

Changelog

Jest to pomocniczy rozdział opisujący zmiany w kolejnych wersjach pracy wysyłanej do promotora, żeby ułatwić współpracę z promotorem. Zostanie usunięty przed ostatecznym oddaniem pracy.

0.0.0.1. v1

- Nowości:
 - Demo szablonu pracy
 - Propozycja rozdziałów i układu pracy
 - Formatowanie tabel, obrazków
 - Spisy literatury, tabel, rysunków i kodu
 - strona tytułowa
 - oświadczenia na końcu pracy
- Do zrobienia:
 - rozdział 1 do 21.01.2022
 - rozdział 2 do 31.03.2022
 - rozdział 3 do 15.05.2022



Uniwersytet Ekonomiczny
we Wrocławiu

KIERUNEK STUDIÓW

Zarządzanie

Krzysztof Marczyński

Nr albumu 181154

PRACA MAGISTERSKA

**Analiza czynników wpływających
na fluktuację pracowników IT
z wykorzystaniem uczenia maszynowego**

Promotor:

dr hab. Joanna Radomska, prof. UEW

Katedra Zarządzania Strategicznego

Pracę akceptuję i wnioskuję o jej dopuszczenie
do dalszych etapów postępowania.

.....

podpis Promotora

WROCŁAW 2022

Streszczenie

todo: (Do napisanie po skończeniu pracy)

todo: (Wprowadzenie)

todo: (Sposób rozwiązania problemu)

todo: (Dodatkowe informacje o pracy)

todo: (Podumowanie)

Abstract

todo: (To samo co wyżej ale po angielsku)

Spis treści

| | |
|--|-----------|
| Wstęp | 1 |
| Opis problemu | 1 |
| Cel pracy | 1 |
| Zakres pracy | 1 |
| Struktura pracy | 1 |
| 1. Problem fluktuacji pracowników w literaturze | 2 |
| 1.1. Zjawisko fluktuacji | 2 |
| 1.2. Wpływ fluktuacji na firmę | 3 |
| 1.3. Przyczyny fluktuacji pracowników | 3 |
| 1.4. Koszt fluktuacji pracowników | 4 |
| 2. Charakterystyka branży IT | 7 |
| 2.1. Wysoka fluktuacja | 7 |
| 2.2. Wpływ fluktuacji na utratę wiedzy w projektach informatycznych | 7 |
| 2.3. Zarządzanie projektami informatycznymi a wysoka fluktuacja | 7 |
| 3. Optymalizacja procesu rekrutacji w branży IT z wykorzystaniem uczenia maszynowego | 8 |
| 3.1. Metody badawcze | 8 |
| 3.2. Wybór źródła danych: Prezentacja ankiety StackOverflow | 8 |
| 3.3. Wstępna selekcja cech | 8 |
| 3.4. Wstępne przetworzenie danych | 8 |
| 3.5. Selekcja cech z wykorzystaniem algorytmu XGB | 8 |
| 3.6. Prezentacja wyników | 8 |
| 3.7. Wnioski i analiza możliwości praktycznego zastosowania zbudowanego modelu predykcji | 9 |
| Zakończenie | 10 |
| Bibliografia | 11 |

| | |
|---|-----------|
| Spis rysunków | 12 |
| Spis tabel | 13 |
| Spis kodów źródłowych | 14 |
| Dodatek A. To powinien być dodatek | 15 |

Wstęp

Opis problemu

- todo: (do uzupełnienia po napisaniu pracy)
- todo: (zarysowanie tła badanego zagadnienia)
- todo: (przesłanki wyboru tematu pracy)
- todo: (problem badawczy)

Cel pracy

- todo: (do uzupełnienia po napisaniu pracy)

Zakres pracy

- todo: (zakres do uzupełnienia po napisaniu pracy)

Struktura pracy

W pierwszym rozdziale pracy omawiane jest zjawisko fluktuacji pracowników z uwzględnieniem występującego w literaturze podziału na jej rodzaje, pokazania czym fluktuacji różni się od rotacji pracowników oraz w jaki sposób z fluktuacją związana jest retencja. Następnie przedstawione są czynniki prowadzące do wzrostu fluktuacji, pokazane jest czy wysoki wskaźnik fluktuacji zawsze oznacza problemy dla przedsiębiorstwa oraz jakie koszty ponosi firma w związku z fluktuacją.

