



Kraków 13.10.2015

dr hab. inż. Aleksander Byrski
Grupa Inteligentnych Systemów Informacyjnych
Katedra Informatyki, Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji
Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie
Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
olekb@agh.edu.pl
Tel: 012 328 33 00
Fax: 012 617 51 72

Recenzja rozprawy doktorskiej pt.:

Reputation Systems on the Web

autorstwa:

mgr inż. Pauliny Adamskiej

Systemy reputacyjne stanowią ważny element współczesnych portali, blogów, list dyskusyjnych, systemów handlowych i wielu innych usług oferowanych w sieci. Są one nie tylko ważną, ale w zasadzie niezbędną ich częścią, ze względu na anonimowość oferowaną przez sieć Internet użytkownikom, która to anonimowość czasem może zachęcać do podejmowania działań moralnie dyskusyjnych czy wręcz nielegalnych. Badania w tym zakresie są tym bardziej istotne, że standardowy poziom anonimowości może zostać aktualnie znacznie podniesiony, choćby przez stosowanie takich metod jak „onion routing”, korzystając choćby z usługi Tor. W ten sposób weryfikacja uczciwości, kompetencji i solidności osób działających w kontekstach konkretnych portali w sieci, szczególnie w czasie wszędobylskiego tzw. „hejtu”, może być efektywnie prowadzona wyłącznie przy pomocy innych ich użytkowników, którzy powinni dysponować nieskomplikowanymi w obsłudze a jednocześnie pozwalającymi na ustalenie możliwie szerokiego spektrum informacji nt. działań zaangażowanych osobników systemami reputacyjnymi. Łatwo widać, iż przedstawiona dysertacja dobrze wpisuje się w bardzo konkretne i praktyczne potrzeby rynku usług internetowych.

Przedstawiona dysertacja została napisana w j. angielskim i zawiera 116 stron, na których po stronie tytułowej i zwyczajowych podziękowaniach można znaleźć spisy: treści, rysunków oraz tabel. Część merytoryczna pracy została umieszczona w 8 rozdziałach, po których następuje spis odnośników bibliograficznych w liczbie 113 oraz dodatek pozwalający na przegląd szczegółów niektórych z przeprowadzonych badań symulacyjnych.

W pierwszym rozdziale Doktorantka wychodząc z pojęcia „pokusy nadużycia” określa potrzebę tworzenia systemów reputacyjnych, szczególnie w kontekście ewaluacji poczynań osób w Internecie, biorąc pod uwagę stosunkowo duży stopień anonimowości, który czasem zachęcać ich może do podejmowania nielegalnych czy też niemoralnych działań. Zgodnie

z przytoczonymi argumentami, dobrze zaprojektowany system reputacyjny powinien być odporny na informacje wprowadzane przez adwersarzy, wpływać pozytywnie na motywację osób chcących wejść w interakcję z podmiotem dla którego reputacja jest budowana, być łatwy w użyciu oraz określać indywidualne cechy podmiotu w kontekście bieżącego zastosowania. Następnie Doktorantka określa wkład, który wnosi w rozwój dziedziny jej rozprawa, które lokują się w kontekście wspomnianych wyżej cech systemu reputacyjnego, a mianowicie: **poprawę ergonomii systemów reputacyjnych** przez opracowanie adekwatną selekcję wielu kryteriów do oceny reputacji oraz dedykowaną metodę tworzenia rankingów agentów bazującą na w.w. kryteriach. Kolejnym osiągnięciem Doktorantki jest **opracowany nowy model badania reputacji** dla oceny zawartości sieci, umożliwiający poznanie wpływu systemów reputacyjnych na strategię nieuczciwych twórców tekstu i badanie znaczenia reputacji twórców tekstu bazując na dokładnej ewaluacji publikowanej zawartości oraz wiarygodności twórców. Trzecim osiągnięciem jest **projekt takiego systemu reputacji dedykowanego dla oceny wiarygodności i jakości publikowanych materiałów, który byłby odporny na nowy typ adwersarzy (imitatorów)**.

Tu nasuwa się pierwsza uwaga dyskusyjna, bardzo często w rozprawach doktorskich podaje się tzw. tezę rozprawy, która następnie w toku rozprawy zostaje dowiedziona. W przedstawionej rozprawie jednakże, taka teza nie została zamieszczona. Proszę o podjęcie próby postawienia tezy oraz prezentacji toku rozumowania doprowadzającego do jej dowiedzenia.

