

Rozdział 18

Transakcje na aukcjach internetowych źródłem wiedzy o jakości usług sprzedawców

Streszczenie. Celem pracy jest zaprezentowanie wyników badań nad transakcjami dokonywanymi na aukcjach internetowych. Badanie jest oparte na wystawionych przez uczestników komentarzach po zakończeniu aukcji internetowej. Autor przedstawia metodę kolekcjonowania danych o wynikach zakończonych aukcji z heterogenicznej sieci Web. W analizie uzyskanych danych zastosowano zmodyfikowane wersje niedawno zaproponowanych miar reputacji pozytywnej i negatywnej sprzedawców. Wyznaczanie obu miar odbywa się przez konstrukcję grafu silnie wiążącego uczestników aukcji. Autor wierzy, iż zaprezentowane wyniki są źródłem cennych informacji o jakości usług sprzedawców internetowych. Stawiane tezy są poparte serią eksperymentów w rozległym zbiorze danych.

1 Wprowadzenie

Transakcje na aukcjach internetowych są coraz popularniejszą formą świadczenia usług handlowych w sieci Internet. Głównymi pozytywnymi cechami aukcji internetowych są atrakcyjne ceny towarów i usług, zazwyczaj niższe od cen rynkowych tych produktów dostępnych w tradycyjnych sklepach. Ponadto istnieje szeroki wybór spośród dostępnych towarów i usług na wszystkich aukcjach. Innym czynnikiem popularności, są także pewne emocje związane z licytacją danego przedmiotu. Zaliczanie w ostatniej chwili i uprzedzenie w ten sposób innych licytujących.

Z każdym rokiem zwiększa się odsetek internautów dokonujących zakupów w Internecie. Oznacza to, że liczba uczestników aukcji internetowych rośnie jeszcze szybciej niż liczba internautów w Polsce. Według danych z badania NetTrack, pod koniec 2006 roku już prawie 29% internautów kupowało przez Internet [6]. Podobny wzrost zainteresowania zakupami w sieci wynika z badań przeprowadzanych przez firmę Gemius. W 2006 roku odsetek internautów którzy kiedykolwiek dokonali zakupu w Internecie wyniósł 55% [1].

Na aukcji internetowej spotyka się sprzedający oraz jeden lub wielu kupujących. Do transakcji dochodzi w momencie zakończenia aukcji oraz wylicytowania przez jednego kupującego najwyższej oferowanej kwoty, przy założeniu, że sprzedawany był tylko jeden towar lub usługa. Transakcja została zawarta. Najwrażliwszym etapem jest realizacja zawartej transakcji. Zazwyczaj kupujący jest zobligowany, aby po zakończeniu aukcji

Artur Strzelecki

Akademia Ekonomiczna, Katedra Informatyki, ul. Bogucicka 3, 40-226 Katowice, Polska
email: strzelecki@ae.katowice.pl

nawiązać kontakt ze sprzedającym. Proponowane formy kontaktu potwierdzające chęć nabycia produktu po zakończeniu aukcji, to rozmowa telefoniczna lub/i poczta elektroniczna. W tym czasie następuje wymiana danych dotyczących płatności.

Upowszechnionym sposobem płacenia za towary jest przelew bankowy od kupującego do sprzedającego. Zazwyczaj sprzedający wymaga, aby wylicytowana należność pojawiła się na jego koncie bankowym zanim towar zostanie wysłany. Wymaganie to wprowadza stopień ryzyka, który kupujący jest gotów przyjąć. Stopień tego ryzyka jest określany przez wysokość należności za wylicytowany towar. Im większą kwotę kupujący jest w stanie wysłać sprzedającemu tym większe przyjmuje na siebie ryzyko.

Pojęcie ryzyka na aukcjach internetowych wywodzi się z nieuczciwych zachowań sprzedających. Do sytuacji, w których sprzedawca zachowuje się nieuczciwie należą [5]:

- wysłanie towaru niezgodnego z opisem,
- niedostarczenie towaru po otrzymaniu należności,
- dostarczenie przedmiotu niezgodnego z opisem lub nie poinformowanie kupującego o istotnych cechach np. uszkodzeniu,
- oferowanie za pośrednictwem serwisów aukcyjnych towarów pochodzących z przestępstwa.

Należy podkreślić, że ryzykiem jest obarczony kupujący, ponieważ to on pierwszy wysyła należność, zanim otrzyma towar. Sprzedawca, mimo iż jest źródłem ryzyka, to nie ponosi go wcale. Powstaje pytanie, w jaki sposób określić rzetelność i uczciwe zachowanie się sprzedawców.

