



Određeni aspekti primene XBOX Kinect tehnologije u predmetu Interakcija čovek-računar ¹

Dorđe Damnjanović², Dejan Vujičić², Marina Milošević² i
Dijana Jagodić²

² Fakultet tehničkih nauka Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Srbija
e-mail djordje.damnjanovic@ftn.kg.ac.rs

Rezime: Razvoj tehnologije u poslednje vreme pružio je širok spektar mogućnosti primene iste u raznim oblastima svakodnevnog života. Principi i obrazovne metode koje su se nekad koristile i dalje su aktuelne ali se svakodnevno unapređuju upravo pomenutim razvojem tehnologije. Jedno takvo novije dostignuće, kao što je Kinect, može se vrlo uspešno upotrebiti u obrazovnom sistemu svih struktura obrazovanja, gde se kroz vrlo zanimljiv i vizuelan način dolazi do velike zainteresovanosti studenata i đaka za obrađenom oblašću. Što se tiče obrazovanja studenata, Kinect je veliku ulogu pronašao na predmetu Interakcija čovek-računar, gde se upravo pomenuta interakcija na veoma reprezentativan način i ogleda. Ovaj rad opisuje upravo korišćenje XBOX Kinect-a na pomenutom predmetu u smislu što boljeg pristupa teoretskim osnovama predmeta i njihovom učenju na zanimljiviji i efikasniji način. U radu su opisane sve mogućnosti kinecta, data je celokupna analiza dosadašnje upotrebe u obrazovanju, kao i prpratni softveri koji se koriste uz njega. Takođe su predstavljene i poteškoće na koje se može naići upotrebom kinecta.

Cljučne reči: XBOX Kinect; Obrazovanje; Interakcija čovek-računar

1. UVOD

Nijedan period u istoriji čovečanstva nije doneo više dostignuća i napretka od poslednjih pedeset godina. Svemu tome je doprineo pronalazak tranzistora i poluprovodničke tehnologije. Od tada, razvoj računara je krenuo strmoglavom putanjom i do današnjih dana dostigao razmere koje su se ranije mogle prikazati samo kod pisaca naučne fantastike sa početka prošlog stoleća.

Moderni holivudski filmovi su donekle izvršili uticaj na konstruktore i dizajnere modernih računara i korisničkih interfejsa. Jedan od njih je i Minority report (Suvišni izveštaj) Stivena Spilberga iz 2002. godine, u kome protagonista, kojeg glumi Tom Kruz, svojim pokretima upravlja radom računara. Nekoliko godina kasnije, vizija režisera tog filma se obistinila i predstavljen je uređaj koji omogućava korisniku da svojim pokretima upravlja

¹ Rad je podržan od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja kroz nacionalni projekat "Infrastruktura za elektronski podržano učenje u Srbiji", broj III-47003.

radom računara, ili u ovom slučaju, igračke konzole. Bio je to Nintendo Wii sa Wii Remote kontrolerom, predstavljen 2006. godine, koji prati poziciju igrača i shodno tome upravlja virtuelnim likom. Njegova pojava je bila prekretnica u razvoju ovog tipa uređaja. Najnoviji uređaj te vrste je Microsoft Kinect, dodatak za igračku konzolu XBOX 360, predstavljen 2010. godine. Njegova popularnost se zasniva na tome što ga je moguće priključiti na računar, zahvaljujući objavljenim drajverima i razvojnom alatu i na taj način u potpunosti iskoristiti njegove mogućnosti i za namene koje nisu striktno vezane za industriju zabave. Budući da se uređaji kojima pripada Kinect mogu klasifikovati kao uređaji za praćenje pokreta, ovakav korisnički interfejs se naziva NUI (Natural User Interface, prirodni korisnički interfejs) [1].

