

Daria Szulim 29064  
Gabriela Ossowska 274343  
Ksawery Kondrat 295801  
Rafał Kwiatkowski 283505

# **INTELIGENTNY SYSTEM KONTROLUJĄCY TEMPERATURĘ W POMIESZCZENIACH DOMU MIESZKALNEGO**

Projekt AASD

## **1. Identyfikacja i opis problemu**

Projekt polega na zaprojektowaniu systemu agentowego służącego do kontroli temperatury w pomieszczeniach domów jednorodzinnych. Pomysł pojawił się w odpowiedzi na sytuację panującą w kraju i na świecie związaną ze wzrastającymi cenami eksploatacji materiałów grzewczych. Projekt ma na celu przede wszystkim minimalizację kosztów mieszkańców domu korzystającego z zaproponowanego systemu oraz pozytywny wpływ na środowisko w związku z ograniczeniem zużycia paliw poprzez inteligentne dozowanie ciepła do pomieszczeń najczęściej odwiedzanych przez mieszkańców. Obecnie na rynku dostępne są rozwiązania typu - inteligentny dom, oferujące między innymi możliwość zdalnej regulacji temperatury, jednak system proponowany w tym projekcie skupia się przede wszystkim na inteligentnym dostosowywaniu temperatury do mieszkańców w najbardziej 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 pieca (jak na przykład stosunkowo drogie głowice termostatyczne montowane przy kaloryferach), ale również czujniki stanu zamknięcia drzwi, elementy pozwalające na automatyczne otwieranie i zamykanie okien, mechaniczne, ciemne rolety. Ponadto dzięki zastosowaniu fotokomórek w przejściach do każdego pokoju system będzie w stanie ustalić, w których pomieszczeniach mieszkańcy spędzają najwięcej czasu oraz jaki jest średni czas eksploatacji danego pomieszczenia dziennie (oraz w jakich godzinach się to odbywa). Takie rozwiązanie pozwoli ograniczyć ogrzewanie pomieszczeń rzadziej odwiedzanych albo nie odwiedzanych w ogóle. Tego rodzaju inteligentny system powinien również wpływać na komfort życia oraz zdrowie mieszkańców, poprzez między innymi zachowanie optymalnej amplitudy temperatury w dzień i w noc. Temperatura w pomieszczeniu wpływa na komfort snu i efektywność procesu zasypiania. Dodatkowo, tak inteligentny system powinien być wyposażony w moduł pozwalający wprowadzanie preferencji użytkownika oraz brać je pod uwagę - nie istnieje bowiem globalnie idealna temperatura, odczuwalny komfort termiczny różni się min. ze względu na płeć, wiek, różne schorzenia, choroby lub po prostu preferencje.

## **2. Beneficjenci rozwiązania problemu**

Głównymi beneficjentami rozwiązania problemu są oczywiście mieszkańcy danego budynku. Dostosowanie kontroli temperatury wpłynie na ilość zużywanego ciepła, a co za tym idzie na spadek kosztów ogrzewania. Dodatkowo w obliczu szybko postępującego efektu cieplarnianego system pomoże w ograniczeniu zużycia paliw grzewczych, co zmniejszy ilość wydobywania się gazów cieplarnianych i pozytywnie wpłynie na środowisko.

### 3. Propozycja i sprecyzowanie rozwiązania

System będzie dostosowany do domu, gdzie zastosowano piec gazowy i ogrzewanie podłogowe. Będzie automatycznie regulował temperaturę tak, żeby utrzymywać ją na poziomie określonym przez użytkownika w pomieszczeniach, które są aktualnie używane, dzięki czemu będzie można zmniejszyć ilość zużywanych zasobów grzewczych.

Temperatura będzie podawana w panelu sterowania. Możliwe będzie określenie różnych wartości temperatury dla różnych przedziałów czasowych w ciągu doby. Wykorzystując zestaw czujników, system będzie obserwował zmiany temperatury powietrza w każdym pomieszczeniu i na zewnątrz, nasłonecznienie przy każdym oknie, notował otwieranie i zamykanie okien, odsłanianie i zasłanianie żaluzji oraz pory przebywania ludzi w pomieszczeniach. Czujniki wchodzące w skład systemu to:

- czujniki temperatury w pomieszczeniach i na zewnątrz,
- czujniki otwarcia okna,
- czujniki odsłonięcia żaluzji,
- czujniki poziomu nasłonecznienia,
- czujniki poziomu otwarcia zaworu w rurze grzewczej,
- czujniki poziomu rozkręcenia grzejnika,
- fotokomórki w przejściach między pomieszczeniami.

System, wykorzystując uczenie maszynowe, będzie mógł zaplanować, kiedy dogrzewać i schładzać pomieszczenia na podstawie danych o porach przebywania w nich ludzi. Będzie też na bieżąco reagować na zmiany temperatury. Dogrzewanie i schładzanie będzie polegało na wykorzystaniu wszystkich dostępnych możliwości do momentu osiągnięcia zadanej temperatury w pomieszczeniu. Piec może być wykorzystywany tylko, jeśli został włączony przez użytkownika. Jeśli użytkownik sam otworzy okno, to system nie będzie brał go pod uwagę jako dostępnego do zamknięcia w celu regulacji temperatury aż do momentu, kiedy użytkownik nie zamknie go z powrotem.