Przyjętym mechanizmem oceny zarówno sprzedających jak i kupujących jest wzajemne wystawianie sobie komentarzy po zakończeniu transakcji. Istotą systemu komentarzy jest całkowite oddanie go w ręce użytkowników. Działa jako platforma dla subiektywnych i suwerennych opinii na temat przebiegu całej transakcji. Serwis aukcyjny nie ponosi odpowiedzialności za treść i jakość wystawianych komentarzy, za które odpowiedzialni są wyłącznie użytkownicy. Co ciekawe, kontrahenci nie są zobowiązani do wystawiania komentarzy. Wyrażenie opinii o transakcji jest dobrowolne. Po przeprowadzonej transakcji zazwyczaj przysługuje możliwość wystawienia jednego z trzech typów komentarzy: pozytywny, neutralny, negatywny oraz uzupełnienia go opisem, w którym można zawrzeć szczegóły transakcji. Niestety, ten sposób mierzenia rzetelności sprzedawców przestaje się sprawdzać. Wynika to między innymi z tego, iż:

- niektórzy sprzedający mający najwięcej pozytywnych komentarzy, co powinno świadczyć niezaprzeczalnie o ich rzetelności, posiadają także największą ilość negatywnych komentarzy,
- niedoświadczeni kupujący często nie wiedzą, że przysługuje im możliwość wystawienia komentarza,
- gdy transakcja została zakończona, a nie wszystkie jej szczegóły były zadowalające dla kupującego, czasem boi się on wystawić komentarz neutralny lub negatywny, aby w rewanżu od sprzedawcy nie otrzymać komentarza tego samego typu,
- kliki nieuczciwych sprzedawców wzajemnie realizują fikcyjne transakcje na aukcjach i wystawiają sobie pozytywne komentarze,
- panuje zwyczaj, że kupujący jako pierwszy powinien wystawić komentarz. Do obowiązków kupującego należy w miarę szybko przekazać kwotę należności za wylicytowany towar i podać swoje dane do odbioru przesyłki. Na tym kończy się rola kupującego, ale należy podkreślić, że w żaden sposób nie jest to regulowane, tylko zwyczajowo przyjęte. Natomiast sprzedający wymagają, aby to kupujący jako pierwszy wystawił komentarz. Uzasadniają to, że komentarz od kupującego jest sygnałem, że dostał on towar, a potem mogą oni wystawić komentarz. Jednak takie

podejście jest nieprzekonujące, ponieważ jest wypaczeniem systemu komentarzy. Wymusza większe zadowolenie kupującego z wylicytowanego towaru oraz jest pewną formą zabezpieczenia się sprzedawców świadczących usługi na niskim poziomie przed otrzymaniem komentarza neutralnego lub negatywnego, bo zawsze mogą w odwecie wystawić podobny,

- istotna część komentarzy pozytywnych u sprzedawców realizujących najwięcej transakcji jest wystawiana przez kupujących po bardzo długim okresie czasu, po upływie od kilku miesięcy do kilku lat. Obecnie autor nie wie dlaczego tak się dzieje. Sytuacja została ujawniona przez dokładną analizę daty wystawienia komentarza i porównanie jej z chronologicznym numerem transakcji.

Zachodzi potrzeba usprawnienia mechanizmu oceny rzetelności sprzedawców na aukcjach internetowych. Większość serwisów aukcyjnych działających w Internecie wykorzystuje mechanizm oceny rzetelności sprzedawców stworzony przez firmę eBay. W tym systemie wiarygodność użytkownika jest wyrażona przez różnicę liczby uczestników, którzy kiedykolwiek wystawili użytkownikowi pozytywny komentarz i liczby uczestników, którzy kiedykolwiek wystawili użytkownikowi negatywny komentarz. Tak prosty mechanizm jest narażony na wiele manipulacji. Komentarze wystawiane przez uczestników są subiektywne i nieporównywalne. Nie ma w nich kontekstu całej transakcji. Podejście ilościowe stosowane do tej pory ujawnia istotne trudności pojawiające się wraz ze wzrostem użytkowników i przeprowadzanych transakcji na aukcjach internetowych.

