# Samouczący się system sterowania ogrzewaniem w domu inteligentnym

# Wstęp

Niniejsza prace poświeciłem zastosowaniu systemu ogrzewania w domu inteligentnym. Podzieliłem ja na 4 rozdziały. W pierwszym odniosłem źródeł, gdzie w odparta o naukowe definicje wyjaśniam najważniejsze pojęcia związane z praca. Np. pojęcie domu inteligentnego, cechy takiego domu, uczenie maszynowe. Przedstawiłem także podział algorytmów uczenia maszynowego ze względu na sposób działania. W tej części przedstawiłem także krótki rys historyczny domów inteligentnych i uczenia maszynowego.

W rozdziale drugim opisałem system, który napisałem w języku programowania C#. Napisany program ma rozpoznawać powrót właściciela domu i dostosowywać do niego prace urządzeń grzewczych. Jak również zastosowane biblioteki oraz wybrane algorytmy.

Kolejny rozdział opisuje szczegóły dotyczące obiektu symulacji i badań, jak również opis badan i wyniki symulacji.

Całość podsumowałem wnioskami wynikającymi z badań.

# Pojęcia związane z pracą

### 1.1 Pojęcie domu inteligentnego

"Inteligentny budynek to zespół jego możliwości technicznych pozwalających na podstawie stanów różnych czynników wewnętrznych i zewnętrznych odpowiednio reagować, w celu zapewnienia jego użytkownikom komfortowych warunków życia i wysokiego poziomu bezpieczeństwa [Jacek Włodarczyk, Zbigniew Podosek " Systemy Teletechniczne Budynków Inteligentnych"]

Intelligent Building Institute mówi, że inteligentny budynek jest budynkiem, który integruje różne systemy, aby skutecznie, w sposób skoordynowany zarządzać zasobami w celu zapewnienia jak najlepszego funkcjonowania jego użytkowników, maksymalizować oszczędności w zakresie inwestycji i kosztów operacyjnych oraz umożliwiać maksymalną elastyczność.[Intelligent Building Systems Albert Ting-pat So,Wai Lok Chan 1999 Springer US]

### 1.2.1 Historia domów inteligentnych

Pojęcie Intelligent Building Systems pojawiło się latach 90-tych ubiegłego stulecia w Stanach Zjednoczonych. W dużych zakładach produkujących samoloty w procesach o wysokim stopniu automatyzacji i robotyzacji pojawiły się problemy zarządzania i sterowania halami produkcyjnymi, ich wyposażeniem i zmiennością funkcji. Dostosowanie pomieszczeń fabrycznych i biuro-projektowych do zmieniającej się dynamicznie produkcji wymagało olbrzymiego nakładu sił i środków. Coraz częściej obiekty te posiadały bardzo rozwinięta infrastrukturę informatyczną i koszty ich eksploatacji zaczęły stanowić poważny udział w kosztach całego przedsięwzięcia produkcyjnego. Pojawiła się zatem potrzeba globalnego spojrzenia na te zasoby jakimi są hale produkcyjne oraz pomieszczenia biurowo-projektowe. Szybko okazało się, że nie można przenieść wprost doświadczeń z zakresu automatyzacji i robotyzacji produkcji na te obiekty. Wówczas pojawiło się pojęcie inteligentnych systemów budynków (Intelligent Building Sysytems) nie do końca na początku rozumiane jednoznacznie, ale intuicyjnie chodziło o wykorzystanie metod i narzędzi informatycznych do optymalizacji eksploatacji tych obiektów w takim stopniu, aby działanie to wspierało procesy jakie odbywają się w tych pomieszczeniach.

### 1.2.2 Cechy inteligentnego budynku

1. Wysoki poziom estetyki budynku

2. Wysoki poziom automatyzacji prac biurowych

3. wykorzystanie zaawansowanych technik telekomunikacyjnych

4. Automatyczna eksploatacja systemów budynku

5. Możliwość dokonywania szybkich zmian lokalizacyjnych wewnątrz budynku

Uzyskanie takich cech jest możliwe jedynie przy wyposażeniu budynku w określone elementy realizujące zaprogramowane funkcje, takie jak: 1. Inteligentne sensory 2. Jednostki sterujące 3. Jednostka nadzorująca 4. Okablowanie strukturalne Dwie pierwsze grupy elementów są wspaniałym przykładem zastosowania systemów wbudowanych i na nich skupimy nasza uwagę. Funkcję jednostki nadzorującej pełni zazwyczaj komputer stacjonarny umieszczony w centrum zarządzania budynkiem (jeśli jest to obiekt duży) lub mikrokontroler umieszczony w szafie sterowniczej budynku jeśli odnosimy to do domu mieszkalnego. Okablowanie strukturalne stanowi nieodzowny element zapewniający komunikację w obiekcie.

### 1.2. Uczenie maszynowe

### 1.2.1 Definicja uczenia maszynowe

Mówimy, że maszyna uczy się zadania T w oparciu o doświadczenie E i miarę jakości P, jeśli wraz z przyrostem doświadczenia E poprawia się jakość wykonywanego zadania T mierzona przez miarę P. [T. M. Mitchell. Machine Learning. McGraw Hill, 1997.]

Uczenie - zmiany w systemie adaptującym się pozwalające mu w przyszłości działać

bardziej efektywnie na takich samych zadaniach lub zadaniach o podobnych charakterze [Simon 1983]

### 1.2.2 Historia uczenia maszynowego

### 1.2.3 Rodzaje algorytmów uczenia maszynowego

Algorytmy uczenia maszynowego możemy pogrupować wg dwóch kryteriów:

1. Ze względu na styl uczenia
2. Ze względu na sposób działania

Biorąc pod uwagę styl uczenia wyróżniamy:

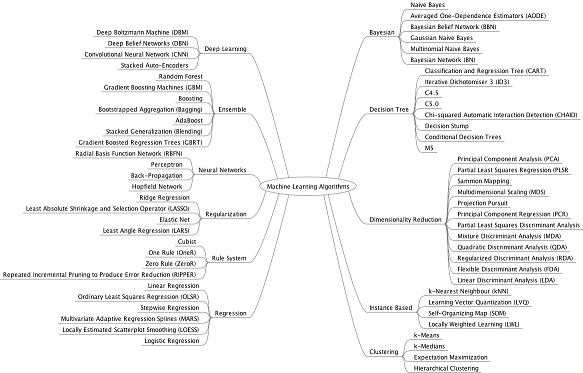
* algorytmy nadzorowane
* algorytmy bez nadzoru
* algorytmy z częściowym nadzorem

Biorąc pod uwagę sposób działania wyróżniamy wiele algorytmów miedzy innymi:

* algorytmy regresyjne
* drzewa decyzyjne
* algorytmy Bayesowe
* algorytmy grupowania
* sieci neuronowe

szczegółowy podział przedstawia poniższy rysunek

Rys. 1 podzial stylow uczenia się ze względu na sposób działania [http://machinelearningmastery.com/a-tour-of-machine-learning-algorithms Jason Brownlee 2013]]



# Opis systemu

Środowiska, gdzie system musi si ę dynamicznie dostosowywać do zmieniających się warunków (np. systemy sterowania)

## 2.1 Użyte środowisko, biblioteki

## Pobieranie pogody

## 2.3. Przewidywanie czasu powrotu do domu na podstawie poprzednich powrotów w danym dniu tygodnia

### Wybrany algorytm

## 2.4 Obliczenie czasu nagrzania domu

# 3. Opis środowiska symulującego

## 3.1 Opis badań

# 4.Wyniki symulacji

# 5. Wnioski