W rozdziale drugim nakreślona zostaje charakterystyka zatrudnienia w branży informatycznej ze szczególnym zwróceniem uwagi na wskaźnik fluktuacji pracowników w tej branży. Szczegółowej analizie zostaje poddany problem utraty wiedzy w projektach informatycznych oraz jakości tworzonego oprogramowania w związku z odejściami pracowników.

W rozdziale trzecim przedstawiono źródło danych wybrane do przeprowadzenia badań ilościowych oraz uzasadniono zasadność przeprowadzenia badań z wykorzystaniem uczenia maszynowego dla omawianego w pracy problemu.

1. Problem fluktuacji pracowników w literaturze

1.1. Zjawisko fluktuacji

Fluktuacja pracowników (ang. employee turnover) w literaturze definiowana jest na wiele sposobów, jednak najczęstsze to "dobrowolne odejście z pracy pracowników dojrzałych"[11] lub szerzej jako "tempo w jakim pracownicy opuszczają firmę"[2]. Czasami fluktuacja jest utożsamiana z rotacją pracowników (ang. job rotation), jednak częściej rotację definiuje się nie jako samo opuszczanie firmy przez pracowników, a raczej jako proces wymiany pracowników, który może służyć jako metoda rozwoju dla pracowników (np. poprzez przeniesienie pracownika na inne stanowisko wewnątrz organizacji lub awans)[7]. Wysoka fluktuacja może nie być pożądana choćby ze względu na wysokie koszty z nią związane[5], więc odpowiedzią pracodawcy może być próba jej ograniczenia. Proces taki określany jest mianem retencji pracowników i jego głównym celem jest utrzymanie zatrudnienia na poziomie pozwalającym na "sprawną realizację procesów biznesowych"[6].

Fluktuacja może być skategoryzowana na kilka różnych sposobów[1]:

- pożądana i niepożądana - fluktuacja jest pożądana gdy opuszczenie pracownika pozytywnie wpływa na działanie firmy (np. pracownik o niskich kwalifikacjach), a niepożądana gdy pracownik jest trudny do zastąpienia i jego pracy przynosi firmie korzyści,
- dobrowolna i niedobrowolna - dobrowolna występuje gdy pracownik sam odchodzi z firmy, a niedobrowolna gdy pracodawca zwalnia pracownika,
- do uniknięcia i nie do uniknięcia - fluktuacja możliwa do uniknięcia występuje gdy firma jest jej w stanie zapobiec, nie możliwa do uniknięcia kiedy zależy od czynników zewnętrznych, na które firma nie ma wpływu (np. wprowadzenie nowych regulacji prawnych),
- nadmierna - związana ściśle z wewnętrznym działaniem firmy - cechy takie jak złe warunki pracy i nieadekwatne wynagrodzenie mogą wpłynąć na zwiększenie fluktuacji pracowników w danym przedsiębiorstwie.

Do mierzenia poziomu fluktuacji wykorzystuje się wskaźnik fluktuacji definiowany jako stosunek osób opuszczającej w firmę w danym roku do średniej liczby pracowników zatrudnionych w danym roku. Do wyliczenia fluktuacji można wykorzystać liczbę wszystkich pracowników, którzy opuścili organizację - niezależnie od powodu opuszczenia tejże organizacji - ale

można też obliczyć ten wskaźnik uwzględniając jedynie fluktuację dobrowolną. Badanie fluktuacji dobrowolnej jest o tyle istotne, że może pozwolić na wykrycie problemów w firmie i opracowanie sposobu na ich przeciwdziałanie[1]. Co więcej, badania pokazują, że większość odejść w organizacjach stanowią właśnie odejścia dobrowolne[3]. Z tego względu, dalsze rozważania będą dotyczyły fluktuacji dobrowolnej, o ile wprost nie będzie napisane inaczej.

