

Marek KĘSY

*Dr inż., Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki,
al. Armii Krajowej 21, 42-201 Częstochowa; mar_kes@poczta.onet.pl*

POSZERZONA RZECZYWISTOŚĆ W EDUKACJI

THE AUGMENTED REALITY IN EDUCATION

Słowa kluczowe: technologia, poszerzona rzeczywistość, edukacja.

Keywords: technology, augmented reality, education.

Streszczenie

Potencjał edukacyjny technologii poszerzonej rzeczywistości wynika z jej możliwości prezentacyjnych. Zastosowanie poszerzonej rzeczywistości może stanowić efektywny środek dydaktyczny, który uzupełni lub w pewnym zakresie zastąpi wykorzystywaną bazę dydaktyczną nowoczesnych szkół i uczelni wyższych.

Summary

An educational potential of augmented reality results from its visualization abilities. The augmented reality application can be effective mean of teaching. The augmented reality technology can add up to or, in some extent, even replace the didactic assets at modern schools and universities.

Wstęp

Prawidłowo prowadzone procesy kształcenia powinny wykorzystywać różnorodne metody i środki dydaktyczne. Istotnym wydaje się odpowiedni ich dobór oraz właściwe zastosowanie. Współczesne rozwiązania technologiczne mogą i powinny wspomagać procesy kształcenia. Przykładem możliwości zastosowania nowoczesnych technologii w procesach kształcenia jest tzw. poszerzona rzeczywistość (*Augmented Reality* – AR), która umiejętnie wdrożona przyczynić się może do zwiększenia efektywności kształcenia.

Technologia poszerzonej rzeczywistości

Poszerzona rzeczywistość stanowi nowatorską technologię informatyczną, która umożliwia połączenie odbieranych zmysłowo stanów świata rzeczywistego z komputerowo generowanymi obiektami. Użytkownik technologii uzyskuje możliwość uzupełnienia identyfikowanych elementów świata realnego o wirtualne obiekty stanowiące informacje zazwyczaj istotne w kontekście danej sytuacji. Elementy wzbogacające rzeczywistość mogą mieć różne formy, np.: tekstu, schematów, zdjęć, modeli graficznych 3D, filmów lub informacji dźwiękowych¹. Uzupełnieniem może być prosta informacja (np. nazwy ulic, dane nawigacyjne) lub złożone obiekty fotorealistyczne (rys. 1). Warunkiem poprawności funkcjonowania technologii jest to, aby proces nakładania generowanych komputerowo elementów zachodził w czasie rzeczywistym i był interaktywny, zaś stosowane rozwiązania techniczne dawały możliwość swobodnego ruchu użytkownika.



Rys. 1. Rodzaje informacji nałożonych na rejestrowany obraz: a) proste (Wikitude), b) fotorealistyczne (katalog IKEA)

Funkcjonowanie technologii oparte jest na zastosowanym sprzęcie (hardware) oraz oprogramowaniu (software). Praktycznie użyteczny system AR składa się z: urządzeń służących do identyfikowania i zbierania danych o otaczającej rzeczywistości, aplikacji programowej przetwarzającej pobrane dane i selekcyjnej treści przeznaczone do prezentacji, a także urządzeń wyświetlających „wirtualną nakładkę”.

Rozwój technologii poszerzonej rzeczywistości

Systemy wykorzystujące technologię AR stosowane są już od ponad połowy wieku. Pierwszymi urządzeniami wykorzystującymi technologię AR były wyświetlacze przeźierne prezentujące informacje na specjalnej szybie, używane

¹ W. Skarka, W. Moczulski, M. Januszka, *Interaktywne technologie w procesie kształcenia*, „Szybkobieżne Pojazdy Gąsienicowe” 2012, nr 1.

w lotnictwie wojskowym od lat 50. XX wieku². W obszarze cywilnym technologię AR zastosowano je w 1990 r. w firmie Boeing. Specjalne okulary pokazywały monterom samolotowej instalacji elektrycznej położenie i rodzaj instalowanych przewodów. Ponadto posiadały wbudowaną kamerę, dzięki której praca mogła być monitorowana w czasie rzeczywistym³.