Drugi rozdział koncentruje się na pojęciu zaufania, rozróżniając je jako relację międzyludzką oraz pojęcie obliczeniowe, które powstaje w wyniku analizy parametrów opisujących działanie danej osoby. Podana zostaje również definicja reputacji, która stanowi swoistą abstrakcję dotychczasowej historii relacji osób opartych o zaufanie, wyrażoną w formie ustalonych parametrów. Następnie przedstawione zostają pokrótce metody oceny zaufania, w odniesieniu do istniejących systemów jak i literatury tematu. W szczególności wspomniane zostały metody modelowania relacji między osobnikami w społeczeństwie wynikające z teorii gier (np. dylemat więźnia) oraz agentowe metody symulacji społecznej.

Rozdział drugi należący do części przeglądowej pracy, wywołuje pewien niedosyt, choćby z powodu braku definicji niektórych pojęć. Przykładowo agentowe systemy symulacji społecznych zdefiniowane są w postaci praktycznie „idem per idem” jako systemy wykorzystujące abstrakcję agenta do przedstawienia osobników w populacji. Jednocześnie abstrakcja agenta idealnie wydaje się nadawać do opisu zarówno symulacji społecznych jak i osobników ocenianych w ramach systemów reputacyjnych. Doktorantka używa pojęcia agenta w zasadzie od początku pracy, bez podania jakiegokolwiek ogólnie stosowanej jego definicji. Proszę o podanie zastosowanej definicji agenta i określenie jego cech wykorzystywanych w kontekście niniejszej pracy.

W rozdziale trzecim Doktorantka przedstawia podstawy systemów reputacyjnych, rozpoczynając od podania ich klasyfikacji w zależności od ich zasady działania, sposobu implementacji czy też metod zbierania opinii. Klasyfikacja poparta jest szeregiem odnośników do przykładowych systemów oraz referencjami do literatury przedmiotu. Następnie zostaje zarysowany ogólny algorytm wyznaczania reputacji stosowany przez wiele serwisów internetowych, oraz dwa najważniejsze zastosowania (handlowe i informacyjne).

Rozdział czwarty koncentruje się na problemie występowania nieuczciwych osobników (adwersarzy) i metodach obrony systemów reputacyjnych przed tego typu zjawiskiem. Jest to rozdział przeglądowy, jego treść świadczy o szeroko zakrojonych badaniach podstawowych, które przeprowadziła Doktorantka w zakresie związanym z tematyką pracy. Na uwagę zasługuje integracja danych ściśle naukowych pochodzących z pozycji literaturowych z informacjami prosto z rynku, związanymi z konkretnymi produktami i usługami tamże obecnymi.

W rozdziale piątym przedstawiono oryginalną koncepcję poprawy użyteczności systemu reputacji dla zastosowań handlowych online, bazującą na analizie historii zachowań użytkownika (w tym przypadku związanych z aktywnością aukcyjną), konstruując tzw. świadectwa (proofs), zamiast bazować na prostych parametrach i ich uśrednianiu (jak to jest realizowane w najczęściej spotykanych przypadkach). Rozdział rozpoczyna się przeglądem istniejących rozwiązań w zakresie systemów motywacyjnych w dziedzinie e-handlu, szczególnie biorąc pod uwagę sposoby zgłaszania problemów napotkanych w trakcie realizacji transakcji handlowej w ramach popularnych serwisów C2C jak np. Allegro. Następnie Doktorantka przechodzi do przedstawienia ulepszonej wersji systemu reputacyjnego. Na stronie 38 spotkać można pierwsze zapowiedzi formalizacji rozważań w postaci opisu operatorów agregacji i selekcji (zostaną one dokładniej zdefiniowane i omówione w 5.2.1., 5.2.2. i 5.2.3). Informacje dotyczące stosowania i przykładowego zastosowania operatorów selekcji i agregacji wyprzedzają formalną definicję dowodu, co stanowi niewielkie, lecz rzucające się w oczy niedociągnięcie prowadzonego wywodu. Dodatkowo Doktorantka pisze o Pareto-optymalności w punkcie 5.2, nie podając definicji tego pojęcia. W takich przypadkach, nawet zakładając, że czytelnik wie, o czym mowa, powinna zostać dodana referencja do odpowiedniej pozycji literatury przy pierwszym wystąpieniu odwołania do tego pojęcia.