Dostępnych będzie kilka możliwości regulacji temperatury:

- zmiana poziomu otwarcia zaworów w rurach systemu ogrzewania podłogowego,
- zmiana poziomu odkręcenia grzejników przez automatyczne głowice,
- otwieranie i zamykanie okien (zależnie od różnicy między temperaturą w pomieszczeniu i na zewnątrz),
- odsłanianie i zasłanianie żaluzji (zależnie od nasłonecznienia).

#### 4. Koncepcja systemu

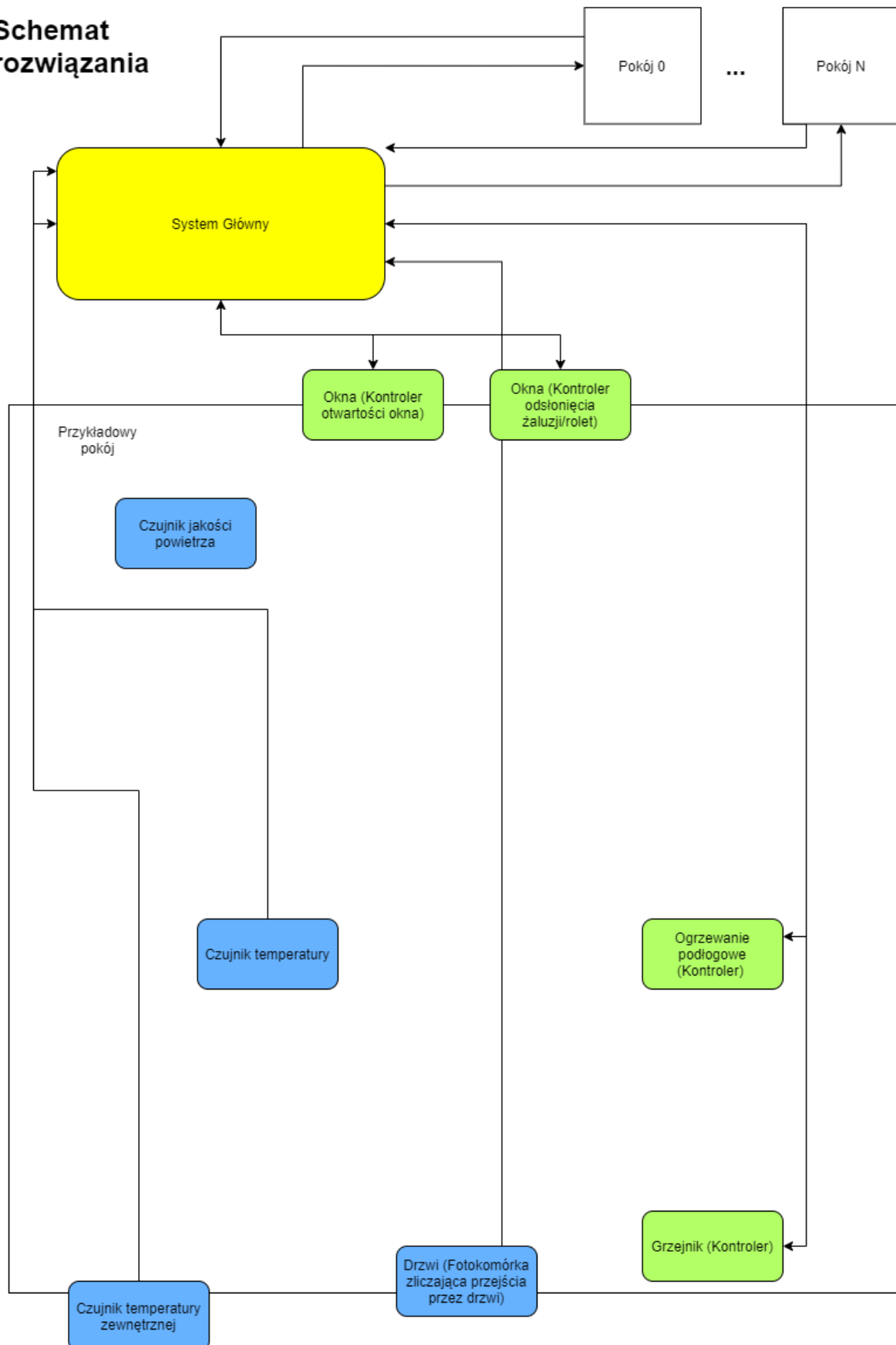
System będzie składał się z 3 rodzaj elementów:

- Czujniki — Są w stanie jedynie wysyłać informacje do **Systemu Głównego**.
- Kontrolery — Potrafi wykonać akcje przekazane od **Systemu Głównego** i jest w stanie poinformować o swoim stanie (np. Kontroler otwartości okna potrafi poinformować, jak szeroko jest rozwarte okno).
- System Główny — jest to element inteligentny, który potrafi zbierać informacje z **Czujników** i **Kontrolerów**. A następnie wywołać odpowiednie akcje na **Kontrolerach**. System Główny jest jeden na cały dom i stanowi on również miejsce do konfiguracji przez użytkownika.

Przykładowy schemat rozwiązania z przybliżeniem dla jednego pokoju został przedstawiony na poniższej grafice.

Daria Szulim 29064  
Gabriela Ossowska 274343  
Ksawery Kondrat 295801  
Rafał Kwiatkowski 283505

## Schemat rozwiązania



Daria Szulim 29064  
Gabriela Ossowska 274343  
Ksawery Kondrat 295801  
Rafał Kwiatkowski 283505

**5. Link do repozytorium na Githubie:**

<https://github.com/ksewko/aasd-project.git>