HAZBO SKOKO

KVANTNA MEHANIKA KAO POČETAK INFORMACIONE EKONOMIJE

Sažetak

U ovom članku se prikazuje konvergencija izmedju ekonomske teorije i kvantne fizike i pokazuje kako napredovanje informacione ekonomije i mrežnih društava je bilo omogućeno razvojem fizike i kvantne mehanike. Naime, ovdje se postavlja teza da polazište istraživanja u oblasti informacione ekonomije mora se zasnivati na otkrićima kvantne mehanike, zapravo da bi se razumijela informaciona ekonomije mora se napraviti veza izmedju tog naučnog preokreta i teorije informacione ekonomije.

Ključne riječi: *informacije, ekonomija, tehnologija, umrežena društva.*

HAZBO SKOKO

QUANT MECHANICS AS THE SOURCE OF INFORMATION ECONOMICS

Abstract

The purpose of this article is to explore the convergence between economics and quantum physics and to show that the advance of information economics and the network societies was enabled by the developments of physics and quantum mechanics. The paper argues that research departing point for information economics should be in quantum mechanics, that is, by establishing connections between the shift of human knowledge paradigm and information economics.

Key words: *information, economics, technology, network societies.*

KVANTNA MEHANIKA KAO POCETAK INFORMACIONE EKONOMIJE*[1]

1. INFORMACIONA EKONOMIJA

događaji zadnjih nekoliko decenija su transformisali društvene uslove privređivanja i prouzrokovali raspad prethodnog prethodnog sistema ekonomskih odnosa. Ovi razvojni događaji također donose značajne promene i u samim osnovama ekonomske teorije razvijajući se u novu takozvanu *informacionu ekonomiju*. U narednoj sekciji ćemo predstaviti *informacije* kao *novi* proizvod u ekonomskom miljeu.

Nova ekonomija je *informaciona* zato što produktivnost i konkurencija fundamentalno zavise od kapaciteta ekonomije da generiše, procesuje i efikasno primijeni informacije zasnovane na znanju. Ukratko *informaciona ekonomija* se tiče strukturnih promijena i može se okarakterisati kao raditi *nove stvari, i-ili stare stvari (proizvode)* raditi drugačije u jako različitim organizacionim uslovima. Bez obzira na naše znanje o njenom postojanju informaciona ekonomija je već realnost u današnjim uslovima globalizacije u kojoj djeluje kao unit u realnom vremenu na planetarnom nivo. Iako postoji dosta studija o različitim aspektima informacione tehnologije i ekonomije ovih tehnologija i njihovog uticaja na različita područja rada i života, ne postoji komprehensivna teorija economije informacija. U ovom članaku mi nemamo namjeru da postavimo temelje te nove ekonomije već da uspostavimo polazne postavke istraživanja u tom području ekonomske teorije.

To je jako široko područje koje se preklapa sa mnogim aspektima ekonomije i poslovnog upravljanja. Zbog te činjenice postoji nekoliko naziva za ovaj *permanentno mjenjajući shift* (promjenu) ekonomskog pejzaža, kao što su *'postidustrijsko društvo' 'inovaciona ekonomija', 'ekonomija znanja', 'mrežna ekonomija', 'nova ekonomija', 'digitalna ekonomija'* itd. Međutim mi ćemo koristiti naziv *'informaciona ekonomija'* da bi pokušali da definišemo to područje ekonomije. Porat [14 str. 2] definiše informaciju kao *'podaci koji su organizovani i sa kojima se komunicira'* dok Machlup [10, str. 15] definiše informaciju

[1] Članak je preuzet iz autorove knjige ***Information (Quantum) Economics***, 2007.

kao *'komunikaciju znanja'*.*[2] Za druge autore [17, 1999] informacija je *'bilo šta što može biti digitilizovano, kodirano kao protok bita'*. Takodjer zanimljiva definicija bi bila da je *'informacija prezentacija činjenica i diagrama na način koji omogućava donošenje odluka brzo i efikasno'*. Iako se ova definicija može smatrati dosta uskom, kao što će se pokazati kasnije, ona je ipak korisna u daljem definisanju informacione ekonomije.

Što se tiče definisanja ekonomije, mi ćemo samo ponoviti poznate definicije kao što je za klasične ekonomiste ekonomija ono *'što čini jednu zemlju bogatijom od druge i kako se to postiže kroz razmjenu'*. Primjenjujući ovu tradicionalnu definiciju, moglo bi se reči da se informaciona ekonomija tiče podataka koji mogu biti iskorišćeni da se kreira, upravlja s njom i razmjenjuje bogastvo jedne nacije sa drugom. Ili po rječima autora [15] *'ekonomija informacija znači sistematsku seriju koncepata i teorija koje objašnjavaju ulogu informacija u procesu u kom firma inicira, proizvodi i isporučuje proizvode i usluge, što sve doprinosi kreiranju bogastva nacije'*.

