



System Zliczania Pasażerów

Zliczanie pasażerów jest jedną z podstawowych metod oceny efektywności rozkładów jazdy, przebiegu tras linii i wykorzystania taboru w transporcie miejskim. Poprzez zbiór informacji dotyczących liczby pasażerów podróżujących na konkretnych liniach w odniesieniu do pory dnia, można w sposób efektywny planować wykorzystanie dostępnych pojazdów. Poprzez wprowadzane na bieżąco modyfikacje do rozkładów jazdy, można zminimalizować koszty własne, utrzymując przy tym stały, wysoki poziom oferowanych usług, o czym świadczyć będzie zadowolenie ze strony pasażerów. Aby było to możliwe, konieczne jest uzyskiwanie wysoce wiarygodnych i drobiazgowych danych dotyczących ilości przewożonych osób.



Moduł liczący – widok ogólny.

Urządzenia wchodzące w skład systemu przystosowane są do instalacji w praktycznie każdym typie pojazdu, bez względu na to czy jest to nowy pojazd z kompletnie płaską podłogą, czy starszy typ posiadający schodki wejściowe. Każdy licznik instalowany jest wewnątrz pojazdu nad drzwiami wejściowymi - na każdą parę drzwi bez względu na ich szerokość wystarczy jedno urządzenie, podczas gdy systemy budowane z czujników podczerwieni zazwyczaj wymagają dwóch sztuk na drzwi szersze niż metr.

System zliczania pasażerów firmy Infotron oferuje **dokładność zliczania powyżej 98%***, dostarczając przy tym kompletny zestaw danych, niezbędny do analizy bieżącego obsadzenia poszczególnych tras, wymiany pasażerów na konkretnych przystankach i ilości przewożonych osób pomiędzy nimi, a także umożliwiającą na ich bazie wprowadzanie odpowiednich zmian do rozkładów jazdy, zgodnie z wymaganiami pasażerów i przewoźnika.

* - wyniki testów dokładności zliczania w załączonym raporcie

FAKT:

Systemy IR, w większości przypadków wykorzystują dodatkowe obliczenia statystyczne „ulepszające” surowe dane (czego niektórzy producenci systemów IR nie kryją [1]), aby osiągnąć próg dokładności 95%, który stał się standardem w wymaganiach na systemy zliczania pasażerów. W wielu przypadkach, systemy o deklarowanej dokładności rzędu 95%, nie osiągają nawet 90% [2][3].



Moduł liczący zainstalowany w niskopodłogowym autobusie (u góry) i w tramwaju starszego typu (na dole).

[1] „Statistical processing of passenger numbers” Iris GmbH

[2] „APC validation and sampling for NTD and internal reporting at TRIMET” J.G. Strathman, T.J. Kimpel

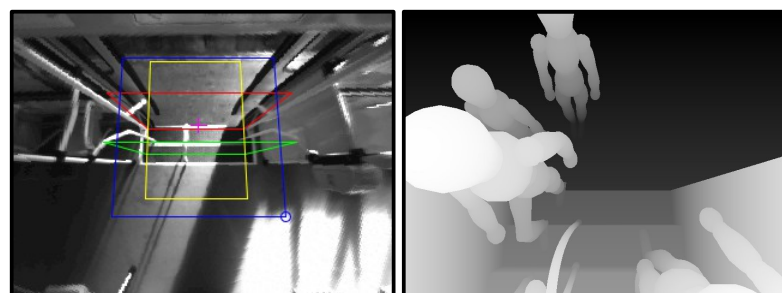
[3] „Regional Smart Bus Demonstration Project Evaluation Report” King County Department of Transportation



Moduły zliczające pasażerów wykorzystują zaawansowaną technologię analizy obrazu stereoskopowego.

Są to obecnie najnowocześniejsze urządzenia dostępne na rynku, przewyższające praktycznie pod każdym względem systemy wykorzystujące technologię aktywnej i pasywnej podczerwieni.

Poprzez różnice w obserwowanych przez każdą z dwóch kamer obrazów, możliwe jest stworzenie mapy głębokości, dzięki czemu moduł liczący jest w stanie z wysoką dokładnością rozróżnić tło od poruszających się w polu widzenia obiektów. Tworzenie mapy głębokości pozwala na wprowadzenie parametru minimalnej wysokości śledzonych obiektów, dzięki czemu możliwe jest pomijanie osób niższych niż ustalony próg, np. małe dzieci do metra wzrostu.



Konfiguracja wirtualnych bramek wejściowych i symulacja mapy głębokości.

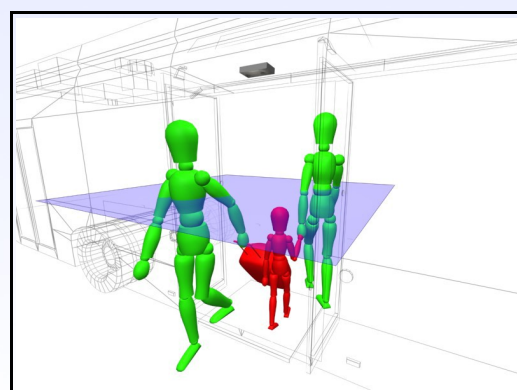
System został z powodzeniem przetestowany w Tramwajach Warszawskich – do wykonania pełnej kalibracji wystarczyło zaledwie kilka dni od momentu uruchomienia systemu. Podczas testów, obraz z kamer wideo wbudowanych w moduł liczący, był dodatkowo wykorzystywany do weryfikacji wyników liczenia „ręcznego”.