2 Przegląd stosowanych metod

W Polsce od dłuższego czasu badania nad reputacją uczestników aukcji prowadzi Morzy z Politechniki Poznańskiej [2], [3]. W swoich pracach publikuje badania eksploracji danych na podstawie niewielkiej próbki zakończonych aukcji. W ostatniej pracy zaprezentował miary reputacji pozytywnej i negatywnej sprzedawców opartej o zmodyfikowany algorytm PageRank [4]. Drugim środowiskiem prowadzącym badania uczciwości sprzedawców są Piasecki i in. [5]. W swojej pracy prognozują zachowania sprzedawców w oparciu o zmiany częstości wystawianych przedmiotów na aukcji oraz ceny tych przedmiotów. Przy pomocy metody drzew decyzyjnych i algorytmu C4.5 są w stanie z 85% prawdopodobieństwem trafności wskazać sprzedawców, którzy popełnią oszustwo w trakcie transakcji. Morzy pracuje na zestawie danych otrzymanych bezpośrednio od największego polskiego serwisu aukcyjnego Allegro, natomiast Piasecki i in., pozyskali dane poprzez ekstrakowanie istotnych informacji prosto ze stron internetowych z aukcjami tego samego serwisu aukcyjnego.

3 Metodologia badań

Metodologia autora bazuje zarówno na pracach Morzego i Wierzbickiego oraz Piaseckiego i in. Autor pozyskał dane do badań poprzez zbudowanie robota sieciowego. Robot miał za zadanie szperać po stronach wszystkich zarejestrowanych użytkowników serwisu Allegro. Pierwsze wersje robota były przygotowane do pobierania i zapisywania całego kodu strony html na lokalne zasoby. Z czasem okazało się, że takie podejście jest niepraktyczne ponieważ ściągane dane przekraczają możliwości dyskowe współczesnych komputerów osobistych, a także serwerów dostępnych w jednostkach naukowych. Zmodyfikowano

A. Strzelecki

robotą sieciowego, który z pobieranych danych zapisywał „w locie” do bazy danych potrzebne informacje. Oprogramowanie zostało napisane w Perlu z wykorzystaniem bibliotek LWP oraz DBI, które współpracowały z bazą danych MySQL 5.

Najtrudniejszym elementem budowy robota sieciowego było przygotowanie wyrażenia regularnego do przechwytywania informacji o użytkownikach. Mechanizm docelowo miał zapisywać do bazy pełną informację o transakcji, czyli identyfikator sprzedającego, identyfikator kupującego, numer zakończonej aukcji oraz typ wystawionego komentarza. W trakcie prac okazało się, że serwis Allegro tworzy strony html niezgodne ze standardami sieciowymi, a dane prezentuje w sposób semistrukturalny. Dodatkową niedogodnością było umieszczanie w kodzie strony białych znaków, które powodowały niepoprawne funkcjonowanie mechanizmu pobierania danych.

Mechanizm musiał być również odporny na niestandardowe informacje znajdujące się na stronach z użytkownikami. Należą do nich komentarze unieważnione. To bardzo rzadko występująca sytuacja, zazwyczaj u najaktywniejszych użytkowników, którzy w ten sposób bronią się przed nieuczciwie wystawionymi komentarzami. Drugą niestandardową spotykaną sytuacją była w początkowym etapie działalności serwisu możliwość kilkukrotnego wystawienia komentarza do tej samej aukcji. Robot sieciowy jednocześnie zapisywałby do bazy podwójne informacje o jednej transakcji. Zazwyczaj pierwszy wystawiony komentarz był negatywny, natomiast po wyjaśnieniu sytuacji uczestnik wystawiał drugi, nowy komentarz. Powodowało to niespójność danych, ponieważ do tej samej aukcji byłyby przypisane różne typy komentarzy, a klucz główny był zbudowany w oparciu o identyfikator kupującego i numer aukcji. Wynikało to z założenia autora, iż kupujący może do jednej aukcji wystawić tylko jeden komentarz. Sytuację rozwiązano poprzez stworzenie niezależnego klucza głównego, następnie przy przetwarzaniu danych brano pod uwagę tylko jeden, ostatni wystawiony komentarz do aukcji. Poniżej znajdują się wybrane kluczowe fragmenty kodu odpowiedzialne za połączenie i ekstrakowanie danych:

```
my $ua = LWP::RobotUA->new('KNIbot/1.0 (Mozilla-compatible crawler)');
...
$zawartosc = $ua->get("http://www.allegro.pl/show_user.php?uid=$uidStart")
...
$pozycja = $zawartosc->content;
$pozycja =~
m/<tr>.*show_user\.php?uid=(\d+)>.*</a>.*\ (Kupuj.*cy)\. *class="(\S{3}
)">\s+?ny</span>.*item\d+_\d+\.html">(\d+)</a>/g
...
$sth = $dbh->prepare("INSERT INTO users VALUES (?, ?, ?, ?, ?)");
$sth->execute(0, $uidStart, $id_kup, $nr_aukcji, $komentarz);
```

Pełna kolekcja danych trwała 10 dni, kosztowała około 1TB transferu i zebrała wszystkie komentarze o zakończonych aukcjach od początku istnienia serwisu. W bazie znalazły się następujące informacje o transakcjach na aukcjach internetowych:

