



Projekt: system monitorowania pogody

Student: Jakub Woźniak (pd4135)

Kurs: projektowanie systemów informacyjnych

Studia: systemy, aplikacje i bazy danych (podyplomowe)

Wykładowca: Wiktor Filipowicz

Data: 14 czerwca 2023 r.

1. Dziedzina problemowa

Projektowany System Monitorowania Pogody (dalej: "SMP" lub "System") będzie służył do monitorowania bieżących warunków pogodowych w czasie rzeczywistym.

2. Cel

System zaprojektowano z dwóch powodów: 1) aby odpowiedzieć na zapotrzebowanie użytkowników na czytelne dane o warunkach pogodowych w czasie rzeczywistym oraz 2) by mógł być ponownie użyty w podobnych dziedzinach. Jest to typowy system oparty na architekturze automatycznego gromadzenia danych (poprzez czujniki), które są później analizowane i prezentowane. Dzięki takiej budowie, system będzie można łatwo modyfikować i np. dodawać nowe czujniki bez zakłócenia jego działania. Można też łatwo wyobrazić sobie, że taki system, po nieznacznej modyfikacji, znajdzie zastosowanie w innych dziedzinach opartych na zbieraniu i analizie danych np. w badaniach naukowych, rolnictwie, leśnictwie itp.

3. Zakres odpowiedzialności systemu

Głównym zadaniem systemu jest dostarczanie bieżącej, szczegółowej i jednocześnie czytelnej informacji o warunkach pogodowych na danym terenie w czasie rzeczywistym. System będzie mierzył:

- prędkość i kierunek wiatru,
- temperaturę,
- ciśnienie atmosferyczne,
- wilgotność.

Dodatkowo, system będzie wyliczał trendy dla temperatury i ciśnienia atmosferycznego, podawał aktualną datę i czas oraz przechowywał najniższe oraz najwyższe wartości pomiarów w ostatnich 24 godzinach. Użytkownik będzie miał możliwość ustawienia czasu i daty oraz kalibracji czujników.

