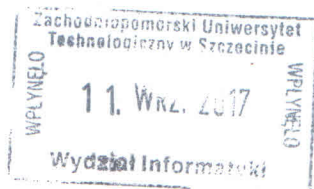


dr hab. inż. Adam Wojciechowski
Instytut Informatyki
Wydział Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej
Politechniki Łódzkiej



Łódź, 08.08.2017

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Tytuł rozprawy: Metody modelowania percepcji głębi oraz widzenia kierunkowego na potrzeby obrazowania komputerowego

Autor rozprawy: mgr inż. Bartosz Bazyluk

Promotor: dr hab. inż. Radosław Mantiuk, prof. ZUT

Dziedzina: Nauki techniczne

Dyscyplina: Informatyka

1. Jaki jest problem naukowy (teza) rozprawy oraz czy został on trafnie i jasno sformułowany?

Problem stymulowania ludzkiego systemu postrzegania w sposób pozwalający na wywołanie wrażeń zbliżonych do tych, których doświadcza człowiek, obcując ze światem rzeczywistym, jest złożonym zagadnieniem naukowym. W zakresie graficznych systemów komputerowych zagadnienie można zdekomponować na szereg składowych problemów związanych z syntezą i wyświetlaniem cyfrowych obrazów środowisk wirtualnych. Jednym z głównych aspektów decydujących o poziomie foto-realizmu obserwowanego obrazu jest wrażenie jego przestrzenności determinowane przez tzw. wskaźniki głębi, które można podzielić na jednooczne i dwuoczne. Autor właściwie przeanalizował i zidentyfikował deficyty w zakresie wskaźników głębi syntetycznych obrazów cyfrowych. Umotywował swoją analizę problemu dogłębnym przeglądem literatury, który dostarczył mu szeregu inspiracji na rzecz zaproponowanych eksperymentów naukowych.

Autor postanowił zbadać jakość postrzegania głębi obrazu i powiązanego z nią foto-realizmu obrazu cyfrowego dla opracowanych przez siebie technik i metod kompensacji deficytów naturalnych mechanizmów towarzyszących postrzeganiu rzeczywistości przez system wzrokowy człowieka, w tym m.in.: dynamicznego, interaktywnego zarządzania głębią ostrości, powiązanego z akomodacją i konwergencją, czy wpływu kontrastu obrazów o wysokiej dynamice luminancji na postrzeganie głębi obrazu stereoskopowego.

Jako główne narzędzie niezbędne do przeprowadzenia badań Autor wskazał efektywny mechanizm estymacji kierunku patrzenia, który pozwala na śledzenie ruchów gałek ocznych obserwatora w czasie rzeczywistym i na tej podstawie szacuje podmiot koncentracji wzroku (zainteresowania) widza w obrazie. Z racji na duży koszt profesjonalnych narzędzi do śledzenia ruchów gałek ocznych (tzw. *eye tracker*) Autor podjął próbę stworzenia własnego, niskobudżetowego, narzędzia do wideookulografii, które, jak wykazał w eksperymentach, cechuje się porównywalną do urządzenia profesjonalnego (*SensoMotoric Instruments RED250*) jakością pozyskiwanych danych pomiarowych.

W kontekście badań naukowych Autor sformułował tezę rozprawy, brzmiącą następująco:

„Wykorzystanie modeli mechanizmu percepcji głębi człowieka umożliwia poprawę jakości wizualizacji obrazów trójwymiarowych. Dotyczy to takich mechanizmów jak: kierunkowość widzenia, czułość na kontrast w szerokim zakresie dynamiki luminancji, mechanizm akomodacji, widzenie stereoskopowe oraz subiektywne wrażenie realizmu obrazu.”

Głównym celem pracy było zaś *„zbadać wybranych aspektów sposobu widzenia człowieka w kontekście ich użyteczności dla komputerowych metod wizualizacji głębi obrazu, a następnie zaproponowanie i sprawdzenie skuteczności rozwiązań umożliwiających wykorzystanie pozyskanej wiedzy w procesie syntezy oraz prezentacji grafiki komputerowej”*.

Zarówno cel jak i teza rozprawy są sformułowane właściwie. Pewnego wyjaśnienia jedynie może wymagać fragment tezy, z którego wynika, że „subiektywne wrażenie realizmu obrazu” zostało zakwalifikowane do „mechanizmów percepcji głębi obrazu”.

