



Prof.dr hab. Andrzej Kobyliński  
Kierownik Katedry Informatyki Gospodarczej  
SGH w Warszawie

SMT Software S.A.  
ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 13  
50-048 Wrocław

Opinia o innowacyjności

Wystawiona przez: Szkołę Główną Handlową, Katedrę Informatyki Gospodarczej będącą – niezależną od podatnika (firmy SMT Software S.A.) - jednostką naukową w rozumieniu ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki (Dz. U. Nr 96, poz. 615) tj. zgodnie z Art. 2 pkt. 9

„9) jednostki naukowe – prowadzące w sposób ciągły badania naukowe lub prace rozwojowe:

- a) podstawowe jednostki organizacyjne uczelni w rozumieniu statutów tych uczelni...”

Nazwa podatnika: SMT Software S.A.

Adres siedziby: ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 13, 50-048 Wrocław

NIP: 897-17-24-271

Dotyczy produktu: Algorytm paliwowy stosowany w systemie SATIS

Celem niniejszej opinii jest ocena innowacyjności algorytmu paliwowego stosowanego w oferowanym przez Spółkę SMT Software systemie SATIS. Oprogramowanie SATIS należy do klasy systemów służących do zarządzania flotą pojazdów (ang. Fleet Management Software/System). Tego typu rozwiązania znajdują zastosowania w branży logistycznej, dystrybucyjnej oraz spedycyjnej, pozwalając podmiotom operującym na tych rynkach na zwiększenie efektywności wykorzystania pojazdów oraz obniżenie kosztów ich utrzymania i obsługi. Jednym z najistotniejszych, integralnych elementów systemów tej klasy, w tym także systemu SATIS, są algorytmy paliwowe. Pozwalają one na bieżąco monitorować stan oraz zużycie oleju napędowego lub benzyny, a dzięki powiązaniu tych danych z informacjami pobieranymi z centralnego

komputera sterującego pracą silnika i innych podzespołów pojazdu oraz z zamontowanego w pojeździe urządzenia lokalizacyjnego GPS dają możliwość przeprowadzenia dokładnej analizy stylu jazdy kierowcy i innych czynników wpływających na średnie zużycie paliwa i pozostałe koszty eksploatacyjne. Dzięki zastosowaniu tego typu rozwiązań możliwe jest wprowadzenie w życie zasad tzw. ekologicznego kierowania pojazdami (ang. eco-driving) i wpłynięcie na zmianę stylu prowadzenia w taki sposób, aby zmniejszyć koszty eksploatacji i ilość emitowanych do atmosfery gazów cieplarnianych.

Konieczność stosowania zaawansowanych algorytmów paliwowych wynika po części z konstrukcji samego urządzenia służącego do pomiaru poziomu paliwa w zbiorniku stosowanego przez producentów pojazdów. Do tego celu, z racji na koszt i prostotę budowy, wykorzystuje się najczęściej sondy paliwowe, które zainstalowane w środku zbiornika, mierzą poziom lustra paliwa, przekładając go na odpowiednie wartości napięcia wyjściowego. W wyniku kalibracji sondy dla konkretnego zbiornika, wartościom napięcia przyporządkowuje się wskazania w litrach. Taka konstrukcja charakteryzuje się prostotą i niezawodnością, lecz sprawia że wskazania są mało precyzyjne. Wynika to choćby z tego, że paliwo w zbiorniku się porusza i wobec tego np. podczas postoju lub jazdy w przechyle sonda podaje nieprawidłowe wartości. Ponadto, szybkie zmiany poziomu lustra paliwa (np. podczas tankowania lub spuszczenia paliwa) powodują, że sonda potrzebuje czasu na ustabilizowanie wskazań. Z powyższych względów, do uzyskania wiarygodnych danych dotyczących aktualnego poziomu paliwa w zbiorniku lub wielkości jego zmiany w zadanym czasie konieczne jest wykonanie dodatkowej, zaawansowanej analizy uwzględniającej także dane pochodzące z innych źródeł takich jak komputer pokładowy, lub urządzenie lokalizacyjne GPS. Należy także zauważyć, że wymiana sond paliwowych na bardziej precyzyjne urządzenia nie jest najczęściej możliwa, nie tylko z uwagi na wysoki koszt takiej instalacji, ale także ze względu na możliwość utraty gwarancji producenta pojazdu.

