustracje	Postarzanie zdjęcia	01:31:16	00:07:30
97124431339	Tekstowe	Część teoretyczna	00:59:28	00:02:01
98102915355	Zawierające ilustracje	Część teoretyczna	00:44:59	00:02:38
9810143515	Zawierające animacje	Postarzanie zdjęcia	00:39:07	00:06:20
9109253203	Tekstowe	Postarzanie zdjęcia	00:30:42	00:03:28
98143613672	Zawierające ilustracje	Postarzanie zdjęcia	00:23:41	00:07:30
9818737421	Zawierające ilustracje	Część teoretyczna	00:21:32	00:02:38
9821258139	Zawierające animacje	Usuwanie ef. cz. oczu	00:13:31	00:01:42
98172952625	Zawierające ilustracje	Przedst. interfejsu	00:12:51	00:01:31
98171128109	Tekstowe	Przedst. interfejsu	00:11:05	00:00:57
98145637929	Tekstowe	Część teoretyczna	00:07:28	00:02:01
97141856531	Zawierające animacje	Część teoretyczna	00:05:57	00:02:31

Ryc. 4.4. Wyniki badań z nieprawidłowymi pomiarami czasu spędzonego nad częścią szkolenia.



Ponadto z dalszej analizy całkowicie odrzuciłem następujące wyniki:

- ID 98205340528, gdzie stan licznika dla części teoretycznej szkolenia jest równy półtorej godziny, a stan liczników pozostałych części szkolenia jest równy dwie lub sześć sekund. W dodatku odpowiedzi z ankiety jednoznacznie wskazują, że badany nie podszedł do badania poważnie.
- ID 91213401921 oraz ID 9891445156, gdzie stan licznika dla części szkolenia poświęconej postarzaniu zdjęcia jest równy odpowiednio 16 i 35 sekund, co – biorąc pod uwagę że jest to szkolenie z animacjami – oznacza, że badani nie zapoznali się z tą częścią szkolenia.
- ID 98115128895, ze stanem licznika dla części szkolenia poświęconej postarzaniu zdjęcia równym 37 sekund. Tym razem jest to szkolenie z ilustracjami – biorąc pod uwagę liczbę ekranów zawartych w tej części szkolenia, ponownie uznać muszę, że badany nie zapoznał się z nią.
- ID 91217157264 – odpowiedzi ankiety dotyczące oceny szkolenia w połączeniu z bardzo niskim wynikiem testu wskazują na brak zainteresowania badaniem u tego uczestnika.

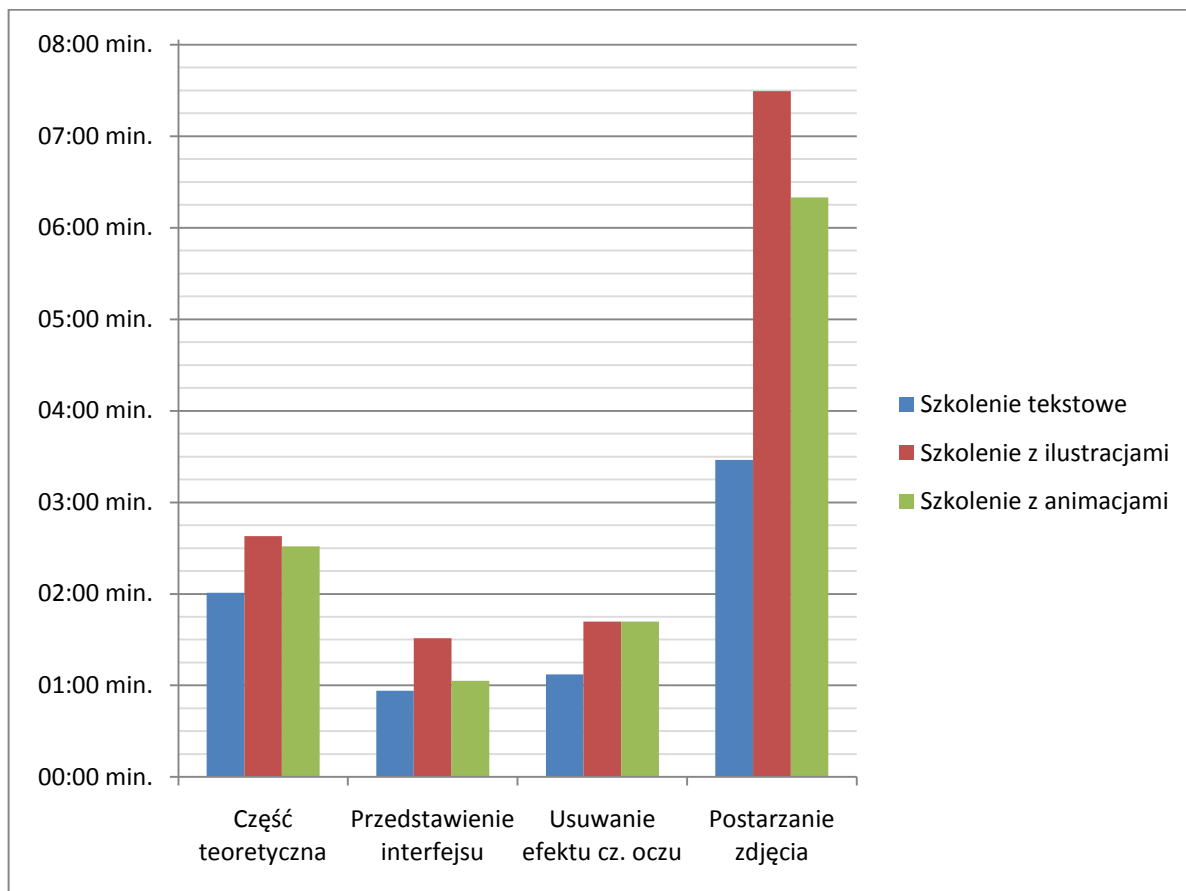
Powyższe wyniki zdecydowałem się odrzucić, ponieważ przy niewielkiej liczbie dobrych pomiarów badań, zakwalifikowanych przeze mnie do dalszej analizy, ich zaniżone lub zawyżone wartości w istotny sposób wypaczyłyby rezultaty całości badania.

4.3. Analizy porównawcza wyników badania

Po dokonaniu selekcji wyników badania i odrzuceniu z nich wyników badań niepełnych oraz niepoprawnych z punktu widzenia dalszej analizy, pozostało odpowiednio: 12, 16 i 14 wyników badania dla szkolenia w wersji tekstowej, zawierającego ilustracje i zawierającego animacje. Jedynymi odstępstwami są:

- Uwagi wpisywane przez badanych w ankiecie, ponieważ uwzględniłem także uwagi pochodzące z badań odrzuconych na etapie selekcji.
- Wyniki pomiarów czasu dla badań opisanych w rozdziale 4.2.3. (Ryc. 4.4.), które nie są uwzględnione w analizie i nie są wliczane do średniej (Ryc. 4.5.).

4.3.1. Liczniki czasu spędzonego przy szkoleniu



Ryc. 4.5. Średni czas spędzony przez badanych przy poszczególnych częściach szkolenia.

Najmniej czasu badani potrzebowali na zapoznanie się z treścią szkolenia w wersji tekstowej (Ryc. 4.6.), co dodatkowo potwierdza się, kiedy spojrzymy na liczniki poszczególnych części szkolenia (Ryc. 4.5.). We wszystkich średni zmierzony czas jest najkrótszy dla szkolenia tekstowego, z różnicą najbardziej widoczną w największej części szkolenia, dotyczącej postarzania zdjęcia. Nawet dla szkolenia z animacjami, składającego się z takiej samej liczby ekranów co szkolenie tekstowe, średni czas zmierzony dla części dotyczącej postarzania zdjęcia jest o 83% dłuższy niż dla szkolenia tekstowego. Dla szkolenia z ilustracjami czas ten jest już ponad dwukrotnie dłuższy niż dla szkolenia tekstowego. Dysproporcje te wynikają z istotnych różnic w sposobie przekazywania treści szkolenia – mimo tej samej zawartości merytorycznej wszystkich wersji szkolenia, wersje zawierające ilustracje lub animacje są znacznie bogatsze wizualnie, przekazując dodatkowo wiele informacji i wiedzę, nie zawartą bezpośrednio w tekście. Przekłada się to także na większy, fizycznie mierzalny rozmiar tych wersji szkolenia: ilustracje zajmują więcej miejsca niż tekst streszczający prezentowane na nich informacje, co z kolei sprawia, że szkolenie składa się z większej liczby ekranów. Jak



widać w wynikach pomiarów, wraz ze stopniem złożoności formy szkolenia wzrasta czas potrzebny na zapoznanie się z nim. Podobna sytuacja ma miejsce w przypadku szkolenia zawierającego animacje, z tym, że kolejne ekrany są niejako zawarte wewnątrz animacji. Animacja jednak trwa określony czas i nawet pobieżne jej przejrzanie będzie trwało dłużej, niż pobieżne przejrzanie tekstu, streszczającego ten sam zakres materiału szkoleniowego. Zbliżone są średnie czasy zmierzone dla szkoleń zawierających ilustracje i zawierających animacje, ale widać, że nieznacznie mniej czasu badani potrzebowali na zapoznanie się z wersją zawierającą animacje.