Powszechne zastosowanie poszerzonej rzeczywistości staje się możliwe dopiero współcześnie z uwagi na posiadaną moc obliczeniową, miniaturyzację standardowego sprzętu komputerowego i kamer wideo, dostęp do bezprzewodowego Internetu oraz powstanie zaawansowanych technik identyfikacji i przetwarzania obrazu. Potwierdzeniem powyższego było pojawienie się w 2009 roku pierwszej (medialnie nagłośnionej) aplikacji na urządzenie przenośne typu iPhone⁴. Współczesnym trendem w obszarze sprzętowym technologii AR jest tworzenie tzw. urządzeń ubieralnych (np. okulary lub soczewki kontaktowe), które eliminują dyskomfort wynikający z użytkowania co prawda mobilnych, jednakże często nieporęcznych procesowo urządzeń typu laptop, tablet czy smartfon.

Poszerzona rzeczywistość w znacznym stopniu nadal pozostaje nowinką technologiczną. Podstawowe jej komponenty sprzętowe i aplikacje programowe znajdują się w fazie rozwojowej (projektowej i testowej), widoczny jest brak kompleksowych rozwiązań i opracowanych standardów. Zauważalne jest jednak duże zainteresowanie biznesowe zarówno w obszarze podażowym (producenci urządzeń i twórcy oprogramowania), jak i zainteresowanych możliwościami aplikacyjnymi, potencjalnych użytkowników (obszar popytu).

Prowadzone badania rynkowe dotyczące nowoczesnych technologii informatycznych optymistycznie odnoszą się do technologii AR prognozując szybki jej rozwój. Potwierdzeniem optymizmu analityków mogą być prognozy finansowe. Przyjmując za podstawę analiz wartość obrotów na rynku AR (rozwiązania sprzętowe i oprogramowanie) z 2011 roku, w wysokości ok. 180 mln USD – prognozy rynkowe przewidują, iż w 2017 roku obroty osiągną wartość 5,2 bln USD, które w 2025 roku wzrosną do poziomu 20 bln USD⁵.

Uznaje się, że rozwiązania technologii AR mogą być z powodzeniem stosowane w wielu obszarach życia człowieka. Potwierdzeniem powyższego mogą być wyszczególnione w badaniach rynkowych (sporządzonych dla „bliźniaczych” technologii poszerzonej AR i wirtualnej VR rzeczywistości) grupy potencjalnych ich użytkowników. Według badań i analiz rynkowych szczególne zainteresowanie

² A. Grabowski, *Wykorzystanie współczesnych technik rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej do szkolenia pracowników*, „Bezpieczeństwo Pracy – Nauka i Praktyka” 2012, nr 1.

³ M. Synowiec, *Zasada działania i wybrane zastosowania poszerzonej rzeczywistości*, Szybkobieżne Pojazdy Gąsiennicowe” 2012, nr 1.

⁴ Na podst.: H. Glockner, K. Jannek, J. Mahn, B. Theis, *Augmented reality in logistics. Changing the way we see logistics – a DHL perspective*, DHL Trend Research. DHL Consumer & Innovation, 2014.

⁵ Goldman Sachs Group, *Progress in Innovation. Virtual & Augmented Reality*, January 13, 2016.

rozwiązaniami AR i VR (z różnymi akcentami aplikacyjnymi) wykazywać będą: użytkownicy gier komputerowych, rynek medialny, przemysł filmowy, sektor handlu detalicznego (e-commerce), rynek nieruchomości, służba zdrowia, edukacja, sektor wojskowy oraz obszar działalności przemysłowej⁶.

Istnieje pogląd, iż najwięcej korzyści z technologii AR może spodziewać się edukacja, ponieważ poprzez umiejętne wdrożenie jej rozwiązań w procesy kształcenia, można wykorzystać wszystkie jej atuty dydaktyczne. Użyteczność technologii AR w edukacji analizować można z punktu widzenia jej technicznych możliwości prezentacyjnych, jak również w kategoriach psychologicznych związanych m.in. z wywołaniem pozytywnych emocji pobudzających zainteresowanie oraz chęci do nabywania lub poszerzania wiedzy.

