

Tadeusz Gancarz – Dyrektor PZI Taran sp. z o.o.

OD LOKALIZACJI DO SYSTEMÓW ZINTEGROWANYCH

Inspiracją do napisania niniejszego artykułu było:

- spotkanie Komisji Ruchowej w Krakowie w dniach 2-3.04.2008 i tematyka tam podejmowana.
- Pojawiające się podaż i zainteresowanie systemami lokalizacji w komunikacji.

Lokalizacja ale jaka?

W ostatnim okresie czasu, wobec coraz większej dostępności technologii komórkowej oraz urządzeń do lokalizacji satelitarnej (GPS), rozwija się dynamicznie ilość oferowanych rozwiązań „około lokalizacyjnych”. Używając tego określenia mam na myśli oferty, w których to występują następujące elementy:

- Możliwość odczytania położenia, w zrozumieniu geograficznym, (z reguły wraz z obrazem odpowiedniej mapy) dla wybranych obiektów ruchomych.
- Możliwość odczytania stanów kilku wybranych podłączonych czujników, najczęściej urządzeń związanych ze zużyciem paliwa,
- Możliwość odczytania danych historycznych (poprzednie położenia obiektów),
- Opcjonalnie dodatkowe funkcje na mapie (np. wyznaczenie trasy, znalezienie wybranych obiektów poprzez adres.

Ten zestaw funkcji generalnie nazwać można „**lokalizacją geograficzną**”

Należy się zastanowić czy zestaw takich funkcji może być wystarczający dla zakresu zadań jakie wykonuje komunikacja publiczna. Generalnie można powiedzieć, że jest przydatna ale nie wystarczająca.

Jest jeden istotny argument „za” a dotyczy on systemów bezpieczeństwa, gdy w pojeździe jest dodatkowy przycisk i po jego naciśnięciu wymagana jest szybka lokalizacja obiektu zgłaszającego zagrożenie. Ten jeden aspekt sprawy to jednak trochę mało.

Komunikacja publiczna działa jednak wg „**lokalizacji logicznej**”.

Zarządzający komunikacją lub inne osoby, których informacja taka dotyczy, znają dobrze teren na którym działają i podkład mapy nie jest dla nich niezbędny. Ilość szczegółów które mapa podaje jest niejednokrotnie utrudnieniem a nie pomocą. Dlatego też taką popularnością w komunikacji cieszą się schematy sieci komunikacyjnej, znacznie upraszczające faktyczne odwzorowanie geograficzne. Najczęściej steruje się „liniowo” rzadziej „obszarowo”. W komunikacji ważniejsze jest skupienie pojazdów, punktualność pojazdów, niż ich faktyczne położenie.

Czego brakuje „lokalizacji geograficznej” aby być „lokalizacją logiczną”:

- Wiedzy o układzie komunikacyjnym (sieci)
- Wiedzy o obowiązującym rozkładzie jazdy
- A przede wszystkim powiązania pojazdu z zadaniem jakie w ramach rozkładu jazdy wykonuje.

Lokalizacja ale jak?

W powszechnym mniemaniu lokalizacja kojarzona jest z systemem satelitarnym GPS. Nie jest to jedyna metoda a nawet nie jest ona najlepsza.

Lokalizacja GPS (*Global Positioning System*)

(za WIKIPEDIA <http://pl.wikipedia.org/wiki/GPS>):

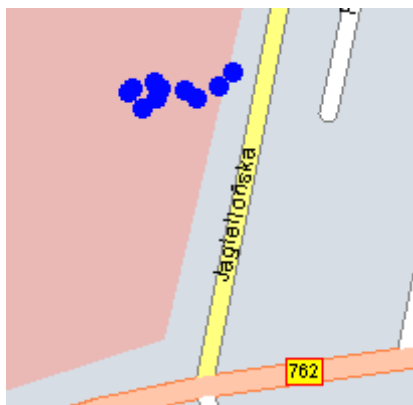
Działanie polega na pomiarze czasu dotarcia sygnału radiowego z satelitów do odbiornika. Znając prędkość fali elektromagnetycznej oraz znając dokładny czas wysłania danego sygnału można obliczyć odległość odbiornika od satelitów. Sygnał GPS zawiera w sobie informację o układzie satelitów na niebie (tzw. almanach) oraz informację o ich teoretycznej drodze oraz odchyleniu od niej (tzw. efemeryda). Odbiornik GPS w pierwszej fazie aktualizuje te informacje w swojej pamięci oraz wykorzystuje w dalszej części do ustalenia swojej odległości od poszczególnych widzianych satelitów. Wykonując przestrzenne liniowe wcięcie wstecz mikroprocesor odbiornika może obliczyć pozycję geograficzną (długość, szerokość geograficzną oraz wysokość elipsoidalną) i następnie podać ją w wybranym układzie odniesienia - standardowo jest to WGS-84, a także aktualny czas GPS z bardzo dużą dokładnością.