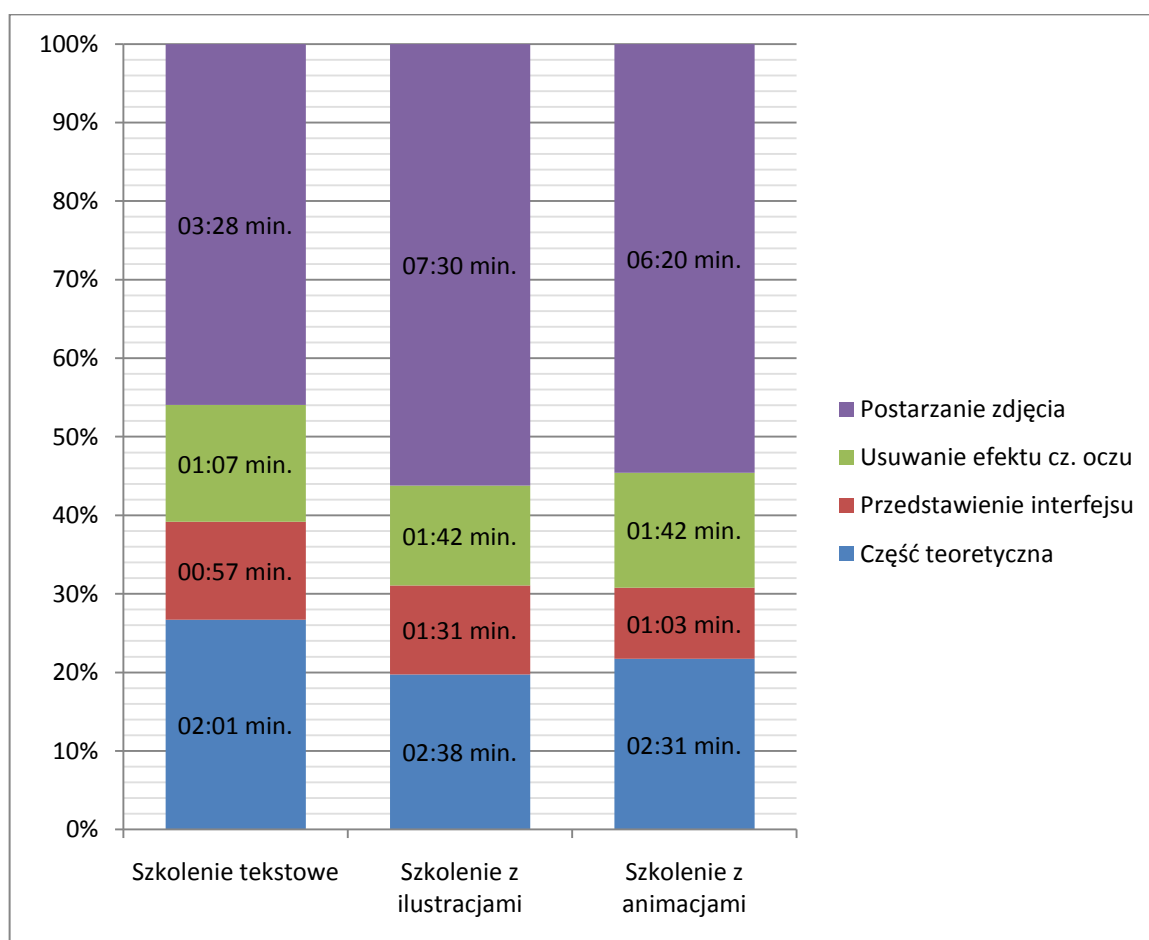
Wspomniane różnice mogą oczywiście wyglądać inaczej w zależności od tematyki szkolenia i jego grupy docelowej, ale bez wątpienia można stwierdzić, że uczestnik szkolenia potrzebuje mniej czasu na zapoznanie się, albo przynajmniej pobieżne przejrzanie treści, w postaci tekstowej, niż na zapoznanie się z analogicznym szkoleniem zawierającym wizualizację informacji w tej czy innej postaci.

Rodzaj szkolenia	Średni czas	Średni wynik testu	Wyksz. techniczne lub informatyczne / I. badań
Tekstowe	07:34 min.	8,00	4/7
Zawierające ilustracje	13:22 min.	8,09	8/11
Zawierające animacje	11:38 min.	8,45	7/11

Ryc. 4.6. Średni czas spędzony przez badanych nad poszczególnymi wersjami szkolenia i średnie wyniki testu dla tych szkoleń.

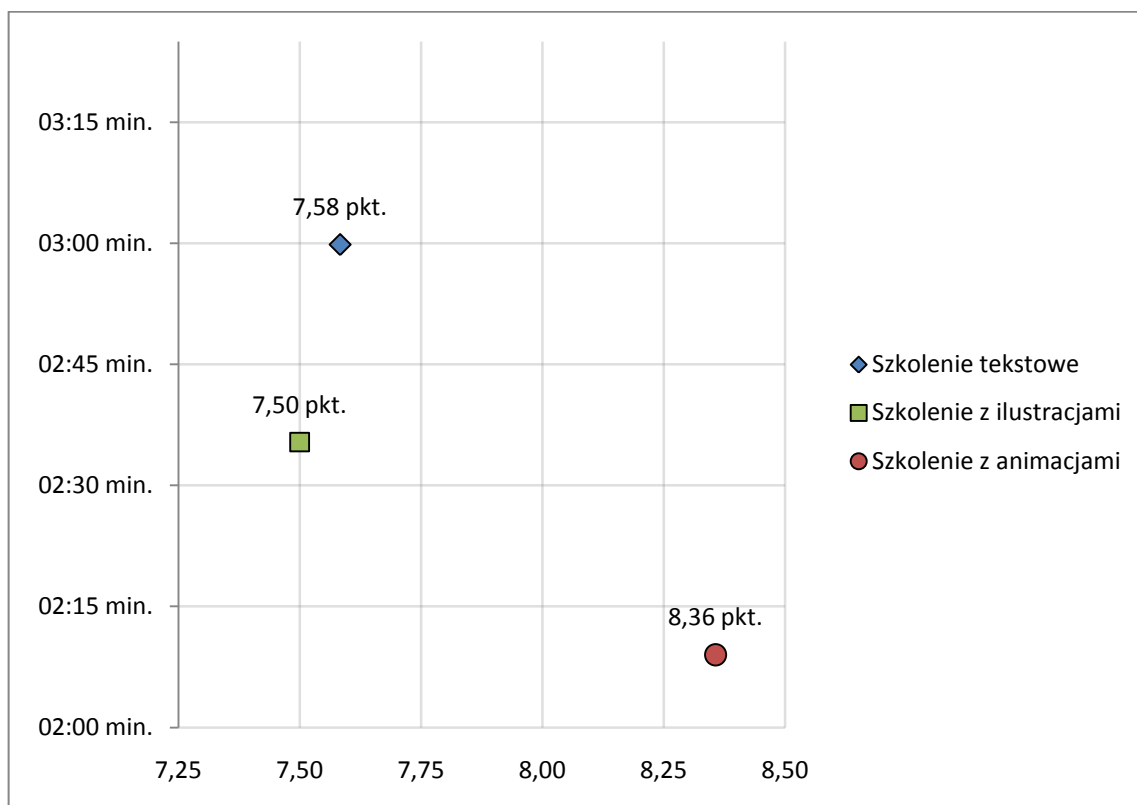
Osobną kwestią jest skuteczność szkoleń zawierających lub pozbawionych wizualizacji, w kontekście czasu potrzebnego na ich zgłębienie. Dla badań ujętych w wynikach pomiaru czasu spędzonego przy szkoleniu sprawdziłem średnią liczbę punktów zdobytych przez badanych w teście kończącym szkolenie (Ryc. 4.6.). Co prawda niewielka próba oraz duży udział w badaniu uczestników z wykształceniem technicznym lub informatycznym nie pozwalają na wyciąganie wiążących wniosków, jednak wersja szkolenia zawierająca animacje okazała się nieco skuteczniejsza od dwóch pozostałych, przy średnim zmierzonym czasie nieco krótszym niż w przypadku wersji zawierającej ilustracje. Można zaryzykować stwierdzenie, że dobra wizualizacja informacji, odpowiednia do treści szkolenia, poprawia jego skuteczność, ale do bardziej precyzyjnego wyznaczenia tej zależności konieczny byłoby przeprowadzenie badań zakrojonych na szerszą skalę.

Interesującym zagadnieniem jest także, jak forma wizualizacji wpływa na czas spędzony przy poszczególnych częściach szkolenia w ramach jednej wersji szkolenia (Ryc. 4.7.). Okazuje się, że mimo dłuższego czasu koniecznego na zapoznanie się z częścią szkolenia poświęconą pojęciom i faktom (część teoretyczną oraz przedstawienie interfejsu) w wersjach zawierających ilustracje lub animacje, maleje ich udział w łącznym czasie spędzonym nad ekranami szkolenia. Tym samym procentowy podział czasu dla każdej z części zbliża się bardziej do fizycznej organizacji treści szkolenia (liczby ekranów i długości umieszczonego na nich tekstu poświęconych danemu zagadnieniu lub długości towarzyszących mu animacji), co jest najlepiej widoczne w szkoleniu zawierającym animacje. Może to oznaczać, że wersja tekstowa, mimo tej samej zawartości merytorycznej, niesie ze sobą mniej informacji, przyswajanych przez uczestnika szkolenia (czego konsekwencją jest krótszy czas potrzebny na zapoznanie się z nimi), niż szkolenia wykorzystujące wizualizacje. W tym świetle zasadne wydaje się wcześniejsze stwierdzenie o poprawie skuteczności szkolenia, płynącej z zawarcia w nim odpowiednich wizualizacji informacji.



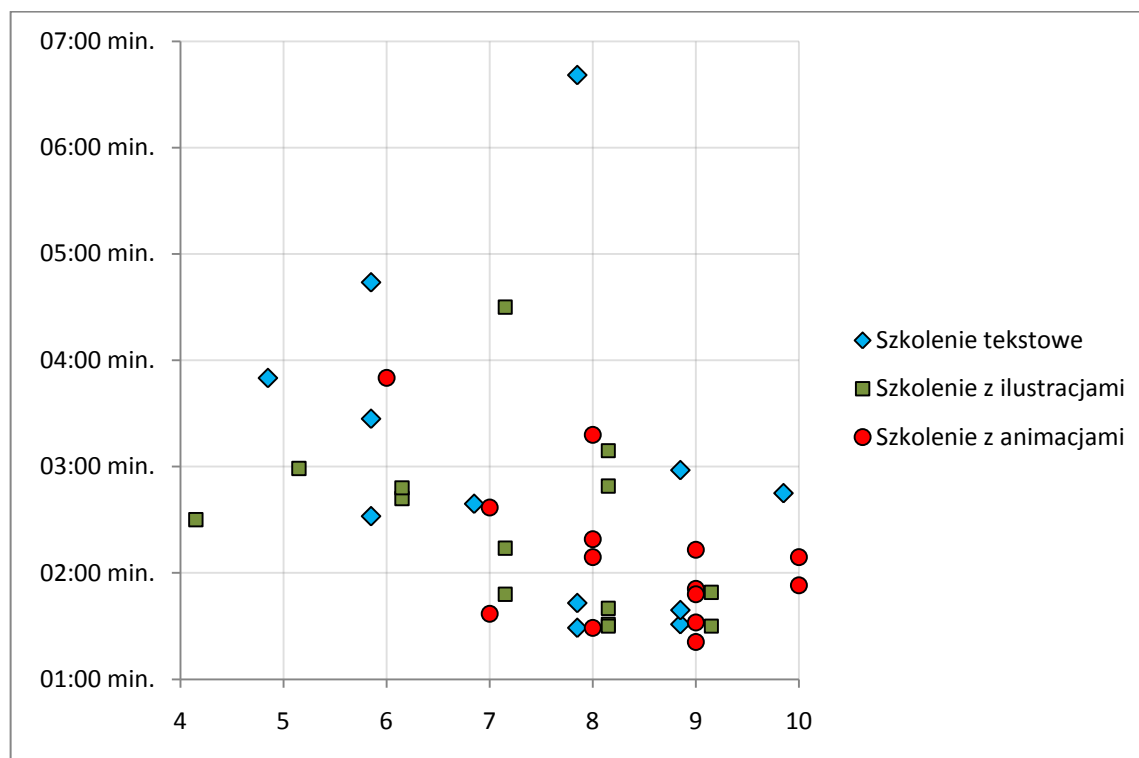
Ryc. 4.7. Udział w łącznym czasie spędzonym przy szkoleniu, czasu spędzonego przy poszczególnych częściach szkolenia.

