

INTELIGENTNY SYSTEM KONTROLUJĄCY ZUŻYCIE ENERGII W POMIESZCZENIACH

AASD Zespół nr I

I. Identyfikacja i opis problemu.

Rosyjska agresja na Ukrainę w lutym 2022 roku spowodowała niepewność na rynku surowców energetycznych (w szczególności ropy i gazu), a także ograniczyła ich dostępność w Europie. W połączeniu z odbiciem gospodarczym, które nastąpiło po opanowaniu epidemii SARS-CoV-2 (i wiązało się ze zwiększeniem zapotrzebowania na energię przez sektor przemysłowy) oraz skokowym podniesieniem cen uprawnień do emisji CO₂ (podwyżka o niemal 400% w niecałe 2 lata) wywołała ona niekontrolowany wzrost cen energii. Zainspirowało nas to do próby stworzenia systemu, który w jak największym stopniu przyczyniłby się do redukcji zapotrzebowania na energię.

Celem projektu jest zaprojektowanie systemu agentowego odpowiadającego za kontrolę zużycia energii cieplnej i elektrycznej w pomieszczeniach wykorzystywanych w działalności gospodarczej (w szczególności o dużych powierzchniach). Obecnie na rynku dostępne są rozwiązania typu inteligentny dom, oferujące między innymi możliwość zdalnej regulacji temperatury czy uruchamiania oświetlenia, jednak system proponowany w tym projekcie skupia się przede wszystkim na automatycznym i inteligentnym dostosowywaniu temperatury oraz naświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach w optymalny sposób, niezależnie od bezpośredniej decyzji użytkownika.

Aby osiągnąć główne cele związane z ekologią oraz minimalizacją kosztów system będzie wyposażony nie tylko w urządzenia kontrolujące bezpośrednio pracę ogrzewania (jak na przykład stosunkowo drogie głowice termostatyczne montowane przy kaloryferach) , ale również czujniki stanu zamknięcia drzwi i okien, elementy pozwalające na automatyczne otwieranie, zamykanie oraz zasłanianie okien, a także inteligentne żarówki oraz system informujący o konfliktach (np. kaloryfery uruchomione podczas wietrzenia). Dodatkowo niektóre niewykorzystywane urządzenia będą wyłączane. Ponadto w przejściach do każdego z pomieszczeń zostaną umieszczone fotokomórki, które pozwolą ustalić, w jakich godzinach pracownicy wykorzystują poszczególne pomieszczenia oraz jak długo są one średnio eksploatowane. Dzięki temu możliwe będzie ograniczenie ogrzewania rzadko odwiedzanych pomieszczeń albo nie odwiedzanych w ogóle.

Ilość zastosowanych rozwiązań sprawia, że rozwiązanie będzie oferowane głównie przedsiębiorstwom, ponieważ efekt skali związany z dużym zużyciem energii zwiększy opłacalność naszego produktu, aczkolwiek świetnie nadaje się on również do zastosowania w gospodarstwach domowych.

II. Beneficjenci rozwiązania problemu

Beneficjentami naszego rozwiązania będą oczywiście przedsiębiorcy oraz osoby prywatne, które zdecydują się na jego zastosowanie w biurach/domach. Lepsze zarządzanie zużyciem energii cieplnej i elektryczności pozwoli zmniejszyć koszty. Dodatkowo system będzie zmniejszać użycie sieci energetycznej w kraju oraz obniżać emisję dwutlenku węgla, co pozytywnie wpłynie na środowisko.

III. Propozycja i sprecyzowanie rozwiązania

System będzie dostosowany do budynków z centralnym ogrzewaniem. Umożliwi automatyczne regulowanie temperatury, oświetlenia oraz nasłonecznienia, tak aby utrzymać je na optymalnym poziomie w użytkowanych pomieszczeniach. Natomiast w miejscach gdzie nie jest to potrzebne (np. serwerownia, magazyny) będzie ograniczał ogrzewanie/klimatyzowanie/naświetlenie.

Temperatura będzie zadawana w odpowiednim panelu sterowania. Dostępna będzie opcja wyboru różnych wartości dla poszczególnych dni/pór dnia. Za pomocą zestawu czujników system

będzie monitorować temperaturę zewnętrzną i wewnętrzną, wykorzystanie żarówek, nasłonecznienie, ilość ludzi w poszczególnych pomieszczeniach itd. W skład systemu będą wchodzić następujące czujniki:

- czujniki temperatury
- czujniki otwierania okien
- czujniki nasłonecznienia
- czujniki rozmieszczone na drzwiach, framudze oraz suficie i korytarzu monitorujące lokalizację ludzi
- czujniki poziomu wykorzystania mocy grzejników/ogrzewania podłogowego/ klimatyzacji
- czujnik położenia żaluzji okiennych
- czujniki wykorzystania żarówek

Za pomocą modułu ML system, który na podstawie zaobserwowanej aktywności ludzkiej będzie w stanie przewidywać kiedy jakie z pomieszczeń powinny być ogrzewane/oświetlone/klimatyzowane i w jakim stopniu. Dodatkowo będzie posiadał zabezpieczenia, które np. wyłączą ogrzewanie/klimatyzację gdy otwarte zostaną okna. Przeanalizowany zostanie również wpływ obecności ludzkiej oraz działania wykorzystywanych urządzeń na temperaturę oraz zużycie energii w pomieszczeniach.

IV. Koncepcja systemu

System składać się będzie z elementów podzielonych na 3 kategorie:

- **czujniki** - odpowiadają za zbieranie informacji oraz wysyłanie ich do systemu głównego
- **kontrolery** - przyjmują oraz wykonują polecenia wydane przez system główny i informują o ich statusie
- **system główny** - zbiera informacje przysłane przez czujniki i kontrolery, przetwarza je, a następnie podejmuje decyzje, które przekazuje do wykonania kontrolerom. Może być konfigurowany przez użytkownika. Jest tylko jeden.

V. Repozytorium

Prace będziemy umieszczać pod adresem:

<https://github.com/mberlins/AASD-Energy-Saver>