O jakości algorytmu paliwowego świadczy jego precyzja, polegająca na tym, że algorytm, korzystając z danych z urządzenia pomiarowego, potrafi z minimalnym opóźnieniem wskazać zmiany stanu i zużycie paliwa możliwie bliskie rzeczywistym wartościom. Ponadto istotne jest także osiągnięcie jak najmniejszej liczby fałszywych alarmów dotyczących wystąpienia sytuacji wyjątkowych (np. nagłego ubytku paliwa ze



zbiornika) przy jednoczesnym zachowaniu skuteczności w wykrywaniu tego typu zdarzeń. Dla osiągnięcia takiej precyzji konieczne jest stawienie czoła następującym wyzwaniom:

- różnorodnej charakterystyce i precyzji sond pomiaru poziomu paliwa w zależności od producenta i modelu pojazdu, różnym kształtom i liczbie zbiorników (kształt ma np. wpływ na wskazania sondy w przypadku ustawienia pojazdu na powierzchni pochylonej),
- różnej precyzji i typom informacji możliwych do pozyskania z komputerów pokładowych pojazdu,
- różnym standardom komunikacji z systemami pokładowymi stosowanymi przez producentów samochodów (np. typu „CAN-bus”).

Wszystkie te czynniki powodują, że w praktyce konieczne jest przeprowadzenie wielu eksperymentów i czasochłonnej kalibracji algorytmu dla każdego nowego rodzaju pojazdu.

Dodatkową trudność stanowi fakt, że na temat tego typu algorytmów nie prowadzi się otwartych badań, o czym świadczy brak artykułów i opracowań naukowych, a także ogólnodostępnych (np. na zasadach „open source”) darmowych prototypów i implementacji. To uwarunkowanie powoduje, że konieczne jest zastosowanie unikatowego i innowacyjnego podejścia i przeprowadzenia szeregu prac o charakterze badawczo-rozwojowym.

Przedstawiony przez firmę SMT Software raport dokumentujący kolejne etapy rozwoju algorytmu, zawierający ponadto wyniki analiz osiągniętej w wyniku kolejnych modyfikacji skuteczności i precyzji, stanowi o profesjonalizmie i wysokim nakładzie pracy poświęconej na opracowanie obecnego algorytmu paliwowego. Na podstawie dokumentacji można zidentyfikować szereg monitorowanych i analizowanych przez algorytm paliwowy parametrów. Należą do nich:

- ilość paliwa zatankowaną lub upuszczoną w jednostce czasu,
- pozycja stacyjki (włączona/wyłączona) – jest to potrzebne, aby zobaczyć, jak zachowują się sondy, gdy nie mają zasilania i jak odfiltrowywać niewiarygodne dane wysyłane w trybie pracy bez zasilania,
- czas ustabilizowania wskazań sondy po dokonany upuście/tankowaniu – wartość ustabilizowanego wskazania oraz różnica względem rzeczywistej ilości

*paliwa zatankowanego/upuszczonego,*

- *pozycja pojazdu (stopień przechylenia pojazdu itp.) w konkretnych sytuacjach np. podczas niestandardowych wskazań sondy (tzn. nagłych wzrostach lub spadkach stanu paliwa),*
- *chwilowe spalanie paliwa wskazywane przez komputer pokładowy,*
- *liczba zbiorników paliwa w danym typie pojazdu, jego/ich kształt – podczas opracowywania algorytmu badano także wpływ poszczególnych kształtów i liczby zbiorników na wskazania sondy paliwa.*

