

RAZVOJ TEHNOLOGIJA I TEHNIČKIH SISTEMA U 21. VEKU

Prof.dr Mirsad Nuković, Univerzitet u Travniku, Farmaceutsko zdravstveni fakultet, e-mail: dr.mirsadnukovic@yahoo.com

Sažetak: Značaj inovacija od velike je važnosti jer tehnološke inovacije predstavljaju srž tehnološkog progressa, koji je najvažniji faktor rasta produktivnosti, tehnološkog rasta i ekonomskog razvoja. Kroz ljudsku istoriju su se od 2. veka naovamo, događale promene tehničkih sistema koje su rezultirale menjanjem civilizacije. U novije doba, takvu promenu je donela industrijska revolucija. Još smo u industrijskoj eri, ali se od 80tih godina prošlog veka već naziru elementi jednog novog tehničkog sistema koji bi nas mogao uvesti u civilizaciju znanja.

Ključne reči: tehnologija, tehnički sistemi, inovacije, nanotehnologija, robotika

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND TECHNICAL SYSTEMS IN THE 21ST CENTURY

Abstract: The importance of innovation is of great importance because the technological innovation are at the heart of technological progress, which is the most important factor in productivity growth, technological growth and economic development. Throughout human history were from the 2nd century onward, changes occurred technical systems that resulted in changing civilization. In recent times, such a change is the Industrial Revolution. We're still in the industrial era, but 80 years of the last century already see the elements of a new technical system that we have introduced in the civilization of knowledge.

Keywords: technology, data systems innovation, nanotechnology, robotics

UVOD

Mi smo digitalne novotarije usvojili. Nedavno istraživanje je pokazalo da se deca već sa 6 meseci igraju sa pametnim telefonima a da do drugog rođendana nauče da ih koriste. Dolaze generacije kojima neće trebati klasična biblioteka i debele enciklopedije, već će znanje crpeti iz vikipedije, ili nečega što će je zameniti. Vizija Bila Gejtsa na početku informatičke ere bila je: kompjuter na svakom stolu! Međutim bila je pogrešna. Pobedila je kasnija vizija Stiva Džobsa: kompjuter u svakom džepu. Naša digitalna svakodnevnica postala je kako neki informatičari kažu: vašar interakcija. Da li su kompjuter i internet postali elektronski kokain? Svaka nova tehnologija ima remetilački karakter, bar do potpunog usvajanja. Tako je bilo i sa pismom alfabet za vreme Sokrata. Sokrat je bio ubeđen da će to umanjiti sposobnost razmišljanja. Svako doba je međutim savladalo svoja iskušenja, pa ćemo i mi svoja. U današnje vreme svet se suočava sa ubrzanim razvojem nauke i tehnike i nalazi se u jednoj od faza koje često nazivamo fazama revolucionarnih promena. Slične primere nalazimo i ranije kroz istoriju. Razvoj tehnike i sredstava za proizvodnju nije bio ravnomenan. Smenjivali su se periodi ubrzanog razvoja i relativne stagnacije. Najpoznatiji skok u razvoju, poznat pod imenom industrijska revolucija, nastupio je krajem osamnaestog i početkom devetnaestog veka. Počelo je 1733. godine sa pojavom mehanizovanog razvoja za tkanje. Sledeći veliki pronalazak bila je parna mašina (1769), a zatim je nastupio buran razvoj tehnike i sredstava za proizvodnju, odakle je i potekao naziv industrijska revolucija. Istorijski gledano, postoji još niz pronalazaka i naučnih dostignuća koji su bitno obeležili tehnički razvoj sveta u određenim periodima. Spomenućemo otkriće i kasnije korišćenje atomske energije, kao i otkriće tranzistora koji je omogućio nagli razvoj elektronike. Svedoci smo ubrzanog razvoja nauke i tehnike. Razvoj nauke i novih tehnologija, po mišljenjima mnogih, nagoveštavaju kvalitativne promene u oblasti proizvodnje i

