

Teoria przestrzeni danych i algorytmów

Modelowanie strumieniowych danych pomiarowych w dwufazowym symulatorze

Wykonali:

Marek Goły

Wojciech Sołtys

Generowanie danych pierwotnych

Następujące dane pierwotne są generowane:

Dane pomiarów zbiorników:

Numer	Opis	Typ danych
1	Identyfikator zbiornika	Integer
2	Stempel czasowy	Calendar
3	Objętość brutto	Double (dokładność 14 miejsc po przecinku)
4	Objętość wody	Double (dokładność 14 miejsc po przecinku)
5	Temperatura	Double (dokładność 14 miejsc po przecinku)

Dane pomiarów pistoletów:

Numer	Opis	Typ danych
1	Identyfikator pistoletu	Integer
2	Identyfikator zbiornika	Integer
3	Czas początkowy pomiaru	Calendar
4	Czas końcowy pomiaru	Calendar
5	Objętość(surowa)*	Double (dokładność 14 miejsc po przecinku)

*Objętość zmierzonego paliwa pobranego przez pistolet w okresie czasu wyznaczonym przez czas początkowy i końcowy bez uwzględnienia współczynnika kalibracji pistoletu.

Generowanie danych wtórnych

Następujące dane wtórne są generowane:

Dane pomiarów zbiorników:

Numer	Opis	Typ danych
1	Objętość netto	Double (dokładność 14 miejsc po przecinku)

Dane pomiarów pistoletów:

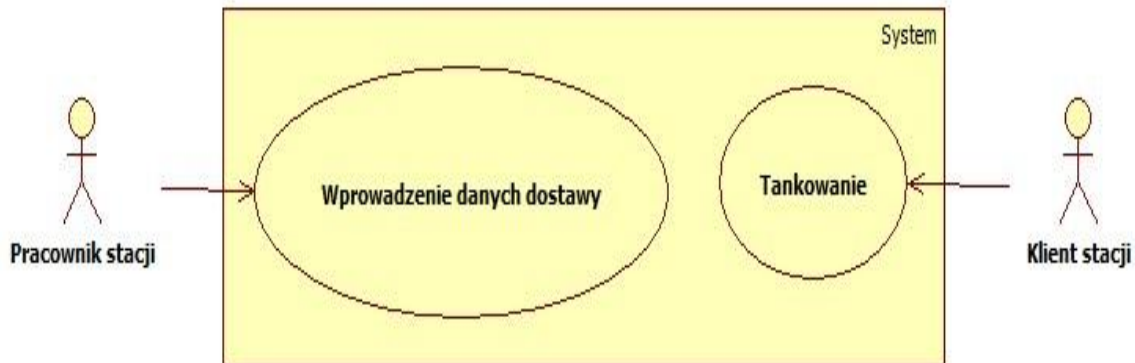
Numer	Opis	Typ danych
1	Objętość brutto	Double (dokładność 14 miejsc po przecinku)
2	Objętość netto	Double (dokładność 14 miejsc po przecinku)
3	Temperatura**	Double (dokładność 14 miejsc po przecinku)

**Temperatura jest pobierana z pomiarów temperatury w zbiorniku

Wszystkie objętości podawane są w metrach sześciennych, temperatury natomiast w stopniach Celsjusza.