Tabela 1. Statystyka zebranej kolekcji danych

Liczba transakcji	102 153 732
Komentarze pozytywne	100 912 797
Komentarze neutralne	476 569
Komentarze negatywne	764 366
Liczba sprzedających	1 575 199
Liczba kupujących	3 368 274

4 Podstawowe definicje

Wadą systemów mierzenia uczciwości sprzedawców na aukcjach jest fakt, że na opinię danego uczestnika duży wpływ ma zachowanie innych uczestników, którzy mogą wystawiać nieprawdziwe komentarze. Wpływ ten pojawia się w momencie zawarcia koalicji przez oszustów, której celem jest manipulacja opinią danego uczestnika. Zazwyczaj do manipulacji dochodzi w trakcie wykorzystania nieprawdziwych tożsamości uczestników aukcji do wystawienia fałszywych pozytywnych komentarzy za aukcję, które nigdy się nie odbyły.

Wynika z tego, że opinie kupujących u sprzedawcy s mogą być nieprawdziwe na korzyść sprzedawcy s . Skuteczniejszym rozwiązaniem jest pytanie do innych sprzedawców, jaką opinię o sprzedawcy s wyrażają ich klienci. Tym sposobem, wystawienie opinii o sprzedawcy s odbywa się przez rekomendację kupujących, którzy także kupują u innych sprzedawców. Pod uwagę brane są komentarze kupujących, którzy mają doświadczenie w kupowaniu i wystawianiu komentarzy.

Dany jest zbiór sprzedawców $S = \{s_1, s_2, \dots, s_m\}$. Sprzedawcy s_i i s_j są połączeni, jeśli istnieje przynajmniej \min_k kupujących, którzy zrealizowali transakcję zarówno ze sprzedawcą s_i oraz ze sprzedawcą s_j . Dla określonych sprzedawców s_i i s_j , zbiór wspólnych kupujących jest wyrażony przez K_{ij} . Sąsiedztwo $N(s_i)$ sprzedawcy s_i zawiera wszystkich sprzedawców s_j połączonych ze sprzedawcą s_i dla zadanego przez użytkownika progu \min_k . Próg \min_k wymaga wyłącznie analizy tylko tych sprzedawców, którzy dokonali wystarczającej liczby transakcji. Kupujący, który zrealizował transakcję zarówno ze sprzedawcą s_i , jak i s_j , pośrednio zaświadcza o opinii obu sprzedawców.

Niech $G=(S,E)$ będzie grafem skierowanym ze zbiorem wierzchołków S i zbiorem krawędzi E . Zbiór S jest identyczny ze zbiorem sprzedawców. W zbiorze E pomiędzy wierzchołkami s_i i s_j występuje krawędź wtedy i tylko wtedy, gdy sprzedawcy s_i i s_j są połączeni dla zadanego przez użytkownika wartości progu \min_k . Niech f_{ij} oznacza komentarz wystawiony przez kupującego k_i sprzedawcy s_j . Zakłada się że dany kupujący dokonuje tylko jednej transakcji z danym sprzedawcą. Jeśli transakcji wystąpiło więcej, to pod uwagę brany jest ostatni wystawiony komentarz. Każdy komentarz może być pozytywny, neutralny lub negatywny. Każdemu rodzajowi komentarza została nadana wartość liczbowa:

$$f_{ij}^+ = \begin{cases} 0,2 & \text{gdy } f_{ij} = \text{"neutral"} \\ 0,8 & \text{gdy } f_{ij} = \text{"pozytywny"} \end{cases}$$

$$f_{ij}^- = \begin{cases} 0,2 & \text{gdy } f_{ij} = \text{"neutral"} \\ 0,8 & \text{gdy } f_{ij} = \text{"negatywny"} \end{cases}$$

Na podstawie powyższych wartości krawędziom S-grafu nadawane są wagi. Każda krawędź e_{ij} pomiędzy węzłami s_i i s_j posiada dwie wagi reprezentujące ilość informacji pozytywnej i negatywnej występującej między sprzedawcami. Waga pozytywna wyrażana jest wzorem:

$$w_{ij}^+ = \sum_{k_n \in K_{ij}} f_{ij}^+ \quad (1)$$

Waga pozytywna reprezentuje pozytywne komentarze wystawione przez kontrahentów s_i dla sprzedawcy s_j . Naturalnie, waga negatywna dana jest wzorem:

$$w_{ij}^- = \sum_{k_n \in K_{ij}} f_{ij}^- \quad (2)$$

Waga negatywna reprezentuje niezadowolenie kupujących u danego sprzedawcy s_j , którzy również byli niezadowoleni z transakcji u sprzedawcy s_i .

