

Wybrane przykłady zastosowania trójwymiarowych symulacji obiektów techniki wojskowej i wizualizacji zdarzeń drogowych

Selected examples of the possibilities of application software simulation of objects of military technology and visualization of events

MIROSLAW CHMIELIŃSKI
KRZYSZTOF KUŹMICKI *

Materiały z XX SKW PWiE, Jurata 2016 r.
DOI: 10.17814/mechanik.2017.7.115

W referacie zaprezentowano kluczowe aspekty wspomaganie eksploatacji uzbrojenia morskiego dzięki zastosowaniu wirtualnej rzeczywistości, m.in. realistyczne, interaktywne materiały szkoleniowe. System symulacji wspiera najważniejsze obszary nauczania budowy oraz obsługi uzbrojenia morskiego, jak również testowanie wiedzy i umiejętności szkolonych oraz umożliwia interaktywną pracę z trójwymiarowymi modelami uzbrojenia morskiego.

SŁOWA KLUCZOWE: symulator, kształcenie, szkolenie, trening, kontrola i ocena umiejętności

The paper presents the key aspects of maritime operations support weapons by using virtual reality, including realistic, interactive training materials. This simulation system supports the most important areas of teaching construction and operation of marine weapons, as well as testing the knowledge and skills of trainees and allows interactive work with three-dimensional models of marine weapons.

KEYWORDS: simulator, training, monitoring and evaluation skills

Wprowadzenie

Na wyposażeniu bazy szkoleniowej Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni w Instytucie Uzbrojenia Okrętowego i Informatyki znajduje się system symulacji trójwymiarowych modeli obiektów techniki wojskowej w postaci uzbrojenia morskiego, który umożliwia interaktywną pracę z trójwymiarowymi modelami dostępnymi w symulatorze przeznaczonym do kształcenia, szkolenia i doskonalenia umiejętności podchorążych i oficerów MW RP [2]. Proces szkolenia, który realizowany jest z pomocą tego systemu symulacji, wspiera najważniejsze obszary nauczania budowy wybranych obiektów techniki wojskowej, jak również umożliwia testowanie wiedzy i umiejętności szkolonych na bazie scenariuszy wizualizacyjnych. Osoba ćwicząca przy pomocy manipulatora 3D ma możliwość manipulowania położeniem oraz rotacją obiektów, dzięki czemu modele mogą być rozkładane na części w celu poznania ich szczegółowej budowy. Wykorzystanie gogli 3D zwiększa realizm pracy nad modelem dzięki wrażeniu fizycznego kontaktu z obiektem.

Scharakteryzowany w artykule program V-SIM służy do symulacji ruchu oraz zderzeń pojazdów samochodowych. Ruch i zderzenia pojazdów odbywają się zgodnie z zasadami dynamiki w przestrzeni trójwymiarowej (3D) z uwzględnieniem opisu złożonego niejednorodnego środowiska ruchu. Program posiada rozbudowany edytor graficzny pozwalający użytkownikowi odtworzyć topografię terenu wraz z infrastrukturą drogową oraz umożliwia wizualizację 3D lub 2D przeprowadzanej symulacji w zaprojektowanym środowisku ruchu. V-SIM 4.0 umożliwia również symulowanie na drodze kinematycznej

(animowanie) ruchu innych obiektów występujących w ruchu drogowym, jak np. piesi, rowerzyści, motocykliści, zwierzęta.

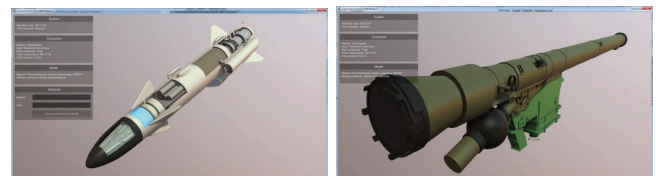
Charakterystyka systemu symulacji trójwymiarowych modeli obiektów techniki wojskowej

Wszystkie obiekty systemu symulacji trójwymiarowych modeli obiektów techniki wojskowej, tzn. morskiego uzbrojenia artyleryjskiego, modeli amunicji artyleryjskiej oraz modeli uzbrojenia raketowego, są już zainstalowane lub przewidziane do instalacji na okrętach MW RP i są one dostępne na ekranie monitora stanowisk szkolno-treningowych, zaś wybór określonego urządzenia umożliwia dostęp do panelu sterującego (płyty czołowej) wybranego sprzętu. System posiada strukturę modułową umożliwiającą dalszą rozbudowę i modernizację [4].

System symulacji trójwymiarowych modeli morskiego uzbrojenia artyleryjskiego, modeli amunicji artyleryjskiej oraz modeli uzbrojenia raketowego jest przeznaczony do:

- szkolenia i doskonalenia umiejętności podchorążych, oficerów i załóg okrętowych w zakresie obsługi uzbrojenia artyleryjskiego, raketowego i amunicji artyleryjskiej;
- testowania szkolonych zgodnie z przyjętą taksonomią w AMW, a zajęcia są prowadzone na bazie scenariuszy wizualizacyjnych.

