

OPTECH LYNX MOBILE MAPPER

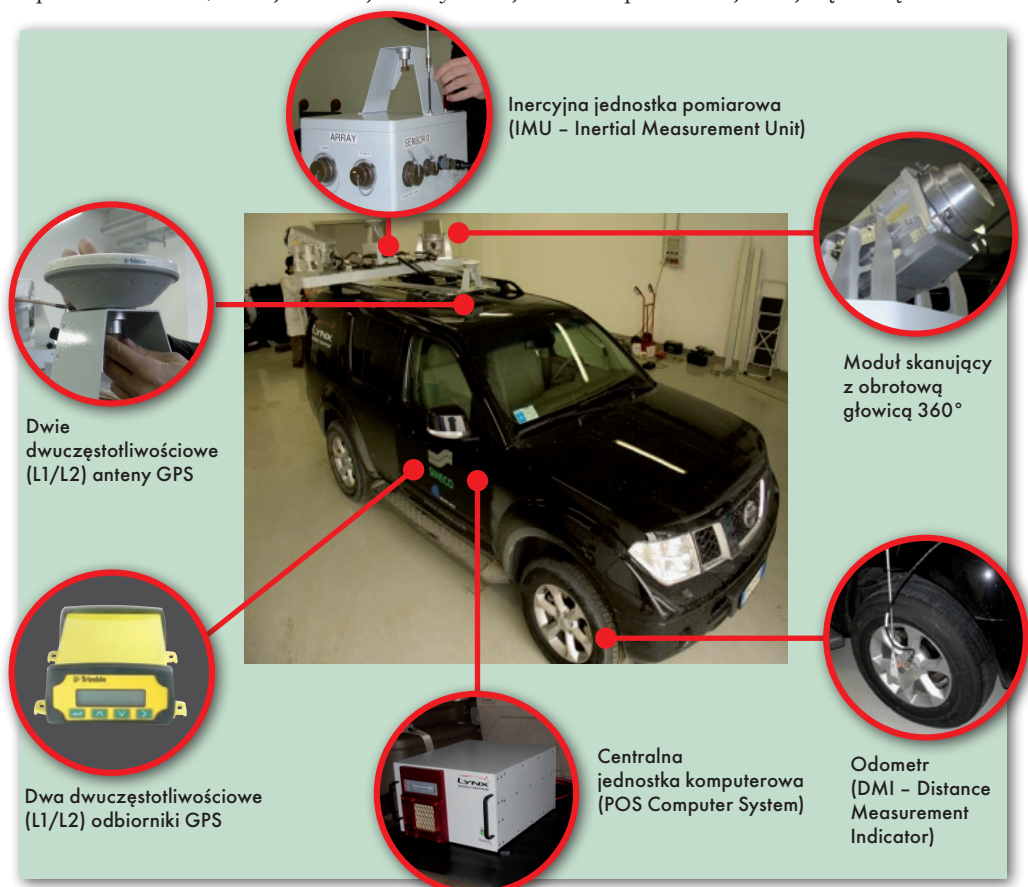
Wynikiem ponaddwuletnich prac badawczych kanadyjskiej firmy Optech i włoskiej Sineco jest zintegrowany system mobilnego skaningu laserowego 3D – Lynx Mobile Mapper. Jak wskazują pierwsze eksperymentalne pomiary, technologia pod względem szybkości i efektywności zbierania danych bije na głowę stacjonarne systemy skanujące.

Głównym zadaniem Lynx Mobile Mapper jest wykonywanie pomiarów skanerem laserowym, zamontowanym na ruchomej platformie. Działa on w trybie profilowania, tzn. jego praca odbywa się tylko w jednej płaszczyźnie. Sprzęt może być zainstalowany zarówno na samochodzie, jak i łodzi, dźwigu czy drezynie poruszającej się po torach kolejowych. Nie ma w tym niby nic odkrywczego, ale pomysłodawcy postanowili, że dane ze skanera w postaci chmury punktów zostaną poddane obróbce wraz z informacjami z dwóch dodatkowych sensorów wyznaczających pozycję: inercyjnego i satelitarnego GPS. Wynikiem tego typu pomiarów jest chmura punktów, których współrzędne są korygowane ze względu na zakłócenia ruchu pojazdu i zorientowane przestrzennie w globalnym układzie współrzędnych WGS-84. Lynx tworzą więc: skaner laserowy, inercyjny system wyznaczania pozycji Applanix POS LV oraz zestaw odbiorników GPS.