2. Czy tematyka rozprawy jest aktualna lub dostatecznie ważna?

Tematyka rozprawy jest ważna i aktualna, szczególnie w odniesieniu do zastosowań w obszarze dynamicznie rozwijającego się przemysłu rozrywkowego (filmy, gry wideo, itp.) oraz możliwych zastosowań w obszarze szeroko pojętej interakcji człowiek-komputer, w tym dla wizualizacji i testowania środowisk wirtualnych, czy materiałów filmowych (badania marketingowe, interfejsy dedykowane osobom niepełnosprawnym, itp.). Osiągnięcia pracy wpisują się w proces lepszego zrozumienia oraz modelowania mechanizmów postrzegania i syntezy obrazów cyfrowych, tak aby był on możliwie bliski procesowi percepcji środowiska rzeczywistego.

Zastosowania osiągnięć badawczych doktoranta zostały zasygnalizowane i przedstawione w dysertacji. Zaproponowane przez Autora sposoby użycia metody szacowania kierunku postrzegania sceny bardzo dobrze nakreślają perspektywę współczesnych badań w rozważanym obszarze. W pracy wymienione zostały przykładowo: interaktywne zarządzanie głębią ostrości syntezy obrazu, które ma istotne znaczenie przy poprawie zanurzenia obserwatora w środowiskach wirtualnych, optymalizacja niezbędnych obliczeń poza obszarem skupienia obserwatora, służących usprawnieniu komputerowej syntezy obrazu, czy też wykorzystanie mechanizmów postrzegania elementów interfejsu graficznego do jego zdalnej obsługi.

Autor nawiązał również do bardzo ciekawych zagadnień związanych z uwagą wzrokową (np. dysonans spojrzenia i uwagi), która znajduje się w centrum zainteresowania badań marketingowych, badań nad bezpieczeństwem publicznym, czy zastosowań medycznych. W pracy zasygnalizowane zostały również kwestie istotności wskaźników głębi, które mają przełożenie na dalszy rozwój procesu modelowania percepcji głębi. Ciekawym rozwinięciem pracy i naturalną kontynuacją badań Autora mogłoby być zgłębienie powiązań kognitywnej uwagi wzrokowej i fizjologicznych aspektów widzenia (np. koherencja mapy uwagi (ang. *saliency map*) i towarzyszących oglądanej scenie reakcji fizjologicznych widza).

3. Czy autor rozwiązał postawiony problem i użył do tego właściwych metod?

Praca ma charakter eksperymentalno-analityczny i obejmuje systematyczny wywód naukowy zmierzający do udowodnienia postawionej tezy, poprzez realizację cząstkowych eksperymentów i weryfikowanie towarzyszących im hipotez roboczych. Udowodnienie postawionej tezy wymagało realizacji celów szczegółowych, wśród których Autor jawnie wymienia:

- zbadanie metod filtracji danych okulograficznych na potrzeby identyfikacji elementu, na którym spoczywa uwaga obserwatora w środowiskach trójwymiarowych i zaproponowanie metody dedykowanej dynamicznym wizualizacjom wirtualnych środowisk;
- zbadanie możliwych zastosowań wiedzy o punkcie skupienia wzroku w wizualizacji wirtualnego środowiska zarówno w kontekście przyspieszenia renderowania jak i elementów interfejsu użytkownika;
- opracowanie metody interaktywnej, opartej na danych okulograficznych, symulacji zjawiska głębi ostrości, zbadanie jej wpływu na odbiór wizualizacji wirtualnego środowiska przez użytkownika oraz zbadanie możliwości zredukowania za jej pomocą dyskomfortu konwergencji i akomodacji w wyświetlaczach stereoskopowych;
- zbadanie wpływu kontrastu w stereoskopowych wyświetlaczach o poszerzonym zakresie dynamiki luminancji na postrzeganie głębi oraz wrażenie realności oglądanego obrazu;

W zakresie identyfikacji elementu, na którym skupia się wzrok obserwatora, Autor przeprowadził wnikliwą analizę technik okulograficznych i zaproponował **własny system wideookulograficzny DIY**.