Użytkownik wykonuje przy użyciu aplikacji ćwiczenia, których celem jest manipulowanie obiektami w taki sposób, aby osiągnąć zdefiniowany dla danego scenariusza stan końcowy (np. złożenie lufy armaty). Kolejność wykonywanych kroków nie jest przypadkowa i dla każdego modelu jest ściśle zdefiniowana. Dzięki temu osoba szkolona uczy się sekwencji wykonywanych kroków, co z powodzeniem może być wykorzystane w przypadku pracy z rzeczywistym obiektem.

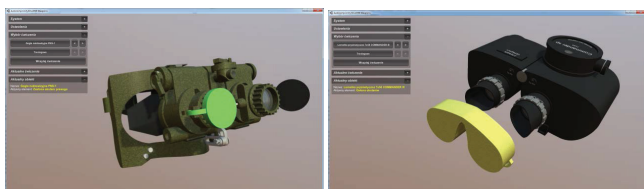


Rys. 1. Modele 3D rakiety RBS 15 Mk3 i PPZR GROM

Manipulowanie obiektami odbywa się przy użyciu myszki oraz manipulatora 3D. Po przyzwyczajeniu się do mechanizmu działania manipulatora wygoda poruszania i obracania obiektami w trzech wymiarach jest o wiele większa niż przy użyciu tradycyjnej myszki.

System symulacji pozwala na kształcenie, szkolenie i doskonalenie umiejętności podchorążych, oficerów i załóg okrętowych w zakresie obsługi morskiego uzbrojenia artyleryjskiego, raketowego i amunicji artyleryjskiej w Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni [3].

* Kmdr por. dr Mirosław Chmieliński – Instytut Uzbrojenia Okrętowego i Informatyki WNIUO, Akademia Marynarki Wojennej; inż. Krzysztof Kuźmicki – SPECMOT Biuro Usług Technicznych



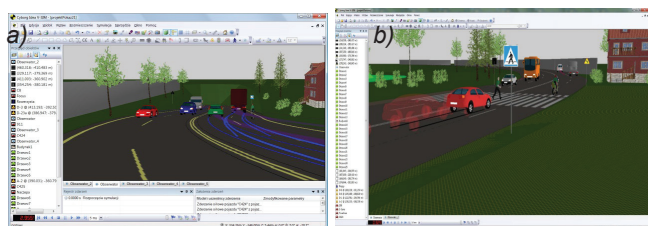
Rys. 2. Modele 3D przyrządów optycznych

Charakterystyka programu V-SIM do symulacji ruchu i zderzeń pojazdów

Program V-SIM służy do symulacji ruchu i zderzeń pojazdów [5]. Symulacja w tym programie przeprowadzana jest z uwzględnieniem złożonego opisu środowiska ruchu, w którym porusza się pojazd. Przeprowadzanie takiej symulacji może mieć na celu:

- odtworzenie rzeczywistego przebiegu ruchu pojazdu lub określenie zachowania się pojazdu o hipotetycznych parametrach,
- lub rzeczywistego pojazdu w hipotetycznych warunkach ruchu.

Program może służyć zarówno do gromadzenia informacji o miejscu zdarzenia (szkicu, dokumentacji fotograficznej), jak też do późniejszego odtworzenia przebiegu wypadku na podstawie wprowadzonych danych z uprzednio zgromadzonej dokumentacji.



Rys. 3. Rekonstrukcja wypadków drogowych

Wbudowane w program narzędzia graficzne pozwalają również na wykorzystanie ich do prowadzenia analiz porównawczych uszkodzeń, które są często stosowane, między innymi przez towarzystwa ubezpieczeniowe na etapie likwidacji szkód komunikacyjnych, w zakresie weryfikacji zasadności roszczenia o odszkodowanie. Analizę porównawczą można prowadzić w oparciu o zawartą w programie bazę sylwetek pojazdów (zestawianie tych sylwetek) lub w oparciu o dokumentację fotograficzną, metodą superpozycji transparentnej [1].

V-SIM oferuje podgląd środowiska ruchu oraz przebiegu symulacji w trybie 3D. Jako obiekty 3D przedstawiane są sylwetki pojazdów oraz obiekty kinematyczne (z sylwetkami pośrednimi, śladami kół i torami ruchu), przeszkody terenowe, pionowe znaki drogowe oraz rzeźba terenu. Program zawiera zintegrowaną bazę około 100 sylwetek typowych pojazdów lub obiektów występujących w ruchu drogowym [5].

Są wśród nich:

- sylwetki pojazdów: samochodów osobowych, ciężarowych, pojazdów jednośladowych, pojazdów komunikacji zbiorowej, pojazdów rolniczych,
- sylwetki osób dorosłych i dzieci w różnych sytuacjach (siedzący, stojący, idący, biegnący),
- sylwetki zwierząt domowych i dzikich,
- sylwetki drzew i krzewów,
- rysunki typowych przedmiotów, takich jak: czapka, kapełusz, teczka, torebka, buty, okulary, butelka, parasol.