Podstawowym elementem systemu Lynx jest stworzony przez kanadyjskiego Optecha specjalnie do tego celu skaner laserowy z obrotową głowicą 360°, pracujący

tylko w jednej płaszczyźnie. Posiada on zasięg ok. 100 m, a prędkość skanowania wynosi 100 000 pkt/s. Głowica obraca się z prędkością 9000 obr./min i – co bardzo interesujące – działa nawet w temperaturze -20°C, co przy innych skanerach jest praktycznie niemożliwe. Na pojeździe zamontowany jest minimum jeden skaner, a najbardziej efektywne jest

użycie dwóch sensorów. Inżynierowie z firm Optech i Sineco zaproponowali, żeby ustawić je pod kątem 30-40° do toru jazdy, a nie prostopadle, jak to ma miejsce w większości podobnych systemów. Okazuje się bowiem, że taki układ daje najlepsze efekty podczas skanowania (np. miast z dużą ilością zabudowy) i zapewnia najmniejszą liczbę tzw. mar-



Inercyjna jednostka pomiarowa (IMU – Inertial Measurement Unit)

Moduł skanujący z obrotową głowicą 360°

Dwie dwuczęstotliwościowe (L1/L2) anteny GPS

Dwa dwuczęstotliwościowe (L1/L2) odbiorniki GPS

Centralna jednostka komputerowa (POS Computer System)

Odometr (DMI – Distance Measurement Indicator)

towych pól (miejsc nieobjętych skanowaniem, rys. 1). Lynx Mobile Mapper jest tak zaprojektowany, że może współpracować z maksymalnie czterema skanerami na raz. Jest przystosowany także do podłączenia dwóch skalibrowanych kamer wideo, z których obraz służy do nakładania rzeczywistych kolorów na chmurę punktów.

Elementem segmentu inercyjnego Applanix jest jednostka pomiarowa z trzema akcelerometrami i trzema żyroskopami. Uzupełnia ją zainstalowany na kołach pojazdu odometr, który dostarcza precyzyjnych danych o przebytej drodze. Ta część systemu odpowiada za określanie wszystkich parametrów ruchu pojazdu (pozycji względnej, prędkości liniowej, przyspieszenia, orientacji i zakłóceń kątowych ruchu pojazdu).

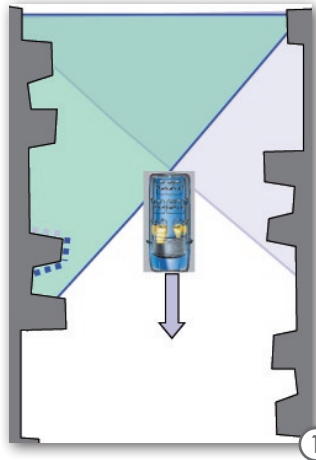
Zestaw uzupełniają dwa dwuczęstościowe (L1/L2) odbiorniki satelitarne GPS. Jeden z nich (zwany stacjonarnym) pracuje jako instrument podstawowy i dostarcza danych o po-

wiada za przetwarzanie i gromadzenie danych pozycyjnych.

Podczas przejazdu pomiarowego wszystkie urządzenia zbierają dane niezależnie. Końcowy wynik jest efektem całościowego opracowania obserwacji. W procesie obróbki danych brane są pod uwagę tylko dwa pliki: SBET (Smoothed Best Estimated Trajectory) z systemu Applanix, który zawiera informacje o parametrach ruchu jednostki pomiarowej podczas skanowania, oraz ROW z Optecha z danymi ze skanowania (odległość, kąt, rozdzielczość i czas).