Jedan od osnovnih elemenata interakcije čoveka sa računarom predstavlja korisnički interfejs, koji treba da pruži čoveku osećaj lagodnosti pri korišćenju računara, a i da mu olakša obavljanje operacija na računaru. Zbog toga je razvoj korisnički pogodnog interfejsa od velikog značaja u računarskoj nauci. Cilj interakcije između čoveka i računara na nivou korisničkog interfejsa je efektivno izvršavanje operacija i kontrola rada uređaja, kao i povratna informacija od mašine koja pomaže operatoru pri donošenju operativnih odluka [2]. Korisnički interfejs je sistem preko kojeg korisnici interaguju sa mašinom. Korisnički interfejs obuhvata hardverske i softverske komponente. Korisnička okruženja često odslikavaju opštu filozofiju koju prate tvorci operativnih sistema, a takođe predstavljaju i robnu marku pomoću koje se oni prepoznaju na tržištu [3]. Razvoj korisničkih okruženja, kao uostalom i razvoj svih komponenti operativnog sistema, uslovljen je i isprepleten sa razvojem samih računara.

Jedan od najvažnijih trenutaka u razvoju softvera je preokret sa dizajna koji je prevashodno okrenut intenzivnom računanju ka dizajnu okrenutom intenzivnom prezentovanju [4]. Istorija tog razvoja se može podeliti na tri ere: batch (1945-1968), korišćenje komandne linije (1969-1983) i grafičko doba (posle 1984). Priča počinje sa razvojem digitalnog računara. Početni datumi sledeća dva razdoblja predstavljaju pojavu interaktivnog deljenja vremena i grafičkog korisničkog interfejsa.

Ovakav razvoj proporcionalno je pratio i razvoj nauke i obrazovanja, tako da su pojedina dostignuća u tehnologiji bila jako bitna za razvoj i unapređenje nastavnog procesa. Pored upotrebe i razvoja računara, u nastavu su uključeni i uređaji za koje se nije moglo zamisliti da će predstavljati jednu jako bitnu komponentu obrazovnog procesa. Veliki je spektar ovih uređaja, a u ovom radu će biti posvećena pažnja jednoj tehnologiji novije generacije koja ima potencijal da postane jako bitna za obrazovni proces.

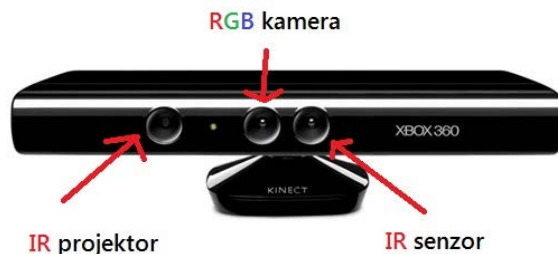
2. XBOX KINECT KAO OBRAZOVNO SREDSTVO

2.1. Princip rada uređaja

Prepoznavanje pokreta je pristup zasnovan na seriji posmatranja ljudskih radnji i uslova u okruženju kako bi se dobili krajnji ciljevi procesa prepoznavanja [5]. Prepoznavanje pokreta zahteva senzore, koji generišu i primaju signale. Takođe, mora da postoji program koji interpretira senzorska očitavanja. Prepoznavanje pokreta se zasniva na prošlim događajima. Kroz proces učenja program može da predvidi buduće pozicije. Cilj praćenja pokreta je detekcija i praćenje objekata u pokretu preko sekvence snimljenih slika [6]. Kada se snimi više slika preko kamere, prvi korak je razlikovanje objekata u pokretu od statičke pozadine. Princip rada je sledeći [7], [8]:

- Projektor projektuje poznati šablon IR svetlosti na objekte u okolini.
- Senzor posmatra scenu i detektuje promene u šablonu projektovanom na objekat, a koje zavise od daljine i oblika/površine tog objekta.
- Senzor šalje primljene podatke kontrolnoj logici (CPU, RAM, input/output) na obradu.
- Primljeni podaci se obrađuju i formira se 3D mapa objekta (3D mapa u ovom kontekstu predstavlja skup 3D koordinata koje čine površinu posmatranog objekta).

Na slici 1 je prikazan XBOX Kinect sa obeleženim glavnim delovima (RGB kamera, IR projektor i IR senzor).