4.3.2. Wyniki testu kończącego szkolenie



Ryc. 4.8. Średni czas spędzony przy rozwiązywaniu testu i średni wynik testu dla trzech wersji szkolenia.

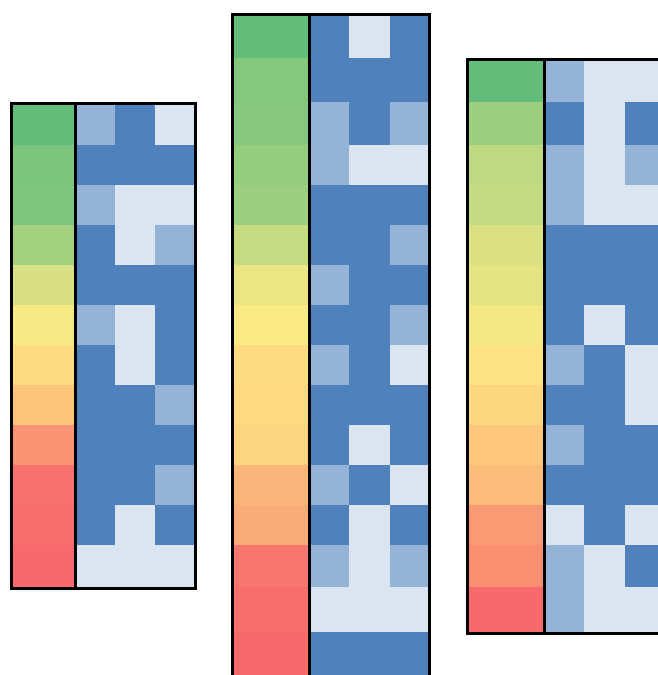
Obserwacja, dotycząca większej skuteczności szkolenia zawierającego animacje, dokonana w rozdziale 4.3.1, znajduje potwierdzenie w analizie wyników testu, kończącego szkolenie. Uwzględnienie pomiarów wszystkich badań, zakwalifikowanych przeze mnie do analizy, dodatkowo uwypukla tę różnicę. Skuteczność szkolenia zawierającego animacje, mierzona czasem potrzebnym na rozwiązanie testu i jego wynikiem punktowym, jest dostrzegalnie wyższa – badani potrzebowali średnio najmniej czasu na rozwiązanie testu kończącego to szkolenie, osiągając równocześnie najlepsze wyniki (Ryc. 4.8.). Zbliżona natomiast okazała się skuteczność dwóch pozostałych wersji, ze wskazaniem na nieco niższą skuteczność szkolenia tekstowego, co obrazuje odpowiednia rycina (Ryc. 4.9.). Rozrzut wyników plasuje szkolenie zawierające ilustracje pomiędzy wersją tekstową i wersją zawierającą animacje. Duże skupienie wyników tej ostatniej w części wykresu z niskim czasem i wysokim wynikiem punktowym oznacza, że badanym najłatwiej było udzielić poprawnych odpowiedzi po obejrzeniu animowanych prezentacji czynności do wykonania lub animowanych przykładów, ilustrujących omawiane pojęcia. Statyczne grafiki, prezentujące dokładnie te same lub bardzo zbliżone treści, nie dały już tak dobrych rezultatów.



Ryc. 4.9. Wyniki pomiaru czasu spędzonego przy rozwiązywaniu testów i liczba zdobytych w nich punktów dla wszystkich badań.

Duży rozrzut wyników dla szkolenia tekstowego, od porównywalnych z najlepszymi, do najgorszych w całym zestawieniu, oznaczać może, że część z uczestników badania, mimo braku wizualizacji, potrafiła wydobyć ze szkolenia przekazywaną w nim wiedzę i informacje równie skutecznie, co badani przechodzący szkolenia zawierające wizualizacje. Z kolei podobnie prezentujące się wyniki szkolenia zawierającego ilustracje sugerują, że zamieszczenie wizualizacji w postaci statycznych grafik nie stanowiło dla części z badanych istotnej pomocy.

Naturalnym jest założenie, że we wszystkich przypadkach lepiej poradziły sobie osoby już w jakiś sposób zaznajomione z tematyką szkolenia. Zestawienie skuteczności szkolenia, mierzonej liczbą zdobytych w teście punktów na sekundę czasu spędzonego przy jego rozwiązywaniu, z profilem badanego, daje nie do końca oczekiwane rezultaty. Okazało się, że zależność nie jest tak jednorodna, jak mogłoby się wydawać, zarówno w przypadku szkolenia tekstowego jak i w przypadku szkolenia z animacjami.



Ryc. 4.10. Skuteczność szkolenia, w zestawieniu z profilem uczestnika badania.

Od lewej: szkolenie tekstowe, szkolenie z ilustracjami, szkolenie z animacjami.

Analiza powyższego zestawienia (Ryc. 4.10.) prowadzi do dość ciekawych wniosków. Dla każdej wersji szkolenia w pierwszej kolumnie umieściłem zakodowaną kolorystycznie skuteczność, wyliczoną z pomiarów czasu i wyników testu dla każdego badania. Wartości najwyższe spośród wszystkich wersji szkolenia mają kolor zielony, najniższe – czerwony. Dodatkowo posortowane zostały malejąco w ramach każdej wersji szkolenia. Niebieskie pola w trzech pozostałych kolumnach prezentują odpowiedzi z ankiety dotyczące, od lewej: umiejętności obsługi komputera, znajomości programów do obróbki grafiki rastrowej oraz kierunku wykształcenia. W pierwszym polu kolor ciemnoniebieski oznacza profesjonalny poziom umiejętności obsługi komputera, jasnoniebieski sporadyczną, a pośredni codzienną. W drugim polu kolor ciemnoniebieski oznacza, że badany używa programów do obróbki grafiki rastrowej, a kolor jasnoniebieski, że nie posługuje się takimi programami. W trzecim polu kolor ciemnoniebieski oznacza wykształcenie informatyczne, odcień pośredni to wykształcenie techniczne, natomiast kolor jasnoniebieski to inne kierunki wykształcenia.

Grupa trzech pól ciemnoniebieskich oznacza więc osobę profesjonalnie posługującą się komputerem, korzystającą z oprogramowania do obróbki grafiki rastrowej i posiadającą wykształcenie informatyczne, natomiast grupa trzech pól jasnoniebieskich oznacza osobę sporadycznie korzystającą z komputera, nie używającą wspomnianego oprogramowania i nie posiadającą wykształcenia informatycznego. Teoretycznie grupa „ciemnoniebieska”, jako



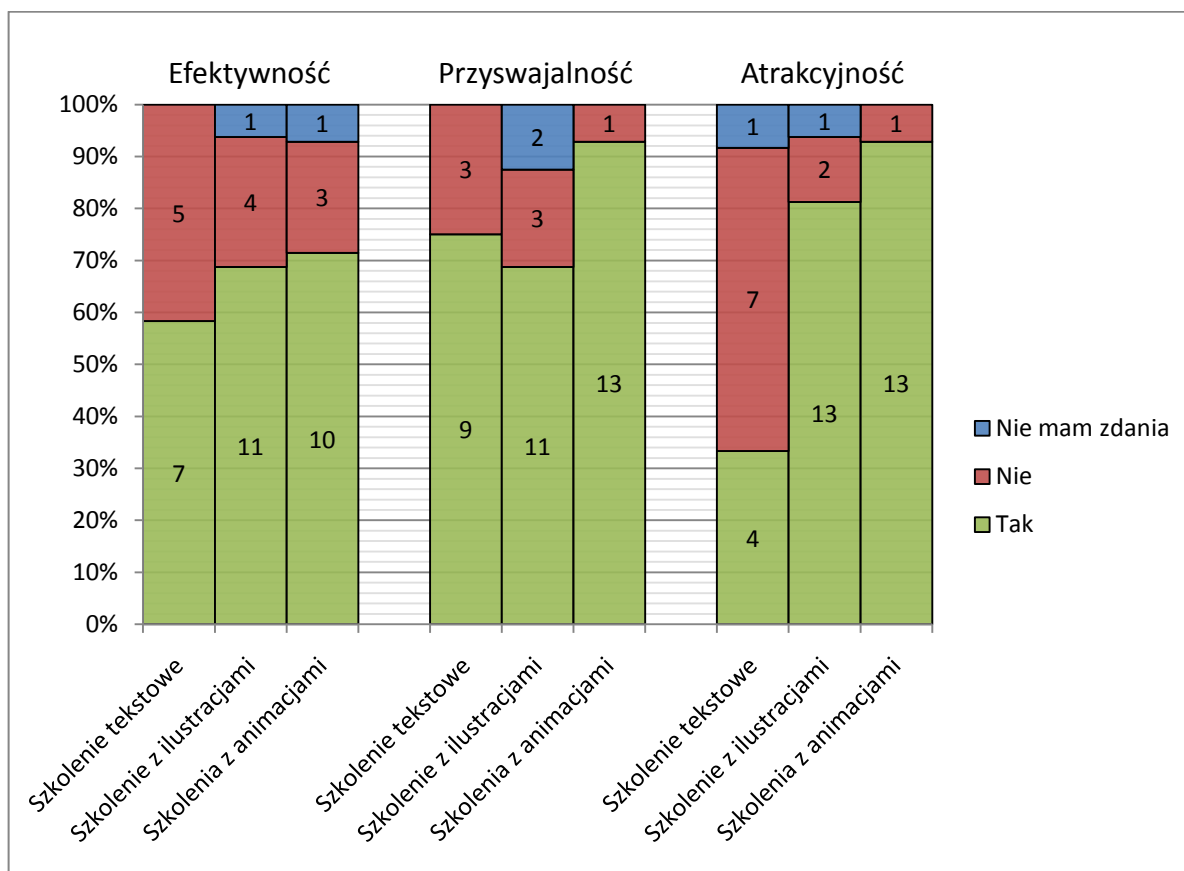
lepiej poruszająca się w zagadnieniach będących przedmiotem szkolenia, powinna poradzić sobie znacznie lepiej niż grupa „jasnoniebieska”, składająca się z informatycznych laików. Ogólnie znajduje to potwierdzenie w rezultatach badania, są jednak dość wyraźne odstępstwa.

W zestawieniu dla szkolenia tekstowego rozkład wyników jest w dużym stopniu odwrotny od oczekiwanego – uczestnicy z grupy mniej doświadczonej osiągnęli lepsze rezultaty niż bardziej doświadczeni. Dodatkowo w tej wersji szkolenia jest największa różnica między wynikiem najgorszym i najlepszym. Oznacza to, że osoby z umiejętnościami, które powinny pomóc przy tym szkoleniu, wypadły wyraźniej poniżej oczekiwań. Być może czynnikiem odgrywającym tu istotną rolę jest większa pewność siebie uczestników mających doświadczenie w pracy z programami graficznymi. Efektem tego mogło być powierzchowne zapoznanie się z materiałem szkoleniowym lub wykorzystywanie doświadczenia, niekoniecznie odpowiadającego zakresowi poruszanych w szkoleniu zagadnień.

