

Politechnika Wrocławska
Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek: **Inżynieria Systemów (INS)**

Specjalność: **Inżynieria Danych (IND)**

PRACA DYPLOMOWA
INŻYNIERSKA

Moduł samouczący do systemu automatyki
domowej

Przemysław Barcicki

Opiekun pracy
dr. inż. Patryk Schauer

Słowa kluczowe: automatyzacja domowa, uczenie maszynowe, smart-home

WROCŁAW 2023

STRESZCZENIE

Tutaj sobie na razie zostawie lorem ipsum, streszczenie napisze pod koniec/później w trakcie pisania.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

ABSTRACT

Same as above c:

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

SPIIS TREŚCI

1. Wstęp	2
1.1. Wprowadzenie do problematyki	2
1.2. Opis problemu	2
1.3. Cel pracy	3
1.4. Zakres pracy	3
2. Przegląd istniejących rozwiązań	4
2.1. Systemy korzystające z wykrywania epizodów	4
2.2. Systemy korzystające z Modeli Markowa	4
2.3. Systemy korzystające z SVM	4
Podsumowanie	5
Bibliografia	6
Spis rysunków	7
Spis listingów	8
Spis tabel	9
Dodatki	10
A. Dodatek 1	11

1. WSTĘP

1.1. WPROWADZENIE DO PROBLEMATYKI

Automatyzacja to określenie na metody mające na celu ograniczenie ludzkiej interakcji do minimum w różnych procesach. Stosuje się ją w wielu dziedzinach począwszy na przemyśle, kończąc na procesach informatycznych. Pewnym jednym konkretnym obszarem zyskującym w ostatnim czasie dużo zainteresowania jest pojęcie inteligentnego domu (smart-home). Automatyka domowa to konkretne określenie na zastosowanie automatyzacji wśród urządzeń smart-home skupiających się na obszarze zastosowań gospodarstwa domowego. Celem takiego zastosowania jest kontrola pracy urządzeń znajdujących się w domu do osiągnięcia konkretnego ich stanu w sposób minimalizujący ludzką interakcję. W praktyce takie systemy to bardzo dobre rozwiązanie które niesie ze sobą wiele zalet i uproszczeń w codziennym życiu [5].

Zasada czy reguła w automatyce to w dokładny sposób określenie jakie akcje muszą zostać wykonane pod warunkiem pewnego stanu systemu. Warunkiem początkowym może być każdy stan dowolnego urządzenia w systemie, zmiana stanu dowolnego urządzenia lub całkowicie zewnętrznego bodźca. W przypadku takiej automatyzacji często też korzysta się z kombinacyjnego połączenia wielu źródeł i informacji w celu stworzenia stanu początkowego, który jeśli wystąpi, jest przesłanką do wysłania przez system zarządzający urządzeniami polecenia do wykonania pojedynczej lub ciągu akcji. Każde dostępne na rynku dedykowane oprogramowanie obsługujące automatykę domową dostarcza różne narzędzia do szybkiego i intuicyjnego sporządzania takich zasad ale także dostarcza sposoby na komunikację z tymi urządzeniami. Mamy zatem pełny system, który agreguje wiele systemów, protokołów i sposobów wymiany danych w celu monitorowania i sterowania urządzeniami w ramach (lokalnej) sieci.

1.2. OPIS PROBLEMU

Mimo tego, że analiza i projektowanie systemów inteligentnej automatyki domów zaczęła się kilka dekad temu, istnieje wiele nierozwiązanych problemów, które muszą zostać rozwiązane, aby taka forma stała się popularna. Problemami są nieprawidłowe algorytmy oraz niskie celności wynikowe [4].

Mimo wygody w używaniu i łatwości w sporządzaniu zasad automatyki domowych zastosowań pojawiają się pewne trudności. Jednym z nich jest problem ze zmiennością

ludzkich nawyków. Sporządzenie zasad sprawia, że dane czynności są wykonywane wtedy i tylko wtedy gdy zostanie spełniony pewien konkretny stan określony przez nas podczas sporządzania danej reguły. Z logicznego punktu widzenia jest to odpowiednia odpowiedź systemu, natomiast z tego praktycznego już nie, ponieważ dana reguła może zostać wykonana mimo tego, że nie chcieliśmy aby się wykonała. Dodaje to pewien wymóg dodatkowego komplikowania danej zasady poprzez dodatkowe warunki w systemie lub ciągle jej edytowanie aby odpowiadała naszym zmiennym nawykom.

Bez względu na to jakie narzędzia dostarcza nam dany system, sporządzanie dużej ilości skomplikowanych reguł może być problematyczne. Same środowiska zarządzania takimi systemami mimo wspierania tworzenia na tyle skomplikowanych zasad mogą nie być do tego przystosowane. Często zdarza się, że system automatyki udostępnia dodatkowe, jako wtyczki lub dodatki, moduły do tworzenia reguł za pomocą interpretowanych języków programowania [1], [6], [2]. Tworzy to natomiast zestaw innych problemów, gdzie użytkownik chcący stworzyć takie reguły, musi w przynajmniej podstawowy sposób znać języki programowania oraz dodatkowo w jaki sposób sporządzać te skrypty aby mogły być wykonywane przez oprogramowanie nadzorujące.