System GPS jest utrzymywany i zarządzany przez Departament Obrony USA. Korzystać z jego usług może w zasadzie każdy - wystarczy tylko posiadać odpowiedni odbiornik GPS. Takie odbiorniki są produkowane przez niezależne firmy komercyjne. System GPS jest darmowy i taki ma pozostać zgodnie z polityką Stanów Zjednoczonych.

Niezbędnym elementem systemu jest możliwość identyfikacji sygnałów z poszczególnych satelitów przez odbiornik GPS. Odbywa się to dzięki PRN (Pseudo-Random-Noise). PRN w swojej głównej funkcji ma na celu cyfrowe wzmocnienie przekazywanego sygnału (dzięki temu nie potrzebujemy ogromnych talerzy do odbioru sygnału satelitarne) oraz umożliwia Departamentowi Obrony USA na kontrolowanie dostępu do systemu GPS. Dzięki temu wojsko może używać sygnał GPS do przekazywania szyfrowanych komunikatów.

Co ważne z tego tekstu to to że:

- Odbiornik musi widzieć kilka satelitów im więcej tym lepiej się lokalizuje. W obszarze miejskim jest to istotna wada;
- System jest amerykański, „zdemilitaryzowany” a jego odpowiednikami jest system Galileo – inicjatywa europejska oraz GLONASS –system rosyjski.
- System ma w sobie świadomie wprowadzany błąd pomiaru, regulowany przez Departament Obrony USA i powiększany w sytuacjach konfliktów np. inwazji na Irak.



Obraz pokazujący stojący pojazd na parkingu MPK Kielce w dniu 1.04.2009 r. i kolejne odczyty pozycji GPS, w okresie 2 godzin, które wykazują różne położenie pojazdu pomimo tego, że on faktycznie się nie przemieszczał.

Różnica położenia to około 20 – 30 m.

Przykład ten ma wykazać że nie można, we wszystkich przypadkach, precyzyjnie opierać się na lokalizacji GPS jako jedynym źródle.

Lokalizacja GSM (telefonia komórkowa)

Istotą działania telefonii komórkowej GSM jest to, że każde urządzenie (telefon) musi być w ciągłym kontakcie z antenami tzw. stacjami bazowymi (ang. *Base Transceiver Station*, BTS), które to stanowią centrum nadawania na pewien obszar zwany właśnie komórką. Telefon w sposób ciągły „bada” w zasięgu jakich anten się znajduje i stwierdzając z którym połączenie jest najlepsze, i do tej anteny się „rejestruje” czyli podłącza w systemie centralnym. Zatem system centralny ma wiedzę o każdym telefonie komórkowym, co najmniej w takim zakresie do jakiej anteny się ona logowała. Na marginesie, w przypadku pojawienia się połączenia czy SMS-a do tej komórki właśnie na

tą antenę jest kierowane połączenie. Ta wiedza, czyli gdzie jest antena do której jest zalogowana komórka, jest prostym systemem lokalizacji. Precyzja lokalizacji konkretnej komórki jest zatem taka jak obszar, który antena obsługuje. Należy pamiętać, że w obszarach miejskich anteny mogą stać nawet co kilkaset metrów, i taką precyzją dysponujemy, a w terenach otwartych co kilkanaście kilometrów (nawet 32 km). Pojazd przemieszczający się przerejestrowyduje się na kolejne anteny tracąc zasięg poprzednich i zyskując nowych. Ten najprostszy sposób jest aktualnie wspomagany nowszymi technologiami prowadząc do coraz dokładniejszych pomiarów. Faktem jest że ostatnie lata to okres burzliwego rozwoju tej dziedziny a nawet pojawiają się usługi (np. Google <http://mediakey.dk/~cc/google-maps-for-mobile-with-my-location-gsm-positioning/>) oparte na tej lokalizacji.

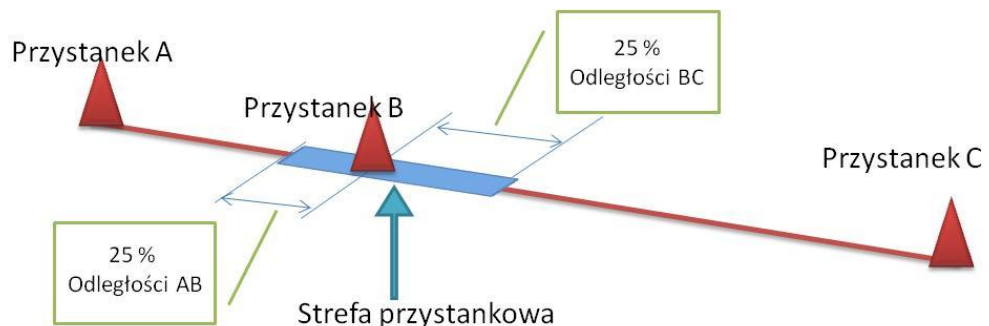
W MZA Warszawa ten system lokalizacji został z powodzeniem wdrożony do realizacji systemu bezpieczeństwa.