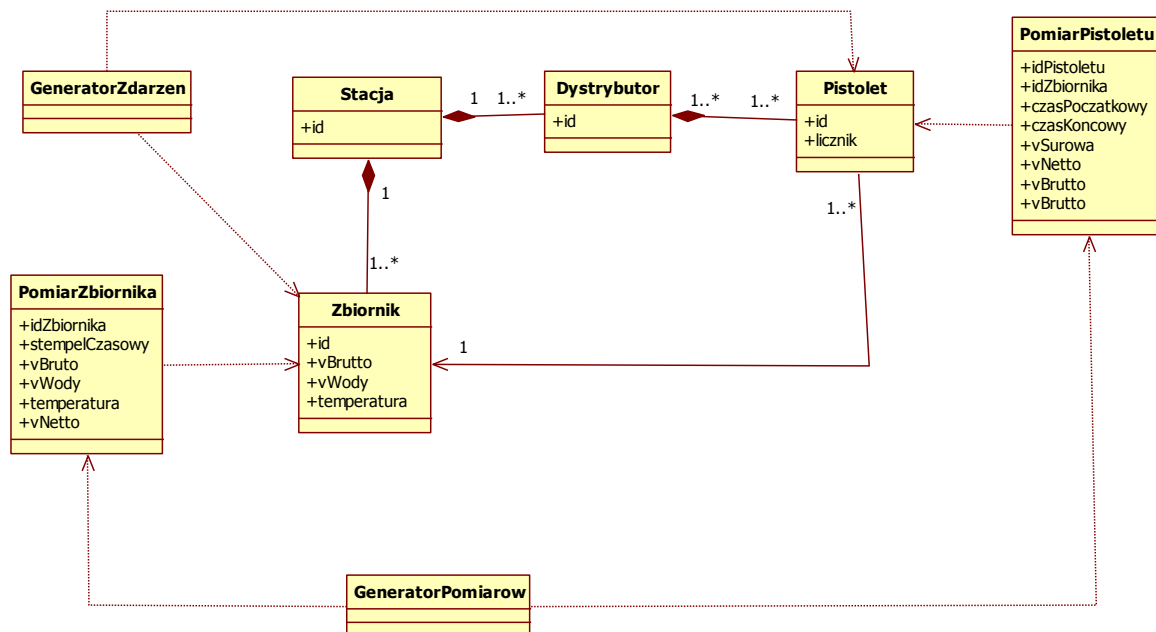
Symulowanie zdarzeń losowych

W systemie zasymulowane zostały dwa główne zdarzenia losowe przedstawione na poniższym diagramie przypadków użycia.



Co losowy czas symuluje się wprowadzenie przez pracownika stacji zadeklarowanej objętości paliwa, które zostanie dolane do zbiornika, co spowoduje zwiększenie poziomu paliwa w zbiorniku. Zwiększanie poziomu paliwa powinno trwać więcej niż jeden odstęp pomiarowy, aby dane były bardziej realne (przypuszczalnie, dolewanie paliwa trwa kilkanaście minut). W tym czasie, również klienci stacji mogą tankować paliwo.

Również co losowy czas symulowane jest tankowanie samochodu przez klienta stacji. Tankowanie powinno występować znacznie częściej niż dostawy paliwa oraz przynajmniej kilkadziesiąt razy w okresie między dostawami danego typu paliwa. Symulacja tankowania zwiększy objętość zmierzonego paliwa pobranego przez pistolet w danym okresie lub okresach pomiarowych.



Na poprzedniej stronie zamieszczony został diagram klas, pokazujący związki (wraz z ich krotnościami) pomiędzy poszczególnymi komponentami. Nie wymagają one szczególnego omawiania, gdyż zostały zaczerpnięte z życia codziennego.

Należy zwrócić uwagę na czas symulacji danych. Czas symulacji został celowo przyspieszony, aby w rozsądnym czasie uzyskać dostateczną ilość danych. Tak więc dane pochodzące ze zbiorników generowane są co trzy sekundy, natomiast dane pochodzące z pistoletów co piętnaście sekund. Aby nie otrzymywać kilka pomiarów pod rząd tych samych danych, należy również odpowiednio przyspieszyć symulowane zdarzenia. Można w związku z tym powiedzieć, że generowane dane odnoszą się do czasu wirtualnego, a nie do rzeczywistego.

Dane wyjściowe

Generowane dane standardowo zapisywane są do plików o rozszerzeniu *.csv. Dane pochodzące z pistoletów, znajdują się w pliku *NozzleMeasures.csv*, natomiast dane ze zbiorników w pliku *TankMeasures.csv*.

Napotkane problemy i wnioski

Problemy wystąpiły zarówno podczas generacji zdarzeń losowych, jak i przy obliczaniu danych wtórnych. Najbardziej problematyczne okazało się być obliczenie objętości netto (referencyjnej). W tym celu konieczna jest znajomość zależności objętości cieczy od temperatury. Zależność ta nie jest prosta, zależy od gęstości i jest inna dla każdego rodzaju paliwa. Udało nam się znaleźć jedynie płatne programy obliczające objętość danej cieczy w zadanej temperaturze. Dlatego też, dla celów projektu, przyjęliśmy bardzo prostą aproksymację liniową, określoną wzorem:

$$V' = V * \left(1 + \frac{T - T_{ref}}{T_{ref}} \right)$$

Gdzie:

V' – objętość netto

V – objętość brutto

T – temperetura

T_{ref} – temperatura referencyjna

Problematyczne było także symulowanie zdarzeń losowych, zwłaszcza że operowaliśmy w dziedzinie czasu wirtualnego. Bardzo trudno jest zasymulować zdarzenia tak, aby przypominały one zdarzenia pochodzące ze świata rzeczywistego. Dotyczy to zarówno częstotliwości występowania zdarzeń, jak i parametrów związanych z każdym zdarzeniem (np. objętość tankowanego paliwa).

Podsumowując, generacja danych odwzorowujących zdarzenia występujące w świecie rzeczywistym jest zadaniem bardzo złożonym. Wynika to głównie z losowości tych zdarzeń, jak i ilości czynników na nie wpływających.