1.2. Wpływ fluktuacji na firmę

Fluktuacja pracowników niekoniecznie musi oznaczać problem dla przedsiębiorstwa. Z analizy badań Human Capital Index przeprowadzonych przez firmę Watson Wyatt w 2005 r. wynika, że zarówno bardzo niska i bardzo wysoka fluktuacja nie są korzystne dla przedsiębiorstw. Organizacje z umiarkowanym poziomem wskaźnika fluktuacji wynoszącym ok 15% miały zwrot z inwestycji akcjonariuszy (ang. total shareholders return - TSR) na poziomie 43% co stanowiło rezultat średnio o 9 punktów procentowych lepszy niż firmy o niższym lub o wyższym wskaźniku fluktuacji[4].

Na to jaki wpływ określony poziom fluktuacji znaczący wpływ ma charakterystyka branży.[9] Heurystyka dla określenia czy poziom fluktuacji jest zbyt wysoki prezentuje się następująco:

- niedobór kandydatów o odpowiednich kompetencjach na rynku pracy,
- fluktuacja jest wyższa niż u bezpośredniej konkurencji,
- wysokie koszty rekrutacji.

Natomiast dla określenia czy wysoki poziom fluktuacji może być akceptowalny wygląda następująco:

- wielu kandydatów o odpowiednich kompetencjach na rynku pracy,
- niskie koszty rekrutacji,
- niski koszt wdrożenia nowego pracownika,
- niskie ryzyko utraty wiedzy w wyniku odejścia pracownika,
- przewidywanie redukcji etatów w niedalekiej przyszłości.

1.3. Przyczyny fluktuacji pracowników

Najstarszy model opisujący dobrowolną fluktuację pracowników został opracowany przez Marcha i Simona w 1958 roku. Model ten wyróżnia 2 czynniki wpływające istotnie na poziom fluktuacji[10]:

- to jak pracownik ocenia swoją chęć zmiany pracy - związane jest to głównie z niską satysfakcją z wykonywanej pracy oraz niskim zaangażowaniem organizacyjnym

- to jak pracownik ocenia łatwość zmiany pracy - związane jest to z dostępnością na rynku pracy posad interesujących pracownika

W ciągu ostatnich 50 lat powstało wiele modeli prognozujących fluktuację i większość z nich korzysta mniej lub bardziej bezpośrednio z cech wyróżnionych przez Marcha i Simona. Badania empiryczne prowadzone w tym czasie potwierdziły, że te cechy mają znaczący wpływ na fluktuację - jednak nie oddają w pełni istoty fluktuacji. Przy pracy nad tymi modelami wyszczególniono wiele drugorzędnych cech wpływających na fluktuację. Cechy te zostały przedstawione w tabeli 1.1.

1.4. Koszt fluktuacji pracowników

Z perspektywy menadżerskiej wydawać by się mogło, że głównym kosztem związanym z fluktuacją pracowników jest koszt prowadzenia rekrutacji przez dział HR. Problem jest jednak zdecydowanie bardziej złożony. Edwards i Philips[5] pokazują, że - w zależności od stanowiska i wymaganych na nim kompetencji - całkowity koszt związany z odejściem pracownika i zatrudnieniem w jego miejsce nowego oscyluje od 30 do nawet 400 procent rocznego wynagrodzenia na danym stanowisku. Wyszczególnione przez nich koszty przedstawiono w tabeli 1.2.