Ponadto, zapisywane na dysk komputera obrazy z kamer wbudowanych w liczniki, można wykorzystać do celów okresowej kontroli poprawności działania systemu i korekcji ustawień po naprawach i przeglądach okresowych w pojazdach.

FAKT:

Dla systemu pracującego na cyfrowym obrazie z kamer nie mają znaczenia czynniki powodujące znaczny spadek dokładności w systemach IR, takie jak:

- wysokie nasłonecznienie i zmiany temperatury podłoża;
- kolor tła i ubioru (szczególnie koloru czarnego) pasażerów.



Konfigurowalny próg minimalnej wysokości obiektów.

FAKT:

Weryfikacja poprawności ustawień systemu IR wymaga albo bezpośrednich przejazdów w pojeździe z osobami zliczającymi pasażerów, albo instalację dedykowanych do tego celu kamer.

*Przeprowadzone badania [4] wykazują iż średnia długość czasu potrzebnego do pełnej kalibracji systemu wykorzystującego czujniki podczerwieni, to aż **17 miesięcy (!)**, przy czym prawie 1/3 ankietowanych użytkowników tego typu systemów, stwierdziła brak pełnej kalibracji nawet po 5 latach użytkowania systemu.*



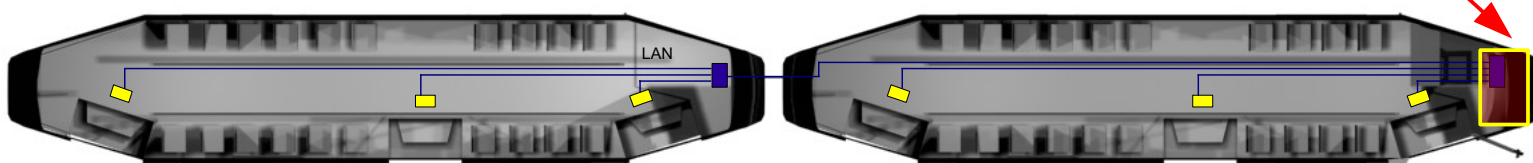
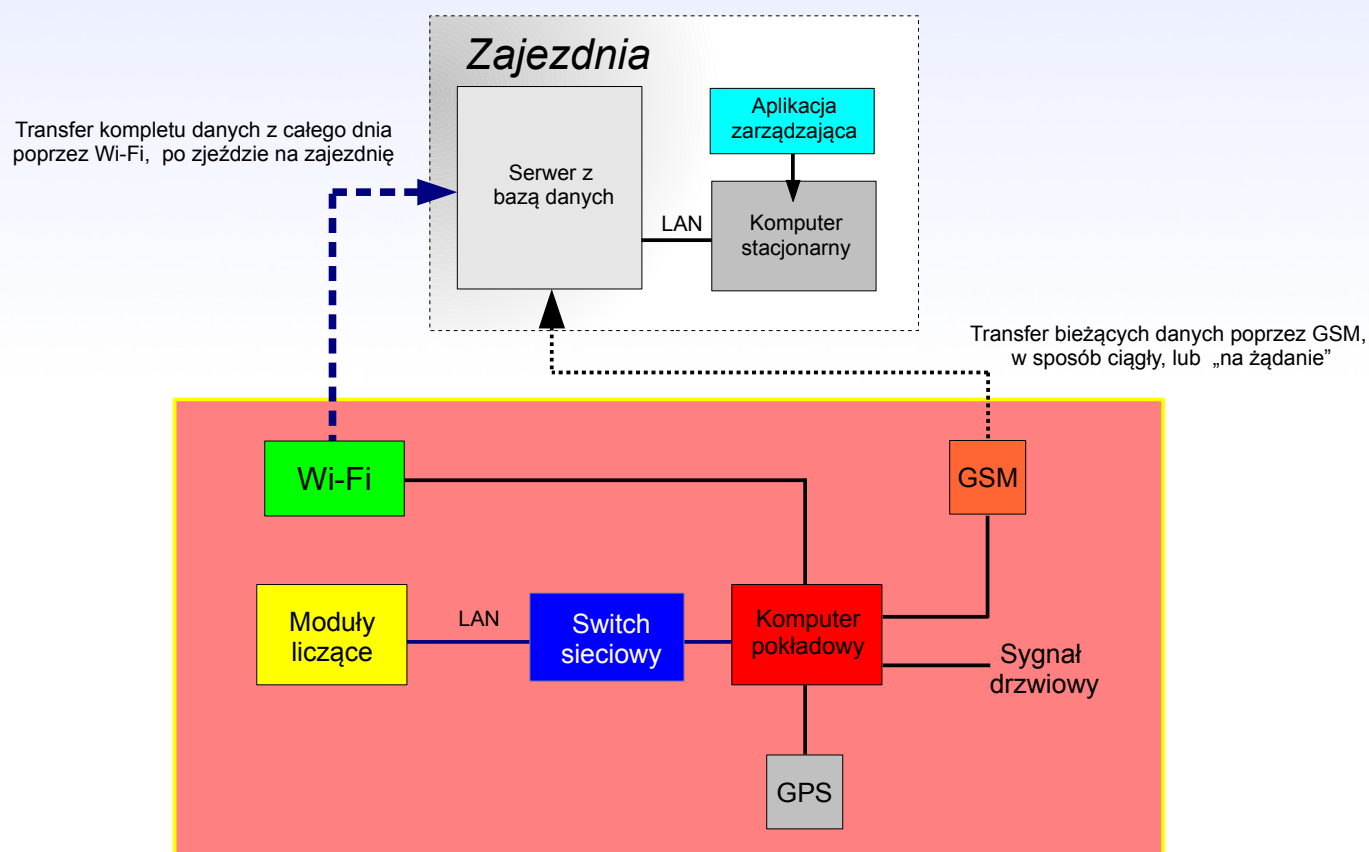
Podgląd widoku z kamer modułu liczącego i wyniki zliczania.