Inną ciekawostką jest fakt, że w zestawieniu dotyczącym szkolenia z animacjami środkowa część, zawierająca nienajlepsze wyniki, zdominowana jest przez „ciemnoniebieską” grupę badanych. Natomiast wyniki skrajne, odpowiadające najsłabszej i najlepszej skuteczności szkolenia, zajęte są przez grupę badanych „jasnoniebieskich”. Wygląda to tak, jakby animowane wizualizacje nie pomagały doświadczonym uczestnikom badania w zrozumieniu szkolenia w oczekiwanym stopniu. Trudno wyrokować o przyczynach takiego stanu rzeczy, ale w przypadku tej grupy wykorzystanie animacji nie przyniosło zamierzonego skutku. Co prawda w ramach środkowego zakresu wyników, rozkład umiejętności, pomagających w przyswojeniu szkolenia, jest zgodny ze spodziewanym – uczestnicy o większych umiejętnościach są generalnie wyżej, niż ci o mniejszych, ale i w słabszych wynikach pojawił się badany z grupy „ciemnoniebieskiej”. Podobnie jak w przypadku szkolenia tekstowego, wpływ na wyniki mogła mieć większa pewność siebie badanych, którzy posiadali już wiedzę związaną w jakimś stopniu z zakresem szkolenia.

Z porównania tych trzech zestawień wynika też, że uczestnikom z nikłymi doświadczeniami informatycznymi najbardziej pomogło szkolenie zawierające animacje. Szkolenie zawierające ilustracje ma natomiast najbardziej losowy rozkład wyników pomiędzy uczestnikami mniej i bardziej doświadczonymi. Ogółem wśród słabych wyników pojawia się też więcej pól ciemnoniebieskich, oznaczających umiejętności lub wiedzę, które powinny pomóc w zrozumieniu i przyswojeniu szkolenia, niż można by się spodziewać.

4.3.3. Wyniki ankietowej oceny szkolenia



Ryc. 4.11. Ankietowa ocena szkolenia, w polach podana liczba odpowiedzi. Odpowiedzi na pytania, od lewej:

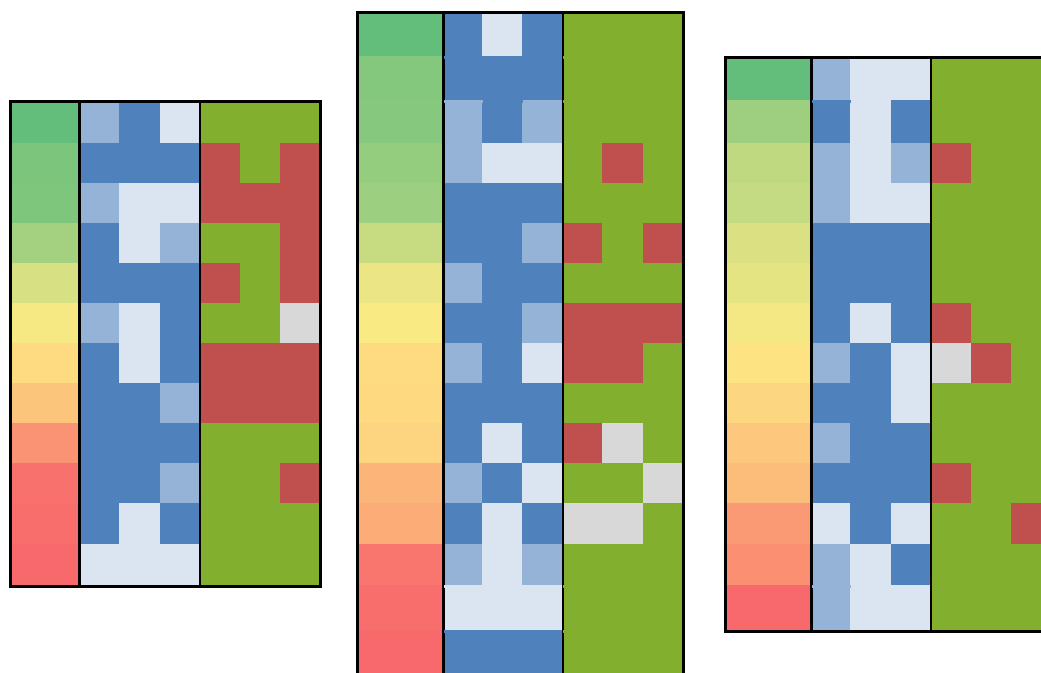
- Czy uważasz, że przedstawione szkolenie jest efektywne?
- Czy uważasz, że treść przedstawionego szkolenia jest łatwo przyswajalna?
- Czy uważasz, że forma przedstawionego szkolenia jest atrakcyjna?

Wyniki ankietowej oceny szkolenia (Ryc. 4.11.) nie przynoszą dużych niespodzianek, ale można z nich odczytać kilka wartych odnotowania informacji. Pytania w ankiecie celowo sformułowałem tak, by uzyskać możliwie subiektywną ocenę każdego badanego dotyczącą efektywności, przyswajalności i atrakcyjności przebytego szkolenia – warto przy tym pamiętać, że ocena dokonywana była jeszcze przed poznaniem przez badanego wyniku rozwiązane-go przez niego testu.

Ocena efektywności szkolenia jest zbliżona dla wszystkich wersji szkolenia: 60% badanych za efektywne uznało szkolenie tekstowe, pozostałe wersje szkolenia jako efektywne oceniło 70% uczestników. W połączeniu z oceną przyswajalności (ok. 70% dla wersji tekstowej i wersji zawierającej ilustracje oraz ok. 90% dla wersji z animacjami), prowadzi to do wniosku, że sama forma szkolenia nie jest postrzegana jako decydująca o jego wartości. Wy-

niki oceny są dość wysokie i zbliżone dla wszystkich wersji szkolenia, z wyjątkiem wyraźnie lepiej ocenionego pod względem przyswajalności szkolenia z animacjami. Tę różnicę tłumaczyć można zawarciem w animacjach dodatkowych, bardziej precyzyjnych informacji, zwłaszcza w części praktycznej, dotyczącej procedur związanych z obróbką zdjęć.

Dużo większa różnica widoczna jest w ocenie atrakcyjności szkolenia – tak jak można się było spodziewać, najgorzej ocenione zostało szkolenie tekstowe. Znacznie lepiej wypadła ocena szkoleń zawierających wizualizacje, gdzie ponownie szkolenie z animacjami uzyskało pozytywną notę ok. 90% badanych.



Ryc. 4.12. Skuteczność szkolenia w zestawieniu z profilem badanego i jego ankietową oceną szkolenia. Od lewej: szkolenie tekstowe, szkolenie z ilustracjami, szkolenie z animacjami. W ostatniej kolumnie dla każdej wersji szkolenia odpowiedzi na pytania, od lewej:

- Czy uważasz, że przedstawione szkolenie jest efektywne?
- Czy uważasz, że treść przedstawionego szkolenia jest łatwo przyswajalna?
- Czy uważasz, że forma przedstawionego szkolenia jest atrakcyjna?

Bardziej interesująco wygląda zestawienie odpowiedzi badanych z obliczoną dla nich skutecznością testu i ich profilem (Ryc. 4.12.). Do diagramu (Ryc. 4.10.) z poprzedniego rozdziału dołączyłem zakodowane kolorystycznie odpowiedzi z ankiety: kolor zielony oznacza odpowiedź „Tak”, kolor czerwony to odpowiedź „Nie”, natomiast szary to odpowiedź „Nie mam zdania”.



Największa liczba ocen negatywnych widoczna jest przy wynikach plasujących się w środku skali, przy czym szkolenie tekstowe uzyskało ogółem więcej negatywnych ocen także dla lepszych wyników skuteczności, a szkolenie z animacjami otrzymało tylko kilka negatywnych ocen. Ogółem więcej ocen negatywnych przydzielali badani posiadający większe doświadczenia informatyczne, jednak subiektywna ocena szkolenia w nikłym stopniu zależała od profilu badanego.

Ciekawsze jest to, że badania z najniższą wyliczoną efektywnością szkolenia zdominowane są przez pozytywne oceny szkolenia we wszystkich trzech wersjach, niezależnie od profilu badanego.

Jak widać ocena walorów praktycznych szkolenia w zasadzie nie pokrywa się z oceną walorów estetycznych – szkolenie tekstowe uznane za nieatrakcyjne, równocześnie ocenione zostało jako dość efektywne i zdecydowanie przyswajalne. Podobnie, wysoka ocena atrakcyjności szkolenia zawierającego animacje, nie przełożyła się w pełni na ocenę jego efektywności. Wynika z tego, że w projekcie szkolenia wszystkie elementy są równie ważne, od tego jakie informacje i wiedza są przekazywane (np. redakcja merytoryczna), przez sposób ich przekazywania (np. fizyczna organizacja szkolenia), aż po formę przekazu (np. rodzaj wizualizacji).

4.3.4. Uwagi badanych

Ostatnim elementem ankiety było otwarte pytanie, umożliwiające badanemu wpisanie własnych uwag. Celowo nie wymagałem wypełnienia tego pola, żeby zdobyć opinie nie wymuszone formułą ankiety, a płynące z chęci podzielenia się własnymi przemyśleniami przez każdego uczestnika. Warto pamiętać, że uwzględniłem uwagi pochodzące z badań odrzuconych na etapie selekcji, więc zawarte w nich opinie nie pokrywają się w pełni z oceną ankietową – część badań ujętych w porównaniu wyników ankiety nie miała wypełnionego pola przeznaczonego na uwagi. Najwięcej emocji wzbudziła tekstowa wersja szkolenia, do której otrzymałem 16 uwag, do wersji z ilustracjami i wersji z animacjami otrzymałem odpowiednio 8 i 7 uwag.

W przypadku wersji tekstowej badani najczęściej zwracali uwagę na brak ilustracji pokazujących omawiane zagadnienia i mało atrakcyjną formę tekstowego przedstawienia treści szkolenia. W kilku przypadkach jednocześnie z negatywną oceną strony wizualnej szkolenia, pojawiała się pozytywna ocena strony merytorycznej, co dodatkowo potwierdza wnioski płynące z analizy oceny ankietowej.



Badani, którzy przeszli szkolenie zawierające ilustracje, zwracają uwagę na nieco inne jego elementy. Pojawiają się narzekania na chaotyczność lub zbyt dużą ilość informacji – zapewne jest to rezultat dużej liczby ekranów szkolenia, koniecznych do pomieszczenia wszystkich istotnych ilustracji. Badani zwracają też uwagę na elementy nawigacyjne interfejsu, pojawiają się opinie, że powinna istnieć możliwość przenoszenia się pomiędzy ekranami szkolenia przy pomocy paska postępu. Ponownie przyczyną jest zapewne duża liczba ekranów szkolenia, dla której nie do końca sprawdza się zastosowana przeze mnie nawigacja liniowa, pozwalająca przemieszczać się tylko pomiędzy sąsiednimi ekranami.