1.3. CEL PRACY

Celem niniejszej pracy jest opracowanie modułu do systemu automatyki domowej (smart-home) wspierającego tworzenie reguł decyzyjnych w oparciu o mechanizmy uczące się zachowań użytkownika.

1.4. ZAKRES PRACY

Zakres pracy obejmuje przegląd literatury w zakresie działania i budowy systemów wspomagania podejmowania decyzji podejmowania decyzji opartych o uczenie maszynowe.

2. PRZEGLĄD ISTNIEJĄCYCH ROZWIĄZAŃ

W tym rozdziale omówiono literaturę i istniejące rozwiązania problemu rozwiązywanego w dalszej części tej pracy. Pod uwagę brano prace, które korzystają z klasycznych metod uczenia maszynowego oraz metod zawierających elementy sieci neuronowych. Analizie zostaną poddane użyte algorytmy jak i podejścia do osiągnięcia celu wspomagania decyzji automatyki domowej.

2.1. SYTEMY KORZYSTAJĄCE Z WYKRYWANIA EPIZODÓW

Episode Discovery (wykrywanie epizodów) to metoda data miningu (kopania danych) wykorzystująca istniejący ciąg występujących po sobie wydarzeń do wykrywania w nich powtarzalnych znaczących epizodów. Wśród epizodów można wyróżnić, tak zwane, epizody znaczące, które według zależnych od algorytmu charakterystyk, określają dany epizod jako często występujący.

Wykorzystywanie algorytmów wykrywania epizodów na zapisanych już strumieniach wydarzeń pozwala na znalezienie pewnych nawyków i zależności z codziennego korzystania z domowych urządzeń. Znalezione i wyodrębnione epizody mogą zostać użyte z innymi algorytmami w celu podniesienia ich celności. Tak przetworzone dane wejściowe z dodatkowym użyciem innego algorytmu dają zdecydowanie lepsze wyniki niż w wypadku użycia samych sieci neuronowych bądź samego wykrywania epizodów [3], [4].

Ważnym elementem wykorzystania technik wykrywania epizodów jest prawidłowy wybór hiperparametrów algorytmu jak i samego algorytmu, ponieważ inne wartości parametrów wybierających epizod znaczący może mocno wpływać na końcowy wynik [4], a co za tym idzie, na końcową jakość predykcji akcji użytkownika.

2.2. SYSTEMY KORZYSTAJĄCE Z MODELI MARKOWA

2.3. SYSTEMY KORZYSTAJĄCE Z SVM

PODSUMOWANIE

Curabitur tellus magna, porttitor a, commodo a, commodo in, tortor. Donec interdum. Praesent scelerisque. Maecenas posuere sodales odio. Vivamus metus lacus, varius quis, imperdiet quis, rhoncus a, turpis. Etiam ligula arcu, elementum a, venenatis quis, sollicitudin sed, metus. Donec nunc pede, tincidunt in, venenatis vitae, faucibus vel, nibh. Pellentesque wisi. Nullam malesuada. Morbi ut tellus ut pede tincidunt porta. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam congue neque id dolor.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Cockburn, A., *Dokumentacja appdaemon*.
- [2] openHAB Community openHAB Foundation, *Dokumentacja pisania skryptów*.
- [3] Heierman, E., Cook, D., *Improving home automation by discovering regularly occurring device usage patterns*, w: *Third IEEE International Conference on Data Mining* (2003), str. 537–540.
- [4] Marufuzzaman, M., Tumbraegel, T., Rahman, L.F., Sidek, L.M., *A machine learning approach to predict the activity of smart home inhabitant*, J. Ambient Intell. Smart Environ. 2021, tom 13, 4, str. 271–283.
- [5] Szablowski, S., *Projektowanie dydaktycznych systemów automatyki domowej*, Dydaktyka informatyki. 2019, , 14, str. 137–146.
- [6] Team, D., *Dokumentacja pisania skryptów domoticz*.

SPIS RYSUNKÓW

SPIS LISTINGÓW

SPIS TABEL

Dodatki

A. DODATEK 1

Nulla ac nisl. Nullam urna nulla, ullamcorper in, interdum sit amet, gravida ut, risus. Aenean ac enim. In luctus. Phasellus eu quam vitae turpis viverra pellentesque. Duis feugiat felis ut enim. Phasellus pharetra, sem id porttitor sodales, magna nunc aliquet nibh, nec blandit nisl mauris at pede. Suspendisse risus risus, lobortis eget, semper at, imperdiet sit amet, quam. Quisque scelerisque dapibus nibh. Nam enim. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nunc ut metus. Ut metus justo, auctor at, ultrices eu, sagittis ut, purus. Aliquam aliquam.