

Marek STAWOWY¹

NIEZAWODNOŚĆ INFORMACJI W TELEMATYCE TRANSPORTU

W pracy zaproponowano sposób wyliczania wskaźnika niezawodności informacji w telematyce transportu. Przedstawiono metodę wyznaczania tego wskaźnika przy użyciu symulacji komputerowej. Wskaźnik taki może wykorzystać do oszacowania jakości usług.

INFORMATION RELIABILITY IN TELEMATICS OF TRANSPORT

Typically, as the information reliability is understood as accuracy of the data provided to the recipient. However, in transport safety is the most important element of the persons involved. This security is often directly dependent on the correct measurement of physical phenomena and interpretation of data received by the vehicle driver. Also it is important not only to transfer data and correct, but their formation and the proper interpretation. This set of factors affecting the accuracy of the reaction of transport users can be called reliable information in the transport telematics. In this publication will be described in the reliability of the information transport telematics as a whole process of creating the information until its interpretation and user interaction.

1. WSTĘP

Zazwyczaj jako niezawodność informacji jest rozumiana poprawność danych dostarczanych do odbiorcy. Jednak w transporcie najważniejszym elementem jest bezpieczeństwo osób w nim uczestniczących. To bezpieczeństwo niejednokrotnie jest wprost zależne od poprawnego pomiaru zjawisk fizycznych i interpretacji danych otrzymywanych przez kierującego pojazdem. Także ważne jest nie tylko przesyłanie danych ale i poprawne ich powstawanie oraz właściwa interpretacja. Taki zestaw czynników wpływających na poprawność reakcji użytkowników transportu można nazwać niezawodnością informacji w telematyce transportu. W tej publikacji opisana zostanie niezawodność informacji w telematyce transportu jako całość procesu powstawania informacji aż do jej interpretacji i reakcji użytkownika.

2. DEFINICJA NIEZAWODNOŚCI INFORMACJI W TELEMATYCE TRANSPORTU

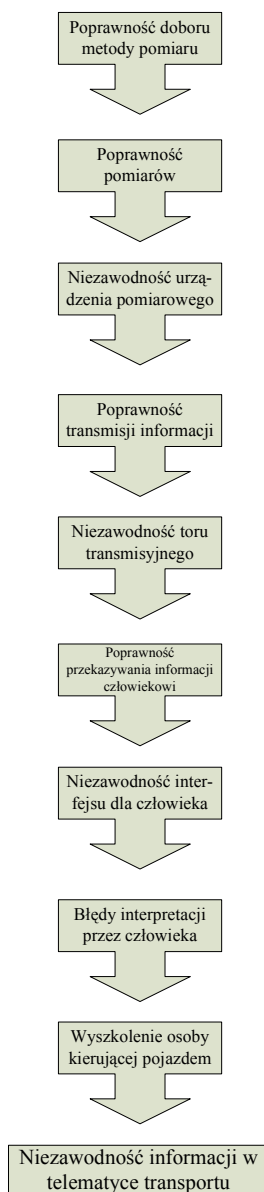
W definicji niezawodność informacji jest prawdopodobieństwo dotarcia danych do odbiorcy w niezmienionej formie i wskaźnik taki można wyrazić wzorem:

¹Politechnika Warszawska, Wydział Transportu; 00-662 Warszawa; ul. Koszykowa 75. e-mail:mst@it.pw.edu.pl

$$D_{\alpha} = 1 - \frac{N}{P} \quad (1)$$

gdzie:

N - jest to suma niepoprawnych danych, z kolei P - jest to suma danych docierających do odbiorcy



Rys. 1. Schemat blokowy czynników wpływających na niezawodność informacji w telematyce transportu.

Jednakże dla potrzeb telematyki transportu, uwzględniając czynniki psychofizyczne i dobór metody pomiaru, można by definicję napisać w ten sposób, że niezawodność informacji w telematyce transportu jest to prawdopodobieństwo właściwej reakcji odbiorcy na zjawisko, które powoduje daną reakcję. Na taką niezawodność miałyby wpływ czynniki przedstawione na schemacie blokowym (rys 1).

Dalej przedstawione zostały kolejne definicje czynników wpływających na niezawodność informacji w telematyce transportu.