Poszerzona rzeczywistość w edukacji

Rozwój technologii AR przynosi sukcesywne powstawanie nowych rozwiązań aplikacyjnych, które znajdują zastosowanie w różnorodnych obszarach życia człowieka. Możliwości technologii AR coraz częściej zaczynają być wykorzystywane w procesach kształcenia i szkoleniach zawodowych. Podstawowym tego powodem są duże możliwości wizualizacyjne, które można wykorzystać m.in. w projektowaniu złożonych urządzeń technicznych, studiowaniu budowy anatomicznej człowieka lub prezentacji różnorodnych, trudnych lub niemożliwych do obserwacji w warunkach rzeczywistych procesów i zjawisk.



Rys. 2. Przykładowe laboratorium przedmiotowe

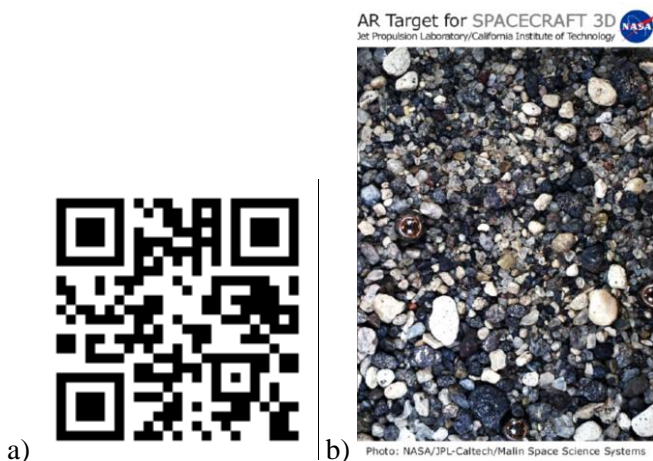
Źródło: www.extremetech.com

Efektywność technologii AR szczególnie zauważalna jest w przypadkach, kiedy może pomóc w zrozumieniu złożonych i trudnych do wytłumaczenia zagadnień lub w przypadkach, kiedy omawiane zagadnienia charakteryzuje wysoki stopień abstrakcji. Przykładami powyższych problemów dydaktycznych mogą

⁶ Tamże.

być przedmioty ścisłe, tj. matematyka (geometria przestrzenna), fizyka lub chemia. Istotnym środkiem dydaktycznym w powyższych przypadkach jest, prowadzony w warunkach rzeczywistych pokaz, eksperyment lub realistyczna symulacja. Technologia AR sprawić może, że użycie „kartki papieru” i interaktywnej kamery przenosi jej użytkownika do wirtualnego laboratorium fizyki lub chemii, (rys. 2).

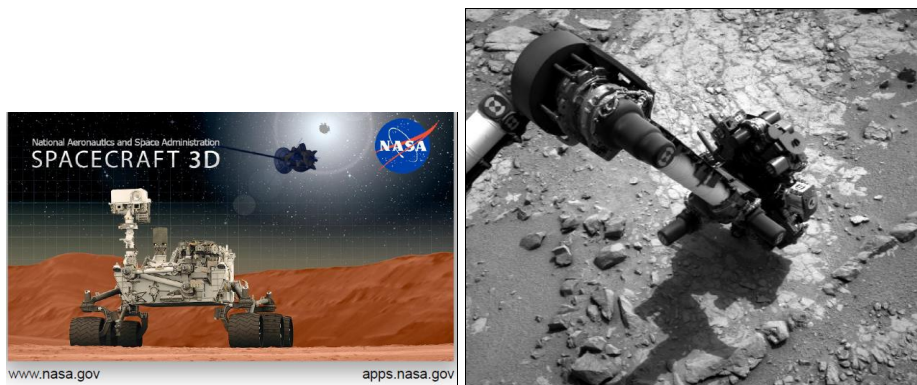
W wersji podstawowej proces „poszerzania rzeczywistości” wyzwała identyfikacja znacznika (tzw. markera), który podsunięty pod kamerę odczytywany jest przez aplikację komputerową, prezentując w tym samym czasie na ekranie urządzenia mobilnego informacje tekstowe, modele graficzne 3D, filmy instruktażowe, animacje lub dźwięk. Znacznik inicjujący proces to dowolny drukowany lub wyświetlany obraz w postaci np. grafiki 2D, napisu, zdjęcia lub innego obiektu (rys. 3). W jednym znaczniku można „zgrupować” gigabajty różnego rodzaju prezentowanych materiałów dydaktycznych.