Slika 1. Lokacije IR projektora i senzora na Kinect-u

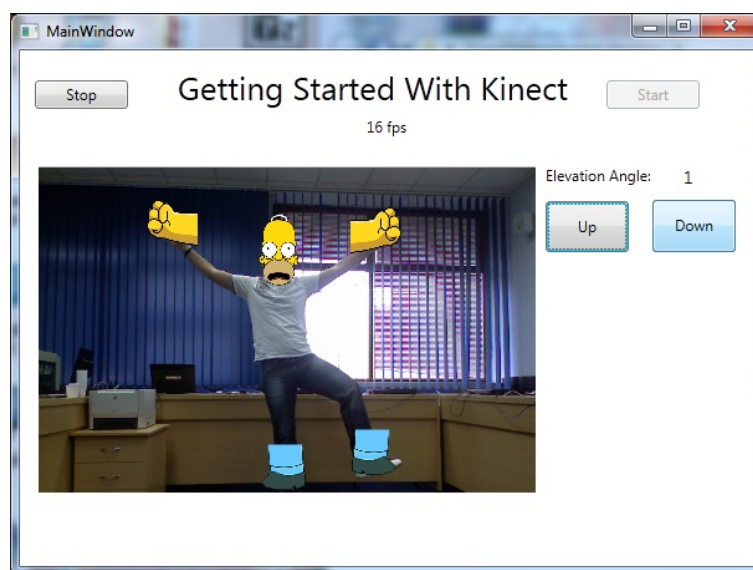
2.2. Primena kinect-a u obrazovanju

Potencijal koji Kinect ima kao uređaj za praćenje pokreta u obrazovanju je veliki. Kinect može da podrži kinezičku pedagošku praksu kako bi učenici razvili veću telesnokinezičku inteligenciju. Iako olakšava stvaranje smislene interakcije u učionici, Kinect tehnologija se mora integrisati sa računarom, projektorom i kompatibilnim softverom. Sa aspekta alata za učenje, zbog više tipova interakcije koje podržava, Kinect ima potencijal da poboljša interakciju u učionici [9], poveća učestvovanje studenata u nastavi, poboljša sposobnosti profesora da prezentuje i upravlja multimedijalnim materijalima i da kreira mogućnosti za interakciju i diskusiju. Kao sredstvo za učenje, Kinect može da kreira dopadljive i zanimljive tipove interakcije, poveća motivaciju studenata i da promoviše učenje preko svojih multimedijalnih i multisenzornih mogućnosti. Kao dodatak, studenti mogu koristiti telesne informacije dobijene od Kinect-a da bi kreirali visoko interaktivne multimedijalne radove. Upravo navedena interaktivnosti i sve mogućnosti koju Kinect poseduje a pri tom su vezani za interakciju, predmet Interakcija čovek-računar bi u mnogome bio usavršen i napredan u odnosu na standardne metode izvođenja nastave na ovom predmetu.

Korišćenjem softverskog paketa Avatar Kinect, moguće je animirati učenje na daljinu, saradnju na projektima i socijalizaciju između studenata. Avatar Kinect koristi praćenje pokreta zajedno sa prepoznavanjem lica kako bi svakom studentu dodelio posebnog avatara, ekransku predstavu učenika u realnom vremenu, koji oponaša način na koji se korisnik smeje, govori i ponaša. Može se povezati do osam osoba na različitim fizičkim lokacijama. Korišćenje ovog paketa, zahteva se mnogo manji propusni opseg nego za obične video pozive, budući da je za animaciju avatara u realnom vremenu potreban malo veći propusni opseg nego što je potreban za prenos govornog poziva [10].

Međutim, pored navedenih mogućnosti, jedna velika upotreba Kinect-a bi bila vezana i za

učenje programiranja. Studenti bi interaktivnim putem stvarali programe, to jest aplikacije upravljanja avatorom u realnom vremenu gde bi pored navedenih interakcija objedinili i znanje objektno – orijentisanog programiranja [11]. U tom smislu bi studenti mogli na veoma efikasan i zanimljiv način da vrše animaciju nekih interaktivnih procesa, što bi u mnogome probudilo želju za daljim učenjem i radom. Na Slici 2 je prikazan primer kontrole avatara upotrebom Kinect-a.