Lokalizacja logiczna (pomiar drogi)

Wychodząc z faktu, że 99,5% przejazdów w komunikacji publicznej odbywa się po ustalonych trasach, od dawna stosowana jest z powodzeniem tzw. lokalizacja logiczna. Mało tego po okresie zachwyty nad technologiami opisanymi wyżej, coraz częściej we współczesnych rozwiązaniach powraca się do tej prostej metody.

Działa ona w następujący sposób:

- Mamy obmierzone precyzyjnie wszystkie przejazdy pomiędzy przystankami.
- Poruszający się pojazd komunikacji miejskiej odmierza trasę po której się porusza. Każdy z pojazdów ma możliwość skalowania aby uwzględnić błędy wynikające z urządzeń i/lub zastosowanych opon.
- Na podstawie wiedzy na którym przystanku był poprzednio, oraz znając przejechana drogę, wiemy precyzyjnie gdzie się pojazd aktualnie znajduje.
- System jest odporny na wielokrotne zatrzymania pomiędzy przystankami bowiem „zaliczenie” przystanku to koincydencja nie tylko otwarcia drzwi ale także przejechanej drogi.



W przypadku autokomputera SRG 3000 firmy R&G, obszar pomiędzy przystankami dzielony jest na części (25 %) i wyznaczana jest strefa przystankowa. Stanowi ona podstawę do „zaliczania przystanków”, decyduje także o momencie powiadamiania systemów dynamicznej informacji pasażerskiej a także o momencie zmiany informacji pokładowych systemów informacji pasażerskiej. Pierwsze zatrzymanie w strefie przystankowej i otwarcie drzwi traktowane jest jako „zerowanie” systemu zatem ewentualny błąd opomiarowania nie przenosi się na kolejne przystanki.

Działanie lokalizacji logicznej jest bardzo skuteczne w przypadku jazdy po trasie. Jeżeli złączy się ze sobą dwie metody, a taką możliwość ma autokomputer R&G, to system staje się praktycznie niezawodny.

O ile typowe dla lokalizacji geograficznej jest prezentowanie mapy to dla lokalizacji logicznej są:

- Mapa z naniesioną dodatkową informacją na poszczególne obiekty w zakresie zadania, rozkładu jazdy, aktualnego odchylenia, prowadzącego, przewoźnika realizującego zadanie itp.
- Układ tabelaryczny pokazujący stan poszczególnych pojazdów z możliwością sortowania i filtrowania wg zadania, aktualnego odchylenia, prowadzącego, przewoźnika realizującego zadanie itp.
- Układ liniowy/trasowy pokazujący na zadanej linii/trasie aktualne położenie pojazdów.

Lokalizacja i co dalej?

W przypadku zastosowania lokalizacji logicznej, gdzie jak przypominę mamy dostęp równoczesny do danych o położeniu, o rozkładzie jazdy, o obsadzie itp. w sposób wyraźny pojawia się możliwość zbudowania systemu zintegrowanego.

Znowu posługując się WIKIPEDIĄ:

(http://pl.wikipedia.org/wiki/Zintegrowany_system_informatyczny)

Zintegrowany system informatyczny (ang. integrated system) – najbardziej merytorycznie i technologicznie zaawansowana klasa systemów informatycznych wspomagających zarządzanie w przedsiębiorstwach i instytucjach. Optymalizuje procesy zarówno wewnętrzne, jak i zachodzące w najbliższym otoczeniu poprzez oferowanie gotowych narzędzi. Narzędzia te służą do automatyzacji wymiany danych pomiędzy działami przedsiębiorstwa oraz pomiędzy przedsiębiorstwem a innymi podmiotami biznesowymi z jego otoczenia (np. kooperantami, dostawcami, odbiorcami, bankami, urzędami skarbowymi).

Głównymi cechami są: kompleksowość funkcjonalna, integracja danych i procedur, elastyczność funkcjonalna i strukturalna, zaawansowanie merytoryczne i technologiczne oraz otwartość.