Autorskie rozwiązanie stosuje światło podczerwone do usprawnienia segmentacji źrenicy oka i na podstawie geometrycznych relacji położenia środka źrenicy, ekranu i kamery system szacuje punkt koncentracji wzroku. Model matematyczny, używany do mapowania danych okulograficznych na współrzędne ekranu, został dobrany eksperymentalnie, zaś jego współczynniki oblicza się na etapie kalibracji, a następnie wykorzystuje w trakcie właściwych badań pomiarowych. Aby udowodnić jakość systemu okulograficznego (precyzję, dokładność i powtarzalność wyników) Autor zaproponował **własne miary błędu** i w ramach eksperymentów badawczych wykazał porównywalną z profesjonalnym urządzeniem jakość pomiarów swojego systemu. System DIY cechował się oczywiście mniejszą częstotliwością akwizycji danych (30 Hz zamiast 250 Hz), ale w ramach wprowadzonych metryk jakościowych wyniki były porównywalne.

Eksperymenty weryfikujące jakość pomiarów wykazały konieczność filtracji danych celem, stabilnego w czasie, szacowania uwagi badanej osoby. W tym celu została opracowana **autorska metoda GDOT**, stosująca probabilistyczny model do określenia obiektu, na który z największym prawdopodobieństwem koncentruje się obserwator. W algorytmie obliczenia prawdopodobieństwa istotnym usprawnieniem wydaje się potraktowanie rozkładów błędów danych okulograficznych jako połowy wzorcowego rozkładu normalnego. Algorytm uwzględnia zarówno punkt skupienia wzroku jak również trajektorię jego zmian, co pozwala na modelowanie tzw. płynnych pościgów wzroku (ang. *smooth pursuit*).

W opisie, moim zdaniem, brakuje jednak informacji jak jest definiowana pozycja obiektu, jak jest liczona i jak na wyniki wpływa wielkość, kształt obiektów sceny. Nie znalazłem informacji co jest położeniem estymowanego obiektu i w jakiej płaszczyźnie liczona jest odległość euklidesowa pomiędzy tym punktem, a estymowanym punktem skupienia. W rozdziale 2.3.1.2 pojawia się wprawdzie próba zdefiniowania „potencjalnych odbiorców uwagi”, jednak rysunek 2.16 nie charakteryzuje tzw. „punktowych obiektów”, w sytuacji, gdy wewnątrz sceny znajduje się kilka obiektów przestrzennych (smok, piłka) i na obraz naniesione są małe okręgi o niewyjaśnionym charakterze i genezie - ich znaczenie można wywnioskować dopiero z dalszej części pracy. Pod koniec rozdziału 2.3.1.6 Autor pisze, że „metoda GDOT zwraca informację, na którym obiekcie, a nie na którym elemencie obiektu, użytkownik skupia uwagę”. Dlaczego potencjalni odbiorcy uwagi znajdują się na płaskich ścianach, podczas gdy obserwator koncentruje się na obiektach sceny lub ich fragmentach?

Zaproponowane przez Autora dysertacji rozwiązanie zostało porównane eksperymentalnie z konkurencyjnymi, popularnymi metodami I-DT i I-VT. Opracowano w tym celu **oryginalną i ciekawą metrykę Q** (str. 65) badania jakości śledzenia obiektów sceny w oparciu o rozkład prawdopodobieństwa błędów szacowania pozycji na etapie kalibracji, uwzględniającą zarówno częstotliwość jak i czas, w którym występują błędne pomiary. Jest ona zdefiniowana właściwie i wykazuje przewagę metody GDOT nad rozwiązaniami konkurencyjnymi.

Zaproponowana metoda szacowania punktu skupienia wzroku znajduje szerokie zastosowanie w różnych zadaniach stawianych przed współczesnymi systemami komputerowymi. W rozdziale 2.4 Autor **wykazał eksperymentalnie aż trzy obszary zastosowań autorskiej metody GDOT**. Pierwsza dotyczyła śledzenia punktów charakterystycznych obrazu wideo (telewizyjna transmisja meczu piłki nożnej), druga przyspieszenia syntezy obrazu generowanego komputerowo, uwzględniającego uproszczoną symulację głębi ostrości na granicy obszaru zainteresowania widza (ROI – ang. *region of interest*), zaś trzecia interakcji z elementami graficznego interfejsu użytkownika na podstawie analizy danych okulograficznych (zarządzanie kamerą cyfrową w grze wideo i pozyskiwanie kontekstowej, zależnej od zainteresowania, warstwy opisowej elementów gry i interfejsu). Każde z rozwiązań zostało zaimplementowane i przetestowane przez Autora w osobnym i dobrze zaplanowanym cyklu eksperymentów. Dane zostały opracowane statystycznie i przeanalizowane. Chwili zastanowienia wymagają jedynie przeprowadzone i opisane w rozdziale 2.4.3.3 badania ewaluacyjne gry komputerowej, które zakładały testowanie najpierw