Definicja świadectwa (pierwsze równanie w 5.2.1.) nasuwa pewne wątpliwości związane z samym jej sformułowaniem. Otóż w tekście można znaleźć informację, że l_i jest zbiorem etykiet wykorzystywanych do opisu zachowania użytkownika. Ze wzoru natomiast wynika, że zbiorem etykiet można by raczej nazwać wyrażenie $\{l_i\}^m$, natomiast l_i jest i -tą etykietą (których zgodnie z opisem jest m). Proszę o wyjaśnienie bądź przeformułowanie wzoru.

Stosunkowo rzucającym się w oczy niedociągnięciem, zaczynającym się od wspomnianego wzoru i propagowanym na dalszą część pracy jest brak precyzji w definicji składników rzutujący negatywnie na ekspresję wyrażen matematycznych jako całości. Przykładowo dla w.w. wzoru, nie wiadomo czym są agenty A i B (elementami skończonego zbioru etykiet agentów?), do jakiej przestrzeni należy kontekst c , jak zdefiniowany jest zbiór etykiet, jak zdefiniowana jest siła oddziaływania danej etykiety, do jakiego zbioru należy m , (najprawdopodobniej do zbioru liczb naturalnych?). Tak więc formalna definicja świadectwa (proof) powinna zacząć się od precyzyjnej definicji zbiorów agentów (choćby w postaci $Ag = \{ag_i\}; i \in [1, \dots, ag_max]; ag_i \in \mathbb{N}$ – tu liczby naturalne stają się etykietami), a kończyć się podaniem lub definicją zbiorów do jakich należą sybbole kontekstu (podobnie jak w przypadku agentów), etykiet (j.w.), siły (\mathbf{R} ?) czy nawet indeksu zbioru etykiet (\mathbb{N}). Proszę o precyzyjne sformułowanie wzoru.

W operatorze agregacji (5.2.2) podany jest indeks j iterujący przez wszystkie dowody, jednak w tym samym miejscu użyty jest również indeks i – w przypadku niepodania zakresu

można wnioskować, że chodzi tylko i wyłącznie o jedną etykietę w każdym dowodzie (a przypuszczam, że nie taka jest intencja Autorki). Proszę o precyzyjne sformułowanie wzoru.

We wzorze na zagregowaną siłę s_i^{agg} suma przebiega indeksem po k , którego nie ma we wzorze. Czy zamiast k nie powinno być tutaj j ?

Strona 42, pierwsze równanie jest numerowane – numer 5.1 nie jest potem nigdzie użyty w tekście, natomiast kolejne równania nie są już numerowane. W kolejnym wzorze dot. skalowania jest powtórzony indeks i po prawej stronie równania – pierwsze jego wystąpienie powinno być zmienione na j .

Następnie Doktorantka przedstawia rozdział w ramach którego porównuje proponowaną metodę poprawy systemu reputacji z istniejącym systemem DSR stosowanym przez Ebay. Na podstawie zamieszczonych wyników badań w formie tabel Doktorantka wyciąga wniosek o lepszej czułości zaproponowanego systemu.

Rozdział szósty przedstawia grę wiarygodności (credibility game), która została zaproponowana we współautorstwie Doktorantki jako model do badań nad reputacją w systemach ewaluacji zawartości internetu. Podana zostaje tabela wypłat oraz możliwe strategie graczy (uwaga: strategie podane są w formie skrótowej, np. BF+R, co do której znaczenia można się domyślić – niemniej jednak zgodnie z ogólnie przyjętymi regułami każdy skrót powinien zostać wyjaśniony w dedykowanym spisie lub przy pierwszym użyciu). Okazuje się, że w analizowanym przypadku (rozważaniu gry nieuczciwych producentów zawartości oraz konsumentów) problem można zredukować do klasycznego dylematu więźnia. Doktorantka szczegółowo analizuje zysk producentów zawartości dla różnych wartości parametrów a i b (przedstawiając stosowny wykres obrazujący przestrzeń poszukiwań).

Wykres ów mógłby być zdecydowanie bardziej czytelny, gdyby zaznaczono na nim jednostki i poprawnie oznaczono osie. Proponuję przygotowanie stosownego wykresu.

Następnie przedstawiona została modyfikacja gry „signaling game” polegająca na swoistym rozmyciu oceny nastawienia partnera (uczciwości czy nieuczciwości): zamiast binarnej odpowiedzi konsument posługuje się gaussoidą jako funkcją decyzyjną z podanymi parametrami (średnia i odchylenie standardowe) zależnymi od danych binarnych dot. uczciwości czy też nieuczciwości.