društvu uopšte. Brzi razvoj računarskih i komunikacionih sistema omogućava izrazito povećanje protoka informacija, a visoka automatizacija u industriji sve više stavlja čoveka u položaj samo nadgledanja proizvodnje. Shvativši značaj i perspektive ovih procesa, razvijene zemlje odvajaju sve veća sredstva za naučnoistraživački rad i razvoj visokih tehnologija. Naravno, velika ulaganja značajno ubrzavaju procese razvoja. Izgleda da je opravdano govoriti o novoj tehnološkoj revoluciji i prelasku razvijenih zemalja u novu eru post-industrijskog društva. Jedan od bitnih činilaca nove revolucije je fleksibilna automatizacija čiji nerazdvojni deo predstavljaju robotski sistemi. Ideja o robotima nastala je prvo u naučnoj fantastici. I danas, u diskusijama o robotskim sistemima i svemu što oni donose teško možemo izbeći vizije iz oblasti naučne fantastike.

1. REŠENJA ZA INDUSTRIJU

Industrijski roboti danas se koristi u raznim industrijskim aplikacijama. Bilo koji posao koji se odnosi na ponavljanje, preciznost, izdržljivost, brzinu, i pouzdanost može da se uradi mnogo bolje sa robotom, zbog čega je mnogim industrijskim poslovima koji su radili ljudi se sve više obavlja robotom. Na primer, za poslednjih 30 godina ili otprilike, roboti su postepeno preuzeli u potpunosti automatizovane proizvodne linije automobilske industrije, pri čemu šasija vozila se transportuje duž transportne trake i zavareni, pričvršćena, dijelovi se sastavljaju. Neki od drugih industrijskih robota obavljaju poslove paletiranja i pakovanje robe, laboratorijske aplikacije i roboti koji izabiraju minijaturne elektronske komponente iz kasete ili trake i precizno ih postavljaju na štampane ploče u elektronsku industriju.



PLASTIČNI ROBOT ZA 1.500,00 EUR

Na sajmu u Hanoveru, predstaviće se nova generacija serija robolink. Zglobna ruka od plastike i aluminijuma koja služi proizvođačima robota, mašina i ostalih uređaja za proizvodnju robota, sa četiri ose, može da se proizvede već od 1 500 evra. Takođe će biti predstavljeno još 100 noviteta, kao na primer najlakša linearna vođica na svetu i novi povratni sistem za robote.

1.1. Nova generacija cx mašina



Kompanija KraussMaffei uspešno je razvila još jednu generaciju seije CX mašina, a karakteristike ove serije usmerene su na energetska efikasnost, produktivnost i uštedu u prostoru.

Mašina je sa silom zarvaranja u rasponu od 350 do 1600 KN, gde su uspešno implementirani svi zahtevi kupca što je dovelo do sledećih prednosti:

- 10 % manja potrošnja energije
- 15 % povećana brzina
- 30 % smanjeno emitovanje buke
- 20 % manje potrebne količine ulja i
- 25 % povećana efikasnost

Novi Sprue Picker robot je kompaktnog dizajna i visoke stabilnosti što omogućava precizno uklanjanje grana koj teže do 1000 grama.

Čitav proces kontrolisan je pomoću MC6 upravljačke kontrole koja na vrlo jednostavan način omogućava korisniku kreiranje procesa i optimizaciju u radu.²⁰

1.2. 3D štampa

Svaka nova tehnologija ima svoje vreme i eru interesovanja. Obzirom da je sve više primera raznih „čuda“ koja su moguća zahvaljujući konceptu 3D štampača, čini se da je ovo njihov trenutak.



3D štampa je moderna tehnologija proizvodnje trodimenzionalnih objekata. U trodimenzionalnoj štampi objekat se kreira

²⁰ Industrija, broj 55, april 2015, str.28.

sukcesivnim nanošenjem slojeva materijala. Termin 3D štampa u izvornom smislu odnosi se na procese koji sekvencijalno polažu materijal na postolje sa prahom i mlaznicama. U novije vreme značenje pojma se proširilo i obuhvata širi izbor tehnika, kao što su procesi bazirani na ekstruziji i sinterovanju. U širem tehničkom smislu, za 3D štampu koristi se pojam „additive manufacturing“.