Każda krawędź e_{ij} w S-grafie reprezentuje ocenę usług świadczonych przez sprzedawcę s_j , dokonaną przez kupujących uwierzytelnionych przez sprzedawcę s_i . Pozytywna waga w_{ij} reprezentuje zaufanie deklarowane przez sprzedawcę s_i do sprzedawcy s_j . Negatywna waga w_{ij} reprezentuje nieufność wyrażaną przez sprzedawcę s_i względem sprzedawcy s_j .

Algorytm wykorzystujący te relacje jest wzorowany na algorytmie PageRank [4]. Podobnie do algorytmu PageRank, zaproponowane rozwiązanie nawiązuje do losowego poruszania się po grafie. Losowy użytkownik po prostu sukcesywnie przemieszcza się po krawędziach grafu. Jeśli prawdziwy użytkownik sieci dostałby się do małej pętli pomiędzy dwoma wierzchołkami, jest nieprawdopodobne, aby kontynuował poruszanie się w niej bez końca. Zamiast tego, użytkownik przeskoczy do innej krawędzi. Takie zachowanie określa się jako okresowe znudzenie się i przeskoczenie do innej krawędzi. Do wzoru na PageRank wprowadzono wektor F , który jest przeciwwagą dla oddziaływania nienaturalnego wzrostu rankingów w trakcie iteracji w zamkniętych pętlach. Zmienna d jest współczynnikiem tłumienia. W trakcie badań okazało się, że najlepszą wartością jest przyjęcie zaproponowanej przez Page i in. [4] wartości $d=0,85$.

$$F = (1 - d) \quad (3)$$

W niniejszym algorytmie wszystkie krawędzie są skierowane i zwrotne. Wektor F podnosi wartość rankingów. Odpowiada za przyznanie wartości sprzedawcom, do których losowy użytkownik skoczy po znalezieniu się w pętli. Wartość wektora F obrazuje, z jakim prawdopodobieństwem losowy użytkownik skacze na inną losową krawędź. Jest to równe podejście dla wszystkich sprzedawców, którzy otrzymują początkową wartość tylko dlatego, że istnieją i spełnili podstawowy warunek \min_k .

$$P(s_i) = (1 - d) + d \sum_{s_j \in N(s_i)} \frac{P(s_j) w_{ji}^+}{\sum_{s_k \in N(s_j)} w_{jk}^+} \quad (4)$$

Niniejszy algorytm różni się dwoma elementami od propozycji Morzege. Po pierwsze, wektor F nie jest dzielony przez liczbę sprzedawców biorących udział w obliczeniach. Każdy ze sprzedawców otrzymuje wartość co najmniej równą wektorowi F już w pierwszej iteracji. Po drugie, ranking $P(s_j)$ sprzedawcy s_j , którego część jest przekazywana w każdej kolejnej iteracji do rankingów $P(s_i)$ sprzedawcy s_i , jest ważony przez stosunek wagi w_{ji} jaką sprzedawca s_j przekazuje sprzedawcy s_i do sumy wszystkich wag w_{jk} jakie sprzedawca s_j przekazuje innym sprzedawcom znajdującym się w jego sąsiedztwie.

W rezultacie wprowadzonych zmian do algorytmu, suma rankingów wszystkich sprzedawców branych pod uwagę jest równa ich liczbie, zatem średnia wartość wynosi 1. Oryginalna hipoteza autorów algorytmu PageRank zakłada, że średnia wartości PageRank wszystkich witryn wynosi 1. Wynika z tego, że dopóki każda strona posiada odnośnik wychodzący to suma wszystkich wartości PageRank w systemie jest równa liczbie stron. Po uzyskaniu zbieżności wartości rankingów są bardzo zróżnicowane, począwszy od wartości zbliżonych do wektora F , aż do wartości kilka tysięcy razy większych. Wyniki zostały przekształcone do czytelnej postaci przy pomocy funkcji logarytmicznej.