Jeszcze inne aspekty szkolenia skomentowali badani, którym przedstawione zostało szkolenie zawierające animacje. Pojawiły się u nich opinie, że animacje przeszkadzają w części teoretycznej, odwracając uwagę od tekstu szkolenia – proponują, żeby możliwe było samodzielne włączenie animacji, tak jak w części praktycznej szkolenia. Jeden z badanych zwrócił uwagę na brak podkładu audio, zawierającego opis wykonywanych czynności w animacjach. Jest to uwaga o tyle istotna, że z komentarzy dźwiękowych zrezygnowałem świadomie, by nie wprowadzać do szkolenia kolejnego (obok wizualizacji) medium przekazywania treści. W normalnym szkoleniu taki komentarz powinien się pojawić, uzupełniając treść zawartą w opisie tekstowym i animowanej wizualizacji. O dziwo, pojawiły się też głosy krytykujące szarą kolorystykę interfejsu, jako mało atrakcyjną i niezachęcającą do obcowania ze szkoleniem.

Podsumowanie

Celem niniejszej pracy było wykazanie, że sposób przekazania treści szkolenia e-learningowego ma istotny wpływ na jego odbiór przez uczestników i końcową efektywność. Dzięki przeprowadzeniu badania, porównującego różne metody wizualizacji informacji, udało się przybliżyć odpowiedź na pytanie, jak przygotować szkolenie, by osiągnąć możliwie najlepszą jego efektywność.

Wynik badania jednoznacznie wskazał, że najgorzej sprawdza się szkolenie prezentujące informacje wyłącznie w postaci tekstowej. Najniższe, ze wszystkich trzech wersji szkolenia, były w nim zarówno efektywność jak i ogólna ocena badanych. Jest to wynik spodziewany, a jednym z założeń było potraktowanie wersji tekstowej szkolenia jako punktu odniesienia dla dwóch pozostałych – zawierającej ilustracje i zawierającej animacje. Zgodnie

z oczekiwaniami, wizualizacje informacji poprawiły efektywność szkoleń, choć w różnym, i nie zawsze w oczekiwanym, stopniu.

Najlepsze wyniki w badaniu, tak pod względem efektywności, jak i w ocenie badanych, osiągnęło szkolenie zawierające animacje. Natomiast dużo poniżej oczekiwań wypadły rezultaty szkolenia, w którym zastosowane zostały wizualizacje statyczne – jego efektywność i przyswajalność była niewiele wyższa od szkolenia tekstowego, mimo znacznie lepszej oceny atrakcyjności. Badani przechodzący szkolenie tekstowe często wskazywali na brak ilustracji jako czynnik obniżający jakość szkolenia, jednak ich umieszczenie w drugiej wersji szkolenia nie przyniosło wyraźnej poprawy. Wobec tego warto spojrzeć na sprawę w szerszym kontekście. Przede wszystkim zauważyć należy, że wartość merytoryczna i wartość estetyczna szkolenia mają nikły wzajemny wpływ – oba elementy szkolenia przygotowane być muszą z równą pieczołowitością. Innym istotnym czynnikiem jest adekwatność zastosowanych rozwiązań do tematyki i celu szkolenia.

W przypadku tego badania, szkolenie dotyczyło obsługi komputerowej aplikacji – procedury z konkretnymi, powtarzalnymi krokami. W szkoleniu tekstowym opis słowny nie dla wszystkich uczestników szkolenia okazał się być wystarczającym. Zastąpienie opisów tekstowych graficznymi reprezentacjami elementów interfejsu sprawiło, że szkolenie znacznie się rozrosło, nie tylko przekazując więcej informacji, zawartych w ilustracjach, ale także zwiększając liczbę ekranów zawierających treść szkolenia. W trzeciej wersji szkolenia udało się pogodzić zalety dwóch poprzednich – zwięzłość szkolenia tekstowego i większą ilość przekazywanych informacji – dzięki zastosowaniu wizualizacji, tak jak w szkoleniu z ilustracjami. Animacja pozwoliła jeszcze bardziej zredukować informacje tekstowe – opis czynności do wykonania zastąpiony został animowanymi przykładami. Gdyby jednak szkolenie dotyczyło innych zagadnień, na przykład nauki przepisów prawa, zalety zastosowana animacji lub ilustracji mogłyby zostać zredukowane lub wręcz zmienić się w wady.

Adekwatność rozwiązań warto mieć na uwadze od samego początku procesu projektowania szkolenia. Projekt szkolenia przygotowanego na potrzeby badania musiał uwzględniać także wymogi samego badania. Z tego powodu nie wszystkie rozwiązania można określić jako w pełni adekwatne lub optymalne – szkolenie tekstowe należałoby uzupełnić o słowniczek pojęć i mapę elementów menu programu GIMP, szkolenie zawierające ilustracje powinno być przedstawione w formie uwzględniającej dodatkową objętość samych ilustracji, szkolenia z animacjami powinno zostać uzupełnione o komentarz audio. Opisane powyżej propozycje usprawnień są podyktowane wyłącznie analizą wyników badania. Oczywistym



wyduje się, że konieczne jest dostosowanie indywidualnych projektów do potrzeb konkretnej grupy docelowej, z uwzględnieniem charakterystyki każdej technologii.

Warto także pamiętać o kosztach przygotowania szkolenia – wysoka efektywność może być okupiona wysokim kosztem jego stworzenia i dostarczenia do odbiorcy. Stosunkowo najprostsze i wymagające najmniejszych zasobów jest przygotowanie szkolenia tekstowego, a użycie każdej nowej formy wizualizacji i każdego kolejnego medium do przekazania tej informacji podnosi stopień komplikacji projektu i wydłuża czas jego realizacji. W przeprowadzonym na potrzeby pracy badaniu okazało się, że zysk z przygotowania wersji szkolenia zawierającej ilustracje był niewspółmierny do osiągniętych dzięki temu efektów.

Ostatecznie badanie wykazało, że w mieszanej grupie odbiorców złożonej zarówno z osób do pewnego stopnia obeznanych z tematyką szkolenia, jak i osób dla których poruszane w szkoleniu tematy były nowością, najlepiej sprawdziło się szkolenie wykorzystujące animacje. Otwartą kwestią pozostaje wpływ na rezultaty szkolenia wykorzystania innych sposobów przekazywania informacji, takich jak dźwięk lub symulacje, oraz jak konkretne rozwiązania zmieniają odbiór szkolenia przez różne grupy docelowe. Te i inne zagadnienia wymagają jednak dalszych badań, wykraczających poza zakres niniejszej pracy.



Bibliografia

- R. C. Clark, C. Lyons, *Graphics for Learning*, San Francisco: Pfeiffer, 2004
- Y. Engelhardt, *The Language of Graphics*, ILLCC Dissertation Series 2002-03
- Y. Engelhardt, *Syntactic Structures in Graphics*
- C. Lyons, *More Than Just Eye Candy: Graphics for e-Learning*, The eLearning Developers' Journal
- L. P. Rieber, *Computers, Graphics, & Learning*
- M. Nichols, *A theory for E-learning*
- M. Nichols, *E-Learning in Context*, E-Primer Series No. 1
- M. Nichols, *Designing for E-learning*, E-Primer Series No. 3
- *Understanding USA*, Ted Conferences, 1999

Strony internetowe:

- <http://www.eduweb.com/>
- <http://www.informationdesign.org/>
- <http://infosthetics.com/>
- <http://elearningtyro.wordpress.com/>
- <http://e-ako.blogspot.com/>
- <http://en.wikipedia.org/>
- <http://www.adobe.com/resources/elearning/>
- http://www.adobe.com/designcenter/video_workshop/
- <http://www.lynda.com/>
- <http://blog.cathy-moore.com/elearning-samples/>
- <http://www.horton.com/html/eexampleslist.aspx>
- <http://elearning.algonquincollege.com/community/resources/>
- <http://www.c4lpt.co.uk/Showcase/index.html>
- <http://www.opendx.org/about.html>



Spis ilustracji

RYC. 1.1. ILUSTRACJA OBRAZUJĄCA PRZEBIEG INWAZJI NAPOLEONA NA ROSJĘ Z 1812 ROKU, AUTORSTWA CHARLES A JOSEPH A MINARDA (HTTP://WWW.WIKIPEDIA.COM).....	5
RYC. 2.1. FRAGMENT TUTORIALU DO PROGRAMU BLENDER (HTTP://WIKI.BLENDER.ORG).....	15
RYC. 2.2. RICH INTERNET APPLICATION - WIDEOTUTORIAL ZE STRONY ADOBE VIDEO WORKSHOP (HTTP://WWW.ADOBE.COM/DESIGNCENTER/VIDEO_WORKSHOP/).....	16
RYC. 2.3. APLIKACJA SYMULUJĄCA WPŁYW TRZĘSIEŃ ZIEMI NA RÓŻNE KONSTRUKCJE MOSTÓW (HTTP://WWW.EDUWEB.COM).....	18
RYC. 3.1. WIZUALIZACJA PROCEDURY W SZKOLENIU ZAWIERAJĄCYM ILUSTRACJE.....	24
RYC. 3.2. WIZUALIZACJA PROCEDURY W SZKOLENIU ZAWIERAJĄCYM ANIMACJE.....	25
RYC. 3.3. WIZUALIZACJE TOWARZYSZĄCE OPISOWI LICENCJI GPL.....	27
RYC. 3.4. WIZUALIZACJE TOWARZYSZĄCE OPISOWI GRAFIKI RASTROWEJ.....	27
RYC. 3.5. SCHEMAT DZIAŁANIA APLIKACJI BADAWCZEJ.....	31
RYC. 3.6. INTERFEJS APLIKACJI (EKRAN SZKOLENIA Z ANIMACJĄ).....	32
RYC. 3.7. EKRAN POWITALNY APLIKACJI.....	33
RYC. 3.8. EKRAN KOŃCZĄCY SZKOLENIA.....	34
RYC. 3.9. EKRAN ZAWIERAJĄCY PYTANIE TESTOWE I MONIT O KONIECZNOŚCI ZAZNACZENIA ODPOWIEDZI PRZED PRZEJŚCIEM DO NASTĘPNEGO PYTANIA.....	35
RYC. 3.10. EKRAN ANKIETY.....	36
RYC. 4.1. PORÓWNANIE UDZIAŁU (WE WSZYSTKICH BADANIACH) BADAŃ PRZERWANYCH W TRAKCIE I BADAŃ UKOŃCZONYCH. NUMERY W POLACH OZNACZAJĄ LICZBĘ BADAŃ.....	40
RYC. 4.2. PORÓWNANIE UDZIAŁU (WE WSZYSTKICH BADANIACH) BADAŃ ODRZUCONYCH Z POWODU ZBYT KRÓTKIEGO CZASU SPĘDZONEGO PRZEZ UCZESTNIKA NAD SZKOLENIEM. NUMERY W POLACH OZNACZAJĄ LICZBĘ BADAŃ.....	41
RYC. 4.3. WYNIKI OCENY ATRAKCYJNOŚCI SZKOLENIA DLA BADAŃ ODRZUCONYCH. NUMERY W POLACH OZNACZAJĄ LICZBĘ BADAŃ... ..	42
RYC. 4.4. WYNIKI BADAŃ Z NIEPRAWIDŁOWYMI POMIARAMI CZASU SPĘDZONEGO NAD CZĘŚCIĄ SZKOLENIA.....	43
RYC. 4.5. ŚREDNI CZAS SPĘDZONY PRZEZ BADANYCH PRZY POSZCZEGÓLNYCH CZĘŚCIACH SZKOLENIA.....	45
RYC. 4.6. ŚREDNI CZAS SPĘDZONY PRZEZ BADANYCH NAD POSZCZEGÓLNYMI WERSJAMI SZKOLENIA I ŚREDNIE WYNIKI TESTU DLA TYCH SZKOLEŃ.....	46
RYC. 4.7. UDZIAŁ W ŁĄCZNYM CZASIE SPĘDZONYM PRZY SZKOLENIU, CZASU SPĘDZONEGO PRZY POSZCZEGÓLNYCH..... CZĘŚCIACH SZKOLENIA.....	47
RYC. 4.8. ŚREDNI CZAS SPĘDZONY PRZY ROZWIĄZYWANIU TESTU I ŚREDNI WYNIK TESTU DLA TRZECH WERSJI SZKOLENIA.....	48
RYC. 4.9. WYNIKI POMIARU CZASU SPĘDZONEGO PRZY ROZWIĄZYWANIU TESTÓW I LICZBA ZDOBYTYCH W NICH PUNKTÓW DLA WSZYSTKICH BADAŃ.....	49
RYC. 4.10. SKUTECZNOŚĆ SZKOLENIA, W ZESTAWIENIU Z PROFILEM UCZESTNIKA BADANIA.....	50
OD LEWEJ: SZKOLENIE TEKSTOWE, SZKOLENIE Z ILUSTRACJAMI, SZKOLENIE Z ANIMACJAMI.....	50
RYC. 4.11. ANKIETOWA OCENA SZKOLENIA, W POLACH PODANA LICZBA ODPOWIEDZI.....	52
RYC. 4.12. SKUTECZNOŚĆ SZKOLENIA W ZESTAWIENIU Z PROFILEM BADANEGO I JEGO ANKIETOWĄ OCENĄ SZKOLENIA.....	53