3D štampa predstavlja generalno brže, jeftinije i lakše rešenje od drugih tehnologija proizvodnje 3D objekata. Omogućava izradu maketa delova i sklopova od više različitih materijala, različitih mehaničkih i fizičkih svojstava u jedinstvenom procesu. Ova tehnologija proizvodi modele koji verno oponašaju izgled, utisak i funkcionalnost proizvoda prototipa. Ti modeli mogu biti u bilo kojem geometrijskom obliku, proizvedeni iz 3D modela ili drugog izvora elektronskih podataka. 3D štampač predstavlja vrstu industrijskog robota.

Osim izrade prototipova, 3D štampači nude veliki potencijal za proizvodnju različitih aplikacija u oblasti proizvodnje nakita, obuće, industrijskog dizajna, arhitekture, automobilske industrije, avio, stomatološke i medicinske industrije.

Materijali koji se koriste za 3D štampu pored plastike su raznovrsni između ostalog, koristi se i metal. Sve veći broj metala se koristi naročito za industrijsku 3d štampu. 3D štampani modeli od papira su ekonomični, bezbedni i lako se recikliraju i ne zahtevaju nikakav post proces. Od materijala se još koristi drvo, stiropor, plastelin, plastika. Vode se velika istraživanja vezana za potencijal 3d štampanja bio materijalima.

Bioprinting podrazumeva uzimanje ćelija i eventualno razmnožavanje van organizma i pravljenje organa za zamenu. Smatra se da ako se uzima ćelija za razmnožavanje od osobe koja će biti primalac, organizam će lakše prihvatiti takav organ. Ovaj deo već zaista deluje kao naučna fantastika, sa

idejama o besmrtnosti i štampanjem organa koji su nam potrebni.²¹

3D Systems je napravio svoju verziju komercijalnog štampača koji košta oko 1500 dolara. Cene boljih modela se kreću oko 3500 dolara. Cene savršenijih 3d štampača, su takve da će bez obzira na napredak tehnologije, proći neko vreme dok ne budu u masovnoj upotrebi.

U Njujorku je rođena beba sa srčanom manom. Kako je objasnio kardiohirurg Emil Baha za CT post, srce bebe je bilo puno rupa, a srčane komore su bile slične lavirintu. Podaci sa magnetne rezonance su poslani na 3d štampač i na taj način su odštampani srce bebe i uočili sve nepravilnosti pre operacije. Zahvaljujući ovoj tehnologiji, nisu morali da zaustavljaju srce bebe da bi ga analizirali i nisu morali na licu mesta da odlučuju kakav postupak treba uraditi. Samo jedna operacija im je bila potrebna da osposobe bebino srce za normalan rad.

2. NOVE TEHNOLOGIJE ZA ČISTU ENERGIJU

Danas je naša planeta sasvim oslonjena na fosilna goriva u obliku nafte, prirodnog gasa i uglja. Sveukupno svet utroši oko 14 biliona vati energije, od kojih 33 procenta potiče od nafte, 25 odsto od uglja, 20 odsto od gasa, 7 odsto od nuklearne energije, 15 odsto od biomase i hidroelektrike, te bednih 0.5 odsto od solarne energije i obnovljivih izvora.²²

Kratkoročno, obnovljivi izvori energije poput vetra jesu ono na šta se moramo osloniti. Širom sveta kapacitet generisanja energije vetrom narastao je sa 17 milijardi vati 2000. godine na 121 milijardu vati 2008. Energija vetra koja se nekada smatrala sitnim igračem, sve je zastupljenija. Nedavna tehnološka usavršavanja turbine

²¹ Industrija, br.55, str 35.

²² Dr Mićio Kaku, Fizika budućnosti, 2011.

na vetar uvećala su delotvornost i produktivnost polja vetrenjača, i to je jedan od sektora s najbržim rastom na tržištu energije. Bezbedan i bez pratećeg zagađenja, jedan vetrogenerator može proizvesti 5 megavata struje, što je dovoljno za omanje selo. Dakle, jedno veliko polje vetrenjača, koje se sastoji od sto turbina, može proizvesti 500 megavata, u poređenju sa 1.000 megavata koliko proizvodi jedna jedina elektranu koja sagoreva ugalj ili koristi nuklearnu energiju. U protekljima nekoliko decenija Evropa je bila svetski lider u tehnologiji vetra. Ali nedavno su SAD preuzele primat od Evrope u proizvodnji elektriciteta pomoću vetra. Kina će ubrzo nadmašiti SAD u eksploataciji vetra. Zahvaljujući njenom programu „Baze vetra“, terba da se stvori još šest polja vetrenjača s kapacitetom proizvodnje 127 milijardi vati.