sceny bez wspomagania, a potem ze wspomaganiem metodą okulograficzną. Osobiście wydaje mi się, że bardziej wiarygodny wynik można uzyskać losując kolejność testowania scen, gdyż inaczej mamy do czynienia z pewną tendencyjnością doświadczeń. Mimo stwierdzeń Autora, który przyznaje, że tylko dla części koncepcji udało się wykazać użyteczność zaproponowanych rozwiązań, to pozostałe przypadki stanowią bardzo cenne źródło wiedzy o użyteczności mechanizmów postrzegania w interakcji człowieka z komputerem.

Wnioski wynikające z doświadczeń związanych z opartym na uwadze widza, interaktywnym zarządzaniem rozmyciem obrazu, symulującym jego uproszczoną głębię ostrości, zwróciły uwagę Autora na problemy towarzyszące postrzeganiu realizmu sceny przez użytkowników. W pracy została zaproponowana **autorska metoda interaktywnej, opartej na danych okulograficznych, symulacji zjawiska głębi ostrości**. Nowością metody jest dokładniejsze niż w innych przypadkach szacowanie płaszczyzny ostrzenia w obserwowanym środowisku wirtualnym. W pierwszym eksperymencie informacje te pozyskiwane były z wideookulografu jednoocznego i interpretującej je metody I-DT. Oszacowana dzięki nim względna pozycja obiektu przykuwającego uwagę widza stosowana była do określania płaszczyzny ostrzenia w scenie (tzw. płaszczyzna zerowej paralaksy). Rozmycie zaś było realizowane w przestrzeni obrazu, dzięki odpowiedniej implementacji algorytmu na karcie graficznej. Eksperymenty wykazały zauważalną preferencję użytkowników względem interaktywnego zarządzania głębią ostrości sceny trójwymiarowej. Jedyną kwestią, która może zastanawiać jest fakt, że Autor nie użył do szacowania obiektu zainteresowania swojej metody GDOT. W kolejnej odsłonie przeprowadzono eksperyment, w którym weryfikowana metoda interaktywnej symulacji głębi ostrości, szacowała płaszczyznę ostrzenia na podstawie danych z okulografu binokularnego, na podstawie konwergencji oczu. Wykazano, że wprowadzona interaktywna głębia ostrości niweluje zmęczenie i ból głowy wynikający z dobrze znanego konfliktu akomodacji i konwergencji, który obniża komfort stereoskopowej obserwacji wirtualnych środowisk.

W rozdziale 3.2 Autor opisuje eksperymenty mające na celu weryfikację wpływu kontrastu na widzenie głębi i wrażenie realizmu prezentowanej sceny. Badania zostały przeprowadzone w kontekście stereoskopowego widzenia. Profesjonalnie przygotowany i przeprowadzony eksperyment dowiódł wpływu kontrastu i luminancji na postrzeganie głębokości obiektów cyfrowej sceny. Te wskazówki głębi są jednak znacznie słabsze niż wskazówki obuoczne np.: konwergencja. Kolejny eksperyment wykazał również preferencję wyższego kontrastu, jako czynnika wpływającego na realizm oglądanego przez użytkowników obrazu sceny syntetycznej.

4. Na czym polega oryginalny dorobek autora i jakie jest jego znaczenie poznawcze lub przydatność praktyczna dla nauki bądź techniki?

Główne dokonania doktoranta skupiają się wokół obszaru spersonalizowanego zwiększenia ilości informacji przestrzennych w syntezy obrazach cyfrowych. Autor dokonał nie tylko przeglądu i analizy różnych mechanizmów zwiększających realizm obrazów cyfrowych, ale również opracował i zaimplementował szereg metod i technik, które poprawiają fotorealizm postrzeganego obrazu poprzez, sprofilowane pod kątem użytkownika, zwiększenie spektrum bodźców, zwykle deficytowych w syntetycznych obrazach. Dostarczanie bodźców odbywało się interaktywnie (w czasie zbliżonym do rzeczywistego) i zależnie od punktu koncentracji wzroku obserwatora. Tym samym dostarczanie bodźców przestrzennych odbywało się w sposób efektywny i dostosowany do oczekiwań odbiorcy.