Załącznik: Wyniki przeprowadzonego badania

Legenda:

ID Badania

ID każdego badania generowane było na podstawie bieżącej daty w zapisie Uniwersalnego czasu koordynowanego. ID składa się z następujących elementów: miesiąc, dzień, godzina, minuta, sekunda, milisekunda.

Typ (Rodzaj szkolenia):

- 0 – tekstowe
- 1 – z obrazkami
- 2 – z animacjami

Liczniki (wartości podane w sekundach):

L. calosc – główny licznik mierzący łączny czas spędzony przez badanego na ekranach zawierających treść szkolenia

L. teoria – licznik dla części szkolenia poświęconej teorii

L. interf. – licznik dla części szkolenia poświęconej interfejsowi programu GIMP

L. efekt – licznik dla części szkolenia poświęconej usuwaniu efektu czerwonych oczu

L. post. – licznik dla części szkolenia poświęconej postarzaniu zdjęcia

L. prakt. – licznik łączny dla części poświęconych usuwaniu efektu czerwonych oczu i postarzaniu zdjęcia

Test:

Test - liczba punktów zdobytych przez badanego w teście kończącym szkolenie

L. testu - licznik zliczający czas spędzony przy wykonywaniu testu

Uwagi badanych z ankiety:

Uwagi badanych przedstawione są dokładnie w takiej postaci, w jakiej wpisali je badani, łącznie ze słownictwem i błędami pisowni.

Ankieta:

Obs. (Jak oceniasz swoją umiejętność obsługi komputera?)

- 0 – sporadyczna
- 1 – codzienna
- 2 – profesjonalna

Prog. (Czy posługujesz się programem do obróbki grafiki rastrowej (np.: GIMP, Adobe Photoshop, Corel Paint Shop Pro)?):

- 0 – Nie
- 1 – Tak

Kier. (Kierunek wykształcenia):

- 0 – humanistyczne
- 1 – artystyczne
- 2 – ścisłe
- 3 – informatyczne
- 4 – inne

Efekt. (Czy uważasz, że przedstawione szkolenie jest efektywne?):

- 0 – Tak
- 1 – Nie
- 2 – Nie mam zdania

Przysw. (Czy uważasz, że treść przedstawionego szkolenia jest łatwo przyswajalna?)

- 0 – Tak
- 1 – Nie
- 2 – Nie mam zdania

Atr. (Czy uważasz, że forma przedstawionego szkolenia jest atrakcyjna?)

- 0 – Tak
- 1 – Nie
- 2 – Nie mam zdania



ID badania	IP uczestnika	Typ	L. calosc	L. teoria	L. interf.	L. efekt	L. post.	L. prakt.	Test	L. testu	Obs.	Prog.	Kier.	Efekt.	Przysw.	Atr.
97124431339	78.133.254.90	0	4272	3568	92	81	529	610	7	159	2	0	3	1	1	1
9712479670	194.39.141.10	1	1083	97	52	71	861	933	9	90	2	0	3	0	0	0
9713175874	89.171.184.83	2	945	174	138	117	515	633	10	129	2	0	3	1	0	0
9713379578	83.24.237.220	0	681	134	61	86	398	485	6	152	2	1	2	1	1	1
97141856531	83.20.89.88	2	1217	357	114	156	590	746	6	230	1	0	0	0	0	0
97141223184	95.50.190.210	0	26	8	2	2	13	15	-	-	-	-	-	-	-	-
97155942718	89.79.193.191	2	148	69	12	14	51	66	7	100	1	1	2	0	2	1
9715244656	213.134.160.231	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97175745569	87.204.161.152	1	631	93	83	93	360	454	8	91	1	1	2	0	0	0
97185832281	194.181.22.5	2	625	76	68	96	383	479	10	113	1	0	0	0	0	0
9720638537	84.10.245.46	1	21	11	2	2	5	7	7	44	0	0	0	0	0	0
9720817922	84.10.245.46	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9874328500	77.253.7.84	0	199	74	27	54	43	97	8	401	0	0	0	0	0	0
9874837953	77.253.7.84	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9891445156	94.254.183.142	2	345	191	30	88	35	124	3	63	1	0	4	0	0	0
989501624	15.195.201.206	2	831	132	134	184	381	565	8	89	1	0	2	1	0	0
9895934427	85.222.13.12	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9810038331	81.154.73.233	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9810042234	213.17.169.4	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
981029136	195.42.249.134	1	205	78	11	11	104	115	-	-	-	-	-	-	-	-
9810324543	82.210.147.181	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
981035115	89.171.85.154	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
981049577	148.81.141.132	2	45	20	4	13	5	21	9	478	2	0	3	1	1	1
9810143515	193.159.189.70	2	4383	1753	89	193	2347	2541	9	133	2	1	0	0	0	0
9810752306	217.17.44.98	2	64	60	1	0	2	2	3	54	-	-	-	-	-	-
9810829515	83.6.207.254	0	96	63	7	6	19	26	4	214	2	0	3	1	1	1



ID badania	IP uczestnika	Typ	L. calosc	L. teoria	L. interf.	L. efekt	L. post.	L. prakt.	Test	L. testu	Obs.	Prog.	Kier.	Efekt.	Przysw.	Atr.
9810845367	194.181.93.214	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98101038864	89.75.159.201	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9810108656	82.177.252.102	0	73	44	4	7	17	24	6	89	2	1	3	1	1	1
9812139172	193.27.82.97	1	339	125	36	43	134	178	8	100	2	1	3	0	0	0
98101712171	82.177.252.102	1	65	9	19	11	24	36	6	24	2	1	3	1	2	1
981051931	77.115.0.31	1	165	121	11	12	20	32	4	53	2	0	3	0	0	0
98102045876	62.121.83.155	1	77	21	26	11	18	30	4	32	2	1	3	0	0	1
9810229660	148.81.141.222	0	26	11	7	1	6	7	6	110	1	0	3	1	1	1
98102159342	148.81.141.210	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
981060296	87.205.196.33	0	11	5	1	0	4	5	8	90	2	1	3	0	0	0
98102548126	85.222.78.17	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98102634515	85.222.32.75	0	9	6	0	0	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
98102915355	212.87.28.42	1	2813	2699	4	38	71	109	5	179	1	0	2	0	0	0
98102957330	148.81.141.14	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98103243380	62.29.169.162	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98103835500	212.180.179.34	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98105439515	89.171.79.218	2	43	29	10	0	2	3	7	148	2	1	3	0	0	0
98105512981	160.83.57.38	0	8	3	1	0	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-
98105555950	160.83.57.38	2	12	5	1	0	4	5	2	62	1	0	3	1	1	1
98105823787	194.165.48.1	2	429	198	20	78	131	209	9	111	2	1	3	0	0	0
98105941745	82.210.158.27	1	207	33	32	33	107	141	7	108	2	1	2	1	0	1
981103712	193.6.29.254	0	164	111	33	4	13	18	9	104	2	1	2	2	1	1
9811621767	213.199.219.130	1	600	234	49	104	212	316	7	270	2	1	3	0	0	0
98111429570	87.205.174.33	0	189	64	11	27	87	114	6	207	2	1	3	0	0	0
98111540286	80.241.130.230	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9811209390	193.6.29.254	1	49	12	8	10	18	29	2	27	2	1	4	2	2	2



ID badania	IP uczestnika	Typ	L. calosc	L. teoria	L. interf.	L. efekt	L. post.	L. prakt.	Test	L. testu	Obs.	Prog.	Kier.	Efekt.	Przysw.	Atr.
98124225640	81.210.48.58	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98114756187	89.171.188.70	0	97	85	3	1	6	8	3	37	-	-	-	-	-	-
98115128895	83.24.27.93	1	301	134	75	54	37	91	7	110	2	1	3	0	0	0
98115733909	193.227.105.4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9812132621	194.5.134.185	2	120	87	13	3	17	20	7	160	2	1	3	0	0	0
9812625740	195.66.88.66	0	28	11	2	5	8	14	1	18	2	1	3	1	0	1
9812755377	62.121.127.20	0	167	153	4	5	3	8	6	384	2	1	3	2	0	0
98122430394	195.205.71.100	2	15	11	0	0	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
98122556143	195.149.64.139	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98122827206	62.121.110.23	0	15	4	1	1	6	8	-	-	-	-	-	-	-	-
98123151936	94.75.88.108	2	98	75	11	6	4	11	6	106	2	1	3	0	0	0
98123319401	85.222.98.209	0	576	147	63	75	288	363	9	99	2	1	3	1	0	1
98123634998	80.241.130.230	0	15	3	1	1	8	9	-	-	-	-	-	-	-	-
9812385929	81.15.151.115	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98105817436	83.3.45.114	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9813427710	89.171.125.2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9813659906	89.171.117.66	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9813199578	79.163.110.197	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98131625897	217.153.90.242	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98132646843	82.177.252.102	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98132655906	82.177.252.102	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9813273156	82.177.252.102	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98132925812	85.222.57.86	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9813224500	79.188.234.66	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98133358113	83.6.163.160	2	106	59	19	1	25	26	5	64	1	1	3	0	0	0
98133947714	148.81.141.130	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