Wśród tendencji rozwojowych należy wskazać:

- szerszy zakres usług biznesowych (np. CRM, ERM, PRM, SCM)
- pełniejsze wykorzystanie technologii internetowych w realizacji idei e-biznesu
- rozwój aplikacji na platformy mobilne
- systemy wspomagające zarządzanie wiedzą

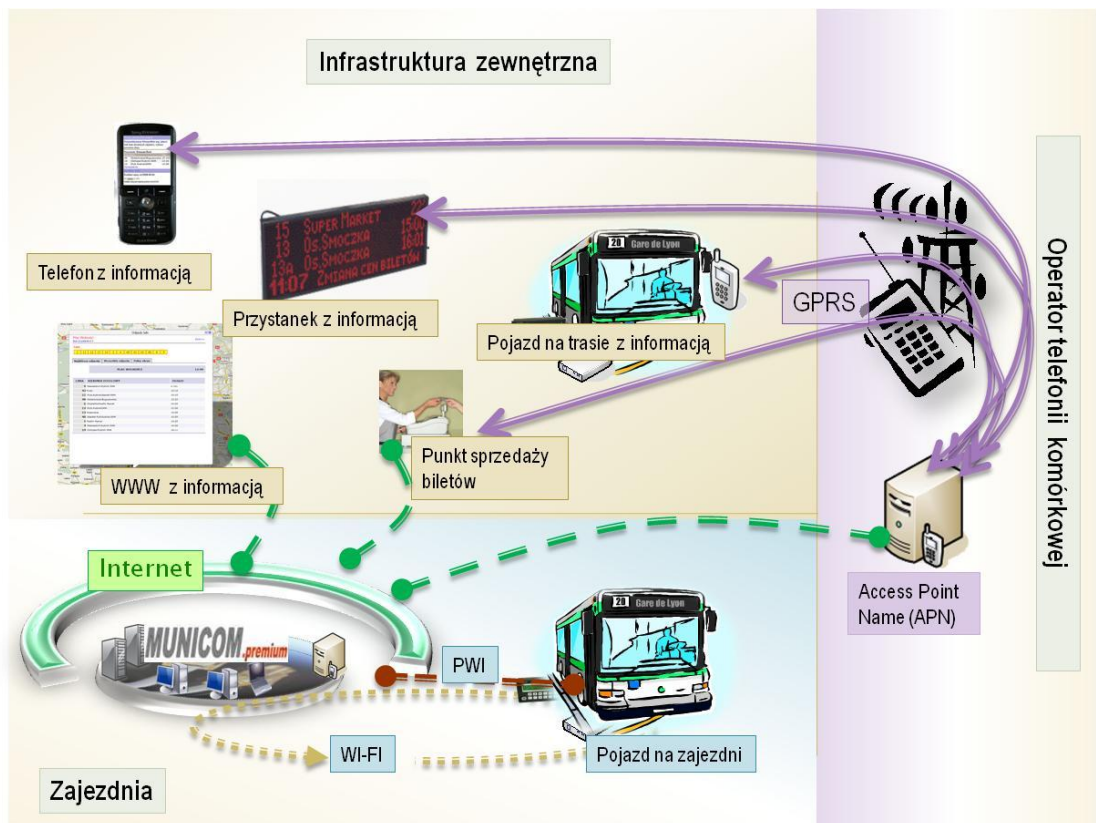
Przykładem takiego rozwiązania jest system MUNICOM.premium firmy PZI TARAN (<http://www.taran.com.pl/municom>) wspartego urządzeniami firmy R&G (<http://www.rg.com.pl>) – obie firmy z Mielca.

System ten oferuje na jednej platformie możliwość zbudowania:

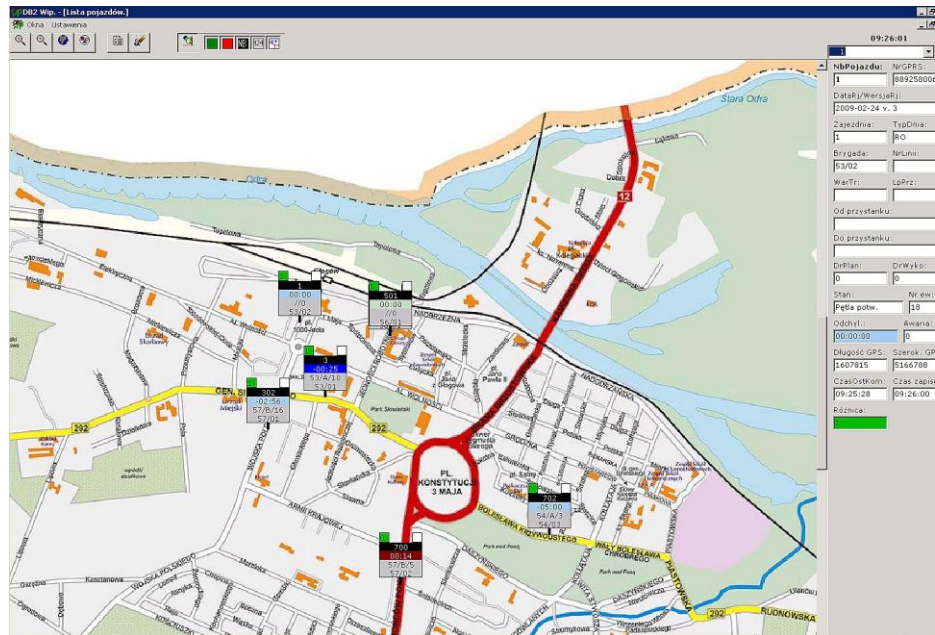
- Systemu wspomagania zarządzania przedsiębiorstwem klasy ERP
- Systemy biletowej w tym bilet elektroniczny
- Systemy informacji pasażerskiej (statyczny, dynamiczny, na przystankach, w pojazdach, w Internecie w komórce)
- Systemy nadzoru ruchu w tym lokalizacja
- Systemy analiz i zbierania informacji