5 Eksperyment

Do przeprowadzenia badań wykorzystano wcześniej uzyskane dane. Zbiór został podzielony na podzbiory, gdzie w jednym znajdowały się tylko komentarze pozytywne i neutralne, natomiast w drugim były wyłącznie komentarze neutralne i negatywne. W badaniu nie uwzględniono komentarzy brakujących. Morzy twierdzi, że komentarz brakujący to taki, który „został celowo pominięty, np. w wyniku transakcji, której wynik trudno uznać za satysfakcjonujący i która nie zasługuje na pochwałę, lecz nie klasyfikuje się jeszcze jako negatywna”. Temu zagadnieniu Morzy i Wierzbicki [3] poświęcili osobny artykuł, w którym badali 890 876 komentarzy wystawionych do 656 376 zakończonych transakcji dla 10 000 kupujących. W niniejszej pracy komentarzy brakujących nie wzięto pod uwagę z dwóch powodów, ponieważ nie ma ich jak pobrać ze strony serwisu aukcyjnego bo nie istnieją, zatem nie wiadomo jak zakończyła się ta transakcja, którą wylicytował kupujący oraz dzięki doświadczeniom empirycznym autor wie, iż nie każdy komentarz brakujący kwalifikuje się do powyższej definicji. Po sfinalizowaniu transakcji komentarz może nie zostać wystawiony z takich powodów jak, brak czasu na wystawienie, puszczenie przez kupującego zakończonej transakcji w niepamięć, celowe nie wystawienie komentarza w wyniku złych doświadczeń z innymi sprzedającymi (wielu sprzedających wystawia komentarze kupującym z ogromnym opóźnieniem) lub brak wiedzy o tym, że taki komentarz winno się wystawić.

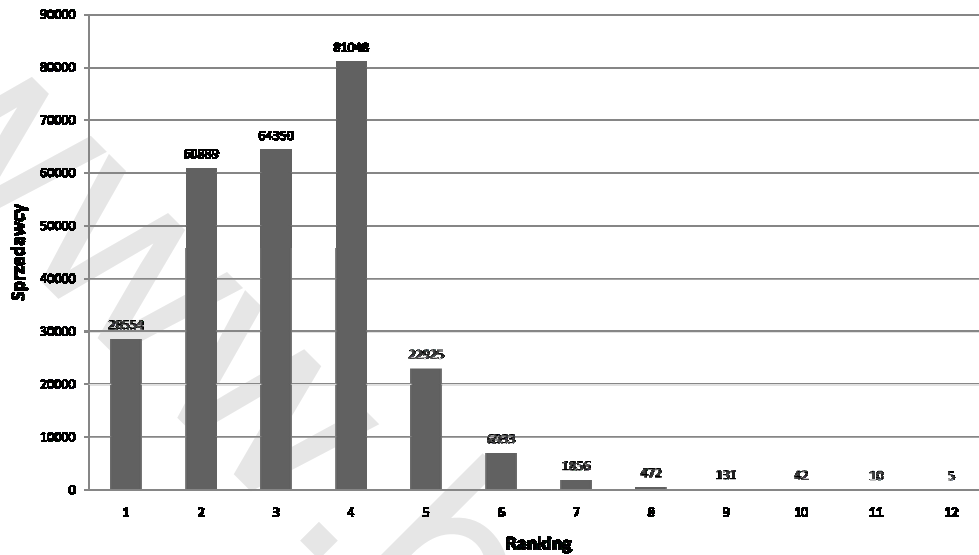
W pierwszej części eksperymentów autor prowadził badania nad negatywną reputacją sprzedawców. Wynikało to z mniejszej ilości obliczeń potrzebnych do wykonania. Na komputerze osobistym klasy Dell Latitude 610 wyposażonym w procesor Centrino 1,73GHz oraz 512MB RAM wyliczenie S-grafu oraz negatywnego rankingu zajęło 47 godzin. Kod programu oraz baza danych zostały zoptymalizowane pod obliczenia wcześniej przeprowadzoną serią testów na mniejszym zbiorze danych. Kod programu był czytany przez interpreter języka Perl, zatem jedną z możliwości optymalizacji było przygotowanie zapytań do bazy przed wejściem w iteracje obliczające, aby ich niepotrzebnie nie powtarzać. Generalnie optymalizacja miała na celu minimalizację liczby potrzebnych pętli do wykonania przez program obliczający wartość rankingu dla jednego sprzedawcy. Wielkość S-grafu wyniosła 258 241 wierzchołków oraz 2 065 932 krawędzi. Całkowita zbieżność obliczeniowa algorytmu została osiągnięta w 80 iteracji. Całkowita zbieżność, to moment w którym każda kolejna iteracja wyliczenia wartości wszystkich rankingów już nie zmienia jego wartości.