Niewielkie zaskoczenie powoduje nagła zmiana sposobu formatowania równań (w tym miejscu są wyrównywane do lewej, podczas gdy w dalszej części pracy znowu są centrowane).

Jednym z podanych wniosków z przeprowadzonych badań jest obserwacja, że w przypadku braku ekspertów, nieuczciwi producenci zalewają konsumentów dobrze wyglądającymi, ale mało wiarygodnymi informacjami. Tego typu wynik bardzo przemawia do wyobraźni potwierdzając sensowność prowadzonych badań i sankcjonując wykorzystywanie zaproponowanego modelu.

Następnie Doktorantka rozszerza zaproponowany model gry wiarygodności o reputację biorąc ją pod uwagę przy podejmowaniu kolejnych decyzji odnośnie akceptacji bądź odrzucenia treści. Dodatkowo dopuszcza resetowanie reputacji (wybielanie opinii – whitewashing), rozważając również różne kryteria akceptacji (bazujące na reputacji i/lub funkcji sygnału, a także otrzymanej wypłacie). Opisane warianty badań są zilustrowane wykresami podsumowującymi przeprowadzone testy oraz komentarzami wyciągającymi konkretne wnioski, wskazujące na poprawność przyjętego modelu oraz warunków symulacji.



W przypadku wszystkich rozdziałów, ale szczególnie rozdziałów 6 i 5, brak podrozdziału podsumowującego, pozwalającego na zarysowanie najważniejszych wniosków, utrudnia percepcję płynności przejścia do kolejnych rozdziałów (zachowania ciągłości wyводу).

Rozdział siódmy przedstawia zasadę działania zintegrowanego systemu reputacyjno-rekomendacyjnego do oceny wiarygodności materiałów umieszczonych w sieci. Na wejściu systemu podane zostają materiały tekstowe, na podstawie których utworzony zostaje zestaw wektorów, a następnie przetworzony w oparciu o metodę faktoryzacji macierzy lub ukrytej alokacji Dirichleta (w celu ustalenia tematów poruszanych w tekście – ang. topics). Tematy następnie mogą być korelowane z tematami interesującymi użytkownika na podstawie podanych przez niego preferencji, co służy uwiarygodnianiu oceny zawartości sieci przez użytkownika. Wkład Doktorantki zobrazowany jest w systemie jako rozwinięcie podstawowego systemu rekomendacyjnego o mechanizm reputacji.

Efektywność opracowanego systemu została przetestowana w problemie wykrywania adwersarzy imitujących (kopiujących ocenę zawartości sieci wielokrotnie w celu wzmocnienia preferowanych ocen). W celu ich wykrycia do zawartości sieci zostały wprowadzone pułapki (ang. honeypots) w formie fałszywych ocen treści, umożliwiając użytkownikowi kopiowanie wspomnianych ocen. Następnie bazując na normalnym zachowaniu użytkownika i interakcji z pułapką ocenia się prawdopodobieństwo wykonania ataku imitującego. Gdy prawdopodobieństwo przekroczy pewien próg, użytkownik zostaje uznany za adwersarza imitującego.

System z mechanizmem reputacji został przebadany bazując na treściach Wikipedii ocenianych przez użytkowników przy użyciu narzędzia Article Feedback Tool, którego zastosowanie doprowadziło do przygotowania odpowiedniego zbioru danych dotyczących ewaluacji ponad 700 tys artykułów, a mianowicie prawie 2,5 mln ocen. Zgodnie z przedstawionymi danymi eksperymentalnymi wprowadzenie mechanizmu reputacji do systemu rekomendacji zaproponowane przez Doktorantkę wyniosło średnio 20%-60% w porównaniu do niemodyfikowanych algorytmów wyjściowych.

Rozdział 7 stanowi spójną i przejrzystą całość pod względem edytorskim, włączając w to poprawne formatowanie wyrażeń matematycznych, co stwarza pewien dysonans w porównaniu z wzorami podanymi w innych częściach pracy. Wkład pracy Doktorantki jest znaczny i wyraźnie dostrzegalny.

Ostatnim rozdziałem jest podsumowanie, zapoznając się z którym można podsumować nowatorski wkład Doktorantki w rozwój dziedziny jako:

- Propozycja nowej metody zwiększenia odporności systemów reputacyjnych na nowy atak (tzw. atak imitujący) poprzez integrację systemu reputacyjnego z systemem rekomendacyjnym.
- Propozycja modelu oraz ocena wpływu systemu reputacyjnego na strategię użytkowników produkujących i konsumujących treści WWW.
- Propozycja metody zwiększenia ergonomii systemu reputacyjnego dla usługi e-commerce poprzez integrację wielu różnych, istotnych dla użytkowników kryteriów oceny w jeden ranking ocenianych użytkowników.