Solarne ćelije funkcionišu tako što Sunčevu svetlost neposredno pretvaraju u elektricitet. (Taj proces je 1905. Objasnio Ajnštajn. Kada čestica svetla, ili foton, padne na metal, izbije tamo elektron i stvori struju.) Međutim solarne ćelije nisu delotvorne. Čak i posle decenija marljivog rada inženjera i naučnika, efikasnost solarne ćelije zadržala se na oko 15 odsto, zato je istraživanje krenulo u dva pravca. Prvi je povećanje delotvornosti solarnih ćelija, a to je veoma težak tehnički problem. Drugi je smanjenje troškova proizvodnje, ugradnje i podizanja solarnih parkova. Solarna proizvodnja struje raste stopom od 45% godišnje i na svake dve godine se gotovo udvostručuje. Širom sveta fotovoltazne instalacije danas iznose 15 milijardi vati, a samo su u 2008. narasle za 5,6 milijardi vati²³.

Fuzionna energija. Sredinom veka se javlja nova opcija koja menja čitavu situaciju: fuzija. U to vreme trebalo bi da to bude najizglednija od svih tehničkih mogućnosti koja će nam možda doneti permanentno rešenje problema. Dok se fisiona energija

oslanja na cepanje atoma uranijuma pri čemu se stvara energija (i velika količina nuklearnog otpada), fuzionna energija se oslanja na spajanje atoma vodonika uz veliku toplotu, čime se oslobađa daleko više energije (s vrlo malo otpada).

Evropska unija, duboko je privržena ciljevima održivog razvoja što je potvrđeno i u novoj Evropskoj strategiji do 2020. godine. Evropska unija će svoj razvoj zasnivati na pametnom, održivom i inkluzivnom rastu, zasnovanom na znanju, inovacijama, privredi koja efikasno koristi resurse, zelenim radnim mestima i teritorijalnoj i društvenoj koheziji.¹¹² U takvoj Evropi neće biti mesta za države koje zanemaruju principe privredne i društvene održivosti i održivosti životne sredine.

3. NANOTEHNOLOGIJA I PRIMENA U MEDICINI

Kroz svo vreme, a i dan danas, ljudi stvaraju svoje alate i pomagala za život "grubom" obradom različitih sirovina— rezanjem, bušenjem, poliranjem, varenjem, tokarenjem. Dakle, to je pravi način za pravljenje npr. rovokopača, ali ima niz uređaja koji su puno manji i trebaju biti minijaturni. Tu se razvijaju skupe tehnologije koje se svojom logikom ne razlikuju puno od gore navedenih primarnih postupaka, jer kreće se uvek od velikog prema manjem. No, zašto tako? Kad je sve na koncu sastavljeno od atoma i molekula, je li moguće naprosto uzeti odgovarajuće atome i molekule i složiti što nam treba? Npr. sve što je potrebno za dijamante nalazi se u ugljeniku, samo atome treba "malo" presložiti! Potreban je samo assembler - slagač koji će to znati napraviti. Prije dvadesetak godina K. Eric Drexler, sada pri Fakultetu u Stanfordu, potaknuo je razvoj molekularne nanotehnologije koja se temelji na konceptu kontrole pozicioniranja atoma i ostvarenja samoumnožavanja molekularnih strojeva. Cilj je stvaranja bilo koje željene strukture u skladu sa zakonima fizike i hemije postavljanjem svakog pojedinačnog atoma na odgovarajuće mesto a da pri tom sve bude i