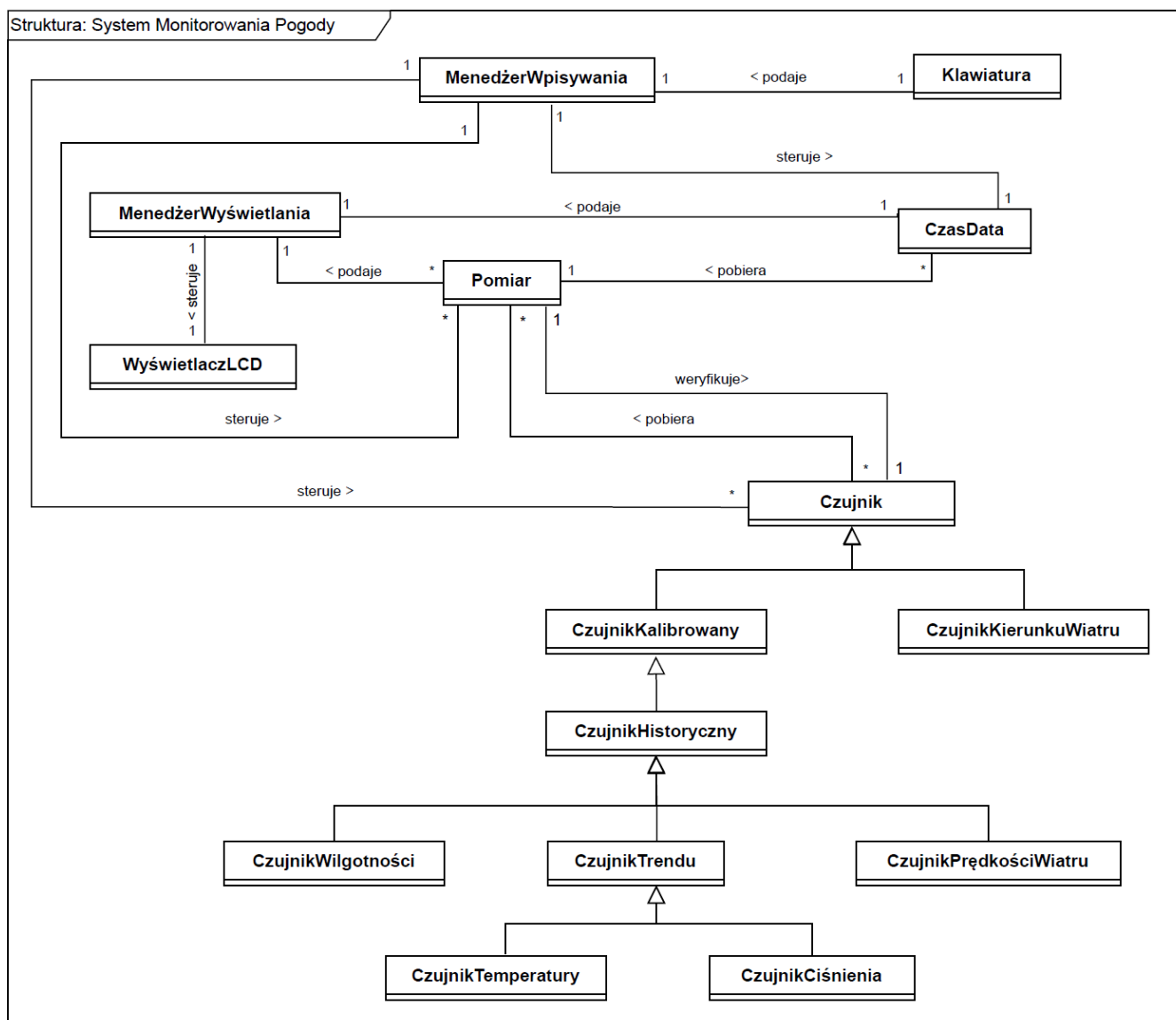
4. Użytkownicy systemu

Użytkownikiem systemu będzie każdy, kto pobierze i zainstaluje aplikację mobilną. Dodatkowo, z systemu będzie mógł skorzystać każdy na miejscu pomiaru w formie wyświetlacza LCD.

5. Wymagania użytkownika

5.1 Omówienie struktury

System będzie opierał się na przetwarzaniu sygnałów płynących z czujników. Głównymi komponentami systemu będą czujniki, które będą przekształcały pobierane wielkości fizyczne na sygnały elektryczne. Oprogramowanie kontrolera będzie pobierać te sygnały w celu dalszej analizy i prezentacji na wyświetlaczu. Pomiary będą dokonywane w różnych interwałach czasowych: kierunku wiatru: co 0.1s, prędkości wiatru: co 0.5s, temperatury, ciśnienia i wilgotności: co 5min. System zaprojektowano w oparciu o podejście obiektowe, w którym każda funkcjonalność została ujęta w następujące klasy:



Poniżej przedstawiamy omówienie najważniejszych klas, ich własności i relacji z innymi klasami:

Nazwa:	CzasData
Opis:	śledzi aktualny czas i datę
Atrybuty:	czas data
Metody:	podajCzas() podajDatę() ustawGodzinę() ustawMinutę() ustawRok() ustawMiesiąc() ustawDzień()
Relacje z innymi bytami:	sterowana przez wciskanie klawiszy Klawiatury czytane przez MenedżeraWpisywania, podaje dane klasie MenedżerWyświetlania

Nazwa:	Czujnik
Opis:	klasa abstrakcyjna wszystkich czujników systemu
Atrybuty:	nazwa numer
Metody:	podajWartość() - abstrakcyjna metoda pobierania danych z czujnika, zdefiniowana w podklasach, dodajCzujnik() - dodaje czujnik do systemu, usuńCzujnik() - usuwa czujnik z systemu
Relacje z innymi bytami:	sterowana przez wciskanie klawiszy Klawiatury czytane przez MenedżeraWpisywania, podaje dane klasie MenedżerWyświetlania

Nazwa:	CzujnikKalibrowany
Opis:	podklasa dziedzicząca z klasy Czujnik, nadklasa dla wszystkich czujników poza czujnikiem kierunku wiatru, wymienionym w osobnej klasie.
Atrybuty:	-
Metody:	podajWartość() - abstrakcyjna metoda pobierania danych z czujnika, zdefiniowana w podklasach, ustawWysokąWartość(), ustawNiskąWartość() - obie metody służą do kalibrowania każdego czujnika, wykonuje liniową interpolację w oparciu o dwa znane pomiary
Relacje z innymi bytami:	-

Nazwa:	CzujnikKierunkuWiatru
Opis:	podklasa dziedzicząca z klasy Czujnik, z racji odmiennych własności wymieniona w osobnej klasie, wykonuje pomiary kierunku wiatru za pomocą masztu pomiarowego
Atrybuty:	kierunek
Metody:	podajWartość() - metoda pobierania danych z czujnika
Relacje z innymi bytami:	-