W konkluzjach całkowicie został pominięty aspekt możliwych prac przyszłych (tzw. future work), bardzo proszę o sformułowanie prawdopodobnych kierunków kontynuacji badań



przedstawionych w dysertacji.

Styl i interpunkcja pracy nie budzi większych zastrzeżeń, występują niewielkie błędy językowe nie wpływające na rozumienie przekazu. Zwraca uwagę stosunkowo niską jakością niektórych rysunków (szczególnie to widać w przypadku tzw. pie charts) w formacie rastrowym. Najprawdopodobniej eksport ze stosownych programów i osadzenie w dokumencie rysunków w formacie PDF pozwoliłyby zachować ich format wektorowy, znacząco podnosząc jakość ich składu. Jako niewielkie niedociągnięcie składu można wskazać brak zrównoważenia tekstu w pracy, otóż w wielu miejscach podrozdziały (drugi poziom zagnieżdżenia, np. 3.4) mają nawet po pół strony i mniej, podczas gdy w innych miejscach pracy ich rozmiar dochodzi do ok. 10 stron. Brak numeracji wyrażeń matematycznych (szczególnie tych ważniejszych) niestety stanowi pewnego rodzaju utrudnienie w sprawnym poruszaniu się po tekście pracy. W odbiorze pracy trochę zawadą staje się też zmiana formatowania i sposobu prezentacji wyrażeń matematycznych, oraz brak ich numerów które ułatwiłyby odwołania w tekście.

Uchybienia wskazane w trakcie recenzji dotyczą w głównej mierze sposobu prezentacji pracy oraz jej technicznych aspektów utrudniających obserwację ciągłości wyводу. Co ciekawe, czytając wnioski umieszczone w ostatnim rozdziale, okazuje się, że Dyplomantka ułożyła swoje osiągnięcia w spójną całość łącząc je stosownymi komentarzami. Ustrukturyzowanie pracy w sposób podobny jak zostało to zrobione w konkluzjach znacznie ułatwiłoby jej odbiór i uwypukliłoby niewątpliwie duży wkład pracy Doktorantki.

Na szczególną uwagę zasługuje dorobek publikacyjny Doktorantki (9 prac w ogólnodostępnych, recenzowanych wydawnictwach); trzy publikacje zostały przyjęte do czasopism z tzw. Listy Filadelfijskiej, z czego dwie do prestiżowego czasopisma Decision Support Systems and Electronic Commerce (wyd. Elsevier, charakteryzującym się bardzo wysokim jak na czasopisma z dziedziny Informatyki współczynnikiem Impact Factor równym 2,313). Dodatkowym atutem przemawiający za wysokim poziomem naukowym dorobku Doktorantki jest publikacja nt. systemów reputacyjnych w encyklopedii wydanej przez znane wydawnictwo Wiley Blackwell. Tego typu dorobek bardzo dobrze rokuje na przyszłość i ponownie potwierdza szeroką wiedzę oraz kompetencje teoretyczne i praktyczne Doktorantki.

Podsumowując, wspomniane w trakcie recenzji uchybienia nie wpływają na moją bardzo wysoką ocenę całościowego dorobku naukowego Doktorantki, której efektem jest również pozytywna ocena rozprawy, niewątpliwie podsumowującej oryginalne osiągnięcie naukowe w dyscyplinie Informatyka, dowodząc kreatywności oraz biegłości Doktorantki w posługiwaniu się narzędziami i środkami wyrazu współczesnej nauki.

Zgodnie z moim rozeznaniem przedstawiona rozprawa spełnia warunki określone przez Ustawę z dnia 14 marca 2003 (wraz z późniejszymi zmianami) o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 Nr 65 poz. 595), dlatego też wnoszę o dopuszczenie Pani mgr inż. Pauliny Adamskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie pomimo dostrzeżenia szeregu niedociągnięć w prezentacji zawartości rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Pauliny Adamskiej, traktuję rzeczoną rozprawę jako swoiste podsumowanie startu bardzo dobrze zapowiadającej się kariery naukowej, poparte jednoznacznie wysoko ocenianym dorobkiem. Dlatego też zwracam się do Rady Wydziału Informatyki Polsko-Japońskiej Akademii Technik Komputerowych z wnioskiem o wyróżnienie recenzowanej rozprawy.