Tabela 1.1: Najczęściej pojawiające się cechy w modelach fluktuacji

| Kategoria | Cechy |
|--|---|
| Cechy osobiste | <ul style="list-style-type: none"> • osobowość, • wyznawane wartości, • wiek, • staż pracy, • wiedza, • doświadczenie, • profesjonalizm, • odpowiedzialność wobec rodziny |
| cechy stanowiska pracy | <ul style="list-style-type: none"> • postrzeganie pracy, • skomplikowanie pracy, • oczekiwania wobec wykonywanej pracy, • wynagrodzenie i benefity, • koszt zmiany pracy, • stres, • dopasowanie wykonywanej pracy do oczekiwań pracownika, • rozmiar firmy |
| mechanizmy zmiany stanowiska | <ul style="list-style-type: none"> • chęć zmiany, • oczekiwania względem przyszłej pracy, • wysiłek potrzebny do zmiany bieżącej sytuacji, • możliwość przejścia do firmy powiązanej lub innego oddziału firmy, • możliwość awansu lub degradacji, • alternatywne sposoby opuszczenia pracy |
| konsekwencje opuszczenia lub pozostania w firmie | <ul style="list-style-type: none"> • konsekwencje pozapracowe, • wydajność pracy |
| mechanizmy wpływające na proces decyzyjny | <ul style="list-style-type: none"> • zdarzenia nieprzewidziane, • myśli o odejściu z firmy |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Steel, R.P., Lounsbury, J.W., *Turnover process models: Review and synthesis of a conceptual literature*, Human Resource Management Review. 2009, tom 19[8]

Tabela 1.2: Typy kosztów związanych z fluktuacją

| Typ | Cechy |
|--|---|
| koszty związane z odejściem starego pracownika | <ul style="list-style-type: none"> • przekazanie wiedzy innym pracownikom • po podjęciu decyzji o odejściu z pracy, odchodzący pracownik może być mniej zaangażowany w wykonywane obowiązki |
| koszt prowadzenia rekrutacji | <ul style="list-style-type: none"> • koszt związany z publikowaniem ogłoszeń o pracę • selekcja aplikantów • prowadzenie rozmów rekrutacyjnych • koszt operacyjny zakontraktowania nowego pracownika - związany między innymi z procesowaniem umowy czy skierowaniem na badania lekarskie |
| koszty związane z wdrożeniem nowego pracownika | <ul style="list-style-type: none"> • czas nowego pracownika potrzebny na zapoznanie się z obowiązkami i wdrożenie na nowe stanowisko pracy (w zależności od stanowiska może to trwać nawet kilka miesięcy) • czas doświadczonych pracowników potrzebny na wdrażanie nowego pracownika • w zależności od specyfiki danego stanowiska w koszty wdrożenia nowego pracownika może wchodzić także zakup odpowiedniego sprzętu dla pracownika, np. ubrań roboczych czy laptopa |
| szacowane utracone korzyści | <ul style="list-style-type: none"> • potencjalnie większe obciążenie pracowników którzy pozostali w firmie (przy brakach kadrowych) • utrata części wiedzy odchodzącego pracownika |
| inne koszty powiązane | <ul style="list-style-type: none"> • możliwe pogorszenie relacji z klientem, co może negatywnie wpłynąć na sprzedaż • odejście pracownika może zachęcić innych do rozważenia zmiany pracy |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Philips, J., Edwards, L., *Managing Talent Retention: An ROI Approach* (Pfeiffer, San Francisco, 2009)[5]

2. Charakterystyka branży IT

2.1. Wysoka fluktuacja

todo: (niedobór programistów a wysoki popyt na ekspertów)

2.2. Wpływ fluktuacji na utratę wiedzy w projektach informatycznych

todo: ()

2.3. Zarządzanie projektami informatycznymi a wysoka fluktuacja

todo: (koszty fluktuacji w związku z rekrutacją)

3. Optymalizacja procesu rekrutacji w branży IT z wykorzystaniem uczenia maszynowego

3.1. Metody badawcze

todo: (co, kogo i dlaczego)

todo: (uzasadnienie wykorzystania uczenia maszynowego do analizy danych)

3.2. Wybór źródła danych: Prezentacja ankiety StackOverflow

todo: (przedstawienie źródła danych, charakterystyka respondentów)

3.3. Wstępna selekcja cech

todo: (z wyszczególnieniem cech stałych/środowiskowych (kraj, typ dewelopera, typ firmy, rozmiar firmy) i zmiennych (wynagrodzenie, benefity, metodologie, cechy profilu kandydata))