Slika 2. Prikaz kontrole delova avatara preko Kinect-a

2.3. Mogućnost primene Kinect-a u učionici

1) Kinect kao alat za nastavu

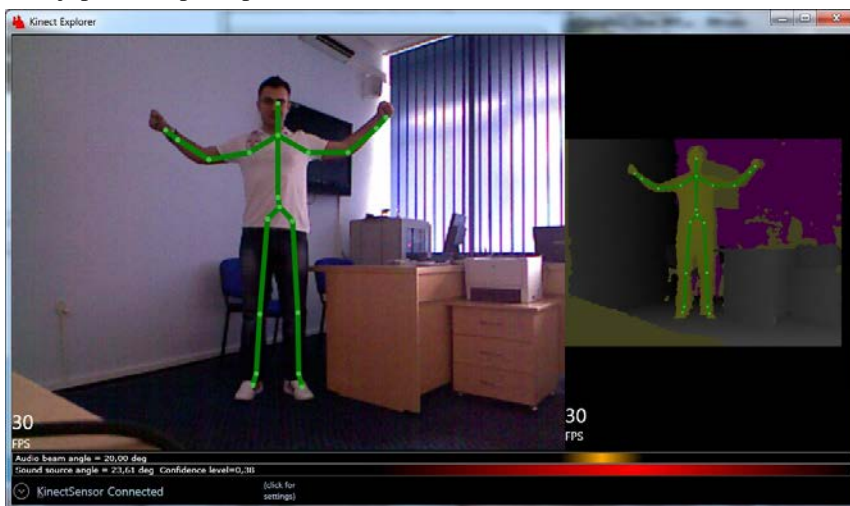
Kinect, kao i drugi interfejsi, teži da se maksimalno prilagodi što većem spektru zahteva koji se pred njega postavljaju. Najčešće aktivnosti i elemente koje mora da upotpuni jedan ovakav interfejs su fleksibilnost, svestranost, multimedijalnost, efikasnost, interaktivnost, modelovanje itd. Upotrebu Kinect-a treba na vreme isplanirati i sam uređaj postaviti u tačno određeni deo učionice u kom će na najbolji način moći da ostvari kontakt sa studentima. Profesori imaju na raspolaganju mogućnost da unapred osmisle aktivnosti koje bi ostvarili upotrebom Kinect-a. Ono što predstavlja vidnu prepreku u korišćenju Kinect-a jesu nastavni planovi koji su donekle suprotstavljani upotrebi i razvijanju kinestetičke prakse. Kinect povezan sa računarom i projektorom može da omogući da se određene aktivnosti i fizički pokazuju gestikulacijom tela. Upotreba ovakvog uređaja u mnogome razvija komunikacionu svest čoveka i mašine, tj. računara. Mogućnosti upotrebe Kinect-a se ogledaju i u tome što određene aktivnosti poput određivanje putanje tela i slične ogleda studenti mogu direktno proveriti svojim učestvovanjem [9], [11]. Neke od glavnih karakteristika Kinect-a kao sredstva za učenje su:

- Fleksibilnost
- Više-korisnički pristup
- Animacija studenata

2) Kinect kao alat za učenje

Prva osobina Kinect-a koja je bitna za učenje jeste da Kinect deluje motivišuće. Kinect se može integrisati u simulirana okruženja i na taj način povećati mogućnosti takvog okruženja. Druga osobina koja je jako bitna za Kinect jeste komunikativna osobina Kinect-a. Korišćenjem multimedijalnih opcija i kinetičke memorije, učeniku omogućava direktan kontakt sa potrebnim nastavnim sadržajem u vizuelnoj formi. Treća mogućnost koju Kinect stavlja na raspolaganje jeste potpuna kompatibilnost sa nizom softvera. Na ovaj način Kinect povećava svoju ulogu u nastavnom procesu. Softveri koji se koriste, kao i sam Kinect, promovišu razvijanje ličnih znanja i sposobnosti.

Na Slici 3 je prikazano radno okruženje Kict Explorer-a. Kao što se može videti Kinect prepoznaje ljudske gestikulacije i mapira osnovu ljudskog tela na osnovu pokreta. Ovo su najosnovniji primeri i principi rada Kinect-a.



Slika 3. Izgled prozora Kinect Explorer-a pri procesu keiranja aplikacija

2.4. Ograničenja

Tehnička ograničenja se ogledaju u zahtevanosti prostora u vidu učionice u kojoj Kinect može nesmetano da funkcioniše. Snimanje je moguće samo jednog aktera snimanja, dok ostali učesnici moraju biti ili mirni ili van kadra snimanja što može da uspori ceo process snimanja. Softveri koje Kinect koristi mogu biti nedostupni za neke obrazovne institucije ili pak vrlo skupi. Takođe cena uređaja može da bude takođe jedan od problema.