Nazwa:	CzujnikHistoryczny
Opis:	podklasa dziedzicząca z klasy CzujnikKalibrowany, nadklasa dla wszystkich czujników poza czujnikiem kierunku wiatru, wymienionym w osobnej klasie
Atrybuty:	-
Metody:	podajMaxWartość() - podaje najwyższą wartość zmierzoną w ostatnich 24h, podajMinWartość() - podaje najniższą wartość zmierzoną w ostatnich 24h, podajCzasMaxWartość() - podaje czas najwyższego pomiaru, podajCzasMinWartość() - podaje czas najniższego pomiaru
Relacje z innymi bytami:	-

Nazwa:	CzujnikTrendu
Opis:	podklasa dziedzicząca z klasy CzujnikHistoryczny, nadklasa dla klas z CzujnikTemperatury i CzujnikCiśnienia, które obie korzystają z jej funkcjonalności generowania linii trendu (poniżej)
Atrybuty:	-
Metody:	generujTrend() - generuje linię trendu w oparciu o dwa pomiary dokonane w danym przedziale czasowym (domyślnie 24h)
Relacje z innymi bytami:	-

Nazwa:	CzujnikTemperatury
Opis:	podklasa dziedzicząca z klasy CzujnikTrendu
Atrybuty:	temperatura
Metody:	podajTemperaturę() - podaje bieżącą temperaturę
Relacje z innymi bytami:	-

Nazwa:	CzujnikCiśnienia
Opis:	podklasa dziedzicząca z klasy CzujnikTrendu
Atrybuty:	ciśnienie
Metody:	podajCiśnienie() - podaje bieżące ciśnienie
Relacje z innymi bytami:	-

Nazwa:	CzujnikWilgotności
Opis:	podklasa dziedzicząca z klasy CzujnikHistoryczny
Atrybuty:	wilgotność
Metody:	podajWilgotność() - podaje bieżącą wilgotność
Relacje z innymi bytami:	-

Nazwa:	CzujnikPrędkościWiatru
Opis:	podklasa dziedzicząca z klasy CzujnikHistoryczny
Atrybuty:	prędkość
Metody:	podajPrędkość() - podaje bieżącą prędkość wiatru
Relacje z innymi bytami:	-

Nazwa:	Pomiar
Opis:	pobiera dane z czujników
Atrybuty:	czujnik
Metody:	wykonajPomiar() - wykonuje pomiar z czujnika, ustawCzęstotliwośćPomiaru() - ustawia częstotliwość pomiaru, domyślnie dla kierunku wiatru – co 0.1s, dla prędkości wiatru – co 0.5s, dla temperatury, ciśnienia i wilgotności - co 5min
Relacje z innymi bytami:	Pobiera dane z klas CzasData i Czujnik, podaje dane do MenedżeraWyświetlania

Nazwa:	MenedżerWyświetlania
Opis:	zarządza wyświetlaniem elementów na wyświetlaczu LCD
Atrybuty:	-
Metody:	wyświetlElementyStatyczne() - wyświetla stałe elementy wyświetlacza jak np. róża wiatrów, wyświetlCzas() - podaje aktualny czas, wyświetlDatę() - podaje aktualną datę, wyświetlTemperaturę() - podaje aktualną temperaturę, wyświetlWilgotność() - podaje aktualną wilgotność, wyświetlCiśnienie() - podaje aktualne ciśnienie, wyświetlPrędkośćWiatru() - podaje aktualną prędkość wiatru, wyświetlKierunekWiatru() - podaje aktualny kierunek wiatru, wyświetlMinMax() - podaje największą i najmniejszą wartość pobraną z czujnika w ostatnich 24h
Relacje z innymi bytami:	Pobiera dane z klas CzasData i Pomiar, steruje klasą WyświetlaczLCD

Nazwa:	WyświetlaczLCD
Opis:	wyświetla w formie graficznej warunki pogodowe, elementy statyczne (róża wiatrów, etykiety danych) i dynamiczne (kierunek wiatru)
Atrybuty:	-
Metody:	wyświetlTekst() - wyświetla tekst, wyświetlLinie() - wyświetla linię wskazującą kierunek wiatru i podziałki na różę wiatrów, wyświetlKoło() - wyświetla koło, podstawę róży wiatrów, ustawRozmiarTekstu() - ustala rozmiar czcionki, ustawStylTekstu() - ustala typ czcionki
Relacje z innymi bytami:	pobiera dane od MenedżeraWyświetlania