Program umożliwia zadanie granicznej siły, po przekroczeniu której w trakcie zderzenia następuje poddanie się i ustąpienie przeszkody. Umożliwia to łatwe modelowanie zderzeń

z lekkimi przeszkodami typu słupki znaku drogowego lub cienkie drzewo.

Program V-SIM posiada mechanizm umożliwiający automatyczne utworzenie raportu opisującego przeprowadzoną symulację ruchu. Raport ten zawiera informacje o przyjętych założeniach symulacji, poszczególnych obiektach w niej uczestniczących, a także przebiegi samej symulacji i występujących w jej trakcie zderzeń, jak również informacje o aktualnym (końcowym) stanie symulacji [5].

Podsumowanie

Zastosowanie nowoczesnych metod szkolenia z wykorzystaniem systemu symulacji trójwymiarowych modeli obiektów techniki wojskowej, a w tym morskiego uzbrojenia artyleryjskiego i raketowego, w wierny sposób oddaje specyfikę budowy i zasady działania tego uzbrojenia [2].

Włączenie systemu symulacji 3D do procesu kształcenia i szkolenia w AMW, nabiera szczególnego znaczenia w dynamicznie zmieniających się warunkach postępu technologii informatycznych, zwłaszcza w obszarach grafiki komputerowej. W proponowanej postaci system symulacji 3D obiektów techniki wojskowej, tj. uzbrojenia morskiego, umożliwia budowę nowoczesnej bazy szkoleniowej w AMW. Niekwestionowanymi zaletami przeprowadzania szkoleń z wykorzystaniem symulatora 3D modeli obiektów techniki wojskowej jest przyspieszenie procesu uczenia się oraz większa skuteczność i trwałość przyswajanych informacji.

Natomiast przedstawiona w niniejszym artykule charakterystyka programu V-SIM jest tylko ogólnym przybliżeniem możliwości i charakterystycznych cech programu V-SIM. W przypadku symulacji i rekonstrukcji wypadków drogowych, do których przeznaczone są użyte programy, przyjęte w programach uproszczenia dotyczące problemów rekonstrukcji wypadków są jednak podczas opiniowania uzasadnione. Mimo tych uproszczeń możliwe jest uzyskanie zadowalających wyników symulacji. Obydwa programy dają bardzo zbliżone wyniki. Przy symulacji „gwałtownych” manewrów dynamicznych należałoby jednak uwzględniać modele składowych układów pojazdu, takich jak układ napędowy, układ hamulcowy oraz kierowniczy.

Program umożliwia wybór modelu analizy indywidualnie dla każdego kolejnego zderzenia. Program zapamiętuje wybory użytkownika i powtarza je automatycznie w kolejnych przebiegach symulacji. Umożliwia to wygodną analizę skomplikowanych sytuacji, np. z udziałem pojazdów wielocłonowych i kinematycznych obiektów symulacji.

LITERATURA

1. Bułka D., Świder P. „Model pojazdu w programie V-SIM do symulacji ruchu i zderzeń pojazdów samochodowych”, *Materiały VII Konferencji Naukowo-Technicznej „Problemy bezpieczeństwa w pojazdach samochodowych”*, Kielce, luty 2010.
2. Chmieliński M., Haberek R., Kasprzycki O., Strączek L. „Nowoczesne możliwości kształcenia i szkolenia w AMW z wykorzystaniem systemu symulacji trójwymiarowych modeli amunicji artyleryjskiej oraz pocisków raketowych”, *Konferencja Naukowo-Techniczna AMUNICJA 2015, pt.: „Perspektywy rozwoju krajowej produkcji napędów raketowych oraz amunicji strzeleckiej i artyleryjskiej”*, Kołobrzeg 20-23 maja 2015.
3. Chmieliński M., Haberek R., Kasprzycki O. „Kluczowe aspekty komputerowego wspomaganie eksploatacji systemu symulacji trójwymiarowych modeli uzbrojenia morskiego”, *Mechanik nr 07/2015 – Artykuły z XIX Międzynarodowej Szkoły Komputerowego Wspomagania Projektowania, Wytwarzania i Eksploatacji*. Jurata 2015.
4. Chmieliński M. „Nowoczesne trenażery i symulatory morskich strzelających artyleryjskich i raketowych w Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni”, *TTS Technika Transportu Szybnego* 12/2015.
5. Świder P., Wach K. „Symulacja manewrów ekstremalnych w programach PC-Crash oraz V-SIM i eksperymentalna weryfikacja wyników”, *Zeszyty Naukowe Instytutu Pojazdów Politechniki Warszawskiej* 2010, nr 1 (77).
6. <http://www.cyborgidea.com.pl/product-VSIM-3.aspx>