

STRESZCZENIE

Tematem mojej pracy jest „Analiza dużych zbiorów danych eksploatacyjnych w systemach automatyki kolejowej”.

W pierwszym rozdziale przedstawiono wprowadzenie do rozprawy doktorskiej w której autor przybliżył pojęcie eksploatacji, a także aktualną liczbę przejazdów kolejowych z podziałem na określone kategorie. W rozdziale drugim przedstawiono natomiast analizę aktualnego stanu wiedzy, która wskazuje fakt braku badań związanych z analizą dużych zbiorów danych eksploatacyjnych związanych z systemami automatyki kolejowej.

Na podstawie przeprowadzonej analizy literatury sformułowano cel, tezę oraz zakres pracy. Celem pracy było Przeprowadzenie analizy dużych zbiorów danych eksploatacyjnych celem osiągnięcia wyników pozwalających na poprawę bezpieczeństwa systemów automatyki kolejowej.

Teza naukowa została sformułowana następująco:

Poprawa bezpieczeństwa systemów automatyki kolejowej jest możliwa poprzez analizę dużych zbiorów danych eksploatacyjnych w systemach Sterowania Ruchem Kolejowym.

W trzecim rozdziale pracy opisany został cel pracy, przedstawiona została teza naukowa, a także założenia rozprawy doktorskiej oraz zadania związane z realizacją pracy. W niniejszym rozdziale autor przedstawia również publikacje oraz dorobek naukowy związany z uczestnictwem w projektach badawczych oraz konferencjach naukowych.

W czwartym rozdziale dysertacji przedstawione zostały rodzaje danych eksploatacyjnych oraz ich klasyfikacja. Autor rozprawy przedstawił aktualny stan bezpieczeństwa systemów SRK przedstawiając najczęstsze przyczyny wypadków na kolei. Następnie w pracy nakreślony został zakres funkcjonowania systemów SRK / ETCS oraz ERTMS wskazując zasadę funkcjonowania podsystemów stosowanych w powyższych systemach automatyki kolejowej. W czwartym rozdziale przedstawiona została również klasyfikacja danych eksploatacyjnych wraz z analizą oceny niezawodności obiektów technicznych. Kolejnym punktem czwartego rozdziału było przedstawienie zakresu gromadzenia danych eksploatacyjnych skupiając się na systemach stacyjnych oraz strukturze ich działania. Omawiany rozdział pracy przedstawia również sugerowany format zapisu danych eksploatacyjnych dla analizowanych systemów SRK. Autor przedstawił w niniejszym rozdziale wymagania dotyczące oprogramowania do analizy danych ze wskazaniem preferowanego środowiska instalacyjnego.

Rozdział piąty wizualizuje organizację baz danych eksploatacyjnych. W tym rozdziale autor przedstawił sposób zarządzania bazą danych oraz zastosowane do tego celu oprogramowanie. W tej części pracy przedstawiono relacje pomiędzy danymi eksploatacyjnymi, które mogą zostać zastosowane w systemach analizy danych eksploatacyjnych. Autor przeprowadził w piątym rozdziale analizę nowoczesnych systemów chmurowych do agregacji oraz przetwarzania danych eksploatacyjnych oraz możliwe niebezpieczeństwa związane z obsługą danych eksploatacyjnych za pośrednictwem systemów informatycznych. Podczas analiz przedstawionych w rozdziale piątym autor przedstawił techniki kryptograficzne oraz sposoby zabezpieczenia transmisji danych pomiędzy składowymi systemu diagnostyki kolejowej oraz bazą danych. W rozdziale tym autor dokonuje także wyboru sposobu

zabezpieczenia transmisji danych eksploatacyjnych oraz przedstawia analizę szybkości transmisji danych z zastosowaniem metod szyfrowania danych.

Bazy przechowujące dane eksploatacyjne zostały skonfigurowane w środowisku wirtualnym. Bezpieczeństwo kryptograficzne zostało zapewnionym na etapie komunikacji z maszyną bazodanową poprzez zastosowanie pośredniczącego serwera VPN, który odpowiada za autoryzację użytkowników. Zastosowanie tej technologii pozwala na ograniczenie do minimum dostępu do analizowanych danych przez osoby niepowołane oraz nieupoważnione.

Rozdział szósty poświęcony jest analizie struktury systemów Sterowania Ruchem Kolejowym. W tej części pracy autor prezentuje analizę danych eksploatacyjnych systemów automatyki kolejowej związanych z systemami stacyjnymi. W niniejszym rozdziale autor przedstawia analizę rzeczywistych danych eksploatacyjnych związanych z obsługą systemów stacyjnych.

W rozdziale siódmym przedstawiona jest struktura funkcjonalna systemów automatyki kolejowej. Ten rozdział dysertacji przedstawia graf modelu funkcjonowania systemu. Autor rozprawy zaproponował rozwiązanie oparte na scentralizowanej bazie danych oraz poszczególnych systemach SRK.

Rozdział ósmy przedstawia projekt bazy danych eksploatacyjnych oraz koncepcję struktury tabel. Ta część pracy przedstawia opracowany przez autora projekt bazy danych eksploatacyjnych, który może zostać wykorzystany celem agregacji danych z systemów automatyki kolejowej.

Rozdział dziewiąty dotyczy przetwarzania danych. Autor przedstawia w nim rodzaje i typy modelu matematycznych, które mogą mieć zastosowanie podczas analizy danych eksploatacyjnych w rozdziale dziesiątym rozprawy doktorskiej.

Rozdział dziesiąty dotyczy ustalenia parametrów i weryfikację hipotez zgodności rozkładów. Rozdział ten przedstawia proces analizy rzeczywistych danych eksploatacyjnych związanych z systemami automatyki kolejowej.

W niniejszym rozdziale dokonano prac mających na celu znalezienie zależności pomiędzy parametrami dla poszczególnych awarii systemów sterowania ruchem kolejowym. Rozdział dziesiąty obejmował przygotowanie i opracowanie modeli statystycznych, które pozwoliły na analizę rzeczywistych danych eksploatacyjnych.

W związku z powyższymi analizami rzeczywistych danych eksploatacyjnych autor dysertacji może jednoznacznie stwierdzić iż w celu poprawy bezpieczeństwa systemów automatyki kolejowej konieczne jest wyeliminowanie lub ograniczenie do minimum usterek, których czas trwania znajdował się we wskazanych w rozprawie przedziałach. Zastosowanie wskazanych zaleceń wymagać będzie szczegółowej analizy przyczyn występujących usterek, a następnie podjęcia kroków oraz wszelkich starań mających na celu zredukowanie w przyszłości możliwości wystąpienia niebezpiecznych zdarzeń związanych z awariami infrastruktury kolejowej.

Rozdział jedenasty przedstawia wnioski oraz podsumowanie rozprawy.

21.12.2022