Nazwa:	Klawiatura
Opis:	śledzi ostatni wciśnięty klawisz przez użytkownika
Atrybuty:	klawisz
Metody:	podajOstatniKlawisz() - zwraca wciśnięty klawisz
Relacje z innymi bytami:	podaje dane do MenedżeraWpisywania

Nazwa:	MenedżerWpisywania
Opis:	Zarządza pobranym inputem z klawiatury
Atrybuty:	-
Metody:	przetwarzajWciśniętyKlawisz()
Relacje z innymi bytami:	pobiera dane z klasy Klawiatura, przekazuje je do klas Pomiar, Czujnik i CzasData w celu wykonania ich metod

5.2 Omówienie funkcjonalności

Oczekuje się, że system będzie wspierał użytkowników następującymi funkcjonalnościami:

- monitorowanie warunków pogodowych (temperatura, prędkość i kierunek wiatru, ciśnienie atmosferyczne, wilgotność),
- monitorowanie trendów pogodowych (temperatura i ciśnienie atmosferyczne),
- wyświetlanie minimalnych i maksymalnych wartości,
- kalibracja wybranego wskaźnika.

Przypadek użycia 1.

monitorowanie warunków pogodowych (domyślny)

Opis:

monitoruje warunki pogodowe

Warunki początkowe:

1. system włączony
2. minął wymagany interwał pomiaru dla danej wielkości (kierunku wiatru co 0.1s, prędkości wiatru co 0.5s, temperatury, ciśnienia i wilgotności: co 5min)

Główny przepływ zdarzeń:

1. Czujnik fizyczny przesyła dane pomiarowe w surowej formie wraz z czasem pomiaru i nazwą czujnika do kontrolera (klasa Pomiar)
2. System weryfikuje, czy czujnik jest na liście czujników systemu
3. System przekształca otrzymane dane w dane znormalizowane
4. System wyświetla na ekranie aktualną datę i czas, temperaturę, prędkość wiatru, ciśnienie atmosferyczne i wilgotność. Kierunek wiatru jest wyświetlany graficznie w formie róży wiatrów z animowanym wskaźnikiem
5. Wyświetlone dane są przechowywane w bazie danych

Przypadek użycia 2.

monitorowanie trendu (domyślny razem z 1.)

Opis:

monitoruje trendy warunków pogodowych (temperatura i ciśnienie atmosferyczne),

Warunki początkowe:

1. system włączony
2. minął wymagany interwał pomiaru dla danej wielkości (kierunku wiatru co 0.1s, prędkości wiatru co 0.5s, temperatury, ciśnienia i wilgotności: co 5min)

Główny przepływ zdarzeń:

1. Czujnik fizyczny przesyła dane pomiarowe w surowej formie wraz z czasem pomiaru i nazwą czujnika do kontrolera (klasa Pomiar)
2. System weryfikuje, czy czujnik jest na liście czujników systemu
3. System przekształca otrzymane dane w dane znormalizowane
4. System wylicza trend pomiarów temperatury i ciśnienia (metoda generujTrend()) w oparciu o podany przedział czasowy (domyślnie 24h, funkcjonalność wyboru interwału do wprowadzenia w kolejnej wersji systemu)
5. System wyświetla na ekranie trend temperatury i ciśnienia atmosferycznego
6. Wyświetlone dane są przechowywane w bazie danych

Przypadek użycia 3.

wyświetlanie minimalnych i maksymalnych wartości

Opis:

wyświetla minimalne i maksymalne wartości wybranych warunków pogodowych w ciągu ostatnich 24h

Warunki początkowe:

system włączony

Główny przepływ zdarzeń:

1. Użytkownik wciska przycisk WYBIERZ na klawiaturze
2. System wyświetla napis WYBIERAM
3. Użytkownik wybiera jeden z przycisków WIATR, TEMPERATURA, CIŚNIENIE, WILGOTNOŚĆ
4. System podświetla wybraną opcję
5. Użytkownik wybiera przycisk GÓRA lub DÓŁ, żeby wybrać największą lub najmniejszą wartość
6. System wyświetla podaną wartość razem z datą i czasem wystąpienia
7. System wraca do punktu 3. lub 5.