3.4. Wstępne przetworzenie danych

todo: (kodowanie liczbowe, oczyszczanie)

todo: (opcjonalnie wzbogacenie o wybrane indeksy rozwoju społecznego)

3.5. Selekcja cech z wykorzystaniem algorytmu XGB

todo: (budowa modelu uczenia maszynowego w oparciu o cechy istotnie wpływające na predykcję)

todo: (<https://medium.com/@s.pranav.harathi/stack-overflow-survey-analysis-ed45127>)

3.6. Prezentacja wyników

todo: ()

3.7. Wnioski i analiza możliwości praktycznego zastosowania zbudowanego modelu predykcji

todo: (Analiza skuteczności (dopasowania) modelu)

Zakończenie

todo: (zakończenie)

Bibliografia

Spis literatury

- [1] Bartecki, T., Brzózka, M., Spychała, M., *Employer branding – nowoczesne rozwiązanie problemu rotacji pracowników*, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie. 2019.
- [2] Cron, W.L., DeCarlo, T.E., *Darlymple's Sales Management* (John Wiley Sons, Inc, New Jersey, 2006).
- [3] Dalton, D.R., Todor, W.D., Krackhardt, D.M., *Turnover overstated: A functional taxonomy*, Academy of Management Review. 1982, tom 7.
- [4] Król, H., Ludwiczynski, A., *Zarządzanie zasobami ludzkimi. Podręcznik*. (Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006).
- [5] Philips, J., Edwards, L., *Managing Talent Retention: An ROI Approach* (Pfeiffer, San Francisco, 2009).
- [6] Pocztowski, A., *Zarządzanie zasobami ludzkimi* (PWE, Warszawa, 2007).
- [7] Pocztowski, A., *Procesy płynności i retencji zatrudnienia w organizacji* (Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków, 2009).
- [8] Steel, R.P., Lounsbury, J.W., *Turnover process models: Review and synthesis of a conceptual literature*, Human Resource Management Review. 2009, tom 19.
- [9] Taylor, S., *Płynność zatrudnienia. Jak zatrzymać pracowników w firmie* (Oficyna Wolters Kluwer, Kraków, 2006).
- [10] Woźniak, J., *Współczesne systemy motywacyjne* (Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2012).
- [11] Woźniak, J., *Fluktuacja informatyków i jej przyczyny w świetle wyników badań* (Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania, Warszawa, 2016).

Spis rysunków

Spis tabel

| | | |
|-----|---|---|
| 1.1 | Najczęściej pojawiające się cechy w modelach fluktuacji | 5 |
| 1.2 | Typy kosztów związanych z fluktuacją | 6 |

Spis kodów źródłowych

A. To powinien być dodatek

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

OŚWIADCZENIE AUTORA PRACY

Świadom odpowiedzialności prawnej oświadczam, że niniejsza praca dyplomowa została napisana przeze mnie samodzielnie. Wszystkie dane, istotne myśli i sformułowania pochodzące z literatury (przytoczone dosłownie lub niedosłownie) są opatrzone odpowiednimi odsyłaczami.

Praca ta w całości ani w części, która zawierałaby znaczne fragmenty przedstawione w pracy jako oryginalne, nie była wcześniej przedmiotem procedur związanych z uzyskaniem tytułu zawodowego w wyższej uczelni.

Oświadczam, że tekst pracy dyplomowej wgrany do systemu APD jest identyczny z tekstem wydrukowanym złożonym w dziekanacie, o ile złożenie pracy w dziekanacie jest wymagane aktualnymi regulacjami Uczelni.

UWAGA: Oświadczenie składane w wersji elektronicznej w systemie APD

OŚWIADCZENIE PROMOTORA

Oświadczam, że niniejsza praca dyplomowa została przygotowana pod moim kierunkiem i spełnia warunki do przedstawienia jej w postępowaniu o nadanie tytułu zawodowego.

Jednocześnie oświadczam, że tematyka pracy jest zgodna z efektami uczenia się określonymi dla kierunku Autora pracy.

UWAGA: Oświadczenie składane w wersji elektronicznej w systemie APD