Na rysunku 1 zilustrowano wartości rankingu dla wszystkich sprzedawców. Ranking spełniał kryterium $\min_k=1$, czyli istnieje co najmniej jeden kupujący, który wystawił negatywny lub neutralny komentarz zarówno sprzedawcy s_i oraz s_j . Wykres pokazuje wyniki po przekształceniu przez funkcję logarytmiczną. Na wykresie znajduje się łączna liczba 267 216 sprzedawców, podzielonych zgodnie z uzyskanym rankingiem. Pozostała część sprzedawców 1 307 983 ma ranking negatywny równy 0. Wyraźnie widać granicę pomiędzy rankingiem o wartości 4 i 5. Do wartości 4 ranking stale rośnie, po czym przy wartości 5 gwałtownie spada i przy następnych wartościach szybko zbliża się do minimum. Nasuwa się wniosek, że istnieje spora grupa sprzedawców, którzy często dopuszczają się przewinień przy realizowanych transakcjach. Dotyczy to przede wszystkim sprzedawców z rankingiem od 2 do 4. Na rysunku 2 przedstawiono zbieżność. Wydaje się, że zbieżność osiąga już graniczne wartości przy 20 iteracji, jednak średnia wartość rankingu wynosiła dopiero $P(s) \approx 0,986$. Po 31 iteracji średnia wartość była zbliżona do $P(s) \approx 0,999$. Najwyższy ranking przed przekształceniem przez funkcję logarytmiczną dla jednego

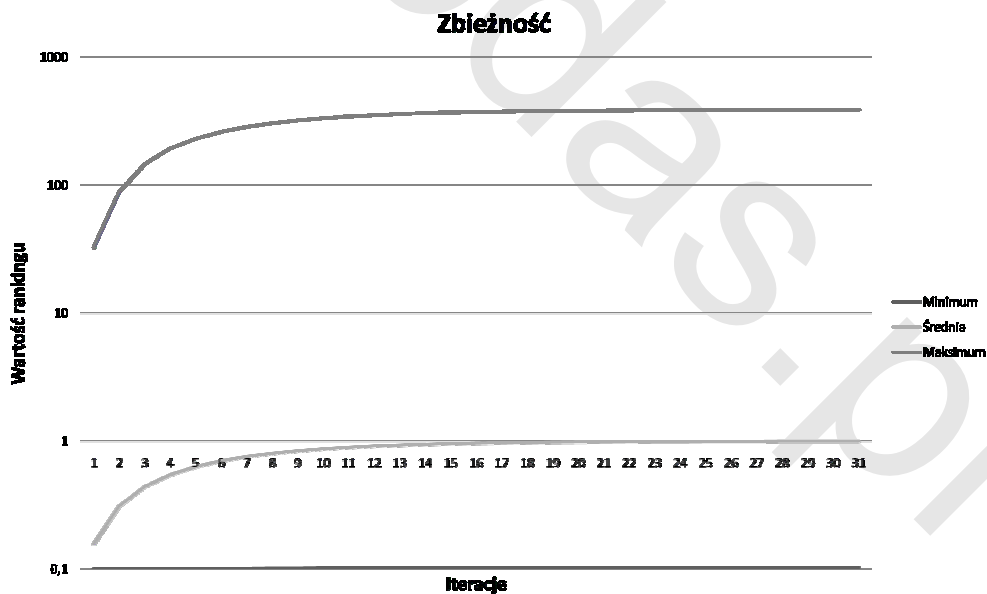
A. Strzelecki

sprzedawcy wyniósł 389,06. Tabela 1 przedstawia szczegółowe wyniki pierwszej dziesiątki najgorszych sprzedawców.

Negatywny ranking sprzedawców



Rys. 1. Rozkład negatywnego rankingu sprzedawców



Rys. 2. Zbieżność negatywnych rankingów sprzedawców w kolejnych iteracjach

Ze wszystkich sprzedawców, którzy otrzymali kiedykolwiek negatywny lub neutralny komentarz, do obliczeń poprzez kryterium $\min_k=1$ zostało wziętych tylko 70%. Pozostałe

Transakcje na aukcjach internetowych źródłem wiedzy o jakości usług sprzedawców

30% sprzedawców otrzymało komentarz negatywny lub neutralny od kupującego, lecz ten sam kupujący już nikomu więcej podobnego komentarza nie wystawił.

Tabela 2. Negatywny ranking sprzedawców, wyniki przed przekształceniem funkcją log

Lp	Nazwa	Numer	Negatywny ranking	Pozycja/sprzedaż	Zawieszony
1	APTEL	1331662	389,060	2 - 128895	Nie
2	Marjot2	1193028	315,028	5 - 94366	Nie
3	Multi_kom	3816249	303,040	6 - 88146	Nie
4	elektroland	537684	230,825	7 - 84355	Nie
5	Telfor	1792668	212,198	38 - 41081	Nie
6	akcesoria_do_gsm	3397317	196,292	29 - 47104	Tak
7	_Mischell	1067984	164,376	45 - 39238	Tak
8	aporad1	4882231	162,077	853 - 9579	Tak
9	sklep.tsenger.pl	243168	148,475	104 - 29155	Tak
10	-MARTEL-	2376544	133,555	97 - 30121	Nie