Przypadek użycia 4.

ustawianie daty i czasu

Opis:

ustawia datę i czas

Warunki początkowe:

system włączony

Główny przepływ zdarzeń:

1. Użytkownik wciska przycisk WYBIERZ na klawiaturze
2. System wyświetla napis WYBIERAM
3. Użytkownik wybiera jeden z przycisków DATA lub CZAS

4. System podświetla wybraną opcję oraz pierwszy jej element np. rok, jeśli wybrano DATA lub godzinę, jeśli wybrano CZAS
5. Użytkownik wciskając klawisze GÓRA lub DÓŁ wybiera żadaną wartość
6. System wraca do punktu 3.

Przypadek użycia 5.

kalibruj czujniki

Opis:

kalibruje czujniki

Warunki początkowe:

system włączony

Główny przepływ zdarzeń:

1. Użytkownik wciska przycisk KALIBRUJ na klawiaturze
2. System wyświetla napis KALIBRUJĘ
3. Użytkownik wybiera jeden z przycisków WIATR, TEMPERATURA, CIŚNIENIE, WILGOTNOŚĆ
4. System podświetla wybraną opcję
5. Użytkownik wybiera przyciski GÓRA lub DÓŁ, żeby wybrać górny lub dolny punkt kalibracji
6. System podświetla wybraną opcję
7. Użytkownik wybiera przyciski GÓRA lub DÓŁ, żeby dostosować wybraną wartość
8. System wraca do punktu 3. lub 5.

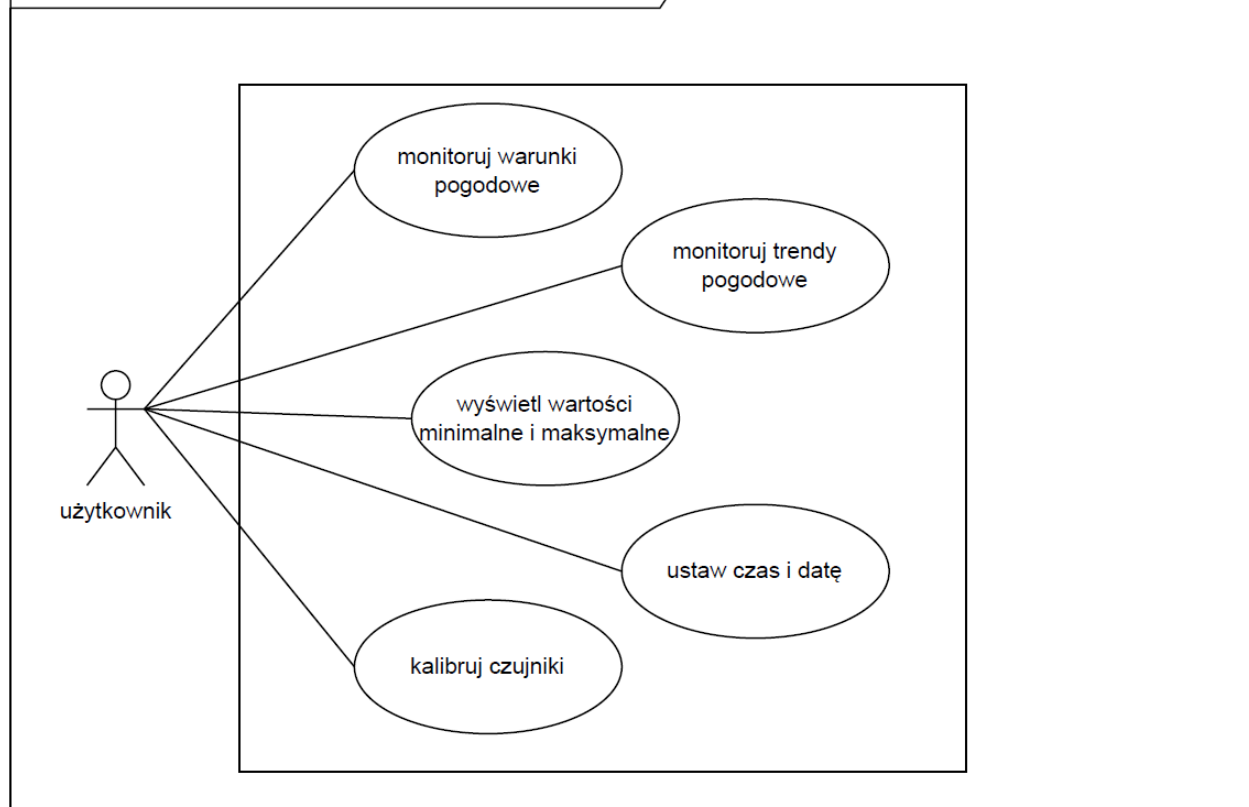
5.3 Ograniczenia systemu

Zakładamy, że system będzie podlegał następującym ograniczeniom:

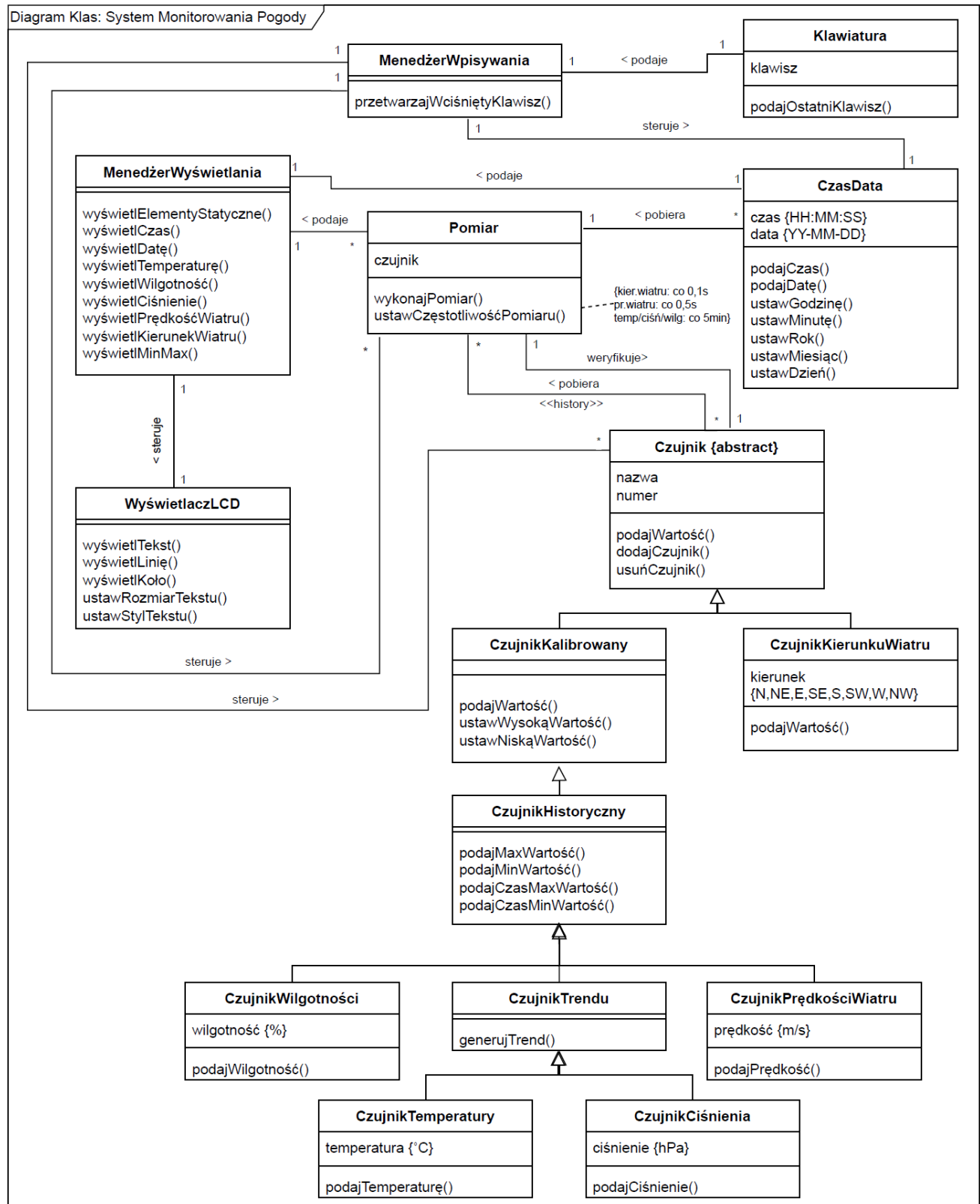
- pomiary czasu i daty będą dostarczane przez zegar,
- pomiary temperatury, ciśnienia i wilgotności będą dostarczane przez zdalne czujniki,
- pomiary prędkości i kierunku wiatru będą dokonywane przez maszt pomiarowy,
- system będzie dokonywał następujących pomiarów w różnych interwałach czasowych: kierunku wiatru: co 0.1s, prędkości wiatru: co 0.5s, temperatury, ciśnienia i wilgotności: co 5min,
- nie możliwości szybszego pomiaru niż co 1/60s,
- w przypadku błędnego pomiaru będzie możliwość rekalkulacji czujnika lub zrestartowania systemu,
- historyczne pomiary będą zapisywane w relacyjnej bazie danych,
- dane wejściowe będą wprowadzane przez użytkownika przez klawiaturę (zdalną urządzenia lub na wyświetlaczu LCD),
- dane wyjściowe będą prezentowane na urządzeniu użytkownika lub na wyświetlaczu LCD.