²³ Isto, str.264

ekonomično. Stvaranje nanomašina još je daleko, no puno toga ukazuje na to da su tako sićušni strojevi mogući. Ako se ostvare, mogli bi jednog dana imati super kompjutere džepne veličine ili u medicini sićušne molekularne mehanizme koji bi mogli popravljati bolesne stanice (vidi ²⁴K. Eric Drexler "Unbounding the Future: the Nanotechnology Revolution" - kompletna knjiga na internetu). U aprilu 1997. formirana je u Texasu prva kompanija (Zyvex) kojoj je isključivi cilj razvoj uređaja koji će omogućiti gradnju pojedinačnim atomima (asembleri). Korijeni tih futurističkih stremljenja nalaze se u postignućima "konvencionalne" znanosti. Richard P. Feynman u svojem predavanju 1959. na godišnjem sastanku Američkog fizikalnog društva raspravlja o osnovnim problemima manipuliranja i kontrole na maloj skali veličina primerom zapisivanja i čitanja podataka na što manjim površinama. On već tada ne vidi zapreke da se npr. britanska enciklopedija cela zapiše na površini glave igle. Mnogi istaknuti naučnici smatraju da je nanotehnologija pravi odgovor na ključne probleme današnjice koji ujedno određuju budućnost čovečanstva. Tako prof. Richard Smalley sa Fakulteta Rice, dobitnik Nobelove nagrade za hemiju 1996. godine (otkriće molekula C60), u svom obraćanju finansijerima smatra da se posledice populacijskog buma (npr. energetska i ekološka kriza) mogu razrešiti prvenstveno razvojem nanotehnologije (npr. solarne nanotehnologije). U međuvremenu, dok skeptici molekularnu nanotehnologiju još doživljavaju kao znanstvenu fantastiku, nanotehnologija se u širem smislu te riječi kreće malim koracima, ali nezaustavljivo. Razvoj skenirajućih mikroskopa STM-a, AFM-a omogućuje ne samo promatranje pojedinačnih atoma na površinama, nego i manipulaciju ili npr. praćenje kretanja pojedinih atoma. Pogledajte kako izgledaju nanoosovine dobivene kompjuterskom simulacijom ili ugljikov nanocijevni tranzistor. Postupci kao nanofokusiranje postaju stvarnost. Minijaturizacija poluvodičkih lasera već je blizu postizavanja uslova za rad bez energetskog

praga čime će se ostvariti ultrabrzi uređaji (Nanolasers, Scientific American, March 1998. 40-45). Razvoj atomske litografije, zapisivanje periodičnih struktura pomoću atomskih snopova, omogućit će stvaranje dvodimenzionalnih periodičnih uzoraka rezolucije manje od 100 nm. Niz je institucija koje se sve više uključuju u utrku, tako Scientific American redovito prati trendove u nanotehnologiji. Financira se sve više projekata, npr. Svjetski centar za procenu tehnologija proučava stanje u Americi i u svetu finansira istraživanje i razvoj nano čestica, nanostrukturnih materijala i nanouređaja.²⁵

Iako je još uvek u začetku, nanotehnologija je proizvela veliki napredak kroz razne tehnologije, medicinu, industriju i sigurnost. Kroz istraživanja i razvoj u koje se sve više ulaže, osećat će se sve veće prisustvo nanotehnologije u svakodnevnom životu, računari i mobiteli će postajati sve manji, a pametniji. Termin nanotehnologije odnosi se na više od rada sa pojedinačnim atomom ili molekulom. To je uticanje na suštinu samog proizvoda ili materijala kompletno menjajući njegova svojstva, prije svega čistoću na molekularnoj i kristalnoj razini i povećavajući njegove performanse, te na taj način dobivamo kvalitetniji, bolje iskoristivi i specifičan krajnji proizvod koji nama treba. Nanotehnologija je već sada donela veliki napredak u medicini, a istraživanja su još na početku. U medicinskoj dijagnostici se uveliko koristi za lakše otkrivanje bolesti i njenih uzročnika. Već se neko vreme koriste markeri za označavanje virusa i bakterija koje treba identificirati ili nadzirati. Antitela koja će se vezati za ciljanu stanicu markiraju se tako da fluorescentno zrače pod svjetlošću određene talasne dužine. Merenjem fluorescencije meri se nivo infekcije. Jedini problem je ako su markeri toksični. Napredak se vidi i na području tretmana rana i bolesti, od raka pa do slomljenih kostiju. Na taj način lakše se prati razvoj i tok bolesti i može se tačnije dozirati i primenjivati terapija.²⁶ Nanomedicina se tako može