U nastavku jedna od avenija pojašnjivanja definicije je da se uporede razlike između nove i tradicionalne ekonomije, to jest da se objasne razlike između informacije kao intangiblne robe, koje su od prevashodnog značaja za informacionu ekonomiju i tangiblne robe koja je po definiciji predmet proučavanja tradicionalne ekonomije.

Stoljećima Smith-ova *'Nevidljiva ruka'* organizacije i distribucije na tržištu je počivala na premisama da tangiblna roba je okarakterisana sa ekskluzivnošću, rivalitetom i transparentnosti, dok troškovna struktura je osnova za cijenu robe. Karakteristike modernih tehnologija, ideja i informacija sa svojim karakteristikama ozbiljno podrivaju snage *'Nevidljive ruke'*, kao što su [6]:

- Nerivalitet – ako ja imam jednu jabuku niko je drugi ne može imati; ali ako ja znam nešto iako neko drugi može to naučiti ja ću još uvek to znati;
- Netransparentnost (da bi kupio neko mora znati tu informaciju ili ideju, međutim kad se jednom sazna informacija može se zaključiti da nema potrebe da se kupuje ista);
- Neekskluzivitet – vlasnik informacije nije u mogućnosti da lako i jeftino isključi druge od korišćenja te sada robe (informacije) zato što se digitalna dobra mogu lako kopirati. Ili drugim riječima "bez ekskluziviteta odnos između proizvođača i potrošača je sada razmjena poklona, a ne kupovno-prodajni odnos";
- Različita troškovna struktura – marginalni troškovi proizvodnje i distribucije se približavaju nuli, (npr. troškovno zasnovane cijene nemaju nikakvog smisla kad je pojedinačni trošak skoro nula, stoga se cijene

[2] Da bi se razumijela *Machlup's definicija informacija* korisno bi se bilo podsjetiti na *Bell's definiciju znanja*: "Znanje je set organizovanih konstatacija, činjenica ili ideja, ili prezentacija razumnih ocjena ili eksperimentalnog rezultata, koji se prenosi preko nekog komunikacionog medija i nekoj sistematskoj formi" [2, str. 175].

moraju zasnivati na potrošačkoj vrijednosti koju on pridaje informaciji a na troškovima proizvodnje kao u tradicionalnoj ekonomiji);

• Informaciona roba je iskustvena roba ali samo kad se iskoristi (ili drugačije neko je mora vrjednovati prije nego je iskoristi); dok tradicionalna roba je *'normalno'* iskustvena roba, pošto potrošač mora da je iskusi da bi je vrjednovao (to jest, neko mora da je potroši da bi je vrjednovao);

• Potrošački kreirana potražnja za novim uslugama i tehnologijama, a ne cjenovno vođena potražnja kao za tradicionalne robe i proizvode;

• Neograničeni resursi - resursi za kreiranje informacija su tehnički neograničeni dok resursi za proizvodnju tradicionalnih roba nisu (nije problem proizvesti ili pristupiti nekoj informaciji, problem je filterisati, naći, ili komunicirati korisne informacije). Dosi (1988) navodi primjer da opadajući izlazi nisu se pojavili čak ni u onim aktivnostima koje uključuju i prirodne faktore, kao na primjer, poljoprivreda ili rudarstvo, pošto i u takvim aktivnostima mehanizacija, hemijska đubriva i pesticidi, nove vrste biljaka i životinja i poboljšane metoda ekstrakcije i purifikacije su sprječile "oskudicu" da postane dominantna karakteristika ovih aktivnosti proizvodnje. [7. str. 1129]

Postavlja se pitanje kako i šta je dovelo do ovih preokreta u ekonomskoj teoriji i praksi. Kao odgovor u narednom se dijelu detaljnije razmatra razvoj IT/ICT-a, koji je doveo do današnjih procesa globalizacije i informacione ekonomije, kao jednog od najznačajnih naučnih dogadjaja našeg doba.

2. RAZVOJ IT/ICT

Informaciono komunikacione tehnologije su vodeća oblast savremenog tehnološkog napredovanja koja mijenja osnovne zahtjeve poslovnog upravljanja. Revolucionarna ostvarenja informacione tehnologije obuhvataju korišćenje složenih proizvodnih sistema, koji imaju sposobnost da unaprijede operativne aktivnosti korisnika, kao i angažovanje kvalitativno-informacijskih i heurističkih manipulacija podacima kojima se ostvaruje celoviti uvid u poslovanje organizacije. Umjesto tradicionalnim oblicima tržišta i svojine ovim promjenama se određuju savremeni ekonomski sistemi, njihova strateško-tehnološka politika kao i unutrašnja dinamika i pozicija na svjetskom tržištu.



ILUSTRACIJA ~ Globalizacijom se želi definisati dinamički proces umrežavanja na globalnom nivou.