W dalszej części tego artykułu zostanie przedstawiona zasada współpracy systemu informatycznego MUNICOM.premium z infrastrukturą zewnętrzną i pojazdami.

Przedstawia to poniższy obrazek:

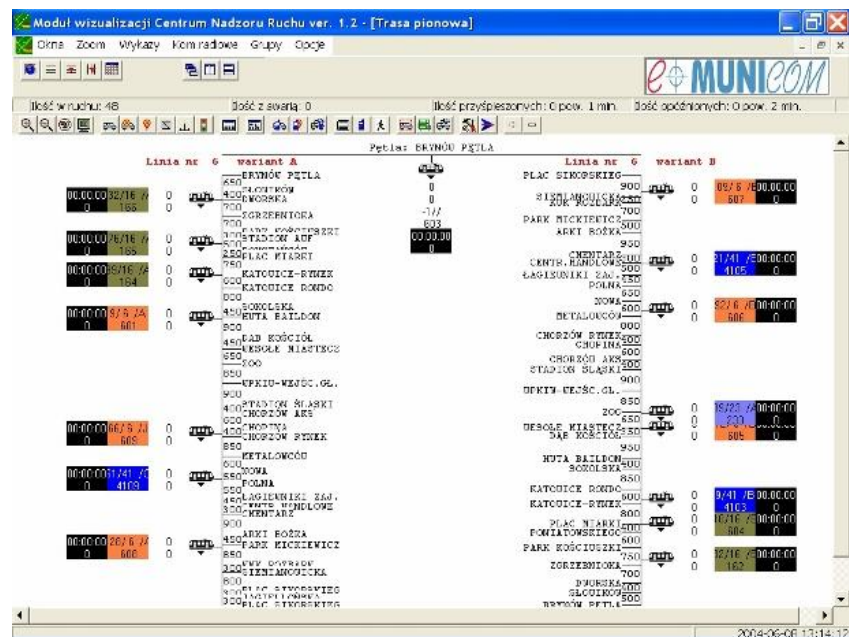


- ❖ Na terenie zajezdni działa system MUNICOM.premium . Jego zadaniem jest min przygotowanie danych o obowiązującym rozkładzie jazdy oraz dostarczenie go w zakodowanej formie do systemu PWI (podsystem wymiany informacji) .
- ❖ Zadaniem PWI lub alternatywnie systemu WiFi jest przekazanie tych informacji do urządzeń pokładowych zainstalowanych na pojeździe.
- ❖ Po wyjechaniu na trasę za pomocą systemu lokalizacji logicznej lub opcjonalnie GPS pojazd wylicza swoje aktualne położenie logiczne czyli jego stan w stosunku do zadanego mu rozkładu jazdy. Informację tą używa na potrzeby pokładowego systemu informacji pasażerskiej oraz przesyła za pomocą infrastruktury telefonii komórkowej, której element pod nazwą APN jest połączony z systemem MUNICOM.premium, co umożliwia ciągłą, w miarę potrzeb, dwustronną komunikację systemu z pojazdem.
- ❖ System MUNICOM.premium po otrzymaniu informacji z pojazdów może w module CNR:
 - Pokazać na mapie miasta położenie poszczególnych pojazdów



Nie tylko jako punkty na mapie ale także wraz z dodatkowymi informacjami jak aktualne przyspieszenie lub opóźnienia, numer brygady, czyj to jest pojazd (nr zajezdni lub przewoźnik). Informacje te są kodowane kolorami na prostokątach nad punktem wskazującym pojazd.