*Omawiany algorytm wykorzystuje innowacyjną koncepcję polegającą na analizowaniu każdego wskazania pochodzącego od urządzenia pomiarowego w odniesieniu do wcześniejszych odczytów dokonywanych w ramach tzw. okien czasowych. Ta metoda obserwacji skalibrowana poprzez odpowiednie ustalenie długości okna czasowego i wzbogacona dodatkowo o informacje dotyczące bieżącego stanu pojazdu, jego parametrów oraz parametrów jazdy pozwala precyzyjnie określić rzeczywisty stan paliwa oraz identyfikować upusty i tankowania odróżniając je od szczególnych przypadków, takich jak np. przechylenie pojazdu. Dzięki wykorzystaniu tak zaawansowanej analizy, algorytm opracowany przez firmę SMT Software osiąga wysoką skuteczność potwierdzoną przez klientów oraz niezależnych konsultantów zajmujących się systemami typu klasy FMS.*

*Dążąc do jak najbardziej obiektywnego przedstawienia niniejszej opinii, podczas jej przygotowania, przeprowadzono wywiad z niezależnym ekspertem, konsultantem niemieckiej firmy C-Projekt GmbH Brice'em de Ron. Zwrócił on uwagę między innymi na następujący czynnik wyróżniający algorytm firmy SMT Software od większości konkurentów. Jest nim fakt, że w tym rozwiązaniu zdecydowano się na umiejscowienie praktycznie całej logiki po stronie scentralizowanego, zlokalizowanego na serwerze oprogramowania, ograniczając do absolutnego minimum funkcjonalność elementu sprzętowego, który montowany jest w pojazdach. W wielu rozwiązaniach konkurencyjnych wstępna weryfikacja i ocena danych pochodzących z sond paliwa dokonywana jest przez samo urządzenie pomiarowe, które z racji na ograniczoną moc obliczeniową i możliwości wykorzystuje jedynie stosunkowo proste reguły, a te jak wynika z badań empirycznych, potrafią zaburzać rzeczywiste odczyty. Z tego względu w ocenianym podejściu zrezygnowano z wstępnej weryfikacji danych i wykorzystuje się*




wyłącznie dane surowe pochodzące bezpośrednio od urządzenia pomiarowego, które następnie poddaje się zaawansowanej analizie po stronie serwera. Przeniesienie przetwarzania na serwer ma też inne zalety, m.in. pozwala na znacznie większą elastyczność dając możliwość dostosowania monitorowanych parametrów do wymagań klienta oraz specyfiki pojazdu. Ponadto umożliwia znacznie szybszą i tańszą aktualizację parametrów oraz samego algorytmu i w konsekwencji pozwala istotnie zmniejszyć koszt całkowity instalacji. Nie bez znaczenia jest fakt, że w przypadku tego rozwiązania montaż urządzenia monitorującego w pojeździe jest prosty i nie powoduje utraty gwarancji producenta pojazdu, co zdarza się w przypadku stosowania niektórych produktów firm konkurencyjnych.

Wartą wspomnienia funkcjonalnością dodatkową algorytmu paliwowego zawartego w systemie SATIS jest możliwość wykrywania różnego rodzaju nadużyć polegających m.in. na spuszczeniu paliwa ze zbiornika podczas postoju pojazdu, tankowaniu części paliwa do kanistra zamiast do zbiornika pojazdu oraz upuszczeniu paliwa ze zbiornika w trakcie jazdy.

Podsumowując należy zauważyć, że opracowany przez firmę SMT Software algorytm paliwowy jest rozwiązaniem wyjątkowo nowoczesnym w skali światowej, wyróżniającym się pozytywnie na tle konkurencji i co zatem idzie spełniającym wymagania dotyczące „innowacyjności” zawarte w art. 18b ustawy z dnia 15 lutego 1992 r. o podatku dochodowym od osób prawnych (Dz. U. z 2011 r. Nr 74, poz. 397, ze zm.).

KIEROWNIK  
Katedry Informatyki Gospodarczej

  
dr hab. Andrzej Kobylinski, prof. ndzw. SGH