[4] „Transit Cooperative Research Program TCRP Synthesis 77 – Passenger Counting Systems” Transportation Research Board of The National Academies



Poza modułami liczącymi, w skład systemu wchodzi komputer pokładowy z modemem GSM, odbiornikiem GPS i modułem Wi-Fi do bezprzewodowej transmisji danych po zjeździe pojazdu do zajezdni. Liczniki komunikują się z komputerem pokładowym poprzez sieć LAN, przy czym do jednego komputera, poprzez switch sieciowy, może być podłączona praktycznie nieograniczona liczba modułów liczących.

Dzięki modemowi GSM możliwe jest wysyłanie do centrali bieżącego napelnienia pojazdu, lub w zależności od potrzeb inne dane, jak np. status punktualności pojazdu względem rozkładu jazdy.



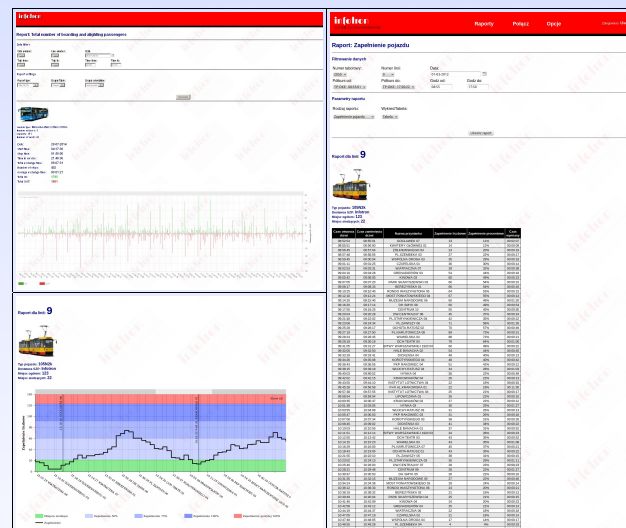
Przykładowy schemat instalacji systemu, w tramwaju starszego typu.



Wraz z systemem możliwe jest dostarczenie oprogramowania do zarządzania bazą wyników zliczania, dzięki któremu można tworzyć raporty i wykresy - w sposób ręczny, bądź automatyczny wedle ustalonych kryteriów, jak przedział czasowy, linia, czy grupa przystanków.

Podstawowe funkcje systemu, czyli:

- zliczanie pasażerów;
- automatyczna transmisja danych przez WLAN;
- transmisja danych poprzez GSM, np. stopień zapewnienia pojazdu;
- zarządzanie bazą danych wyników zliczania;
- przypisanie nazw przystanków do pozycji GPS;
- tworzenie statystyk z wybranych przedziałów czasowych i przystanków;
- eksport danych do dokumentów PDF;
- tworzenie automatycznych raportów wedle wybranych kryteriów;
- wyliczanie dodatkowych parametrów statystycznych, jak osobokilometry, czas wymiany pasażerów na przystanku, czy odchyłki względem rozkładu jazdy,



mogą zostać uzupełnione wedle życzenia klienta o dodatkowe pozycje, jak np. dołączenie dodatkowych czujników do komputera pokładowego, celem rejestracji dodatkowych parametrów mających wpływ na tworzenie statystyk transportowych (np. uruchomienie wycieraczek świadczące o deszczowej pogodzie pozwalające ocenić jej wpływ na ilość przewożonych osób).

W przypadku wykorzystywania przez przewoźników lub zarządy transportów miejskich oprogramowania do prowadzenia statystyk, możliwa jest integracja proponowanego systemu z tym oprogramowaniem.

Do każdego klienta podchodzimy indywidualnie i jesteśmy w stanie wdrożyć dowolne, wymagane przez użytkownika funkcje dodatkowe.