**Rys. 3. Przykłady znaczników stosowanych w technologii AR: a) standardowy znak QR
b) obraz inicjujący aplikację SpaceCraft 3D**

Dużą zaletą AR jest to, że nie jest ona „światem wirtualnym”, lecz stanowi uzupełnienie lub rozszerzenie rzeczywistości, które odpowiednio przedstawione pobudzić może ciekawość i zainteresowanie. Pobudzone emocje np. na lekcjach historii, geografii lub biologii zachęcić mogą do poszukiwania dodatkowych informacji i pogłębiania posiadanej wiedzy. Przykładem wzbudzenia pozytywnych stanów emocjonalnych może być wspomagana technologią AR „wycieczka” do Centrum NASA na Florydzie. Inicjowana znacznikiem graficznym (rys. 3b) aplikacja SpaceCraft 3D daje możliwość obejrzenia pojazdów używanych przez NASA w jej programach badawczych oraz obrazy przestrzeni kosmicznych (rys. 4).

W przypadku wybranych modeli możliwa jest interakcja z wirtualnym obiektem, polegająca na możliwości sterowania pojazdem. Aplikacja umożliwia również wykonanie zdjęcia pojazdu np. na biurku lub dłoni użytkownika⁷.



Rys. 4. Aplikacja SpaceCraft 3D i przykład jej działania

Źródło: www.nasa.gov

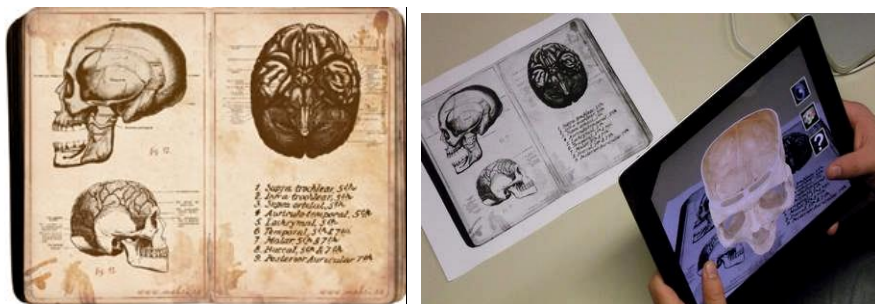
Wywołane technologią AR emocje wykorzystane być mogą dydaktycznie np. w czasie terenowych lekcji historii. Realistyczne prezentacje scen batalistycznych, uzbrojenia, postaci lub budynków związanych z określonym miejscem, stać się mogą impulsem pobudzającym zainteresowanie historią. Przykładem przedstawionych intencji dydaktycznych jest m.in. projekt „Warszawa ’44 – śladami Powstania Warszawskiego przez komórkę”, dzięki któremu można połączyć wybrane miejsca Warszawy z wydarzeniami mającymi miejsce w 1944 roku w czasie Powstania Warszawskiego.

Na podobnych podstawach – wzbudzenia określonych emocji (refleksji), oparte są akcje uświadamiające kierowane do uczestników ruchu drogowego. Wykorzystywane w nich urządzenia w postaci tzw. autogogli służy do przedstawienia stanów upośledzenia zmysłów człowieka występujących po spożyciu alkoholu. Prezentowane stany m.in. obniżonej koncentracji, spowolnienia czasu reakcji, zniekształcenia widzianego obrazu czy błędy w ocenie odległości – mają na celu ukazanie stanów psychicznych i fizycznych kierowcy prowadzącego samochód po spożyciu alkoholu.

Technologia AR stanowi użyteczne wsparcie dające możliwość szybkiego uzyskania informacji oraz przyswojenia lub pogłębienia określonego zakresu wiedzy. Pomocne w tym względzie jest rozwiązanie aplikacyjne tzw. widoku 360°, które daje możliwość prezentacji obiektu z dowolnej odległości i z różnych perspektyw widokowych. Zmieniając położenie markera względem urzą-

⁷ H. Zaród, *BYOD i Rozszerzona Rzeczywistość w klasie* (www.superbelry.pl)

dzenia wyświetlającego zmianie ulega położenie obserwowanego obiektu, co pozwala obejrzeć go z każdej strony i w dowolnym powiększeniu, ułatwiając analizę jego budowy i zrozumienie sposobu funkcjonowania. Przykładem powyższych możliwości może być m.in. aplikacja iSkull, która umożliwia studiowanie budowy ludzkiego mózgu (rys. 5).