2.1. Poprawność doboru metody pomiaru i poprawność pomiarów

Poprawność doboru metody pomiarowej może wpłynąć na niezawodność informacji w telematyce transportu. Dobór metody pomiaru często zależy od potrzeb. Przykładowo w jednym przypadku może wystarczyć pomiar prędkości metodą wizyjną, która może mierzyć prędkość wielu pojazdów na raz w innym, gdzie dokładność pomiaru jest najbardziej wymaganą cechą metody, należy użyć urządzenia laserowego. To ostatnie nie będzie miało możliwości pomiaru prędkości wszystkich pojazdów. Jednak nie to jest ważne w naszej niezawodności informacji. Najważniejsze jest to czy zastosowane urządzenie umożliwia pomiar w zadanych parametrach i tę niezawodność można określić wzorem:

$$D_1 = 1 - \frac{M}{100} \quad (2)$$

gdzie:

M – jest procentową liczbą wykonanych pomiarów w stosunku do wszystkich pomiarów

Co do dokładności pomiarów to ważne jest aby pomiar był dokonany z zadaną dokładnością. Jeśli pomiar ma mniejszy lub równy błąd do zadanego to znaczy, że jest niezawodny. Niezawodność taką można przedstawić wzorem:

$$D_2 = 1 - B \quad (3)$$

gdzie:

B – prawdopodobieństwo wykonania pomiaru poza ustalonym błędem pomiarowym.

2.2. Niezawodność urządzenia pomiarowego

Co do niezawodności urządzenia pomiarowego można zdefiniować wzór:

$$D_3 = 1 - Q \quad (4)$$

gdzie:

Q – zawodność urządzenia pomiarowego.

2.3. Poprawność transmisji informacji i niezawodność toru transmisyjnego

Poprawność transmisji danych można opisać jako przekazanie nie przekłamanych danych do odbiorcy poprzez wszystkie warstwy modelu referencyjnego ISO OSI. Nie chodzi tu tylko o niezawodność toru transmisji ale o błędy, które mogą się pojawić w czasie przetwarzania danych w celu transmisji. Ponieważ niezawodność toru transmisyjnego można ocenić na warstwie transportowej modelu OSI to poprawność transmisji danych będzie dotyczyła wszystkich procesów jakie zachodzą na wyższych warstwach modeli OSI. Można przedstawić wzorem:

$$D_4 = 1 - \frac{N_{5-7}}{P_{5-7}} \quad (5)$$

gdzie:

N - jest to suma niepoprawnych danych, z kolei P - jest to suma danych docierających do odbiorcy a indeksy oznaczają nr warstw modelu OSI, których obliczenia dotyczą.

Niezawodność toru transmisyjnego rozumiana jako poprawne przekazanie danych do odbiorcy. Należy założyć, że tor transmisyjny jest niezawodny także wtedy, gdy następują retransmisje uszkodzonych pakietów. Jest to zwykła procedura komunikacji dwukierunkowej z potwierdzaniem. Tor transmisyjny jest zawodny, wtedy gdy nie prześle wszystkich fragmentów danych (wszystkich pakietów w całości) w ramach procedur ponawiających transmisję. Taką niezawodność transmisji można ocenić na podstawie informacji o sterowaniu przepływem danych na warstwie transportowej modelu OSI i można przedstawić wzorem :

$$D_5 = 1 - \frac{N_4}{P_4} \quad (6)$$

gdzie:

N - jest to suma niepoprawnych danych, z kolei P - jest to suma danych docierających do odbiorcy a indeksy oznaczają nr warstwy modelu OSI, której dotyczą obliczenia.

2.4. Poprawność przekazywania informacji człowiekowi i niezawodność interfejsu dla człowieka oraz błędy interpretacji przez człowieka.

Poprawnością przekazywania informacji człowiekowi można nazwać te informacje, które prawidłowo dotarły z systemu transmisyjnego do interfejsu użytkownika i można opisać je wzorem:

$$D_6 = 1 - \frac{N_T}{P_T} \quad (7)$$

gdzie:

N_T - jest to suma niepoprawnych danych dostarczonych do interfejsu z urządzenia transmisji danych, z kolei P_T - jest to suma danych docierających do interfejsu.

Co do niezawodności interfejsu dla człowieka to można zdefiniować wzór:

$$D_7 = 1 - Q_I \quad (8)$$

gdzie:

Q_1 – zawodność interfejsu dla człowieka.

Czynnikami psychotechnicznym są błędy interpretacji przez człowieka. Na ten czynnik wpływają zarówno predyspozycje odbiorcy jak i dobór metody przekazywania informacji i można go wyrazić wzorem:

$$D_8 = 1 - \frac{M_I}{100} \quad (9)$$

gdzie:

M_I – jest procentową liczbą poprawnych interpretacji pomiarów w stosunku do wszystkich interpretacji danych.