- o Pokazać pojazdy na układzie zadanej linii



- o Pokazać pojazdy na układzie zadanej trasy
- o Pokazać listę pojazdów z możliwością sortowania jej wg wielu kryteriów (np. najbardziej spóźnione)

Lp.	NrPojazdu	DataRz	wersjask	TypDma	Brigada	NrLinii	LpPrz	Od przystanku	Do przystanku	DrPlan	DrWyko	Stan	Odchyl.	Nr ew	CzasOskom	Czas zap
1	0	2009-02-24	3	RO	61/04	61	28	KAZIMIERZA WIELKIEGO	BOLESŁAWA ŚMIĄŁEGO	400	248	Przejazd	-00:03:10	0	09:26:10	09:26:5
2	1	2009-02-24	3	RO	53/02	53	5	PLAC 1000 - LECIA	SIKORSKIEGO I	300	196	Przejazd	-00:02:42	18	09:26:20	09:26:5
3	2	2009-02-24	3	RO	0/01		2			0	3600	Pętla potw.	00:00:00	0	09:26:20	09:26:5
4	3	2009-02-24	3	RO	53/01	53	11	SIKORSKIEGO I	PLAC 1000 - LECIA	500	263	Przejazd	00:00:04	178	09:26:52	09:26:5
5	101						1			0	0	Nieznan	00:00:00	0	07:29:16	09:26:5
6	102	2009-02-24	3				21			0	0	Nieznan	00:00:00	193	09:26:41	09:26:5
7	103	2009-02-24	3	RO	61/04					0	0	Pętla potw.	00:00:00	209	09:26:41	09:26:5
8	253	2009-02-24	3	RO	50/03	50	14	PLAC 1000 - LECIA	JEDNOŚCI ROBOTNICZ	200	200	Pętla potw.	00:00:00	105	08:48:05	09:26:5
9	262	2009-02-24	3	RO	61/02		2			0	3600	Pętla potw.	00:00:00	199	09:03:56	09:26:5
10	272	2009-02-24	3	RO	54/04		2			0	3600	Pętla potw.	00:00:00	161	08:32:51	09:26:5
11	300	2009-02-24	3	RO	57/03		2			0	3600	Pętla potw.	00:00:00	198	08:45:30	09:26:5
12	302	2009-02-24	3	RO	57/01	57	16	WOJSKA POLSKIEGO I	PLAC 1000 - LECIA	700	591	Przejazd	-00:03:21	284	09:26:26	09:26:5
13	303	2009-02-24	3	RO	50/01					0	0	Pętla potw.	00:00:00	283	09:26:52	09:26:5
14	306	2009-02-24	3	RO	61/03	61	15	KEPLERA	GWIAZDZISTA	1000	654	Przejazd	-00:02:42	113	09:26:52	09:26:5
15	501	2009-02-24	3	RO	56/01		3			0	0	Pętla potw.	00:00:00	177	09:26:46	09:26:5
16	502	2009-02-24	3	RO	54/01	54	3	KAZIMIERZA SPRAWIE	BOLESŁAWA ŚMIĄŁEGO	400	10	Przejazd	-00:04:51	182	09:26:51	09:26:5
17	503						1			0	0	Nieznan	00:00:00	0	06:26:18	09:26:1
18	700	2009-02-24	3	RO	57/02	57	5	OBROŃCÓW POKOJU I	OBROŃCÓW POKOJU II	400	163	Przejazd	-00:00:09	212	09:26:41	09:26:5
19	702	2009-02-24	3	RO	54/03	54	4	WALY CHROBREGO II	WALY CHROBREGO I	500	218	Przejazd	-00:05:06	195	09:26:36	09:26:5
20	703	2009-02-24	3	RO	50/02	50	9	GWIAZDZISTA	LEGNICKA	900	400	Przejazd	-00:04:05	64	09:26:15	09:26:5
21	704	2009-02-24	3	RO	61/05	61	2	KAZIMIERZA SPRAWIE	KAZIMIERZA SPRAWIE	400	184	Przejazd	00:00:29	137	09:26:31	09:26:5

- o Pokazać listę alarmów spływających z pojazdów

Lp.	Nr boczny	Nazwa alarmu	Wartość	Data	Czas
1	41	Awaria	1	2000-11-6	15:59:59
2	41	Dpóźnienie	00:59	2000-11-6	15:59:59
3	42	Awaria	2	2000-11-6	15:59:59
4	42	Dpóźnienie	01:13	2000-11-6	15:59:59
5	43	Awaria	3	2000-11-6	15:59:00
6	44	Awaria	4	2000-11-6	15:59:00
7	44	Dpóźnienie	00:16	2000-11-6	15:59:00
8	45	Awaria	5	2000-11-6	15:59:00
9	45	Dpóźnienie	01:08	2000-11-6	15:59:00
10	46	Awaria	6	2000-11-6	15:59:00
11	46	Dpóźnienie	01:14	2000-11-6	15:59:00
12	47	Awaria	7	2000-11-6	15:59:00
13	47	Dpóźnienie	01:02	2000-11-6	15:59:00
14	48	Awaria	8	2000-11-6	15:59:00

- ❖ System MUNICOM.premium posiadając informację o położeniu pojazdów może służyć w prosty sposób do sterowania tablicami informacyjnymi na przystankach wyświetlając informację o spodziewanym czasie przyjazdu poszczególnych pojazdów. Zawartość takiej tablicy jako tablicy wirtualnej może także pokazywać poprzez Internet. W tych miejscach gdzie jest to możliwe wystawienie monitora komputerowego odpowiednich rozmiarów w pełni może zastąpić stosowanie specjalnej tablicy elektronicznej (przykład: http://www.taran.com.pl/mobile/google_map/odjazdyFS.aspx?id=47).