²⁴ K. Eric Drexler i "Unbounding the Future: the Nanotechnology Revolution"

²⁵ <http://bs.wikipedia.org/wiki/Nanotehnologija>

²⁶ www.pfst.hr/~ivujovic/stare_stranice/.../pred06.ppt

definirati kao praćenje, konstruiranje, kontrola i popravak ljudskog organizma. Ona obuhvata tri prožete celine. Prva celina su genomika, proteomika i genetski modificirani organizmi. Druga su nanomaterijali, uređaji i molekularni sistemi, a treća su medicinski nanoroboti. Nanomedicinska tehnologija otvara nove mogućnosti u biološkom prikazu struktura organizma (imaging), dijagnostici, dizajniranju biosenzora, ciljanom isporučivanju lekova i stvaranju tzv. inteligentnih lekova. Kod vrlo agresivnih lekova, poput kemoterapije, uništavaju se i zdrave i bolesne stanice. Nanočestice bi omogućile dopremljenje leka samo na bolesne stanice ne oštećujući zdrave. Istraživanje genoma danas ne bi bilo moguće zamisliti bez nano čipova koji predstavljaju nizove odsečaka tisuća DNA gena pomoću kojeg se može u jednom trenutku odrediti aktivnost svih tih gena. Nekada bi desetine znanstvenika potrošili mesece za takve oglede.



Slika: Ares- Hirurški robot²⁷

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Razvojem tehnologije koja se razvija sve brže i nepoznat je kraj daljnjem razvitku i novim spoznajama, sigurno je i to će se roboti i robotika dalje razvijati. Možda ćemo kroz par godina ili desetleća umesto ljudi slati robote u rudnik koji će svojim sensorima i ostalim mogućnostima dati detaljne analize i izvoditi radove u uslovima u kojima čovek ne može raditi. Strojevi će umesto kotača i gusenica biti pokretani nogama što će

omogućiti stvari koje danas nisu moguće. Jedno je sigurno, mašta nema kraja pa tako i robotika. Sistem današnjice, je trenutno obuzet grozničavom borbom za prevazilaženje određenih problema koji ugrožavaju njegov opstanak, među kojima se, kao jedan od najvažnijih, izdvaja problem ljudskog ponašanja. Ako sistem, u relativno kratkom roku, uspije uspostaviti dovoljan stupanj kontrole nad ljudskim ponašanjem, onda će verovatno preživjeti. U suprotnom, propada. To će se pokazati u nekoliko sledećih 40 do 100 godina. Kao i svaka druga nova tehnologija i nanotehnologija će doneti mnoge prednosti u poboljšanju kvalitete života ali isto tako i staviti na kušnju životne vrednosti. Svetske velesile ulažu velika sredstva u istraživanja i razvoj ali se nedovoljno koncentriraju na sprečavanje zlouporabe i zaštitu istraživanja. Kako će se nanotehnologija sve više koristiti tako će i biti sve više mogućnosti za štetna delovanja potpomognuta novom i naprednom tehnologijom. Uz napredak medicinskog iskorištavanja nanotehnologije rasti će prilike za modernizaciju kemijskog i biološkog oružja, usavršavanje njegovog prenosa i manipulacije za izbegavanje klasičnih medicinskih metoda detekcije, profilakse i primene antidota. Samim tim će se povećavati mogućnosti prenosa i zaraze, a kada se tome još nadodaju i izmene u delovanju toksičnih tvari i ispoljavanju simptoma razlozi za zabrinutost i nisu tako mali.

LITERATURA

- [1] Industrija, broj 55, april 2015, str.28.
- [2] Dr Mićio Kaku, Fizika budućnosti, 2011.
- [3] Dr Dragan Škopalj, Održivi razvoj, 2012.
- [4] K. Eric Drexler i "Unbounding the Future: the Nanotechnology Revolution"
- [5] <http://bs.wikipedia.org/wiki/Nanotehnologija>
- [6] http://automatizacija1.etf.rs/udzb_robotika.html

²⁷ Izvor slike www.futurologija.com