Przeprowadzone badania pokazują, że algorytm wyznaczający reputację sprzedawcy zupełnie nie jest skorelowany z licznnością przeprowadzanych transakcji na aukcjach. Wynika to z danych zawartych w kolumnie pozycja/sprzedaż w tabeli 2. Pierwsza dziesiątka negatywnych sprzedawców, zupełnie nie jest skorelowana z wolumenem sprzedaży. Zatem nie istnieje zagrożenie, że w wyniku zwiększającej się sprzedaży, sprzedawcy z największą liczbą zrealizowanych transakcji naturalnie będą wysoko w obu rankingach. Wynika z tego, że obie miary, zarówno negatywna reputacja oraz pozytywna reputacja, przedstawiają zupełnie różne opinie o tym samym sprzedawcy. Zatem nie powinny być scalone.

Próba wyznaczenia pozytywnej reputacji sprzedawców jeszcze się nie zakończyła. Wynika to z ogromnej złożoności obliczeniowej. Wyznaczenie krawędzi grafu dla 6% transakcji zakończonych komentarzem pozytywnym lub neutralnym trwało 10 dni. W wyniku powyższego autor podjął decyzję o zmianie platformy obliczeniowej z MySQL na IBM DB2, co może przyspieszyć otrzymanie w przyszłości rezultatów.

6 Wnioski

Przeprowadzone badania pokazują skuteczność zaproponowanego rozwiązania. Miary nie reprezentują prostego podejścia ilościowego w zliczaniu komentarzy, lecz bazują na doświadczeniu kupujących. Autor ma nadzieję że, zmiana platformy obliczeniowej lub zwiększenie mocy obliczeniowej pozwoli w przyszłości zaprezentować pełną miarę reputacji pozytywnej i negatywnej wszystkich sprzedawców na polskich aukcjach internetowych.

W tej chwili zgodnie z regulaminem serwisu aukcyjnego Allegro użytkownicy mają możliwość wyrażenia opinii na temat przebiegu transakcji. Nie ma mowy o przedmiocie transakcji. Wartym wzięcia pod uwagę rozwiązaniem byłoby oddzielenie oceny jakości towaru od jakości obsługi. Użytkownik staje przed dylematem, gdy sama transakcja odbyła się wzorowo, a przedmiot nadaje się „do kosza” – lub odwrotnie. Otrzymując możliwości wyrażenia opinii zarówno o przebiegu transakcji oraz przedmiocie, system komentarzy stałby się pełniejszy, bardziej wiarygodny.

A. Strzelecki

W trakcie empirycznej analizy danych, autor wykrył bardzo niepokojącą sytuację. Przy zawieszonych kontaktach użytkowników z pierwszej dziesiątki najgorszych sprzedawców cały czas pojawiają się pozytywne komentarze. Chronologiczny numer aukcji ujawnia, że są to aukcje które odbyły się na kilka miesięcy do kilku lat przed zablokowaniem konta sprzedawcy. Prawdopodobnie istotna część komentarzy jest wystawiana przez uczestników posiadających fałszywe tożsamości i posługujących się nimi do manipulowania opinią sprzedawców. Przy kontaktach użytkowników, którzy nie są zawieszeni przez serwis, a posiadają ogromną liczbę przeprowadzonych transakcji, również spora część komentarzy jest wystawiana do aukcji, które odbyły się w okresie od kilku miesięcy do kilku lat wstecz. Należy przeprowadzić dokładniejsze badania aby ustalić jaka część komentarzy jest co najmniej fałszywego pochodzenia.

Literatura

1. Gemius S.A. Raport Internet 2006,
2. Morzy M., Wierzbicki A.: Eksploracja aukcji internetowych w poszukiwaniu pozytywnej i negatywnej reputacji sprzedawców, W: Technologie Przetwarzania Danych: II krajowa konferencja naukowa, pod red. Tadeusza Morzego, Marcina Gorawskiego, Roberta Wrembla, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007.
3. Morzy M., Wierzbicki A.: The Sound of Silence: Mining Implicit Feedbacks to Compute reputation, P.Spirakis et al. (Eds.): WINE 2006, LNCS 4286, 2006.
4. Page L., Brin S., Motwani R., Winograd T.: The PageRank Citation Ranking: Bringing Order to the Web, Technical Report, Stanford University 1998.
5. Piasecki J., Rocznik W., Zygmunt A., Koźlak J.: Analiza wzorców nielegalnych zachowań w aukcjach internetowych, W: Technologie Przetwarzania Danych: II krajowa konferencja naukowa, pod red. Tadeusza Morzego, Marcina Gorawskiego, Roberta Wrembla, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007.
6. Raport strategiczny IAB Polska, Internet 2006, Polska, Europa i Świat.