Autor podbudował swoje dokonania szeregiem badań o charakterze podstawowym, które szczegółowo zostały zestawione we wnioskach końcowych pracy (strona 138). Wśród nich do najważniejszych należy zaliczyć:

- eksperymentalne określenie relacji pomiędzy kontrastem a postrzeganiem odległości obiektów stosując wyświetlacze o zwiększonej dynamice luminancji;

- określenie związku pomiędzy występowaniem obrazowania zjawiska głębi ostrości, a wrażeniem głębi i zanurzenia w trójwymiarowej scenie;

Badania o charakterze podstawowym były możliwe dzięki opracowaniu autorskiej metody interaktywnej symulacji głębi ostrości, stosującej dane pochodzące z okulografii. W ramach prac Autor stworzył własny, niskobudżetowy system śledzenia ruchu gałki ocznej, którego jakość nie ustępowała profesjonalnym urządzeniom. Opracował również autorską metodę GDOT, której zadaniem było zwiększenie dokładności identyfikacji elementów obrazu, na których spoczywa uwaga obserwatora.

Szczególne znaczenie poznawcze dostarczają wnioski z badań o charakterze podstawowym. Za szczególnie istotne uważam określenie związku pomiędzy zjawiskiem głębi ostrości a niwelacją skutków konfliktu akomodacji i konwergencji, wpływającego istotnie na obniżenie komfortu i zanurzenia w środowiskach wirtualnych. Opracowane przez Autora niskobudżetowe stanowisko okulograficzne, uzbrojone w metodę skutecznego szacowania obiektu zainteresowania widza jest w stanie przyczynić się do dalszego rozwoju badań w tym obszarze i dostarczyć wielu użytecznych rozwiązań dla psychologów, lekarzy, czy osób niepełnosprawnych. Zrealizowane w pracy eksperymenty i wyciągnięte z nich wnioski świadczą dobitnie o wkładzie Autora w poruszane obszary dyscypliny informatyka.

5. Czy rozprawa świadczy o dostatecznej wiedzy autora i znajomości współczesnej literatury, z dyscypliny naukowej, której dotyczy?

Autor istotną część pracy poświęcił przeglądowi zjawisk i mechanizmów towarzyszących postrzeganiu wzrokowemu człowieka. Dokonany przegląd literaturowy jest wszechstronny i dobrze dobrany, chociaż został on wielokrotnie ograniczany, a wnikliwie zostały przedyskutowane tylko najważniejsze z punktu widzenia badań aspekty. Bibliografia składa się ze 155 pozycji, nie licząc 10 publikacji, których Pan Bartosz Bazyluk jest autorem lub współautorem. Dobór i sposób analizy literatury świadczy jednoznacznie o wszechstronnej wiedzy Autora z obszaru interakcji człowiek-komputer, grafiki komputerowej i dziedzin pokrewnych.

Na uwagę zasługuje fakt, że właściwie każde z głównych osiągnięć pracy zostało opublikowane i tym samym uznane przez kolegia redakcyjne uznanych międzynarodowych czasopism i konferencji. Spośród artykułów jedna została opublikowana w czasopiśmie z listy A (*Computer Graphics Forum*) i wiele z pozostałych prac Autora jest indeksowana w bazie *Web of Science*. Jedyna wątpliwość dotyczy braku publikacji autora w okresie trzech ostatnich lat, co trudno jest wyjaśnić postrzegając jego potencjał badawczy, którego dowodem jest zaprezentowana dysertacja.

6. Jakie są wady i słabe strony rozprawy?

Praca nie zawiera istotnych wad, ani znaczących uchybień. Nasuwające się spostrzeżenia mają jedynie charakter dyskusyjny i nie podważają mojej pozytywnej opinii o całości rozprawy.