Pored svega navedenog, jedan od problema u obrazovnom smislu je taj da bi se danas malo ljudi upustilo u menjanje nastavnog sadržaja i prilagođavalo novinama. U naprednim obrazovnim sistemima u kojima se pominje Interakcija čovek-računar, Kinect ima vrlo važnu ulogu. Da bi se prevazišao jaz između uvođenja novena u nastavu i starih metoda učenja, za početak Kinect može da služi kao sredstvo u laboratorijskim vežbama iz pomenute oblasti, kako bi se i professor i asistent, kao i svi student prilagodili novinama u nastavnom procesu.

3. ZAKLJUČAK

Prateći razvoj korisničkog interfejsa savremenih računara, neminovno je došlo do toga da

korisnik bude glavni akter u interakciji čoveka sa računarom. Ovakav način interakcije je prirodan i intuitivan, zasnovan na pokretima i glasu korisnika i predstavlja iskorak u čovekovom poimanju interakcije sa računarom. U početku su algoritmi za prepoznavanje pokreta i glasa bili dosta loši i neprecizni, ali su se vremenom poboljšavali i danas imaju zadovoljavajući procenat uspešnosti.

Prethodna analiza upotrebe Kinect uređaja u obrazovanju jasno stavlja do znanja da je upotreba ovakog uređaja poželjna i da kod učenika povećava kreativnost i želju za radom. Međutim, Kinect tehnologija je nemoćna sama u učionici, neophodno ju je integrisati sa drugim informatičkim komponentama poput računara, projektora itd. Pored hardvera, jako je bitna i upotreba prilagođenog softvera. Sama dalja upotreba Kinect-a u učionici umnogome će zavisiti baš od budućih softvera i njihove dinamike razvijanja. I pored svih nedostataka, Kinect je sposoban da bude sredstvo koje će unaprediti nastavni proces i poboljšati učenje.

ZAHVALNICA

Rad je podržan od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja kroz nacionalni projekat "Infrastruktura za elektronski podržano učenje u Srbiji", broj III-47003.

LITERATURA

- [1] Liu, Z. (2013). *Design a Natural User Interface for Gesture Recognition Application*. Technical Report No. UCB/EECS-2013-101. University of California, Berkeley.
- [2] Lumsden, J. (2008). *Handbook of Research on User Interface Design and Evaluation for Mobile Technology*. Volume II. Information Science Reference, New York.
- [3] Shneiderman, B., Plaisant, C. (2004). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Addison Wesley; 4 edition.
- [4] Raymond, E. S., Landley, R. W. (2004). *The Art of Unix Usability*. Pearson Education, Inc.
- [5] Yang, Q. (2009). *Activity recognition: linking low-level sensors to high-level intelligence*. Proc. IJCAI-09, pp. 20–26.
- [6] Zhang, L., Sturm, J., Cremers, D., Lee, D. (2012). *Real-time human motion tracking using multiple depth cameras*. International Conference on Intelligent Robots and Systems IEEE/RSJ 2012, Vilamoura, pp. 2389 – 2395.
- [7] Zhang, Z., (2012). *Microsoft Kinect sensor and its effect*. Multimedia, IEEE, vol. 19, no. 2, pp. 4-10.
- [8] Han, J., Shao, L., Xu, D., Shotton, J. (2013). *Enhanced Computer Vision with Microsoft Kinect Sensor: A Review*. IEEE Transactions on Cybernetics, vol. 43, no. 5, pp. 1318-1334.
- [9] Hsu, H. M. J., (2011). *The Potential of Kinect in Education*. International Journal of Information and Education Technology, Vol. 1, No. 5, pp. 365-370.
- [10] Kandroudi, M., Bratitsis, T. (2012). *Exploring the Educational Perspectives of XBOX Kinect Based Video Games*. Proceedings of the 6th European Conference on Game Based Learning, Cork, pp. 219-227.
- [11] Cheong, S. N., Yap W. J., Logeswaran, R., Chai, I. (2012). *Design and Development of Kinect-Based Technology-Enhanced Teaching Classroom*. Chapter Embedded and Multimedia Computing Technology and Service. Vol. 181, pp. 179-186.