6. Wymagania funkcjonalne (diagram przypadków użycia)

Diagram Przypadków Użycia: System monitorowania pogody



7. Opis struktury systemu (diagram klas)



8. Wymagania niefunkcjonalne

Operacyjne:

- system będzie działać na urządzeniach przenośnych jako aplikacja mobilna, na komputerach osobistych jako aplikacja desktopowa oraz na wyświetlaczu LCD udostępnionym na miejscu pomiarów,
- system będzie współpracował z najważniejszymi przeglądarkami internetowymi (Chrome, Edge, Mozilla, Opera),
- system nie będzie wymagał dodatkowego otrzymania.

Wydajność:

- dostępność: oczekujemy, że system będzie dostępny 24/7 przez 99% czasu,
- szybkość: pobrane dane będą udostępniane użytkownikowi w czasie poniżej 1s od pobrania,
- limit liczby użytkowników: oczekujemy, że system będzie w stanie obsłużyć bez zakłóceń 100 użytkowników jednocześnie.
- bezpieczeństwo: system będzie ogólnodostępny, bez konieczności chronienia dostępu hasłem.

Aspekty prawne/polityczne/kulturowe:

- nie przewidujemy innych wersji językowych niż polska,
- nie stwierdziliśmy żadnych istotnych wymogów prawnych

9. Opis przyszłej ewolucji systemu

Przyszła rozbudowa będzie możliwa m.in. w zakresie dodawania nowych czujników. Na przykład, możliwe będzie dodanie czujnika pomiaru wielkości opadów i poszerzenie funkcjonalności całego systemu, bez znaczącej ingerencji w architekturę (dodanie kilku nowych klas, modyfikacja danych na wyświetlaczu). System może być także rozbudowany w kierunku analizy i prezentacji danych historycznych. Surowe dane mogłyby także być pobierane przez użytkowników z bazy danych systemu w celu dalszej obróbki.

10. Słownik

architektura	tu: logiczna i fizyczna struktura elementów systemu informacyjnego
asocjacje	relacja między klasami
diagram klas	wg UML (Unified Modelling Language), struktura projektowanego w podejściu obiektowym systemu, przedstawiająca jego klasy wraz z ich właściwościami, (atrybutami), operacjami (metodami) i asocjacjami (relacjami między klasami)
diagarm przypadków użycia	wg UML (Unified Modelling Language), stosowany w podejściu obiektowym, graficzna reprezentacja możliwych interakcji użytkowników z systemem
kalibracja	tu: kalibracja czujników, metoda ustawienia dokładności czujnika, polegająca na liniowej interpolacji opartej na dwóch pomiarach (wysokim i niskim)
maszt pomiarowy	tu: urządzenie do mierzenia prędkości i kierunku wiatru
relacyjna baza danych	rodzaj bazy danych, który pozwala przechowywać powiązane ze sobą elementy danych i zapewnia do nich dostęp
róża wiatrów	okrągła tarczy z podziałką i zaznaczonymi kierunkami według stron świata
system czasu rzeczywistego	system, którego procesy muszą być wykonane w określonym czasie krytycznym
trend	tu: tendencja rozwojowa wartości pobieranej przez czujnik, stworzona w oparciu o liniową interpolację dwóch pomiarów w ustalonym czasie
wyświetlacz LCD	wyświetlacz ciekłokrystaliczny, urządzenie wyświetlające obraz, którego zasada działania oparta jest na zmianie polaryzacji światła na skutek zmian orientacji cząsteczek ciekłego kryształu pod wpływem przyłożonego pola elektrycznego.