- Eksperymenty mające na celu weryfikację jakości algorytmu GDOT, przeprowadzane dla syntetycznych środowisk komputerowych, dość marginalnie potraktowały kwestię ograniczeń (założeń) związanych ze złożonością przestrzenną obiektów, prędkością ich poruszania, liczbą obiektów w wyświetlanej scenie. Proszę o doprecyzowanie tych założeń i określenie ich wpływu na skuteczność oraz wydajność metody GDOT.

- Badania w zakresie realizmu postrzegania stereoskopowych obrazów syntetycznych, zrealizowane w ramach rozprawy doktorskiej, przeprowadzane zostały przy użyciu autorskich i komercyjnych wideookulografów rejestrujących ruchy gałek ocznych i syntezujących obraz w odległości kilkudziesięciu centymetrów od twarzy obserwatora. Czy były prowadzone eksperymenty dotyczące użyteczności opracowanych rozwiązań dla konsumenckich wyświetlaczy wirtualnych środowisk typu HMD (ang. *head mounted display*) (Oculus Rift, HTC Vive, VR Gear), w których obraz syntezowany jest kilka centymetrów od

oczu i czy korzystano z dedykowanych im systemów śledzenia wzroku? Jakie są perspektywy realizacji takich badań?

- W rozprawie parokrotnie pojawia się pojęcie wirtualnego środowiska bez zamieszczenia definicji tego terminu. Można odnieść wrażenie, że pojęcie to jest używane zamiennie z graficznym środowiskiem komputerowym, choć w moim odczuciu nie są to pojęcia tożsame. Proszę o skomentowanie tej kwestii.

- W analizie wektorów prędkości metody GDOT pojawia się zastrzeżenie, że ze względu na zaszumienie sygnału, Autor bierze pod uwagę jedynie kąt, a nie długość, pomiędzy chwilowymi wektorami prędkości punktu skupienia i obiektu. Nie zamieszczono stosownej analizy błędów (szumu sygnału), które skłoniły Autora do takiej decyzji. Czy założenie jest poprawne dla sceny, w której wiele obiektów porusza się z różnymi prędkościami?

Praca jest przygotowana starannie pod względem edycyjnym, z zamieszczonym spisem literatury, ale nie zamieszczono w niej spisu rysunków, tabel, ani symboli. Układ pracy jest czytelny. W dysertacji można spotkać bardzo nieliczne błędy literowe i interpunkcyjne (np.: str. 44 „w w punkty”, zamiast „w punkty”, str. 8,13,15, ... brak przecinka przed „na których/w którym”, itp.). Wśród drobnych niedopatrzeń należy wymienić fakt, że w tabeli 2.1 brakuje opisu jednostek, w których podawane są wartości liczbowe, na stronie 88 pojawia się odwołanie do rysunku 5, podczas gdy Autorowi prawdopodobnie chodziło o Rys. 2.5. Dyskusyjny jest brak numeracji wzorów i równań w pracy, które co prawda są dobrze wyjaśnione i osadzone w treści pracy, ale trudno się do nich odwołać w innych miejscach tekstu rozprawy. Wątpliwości budzi również fakt, że niektóre rysunki (np.: 2.18, 2.23, 2.26, 2.27, 2.29, 2.32) mają opisy w języku angielskim podczas gdy cała rozprawa jest w języku polskim. Wydaje się, że dla zachowania spójności przekazu wszystkie elementy rozprawy powinny być przetłumaczone na język polski.

7. Wniosek końcowy

Bardzo dobrze oceniam poziom merytoryczny rozprawy. Autor wykazał się obszerną wiedzą w dziedzinie modelowania percepcji wzorkowej i metod syntezy obrazów cyfrowych. Opracował oryginalne i skuteczne metody szacowania obszarów (obiektów) zainteresowania widza oraz wykonał szereg badań eksperymentalnych o charakterze poznawczym, udowadniając część z postawionych hipotez naukowych i dowodząc tezy rozprawy.

Stwierdzam, że Autor wniósł istotny wkład do dyscypliny naukowej informatyka w zakresie grafiki komputerowej oraz komunikacji człowiek-komputer.

Uważam, że przedłożona do recenzji rozprawa mgr inż. Bartosza Bazyluka z nawiązką **spełnia** wymagania Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym z 14 marca 2003 roku, Dziennik Ustaw Nr 65, poz. 595 (z późniejszymi zmianami) odnośnie stopnia doktora nauk technicznych. Wnioskuje również o **wyróżnienie rozprawy**.

Adam Wojciechowski