ID badania	IP uczestnika	Typ	L. calosc	L. teoria	L. interf.	L. efekt	L. post.	L. prakt.	Test	L. testu	Obs.	Prog.	Kier.	Efekt.	Przysw.	Atr.
98134144516	89.77.34.245	0	11	5	1	0	3	3	4	59	2	1	3	2	2	1
98134420393	89.77.34.245	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
981346831	62.69.195.212	2	132	109	15	3	4	8	7	120	2	0	3	2	0	0
9813539203	94.75.91.10	2	36	31	0	1	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-
98134214734	80.50.239.86	0	26	9	2	1	13	15	3	52	1	0	0	0	1	1
981448649	92.244.61.73	1	150	110	7	14	17	32	4	100	-	-	-	-	-	-
98141534890	89.79.226.123	0	15	10	0	0	3	3	2	75	0	0	0	2	2	2
98144646286	193.238.180.218	2	104	55	25	5	17	23	4	88	2	1	3	1	1	0
98144310859	82.146.224.64	2	61	38	11	5	5	11	-	-	-	-	-	-	-	-
98145026832	188.33.93.68	1	574	143	86	74	270	344	8	90	2	1	3	0	0	0
9814581953	89.74.230.53	1	37	12	8	6	10	16	-	-	-	-	-	-	-	-
98145637929	77.253.86.21	0	804	448	62	260	31	292	5	230	2	1	2	0	0	1
9815257927	83.6.84.112	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98152037103	81.219.54.248	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98153254366	77.253.93.189	0	16	8	2	1	4	5	4	60	1	0	2	0	1	1
98151852171	83.24.96.236	2	44	23	1	8	10	19	4	125	1	1	4	2	2	0
9816636833	94.75.70.214	2	79	59	8	2	8	11	7	243	2	1	3	0	0	0
98155820354	77.253.123.244	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9816620140	83.5.213.29	0	29	23	1	0	4	5	2	130	2	0	3	2	1	2
9816356104	83.6.230.126	1	39	20	4	6	8	14	-	-	-	-	-	-	-	-
98164026627	89.72.60.238	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98165235234	77.254.232.243	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9817721765	82.210.166.222	1	1372	186	168	170	846	1016	10	241	2	0	3	1	2	0
98171128109	87.207.21.99	0	1266	221	665	296	83	379	8	103	2	0	2	0	0	1
98171632733	87.205.156.91	1	69	40	10	5	12	17	-	-	-	-	-	-	-	-
9817204440	87.206.215.99	0	35	28	1	1	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-



ID badania	IP uczestnika	Typ	L. calosc	L. teoria	L. interf.	L. efekt	L. post.	L. prakt.	Test	L. testu	Obs.	Prog.	Kier.	Efekt.	Przysw.	Atr.
981071458	84.10.220.250	2	621	160	32	72	355	428	8	139	2	1	3	1	0	0
9817242562	62.121.97.123	2	948	181	45	124	596	720	7	157	0	1	0	0	0	1
98172952625	213.238.79.219	1	2513	551	771	465	725	1190	4	150	0	0	4	0	0	0
98174653734	94.72.123.17	1	462	78	14	77	293	370	-	-	-	-	-	-	-	-
9817236613	83.24.136.197	0	45	39	0	0	4	4	7	145	2	1	1	1	0	1
98175823109	83.6.229.229	1	69	41	4	8	14	23	-	-	-	-	-	-	-	-
9818737421	95.49.95.72	1	1767	1292	191	147	135	282	8	169	2	1	2	1	1	1
98181757984	83.5.206.244	2	816	131	57	111	515	627	9	92	2	0	3	0	0	0
99181130515	212.76.37.158	2	119	56	20	38	4	42	2	44	1	1	0	2	2	1
9818585856	89.77.173.7	0	12	6	1	0	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-
9819430119	85.222.87.38	0	111	82	13	5	10	15	7	177	2	1	3	0	0	0
981933234	217.149.245.242	0	28	15	0	0	11	12	-	-	-	-	-	-	-	-
98191040525	85.222.87.38	1	54	26	10	7	9	16	-	-	-	-	-	-	-	-
98191449942	89.76.134.214	2	421	173	35	100	112	213	9	81	1	0	0	0	0	0
98193216390	89.78.90.131	2	39	32	1	1	3	5	4	77	-	-	-	-	-	-
98143613672	94.75.66.55	1	2103	271	111	297	1421	1719	8	189	2	1	3	0	0	0
9820055765	88.156.100.191	1	1216	262	105	140	707	848	7	134	1	1	3	0	0	0
98201957671	83.142.199.3	1	374	131	167	41	34	76	-	-	-	-	-	-	-	-
98202828324	94.75.66.55	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98203113375	88.156.100.191	1	7	9	0	1	4	5	7	35	-	-	-	-	-	-
9820414329	85.222.89.119	0	11	4	1	0	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-
98204743596	87.206.24.131	0	65	59	1	0	4	5	8	239	2	1	3	2	0	1
98205340528	89.78.49.30	2	5370	5358	2	2	6	9	5	50	0	0	0	2	2	2
98205353164	87.206.24.131	2	28	15	2	3	6	9	8	51	2	1	3	2	0	0
98212153477	95.160.250.135	0	17	6	1	1	9	10	2	40	1	1	3	0	0	0
9821258139	193.238.180.138	2	1312	131	32	811	337	1148	9	108	2	1	3	0	0	0



ID badania	IP uczestnika	Typ	L. calosc	L. teoria	L. interf.	L. efekt	L. post.	L. prakt.	Test	L. testu	Obs.	Prog.	Kier.	Efekt.	Przysw.	Atr.
9922043334	85.222.101.29	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98193544684	194.29.137.1	1	5856	256	105	18	5476	5494	6	168	2	0	3	2	2	0
9922535441	88.156.58.242	2	115	66	29	4	15	20	8	135	2	0	3	0	0	0
996271598	194.149.229.85	1	40	8	5	17	9	26	8	128	2	1	2	0	0	0
9964951831	212.2.96.100	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9965748876	195.117.238.242	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9971312784	83.5.247.87	0	72	50	1	2	17	20	-	-	-	-	-	-	-	-
9972352431	195.170.191.28	0	30	17	3	3	5	9	-	-	-	-	-	-	-	-
9972054750	212.180.163.78	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9975923521	83.17.94.235	1	63	17	16	11	19	30	3	34	0	1	2	1	1	0
98203533272	77.254.51.54	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9981424843	195.8.216.15	0	147	106	26	2	11	14	5	57	1	0	2	1	1	1
9981235578	194.169.228.3	0	549	117	73	89	269	358	10	165	2	1	3	1	0	1
9992324718	79.188.234.66	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9984825578	87.206.60.186	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99105342630	83.15.39.11	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
998523594	193.59.173.5	1	32	14	6	5	7	12	1	26	-	-	-	-	-	-
99122651234	83.238.145.94	1	1431	294	209	195	732	927	6	162	1	1	1	0	0	2
99125716281	83.238.145.94	2	12	5	0	1	4	6	2	16	2	1	3	0	0	0
9913274281	87.105.182.82	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99145823640	83.18.118.154	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99155047380	83.24.28.95	0	592	186	120	75	209	285	9	91	1	1	0	0	0	0
99175944355	83.31.97.145	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99191343464	87.101.64.54	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99215752364	77.254.37.134	2	910	205	56	99	549	648	8	129	1	1	3	0	0	0
9104548650	193.222.135.194	0	22	13	2	1	4	6	8	208	2	0	3	2	2	1



ID badania	IP uczestnika	Typ	L. calosc	L. teoria	L. interf.	L. efekt	L. post.	L. prakt.	Test	L. testu	Obs.	Prog.	Kier.	Efekt.	Przysw.	Atr.
9109257100	94.75.72.47	0	6	3	0	0	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
9109253203	84.10.7.198	0	3350	146	182	1176	1842	3021	6	284	2	0	3	0	0	0
91093430156	94.75.76.152	0	14425	376	175	495	13377	13872	9	178	1	0	3	0	0	2
9101385859	148.81.141.222	2	207	90	39	73	3	77	-	-	-	-	-	-	-	-
91014653818	83.31.220.149	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91014132437	77.254.55.213	1	797	176	112	123	384	508	10	236	1	1	0	1	1	0
910164021281	83.20.21.35	2	359	122	44	31	159	192	7	97	1	1	0	2	1	0
91016471748	89.77.160.64	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
910205652593	84.40.244.207	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
911233726351	78.8.138.217	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
911235532308	82.210.164.150	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91193049812	82.160.204.207	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91193125546	83.31.165.194	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
911124035126	77.254.50.248	1	576	94	68	75	337	413	9	109	1	0	0	0	1	0
911134636828	85.222.87.48	2	878	193	85	122	474	597	-	-	-	-	-	-	-	-
911145356250	82.160.204.207	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
911155730732	83.24.99.204	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91118284138	89.77.34.173	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91121337773	78.131.243.249	0	10	6	0	0	3	3	4	49	0	0	4	1	1	1
91121931734	82.210.141.180	2	774	112	66	109	486	595	8	198	1	0	3	0	0	0
91121253984	82.210.141.180	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
912234536284	62.121.77.199	2	38	42	0	3	23	27	5	54	1	0	1	0	2	2
912944539	83.19.183.2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91211261578	195.66.88.66	0	78	14	6	2	53	56	7	169	2	0	3	0	0	0
9106635328	87.206.138.5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91213401921	83.24.39.73	2	198	52	42	87	16	103	6	98	1	0	2	0	0	0



ID badania	IP uczestnika	Typ	L. calosc	L. teoria	L. interf.	L. efekt	L. post.	L. prakt.	Test	L. testu	Obs.	Prog.	Kier.	Efekt.	Przysw.	Atr.
912163325195	83.25.38.151	1	99	26	15	29	28	58	-	-	-	-	-	-	-	-
912164828312	89.78.182.124	0	18	6	7	0	3	4	6	149	2	0	3	1	0	0
91217157264	83.24.8.208	1	488	286	69	28	100	130	4	136	2	1	1	2	2	2
912181241437	80.238.124.201	0	46	35	6	0	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-
91310199194	193.201.36.35	2	36	16	12	3	3	7	3	18	2	0	1	1	0	1
91312721152	81.219.54.248	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
913215754984	85.222.13.207	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91404242728	62.87.129.145	0	54	18	4	16	15	31	-	-	-	-	-	-	-	-
914131414788	80.72.38.25	2	26	11	3	3	8	11	5	106	2	1	2	2	2	0
91417126868	77.222.226.41	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
916142157581	83.31.214.251	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
916152328849	82.210.136.52	0	24	16	1	0	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-
917104051299	84.10.156.61	2	44	31	1	2	8	11	5	107	2	0	3	0	0	0
917152233359	85.89.191.158	0	395	124	41	65	162	229	8	89	1	0	0	1	1	1
919123558232	148.81.141.222	2	585	456	126	0	2	3	7	116	1	1	3	2	0	2
9191947150	89.78.125.174	1	44	25	7	6	5	11	-	-	-	-	-	-	-	-
91919648812	94.75.121.16	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
925114347609	148.81.141.222	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
926231922546	83.31.225.15	1	80	33	6	19	21	40	-	-	-	-	-	-	-	-
93017496866	194.54.191.129	0	8	4	0	0	3	3	3	43	2	1	3	1	1	1
1016101910650	77.255.254.214	1	144	41	4	84	14	99	5	113	1	0	4	0	0	0
1023115034265	194.181.22.5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1110211620281	62.121.99.92	1	61	34	7	10	9	19	3	82	-	-	-	-	-	-
1110223131651	89.229.90.53	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