Rys. 5. Technologia AR w medycynie (aplikacja iSkull)

Źródło: www.mafei.es/iskull.php?lang=eu

Użyteczność technologii AR widoczna jest szczególnie w dziedzinach, w których istotne jest połączenie wiedzy teoretycznej z działaniem praktycznym. Przykładem mogą być tutaj nauki techniczne lub medyczne. Istotny wydaje się również fakt, iż technologia AR wspomagać może zarówno procesy kształcenia jak i procesy realnego działania. Dowodem mogą być nauki medyczne, gdzie aplikacje AR wspomagają zarówno procesy kształcenia (np. w zakresie budowy anatomicznej człowieka), jak również zabiegi i operacje chirurgiczne.

Charakterystycznym wyróżnikiem technologii AR w zastosowaniach edukacyjnych jest tzw. przenaszalność dydaktyczna. Wynika ona z możliwości zastosowania uniwersalnego aplikacyjnego zestawu sprzętowego oraz elastycznych narzędzi programistycznych, które umożliwiają modyfikacje zawartości dydaktycznej prezentowanych materiałów⁸.

Podsumowanie

Zaprezentowane możliwości technologii poszerzonej rzeczywistości oraz przykłady edukacyjnych aplikacji pokazują jej duży potencjał dydaktyczny. Obecnie poszerzona rzeczywistość w edukacji wykorzystywana jest w sposób incydentalny, zazwyczaj jako ciekawostka technologiczna. Spotykane zastosowania wykazują duży potencjał dydaktyczny i zasadność powszechnego

⁸ Na podst.: Ł. Jaszczyk, D. Michalak, *Zastosowanie technologii rozszerzonej rzeczywistości w szkoleniach pracowników podziemnych zakładów górniczych*, „Mechanik” 2011, nr 7.

wykorzystania w procesach kształcenia. Widoczny brak „programowego” zastosowania wynika z faktu, iż technologia AR znajduje się w początkowym etapie rozwoju.

Wydaje się jednak, iż w niedalekiej przyszłości poszerzona rzeczywistość może stać się jedną z podstawowych technologii prezentacyjnych w edukacji. Wykorzystanie powszechnie dostępnych urządzeń mobilnych oraz możliwość bezpłatnego wykorzystania pakietów programistycznych sprawi, że pracownie i laboratoria AR, wykazywać będą realizm prezentowanych zagadnień przy jednoczesnym minimum koniecznych do poniesienia nakładów finansowych związanych z ich powstaniem i utrzymaniem. Wdrożona w procesy kształcenia w sposób przemyślany, może dostarczyć ciekawego narzędzia, które przedstawi dużą wartość poznawczą, warunkując zarazem efektywność dydaktyczną.

Bibliografia

- Glockner H., Jannek K., Mahn J., Theis B., *Augmented reality in logistics. Changing the way we see logistics – a DHL perspective*. DHL Trebd Research. DHL Consumer & Innovation, 2014.
- Goldman Sachs Group, *Progres in Innovation. Virtual & Augmented Reality*. January 13, 2016.
- Grabowski A., *Wykorzystanie współczesnych technik rzeczywistości wirtualnej i rozszerzonej do szkolenia pracowników*, „Bezpieczeństwo Pracy – Nauka i Praktyka” 2012, nr 1.
- Jaszczuk Ł., Michalak D., *Zastosowanie technologii rozszerzonej rzeczywistości w szkoleniach pracowników podziemnych zakładów górniczych*, „Mechanik” 2011, nr 7.
- Skarka W., Moczulski W., Januszka M., *Interaktywne technologie w procesie kształcenia*, „Szybkobieżne Pojazdy Gąsienicowe” 2012, nr 1.
- Synowiec M., *Zasada działania i wybrane zagadnienia poszerzonej rzeczywistości*, „Szybkobieżne Pojazdy Gąsienicowe” 2012, nr 1.
- www.nasa.gov
- www.jpl.nasa.gov/apps/images/3dtaget.pdf
- www.mafei.es/iskull.php?lang=eu
- www.extremetech.com
- Zaród H., *BYOD i Rozszerzona Rzeczywistość w klasie* (www.superbelry.pl)