LINIA KIERUNEK DOCELOWY		ODJAZD
9	\Niewiadom\Rybnik DKM	5 min
43	Rudy	13:14
11	\Ryb.Kuźnia\Szpital-DKM	13:15
48	\Gotartowice\Boguszowice	13:23
6	\Popielów\Radlin Marcel	13:24
12	\Ryb Kuźnia\DKM	13:26
13	Grabownia	13:49
40	\Szpital-Ryb\Kuźnia-DKM	13:53
1	Radlin Marcel	14:25
4	\Niewiadom\Rybnik DKM	14:35

- ❖ W kolejnym zastosowaniu system MUNICOM.premium pozwala ponownie użyć tej samej informacji do zaprezentowania strony internetowej np. z wykorzystaniem technologii Google maps http://www.taran.com.pl/mobile/google_map/ dla zobrazowania:
 - Sieci komunikacyjnej, położeniu przystanków, przebiegu linii itp,
 - Aktualnego położenia pojazdów,
 - Informacji o odjazdach planowanych i rzeczywistych (zmodyfikowanych o faktyczne położenie pojazdów)

Rybnik Chrobrego
Błąd przystanków: 1

Linie: 1 10 12 13 14 15 16 2 22 23 28 3 4 41 43 45 47 49 5 51 52 6 8 9 NI N3

Najbliższe odjazdy | Wszystkie odjazdy | Uwagi | Pełny ekran | Drukuj | Pdf

RYBNIK CHROBREGO 10:01

LINIA	KIERUNEK DOCELOWY	ODJAZD
47	Rybnik DKM	1 min
6	Stropień/Plac Wolności	9 min
12	Ryb Kuźnia/DKM	10:24
10	Wydłużów/Pszów	10:24
14	Ochojec/Rybnik DKM	10:29CD
9	Wiekadom/Rybnik DKM	10:32H
43	Rudy	10:37
52	Rybnik DKM	10:39
3	Orzepowice Szpital	10:44A
8	Radlin/Rybnik DKM	10:52
22	Radziejów/Rybnik DKM	11:00
45	Zwonowice	11:08
13	Grabownia	11:12
1	Rybnik DKM	11:13
41	Ryb Kuźnia/Rybnik DKM	11:18
51	Ligocka Kuźnia/Piaski-DKM	11:23

- ❖ Jeszcze inna forma prezentacji informacji w ramach system MUNICOM.premium to specjalnie sformatowana strona WWW w technologii WAP co umożliwi jej prostą obserwację w większości telefonów komórkowych np. w telefonie należy wybrać <http://www.taran.com.pl/mobile/mobile>. Ten sam adres można użyć w zwykłej przeglądarce.



Strona główna | Rozkład | Loguj

Przewidywane Wszystkie wg. planu
Jeśli brak aktualnych odjazdów, wybierz powyższe obcje

Przystanek: **Boguszowice Pętla**

Linia kier	Odjazd
15 Rybnik DKM	0 min
47 Rybnik DKM	10:20
48 Rybnik DKM	10:35
13 Grabownia	10:44
46Z Orzepowice Szpital	10:50
31 Orzepowice Szpital	11:35
49 \Gotartowice\Chwałowice	13:10

Oznaczenia

Do Góry Info

Rozkład ważny od 2009-04-10

PZI TARAN (C) 2001
Rozkład Jazdy jest częścią systemu MUNICOM

Z telefonią komórkową wiąże się także nowość jaką jest system kodów przestrzennych. To nowa, rozwinięta opcja kodów kreskowych . Powstają one w świecie przystanki na których jest wywieszony czytelny kod np.



który zawiera w sobie adres strony internetowej w kodzie QR Code na której jest aktualna informacja właśnie dla tego przystanku . Ten konkretny obrazek przedstawia adres strony <http://www.taran.com.pl/mobile/mobile/schedules.aspx?stopid=46>. Jeżeli telefon komórkowy posiada aparat fotograficzny (a to już wcale nie rzadkość), to po zainstalowaniu odpowiedniego programu na telefonie, wykonując zdjęcie właśnie takiego obrazka, następuje zdekodowanie informacji i automatyczne połączenie ze stroną WWW, która dostarczy odpowiednich informacji dedykowanych właśnie temu przystankowi.

Co daje zastosowanie takich kodów?. Jest to proste oznakowanie przystanków oraz zapisanie informacji o źródle skąd mogą zaczerpnąć wiedzy o aktualnych odjazdach. Pasażer podchodzi na przystanek, fotografuje komórką kod i otrzymuje pełną informację. Nie musi wiedzieć nawet w jakim mieście jest, który przewoźnik lub zarząd komunikacji tam działa, jak są oznakowywane przystanki i jaki jest adres strony WWW gdzie może dostać informację.