ID badania	Typ	Uwagi
981103712	0	Brak obrazkow znaczaco utrudnia czytanie wszelkiego rodzaju manuali opisujacych programy z klikalnym menu, a zwlaszcza programy graficzne.
9981424843	0	długo, nudno, nie chce się tego czytać, sprawia wrażenie copy paste z pomocy :/
9810229660	0	Duzo tekstu, malo ilustracji
99155047380	0	Mam takie przemyślenie - dla mnie szkolenie jest dosyć czytelne, gdyż miałam doczynienia z programem Adobe Photoshop, wprowadzie nieprofesjonalnie, jednak jestem w stanie ogarnąć co i jak chodzi z wartwami, filtrami itp. Jednak jeżeli ktoś nie miał wcześniej doczynienia, sam suchy tekst może być dla niego niejasny, warto by dodać jakieś obrazki, co by ułatwiło. Uważam, że treść i forma jest atrakcyjna, gdyż mało jest tak dobrze zrobionych materiałów po polsku w internecie, a jednak nie każdy zna na tyle dobrze angielski by uczyć się z angielskich tutoriali.
9810108656	0	Nawigacja - zdecydowanie ułatwiłoby poruszanie się po teście, gdybym mógł klikać w kółka na górze. Wtedy nie musiałbym przklikiwać się przez cały kurs, chcąc zobaczyć konkretny slajd. Atrakcyjność - forma tekstowa już dawno stała się nieatrakcyjna. Choćby zrzuty ekranu, ilustrujące konkretne funkcje programu, czy krótkie wstawki z nagraniem pulpitu, gdzie widać jakie czynności wykonać, by coś osiągnąć, byłyby zdecydowanie bardziej angażujące i ciekawe. Ogólnie - forma szkolenia na duży minus. Dużo do poprawienia, szczególnie z punktu widzenia sposobu angażowania i zainteresowania tematem uczestnika. Powodzenia w pisaniu, Lucky
9817236613	0	odechciało mi się czytać po pierwszej stronie i nie dlatego że nudne ale mało atrakcyjne wizualnie
98145637929	0	Osobiście jestem wzrokowcem i wolałbym aby pewne rzeczy były przedstawiane obrazkowo.
91093430156	0	powinny być zrzuty ekranowe z przykładami, poza tym OK
98134144516	0	szary szary i jeszcze raz szary... i tekst i tekst i tekst... ile można?:)
917152233359	0	Szkolenie oferuje wyłącznie przekaz bierny, z wykluczeniem części praktycznej (ćwiczenia, etc.). Ponad to autorka nie ilustruje poszczególnych kroków przez chociażby zrzuty ekranowe. Szkolenie przedstawione w taki sposób jest nużące i mało efektywne. Na plus zaliczyć możemy dość dokładne wyjaśnianie pojęć.
98123319401	0	Teoria bez praktyki w tym wypadku nie ma sensu.
ID badania	Typ	Uwagi



ID badania	Typ	Uwagi
9981235578	0	W szkoleniu zabrakło zrzutów ekranu z poszczególnych etapów modyfikacji zdjęcia. Forma tekstowa szkolenia nie jest atrakcyjna, szczególnie dla osób, które nie posługują się na codzień komputerem.
9109253203	0	wg mojej oceny oprócz pokazania jak szukać opcji i innych ustawień w angielskim języku powinno być i w polskim bo m.in mam gimp po polskiemu :) i pewnym opcji musiałem się naszukać ;)
9713379578	0	Zdecydowanie brakowało mi zrzutów ekranów prezentujących działania opisane w każdym z kroków. Zrzuty ekranów poprawiłyby dla mnie przyswajalność, atrakcyjność i efektywność szkolenia.
97124431339	0	Zdecydowanie brakuje obrazków prezentujących poszczególne etapy przekształceń. Poza tym jest całkiem ok, ale to głównie tego mi brakowało - wizualizacji tego, o czym jest mowa w poszczególnych slajdach, dlatego sam sposób szkolenia uważam za nieatrakcyjny i nieefektywny. Z obrazkami zdecydowanie by się ta ocena zmieniła.
9810829515	0	zdecydowanie brakuje zrzutów ekranu, powinno być bardziej multimedialne. gdybym chciał sobie poczytać to mogę włączyć manual programu
91014132437	1	E-learning wg. mojej opinii powinien składać się z trzech elementów: 1. część merytoryczna - czyli zagranienie, które mamy opanować 2. ćwiczenia - w celu zapamiętania zdobytych informacji 3. test - w celu sprawdzenia, co zostało zapamiętane. Twój test bez ćwiczeń był trudny, szczególnie dla osoby która GIMPa nie zna. Poza tym również część merytoryczna mogła być przedstawiona w bardziej interaktywny sposób.
9818737421	1	na początku ciekawe, potem chaotyczne i niestety nudne (ale proszę tego niebrać do siebie - może po prostu tu nie moja działka :)
99122651234	1	ogólnie wszystko dobrze, tylko trochę się motają te informacje... ale praca na 5 :D
98145026832	1	Świetna jest ta 'linia czasu' na gorze, czasem odechciwa się robić jakiś kurs bo nie wiedziałem zostało do końca.
98101712171	1	To jeszcze raz ja :P W poprzednim opisie mocno skrytykowałem to szkolenie. Odpaliłem je jeszcze raz i... o dziwo, pojawiły się grafiki. Za pierwszym razem - przysięgam!! - nic nie było. Sam tekst. Z grafikami jest lepiej, choć wciąż jestem zdania, że wersja multimedialna byłaby ciekawsza. Ale - z takiego szkolenia też można coś wynieść. Jeszcze raz powodzenia! Lucky
ID badania	Typ	Uwagi



ID badania	Typ	Uwagi
9820055765	1	Uwagi odnośnie treści, ale na poziomie gramatyczno leksykalnym: Strony: "11/18 postarzanie fotografii: Threshold: próg działania filru, KTÓRYM można NIM regulować siłę wprowadzanych zmian" Jeśli się nie mylę to wystarczy tylko jedno określenie. "12/18 postarzanie fotografii: Na zakończenie doda-my" A tutaj chyba miało być przejście do nowej linii, ale nie wyszło. Aha, a od strony technicznej to przydałaby się możliwość klikania na konkretne działy na górnym "suwaku", który pokazuje aktualnie przeglądany część kursu. Mogły by tego chcieć osoby, które już znają GIMP'a i chciałyby tylko dowiedzieć się jak usunąć "czerwone oczy" czy wykonać stylizację sepii. Poza tym nie mam zastrzeżeń. Dla mnie, jako osoby, która sporadycznie obrabia coś w programach graficznych szkolenie było zrozumiałe, a nawet jeśli nie wiedziałem o jaką opcję chodzi to łatwo można było wszystko podejrzeć na rysunkach, w dodatku dobrze ostrzałowanych. No i należą się także pochwały za stronę wizualną szkolenia, bo jest ona naturalna, nie "bije" po oczach, a jednocześnie posiada nowoczesny design kojarzący się z nowszymi systemami operacyjnymi.
981051931	1	Uważam, że forma szkolenia jest atrakcyjna, chociaż nie daje ono możliwości bezpośredniego przejścia do elementów szkolenia, które mnie interesują. Nowoczesna technologia wykorzystana do przeprowadzania szkolenia działa na plus. Problemem może być to, że ładowanie szkolenia nie odbywa się równolegle z jego przeprowadzeniem. Przy wolnym łączu (korzystam z iplusa) szkolenie ładuje się stosunkowo długo i chcąc z niego skorzystać "natychmiast" muszę poczekać.
911124035126	1	za dużo treści "za jednym razem". Uważam, że treść szkolenia można by podzielić na dwie lekcje, ew. podzielić szkolenie przez wprowadzenie elementów praktycznych lub interaktywnych - ćwiczeń do zrobienia, testów
98105823787	2	Animacja na stronach wykładu powinna być krótsza, bo poruszające się elementy utrudniają czytanie (Nie pozwalają skoncentrować wzroku na tekście). Np. występuje taka sytuacja przy wjeżdżaniu ikonki różnych OS'ów na slajd.)
981071458	2	Brakuje głosu w materiałach wideo (opis wykonywanych działań).
9810143515	2	Nie wszystkie szczegóły usuwania efektu czerwonych oczu czy w szczególności postarzania fotografii zostały objaśnione.
9713175874	2	Szkolenie pokazuje drobne funkcje programu, w stylu "co możesz zrobić" GIMP-em. Coś w stylu lekcji pokazowej, by zachęcić ludzi do przyścia na drugą, płatną już lekcję. Ja bym osobiście wołał krok po kroku, co jaka opcja robi, a nie jakiś przykład z grubej rury.
ID badania	Typ	Uwagi



ID badania	Typ	Uwagi
989501624	2	W pierwszej części szkolenia animacje przeszkadzają skupić się na treści tekstu - wyprzedzają ten tekst, przez co trudno połączyć je z treścią. Druga część szkolenia jest lepsza - najpierw można przeczytać tekst, a potem zobaczyć przykład na filmiku, który można też powtórzyć. Jediną rzeczą, która tutaj mi przeszkadza jest to, że nie wiem, skąd się biorą pewne parametry ustawień, przez co trudno mi zrozumieć jak dany efekt dokładnie działa i co mogę za jego pomocą osiągnąć (dotyczy to zwłaszcza fragmentu o postarzaniu zdjęcia).
99181130515	2	Wiecej kolorów w tle by nie zaszkodziło :P Bo tak to nudne tło zniechęcało mnie do czytania i szkolenie wyglądało tak... "klik", "klik" "klik".. :) Noo ale ja jestem humanistą i nie interesuję się grafiką... a zainteresowani wiele zniosą żeby to przeczytać :)
98123151936	2	wyglad jest dla mnie mało atrakcyjny (tylko kolorystyka), ten szary może ma spowodować, żebym się skupił na treści, ale dołuje, przeszkadza. doceniam zwięzłość przekazywanych informacji i poleceń ostatnia kosmetyczna uwaga - animacje zawarte w szkoleniu odpalaja sie zbyt szybko w stosunku do ilości czytanego tekstu. proponuje poczekac albo zrobic przycisk play jak dla mnie projekt rewelacja, na 5