2.5. Wyszkolenie osoby kierującej pojazdem.

Wyszkolenie osoby kierującej pojazdem jest czynnikiem psychotechnicznym wpływającym na reakcję odbiorcy po otrzymaniu określonej informacji i można wyrazić go wzorem:

$$D_9 = 1 - \frac{M_R}{100} \quad (10)$$

gdzie:

M_R – jest procentową liczbą poprawnych reakcji na przekazane dane w stosunku do wszystkich reakcji na dane.

2.6. Niezawodność informacji w telematyce transportu.

Jak wspomniano na początku tego rozdziału niezawodność informacji w telematyce transportu składa się z szeregu opisanych powyżej czynników. Zgodnie z zasadami wyliczania niezawodności możemy przedstawić wzór na wskaźnik niezawodność informacji w telematyce transportu w następujący sposób:

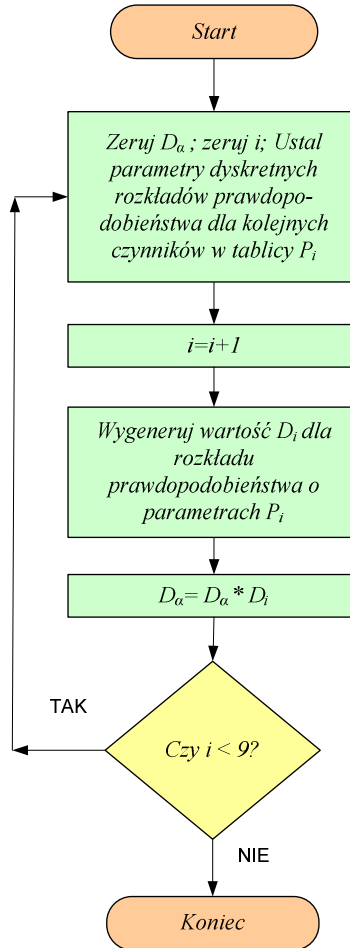
$$D_\alpha = \prod_{i=1}^9 D_i \quad (11)$$

gdzie:

D_i – jest kolejnym czynnikiem wpływającym na niezawodność opisanym powyżej.

3. SZACOWANIE NIEZAWODNOŚCI INFORMACJI W TELEMATYCE TRANSPORTU

Trudno było by wyznaczyć wartość D_α analitycznie, także poniżej zaproponowano wyznaczenie tego wskaźnika drogą symulacji komputerowej. W takim przypadku czynniki od D_1 do D_9 będą reprezentowane jako dyskretne rozkłady prawdopodobieństwa, których parametry powinny być ustalone empirycznie. Na rys 2 przedstawiony został algorytm, który może posłużyć do wyznaczania wartości D_α .



Rys. 2. Algorytm symulacji wyznaczania wskaźnika niezawodności informacji w telematyce transportu.

4. PODSUMOWANIE

W niniejszym opracowaniu przedstawione zostały rozważania dotyczące niezawodności informacji w telematyce transportu. Przedstawiona metoda wyznaczania wskaźnika takiej niezawodności jest oparta na symulacji komputerowej. Główną zaletą tej metody jest jej prostota. Wadą natomiast wymóg wyznaczenia empirycznie parametrów dyskretnych rozkładów generatorów losowych wykorzystywanych do generowania czynników wskaźnika.

Wskaźnik niezawodności informacji w telematyce transportu może posłużyć wprost jako czynnik do oceny klasy usługi przekazywania informacji.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Chmiel J. Stawowy M.: SZACOWANIE WYBRANYCH WSKAŹNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA systemów transportowych. Materiały VI Symposium Bezpieczeństwa Systemów, Kiekrz '96.
- [2] Meeker W. Q., Escobar L. : STATISTICAL METHODS FOR RELIABILITY DATA. John Wiley & Sons Inc. US and Canada 1998.
- [3] Stawowy M.: INFLUENCE OF TELEMATIC DEVICES ON SIMULATED TRAFFIC OF VEHICLES ON MOTORWAY. Transport Systems Telematics. 2006 October 25-27, 2006 Katowice-Ustroń, Poland.
- [4] Tyrinopoulos J.: A COMPLETE CONCEPTUAL MODEL FOR THE INTEGRATED MANAGEMENT OF THE TRANSPORTATION WORK. Journal of Public Transportation, Vol. 7, No. 4, 2004
- [5] Warzyńska-Fiok K. Jadźwiński J.: NIEZAWODNOŚĆ SYSTEMÓW TECHNICZNYCH. Państwowe wydawnictwo techniczne, Warszawa 1990.