Pojazd z systemem Lynx może poruszać się z maksymalną prędkością 100 km/h i wtedy producent gwarantuje dokładność modelu 3D (o rozdzielczości 1 cm) na poziomie 5 cm.

Wstępne eksperymenty z zastosowaniem systemu Lynx wykonano jeszcze z topograficznym skanerem Optech ILRIS-3D. Na pierwszy ogień poszła kopalnia odkrywkowa. Zadaniem był pomiar całego obiektu (wraz z hałdami) i wtórne obliczenie objętości wydobywanego kruszcu na podstawie chmury punktów. Z powodu ciężkich warunków drogowych samochodów poruszał się z prędkością 5 km/h. Pomierzono obiekt o wymiarach 500 x 600 m w 30 minut i zebrano około 19 mln punktów z rozdzielczością 10 cm. Dokładności składowe poszczególnych instrumentów (ILRIS-3D – 7 mm, POS – 30 mm, GPS – 10 mm) dały wynikową precyzję wytworzonego modelu na poziomie 40 mm. Obliczenia objętości, wygenerowanie przekrojów i powierzchni oraz stworzenie



siatki (rys. 2, 3, 4) przeprowadzono w komercyjnym oprogramowaniu PolyWorks.

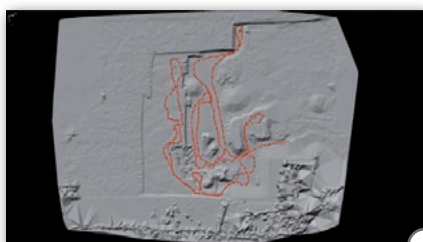
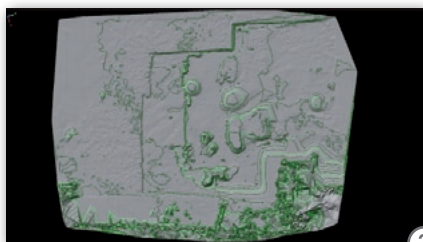
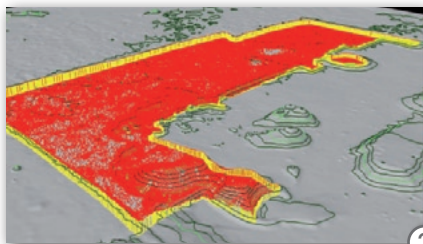
W tej samej aplikacji opracowane zostały pomiary przeprowadzone podczas przejazdu po publicznej drodze asfaltowej. Pomierzono wszystkie obiekty otaczające odcinek trasy (budynki, chodniki, mosty, znaki drogowe itp., rys. 5, 6). Odcinek

o długości 8 km pokonano w 30 minut ze średnią prędkością 15-20 km/h. Zebrano ok. 9 mln punktów, a ich gęstość wyniosła ok. 60 na m². W tym przypadku osiągnięto trochę gorszą dokładność modelu, spowodowaną głównie przerwami w odbiorze sygnału GPS.

Dystrybutorem firmy Optech na polskim rynku jest firma Czerski Trade Polska Ltd.

Opracowanie redakcji na podstawie artykułu opublikowanego w „GIM International” nr 1/2008, którego autorami są:

DARIO CONFORTI odpowiedzialny w firmie Optech za wsparcie techniczne klientów z zakresu skanerów laserowych na obszarze Europy, Afryki, Azji i Bliskiego Wschodu; FEDERICA ZAMPA zajmująca we włoskiej firmie Sineco S.p.A stanowisko menedżera projektu w dziale badań i rozwoju nowych technologii pomiarowych



zycji samochodu. Drugi (określany mianem ruchomego) pełni funkcję elektronicznego kompasu. Pomiary z obu anten nie są wykorzystywane w trybie czasu rzeczywistego, tylko poddawane post-processingowi razem z danymi ze stacji bazowej (lub permanentnie działającej stacji referencyjnej). Podzespoły systemu inercyjnego i satelitarnego są spięte w centralnym komputerze, który odpo-