- ❖ Dla porządku, opisując powiązania systemem MUNICOM.premium z infrastrukturą zewnętrzną , należy także wskazać na pokazane na obrazku punkty obsługi klientów systemu biletowego. Możliwe są dwie drogi tj, łącze przewodowe poprzez Internet i praca w trybie terminalowym systemu, lub też wykorzystanie transmisji GPRS (telefonii komórkowej) do autoryzowania transakcji biletowych.
- ❖ Mówiąc o systemie biletowym można wskazać jeszcze jeden ze sposobów komunikowania się pasażerów z systemem MUNICOM.premium. Jest to doładowywanie biletu elektronicznego przy pomocy strony WWW. W efekcie tworzy się w systemie tzw. „biała lista” i rozpowszechniana ona jest za pomocą PWI lub GPRS do wszystkich urzędów na pojazdach. Pasażer po dokonaniu takiej transakcji w Internecie, jeżeli zbliży bilet do kasownika, system pokładowy rozpozna że dany bilet jest na „białej liście” czyli wykazie doładowań które należy dokonać i przeniesie odpowiednie zapisy na bilet elektroniczny. Zatem sama transakcja w Internecie bezpośrednio karty (biletu) nie doładowuje ale tworzy zapis w systemie wystarczający do tego aby przy najbliższym kontakcie biletu z urządzeniami (kasownikami) takie doładowanie faktycznie nastąpiło.
- ❖ Pojazd po skończonym zadaniu zjeżdża do zajezdni. Tutaj ponownie dostaje się w zasięg łączności krótkiego zasięgu (PWI lub WiFi). Wszystkie zarejestrowane w ciągu jazdy informacje zostają odczytane i przekazane do systemu MUNICOM.premium. Tam zostają one spożytkowane min do:
 - Rozliczenia czasu pracy kierowców.
 - Rozliczenia i analiz wykonania zadań, i punktualności,
 - Rozliczeń z gminami.
 - Rozliczeń i analiz biletów i rozliczeń z wykupującymi usługi bezpłatnego przejazdu.
 - Badaniem potoków pasażerskich.
 - Analiz technicznych o jakości eksploatacji pojazdu przez kierującego.
 - Danych o transakcjach biletowych .
 - Kontrolingu

Podsumowanie

Przedstawiony materiał jest analizą aktualnie występujących trendów w zakresie systemów wspierających komunikację. Zdaniem autora, co starał się wykazać powyżej, komunikacja wymaga bardziej złożonych rozwiązań niż prostych systemów lokalizacyjnych.

Przedstawiony został ponadto fragmentaryczny opis systemu MUNICOM.premium jako przykładu systemu integrującego wiele rozwiązań ważnych w komunikacji publicznej. Ważną cechą tego rozwiązania jest wielorakie wykorzystanie posiadanych w systemie informacji co było pokazane na przykładzie informacji pasażerskiej. Najważniejsze co w tym systemie jest to to, że raz zapisana informacja np. o rozkładzie jazdy jest spożytkowywana w różnych obszarach, ale co najważniejsze pochodzi ona ciągle z tego samego źródła. Nie ma nic gorszego dla rozwiązań informatycznych gdy systemy czerpią dane z różnych źródeł, które to mimo podejmowanych prób aby były spójne, z czasem się „rozjeżdżają” lub są aktualizowane asynchronicznie.

Druga ważną cechą systemu zintegrowanego MUNICOM.premium jest to że informacja „przepływa” przez system i jest używana w wielu modułach.

Przykładowo: fakt pojawienia się kierowcy na pojeździe odnotowany w autokomputerze - zostaje przekazany automatycznie jako zapis do modułu „karta drogową” gdzie rozliczany jest czas pracy kierowcy, skąd, po przetworzeniu, zostaje automatycznie przekazany do modułu „płace”. Tam, po uzupełnieniu o absencje, stanowi podstawę do naliczenia płacy dla kierowcy. Z kolei zbiorcze dane o płacach zostają automatycznie przekazane do zaksięgowania w systemie „fk”. Zapisy te mogą przenosić źródłową informację o tym, gdzie i kiedy pracował dany kierowca. Ta informacja jest jedną z kluczowych do kontrolingu i analizy rzeczywistych kosztów w układzie linii, kierunków, gmin itp.

Tego właśnie oczekuje się współcześnie od systemów zintegrowanych, szczególnie jeżeli wszystkie dane gromadzone są w jednej spójnej bazie danych, przez co stają się dostępne do wielu analiz i zastosowań. Takim właśnie jest MUNICOM.premium pracujący o parciu o bazy danych DB2 firmy IBM.