Sam razvoj ima osnovu u razvoju kvantne mehanike i teorijske fizike sa početka prošlog stoljeća, kada je *M. Planck* objavio svoju kvantnu hipotezu (1904). Tumačenje diskretnih linija spektra elektromagnetnog zračenja tijela je navelo *Planck-a* da postavi tezu kako čestice tijela mogu da apsorbuju ili emituju energiju samo u diskretnim paketima ili kvantima, koji su proporcionalni sa učestalošću energije zračenja. Odnos izmedju emitovane energije i učestalosti zračenja dat je *Planck-ovom* formulom kvantuma dejstva, koja se u daljem razvoju pokazala kao jedna od fundamentalnih konstanti prirode.[16]

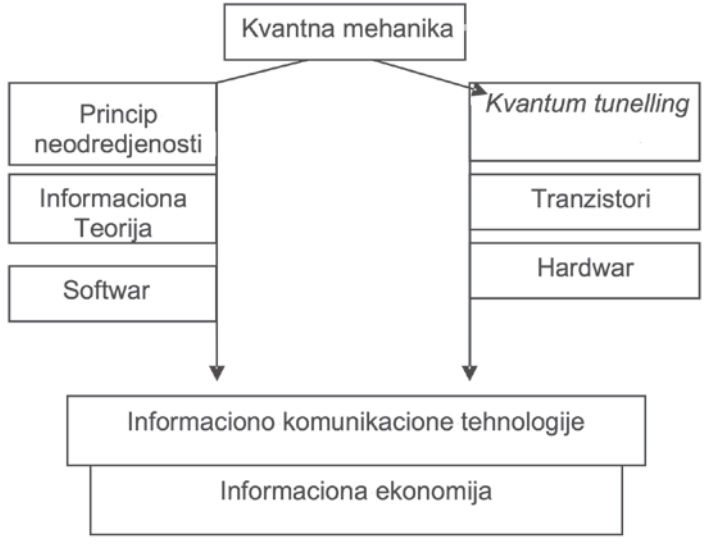
Dalji razvoj je bio uslovljen raskidom moderne fizike sa tradicionalnom *Newton-ovom* fizikom, čime se odredio pravac razvoja ne samo kvantne mehanike i fizike nego i ostalih oblika nauke i umjetnosti. Definitivni raskid sa predstavama kartezijanskog shvatanja i *Newton-ove* fizike ostvorila je teorija talasne mehanike *L. de Broglie-a*. On je činjenicu da svjetlost, pri rasijanju elektrona, mijenja talasnu dužinu objašnjavao pretpostavkom da se svjetlost sastoji od malih korpuskula ili paketa energije, koji se velikom brzinom kreću kroz prostor sudarajući se sa elektronima. S druge strane, potvrdilo se da se svjetlost uopšte ne razlikuje od radio-talasa. To jest, pošto zrak svjetlosti pokazuje kraću talasnu dužinu morao bi biti, takodjer, i proces talasa. Ovaj čudni dualizam između predstave o talasima i predstave o česticama, koji omogućava racionalno objašnjenje svjetlosnih pojava, *de Broglie* je prenio na materiju uopšte i na atomski svijet.

Novo otkriveni kvantni svijet, i pojave na sub-atomskom nivou nije više bilo moguće objašnjavati i predstavljati kao newton-ovski svijet (mehaničistički – kartezijanski pogled na svijet) [3]. Osnovna karakteristika *Newton-ovih* pogleda na svijet bio je determinizam, dok je kvantna teorija fundamentalno osporavala determinističko shvatanje svijeta. To jest, događaji u kvantnim dubinama materije, kao što je prelaz elektrona iz jednog u drugo energetsko stanje, su slučajni, i bez pravila koja bi pokazivala kada će ovakav prelaz nastati, postojala je samo vjerovatnoća da će se dogoditi.

Ovom prirodom pojave elektrona bavio se dalje *Heisenberg*, koji je formulisao princip neodređenosti. Ovaj princip tumači postojanje recipročne relacije između maksimalno moguće preciznosti određivanja brzine i položaja elektrona. Što je položaj tačnije određen, to se manje precizno može odrediti brzina i obrnuto. Prema ovim pravilima, pojedinačni elektron izgleda da nema određenu poziciju ili brzinu, već se statističkim mjerama može uspostaviti vjerovatnoća njegove pozicije ili brzine. To je značilo da u izučavanju kvantnih fenomena, princip neodređenosti nameće ograde pri opisivanju stanja sistema prostor-energije, vremenskim koordinatama i veličinama momentuma. Time su bile konačno osporene temeljne pretpostavke determinističkog opisivanja i uvedeni statistički metodi predviđanja. [16]

Ostvareni napredak kvantne mehanike (koja su u prvom redu dovela do razvoja *Heisenberg-ovog* principa neodređenosti ili neizvjesnosti) obezbjedio je osnovu za *Shanon-ovu* teoriju informacija, dok je primjena kvantne mehanike na čvrsta stanja (kvant-ni tuneling) dovela od otkrića tranzistora. Dalji razvoj u ovim pravcima dovodi do razvoja softvera (iz teorije

informacija), dok tranzistori dovode do razvoja hardvera, koji zajedno čine informacionu tehnologiju. U nastavku dalji razvoj ovih događaja dovodi do osnove današnje globalizacije i informacione ekonomije (*'globalnog sela'* kako je zamišljao Kuhn i drugi teoretičari s početka 60-ih i 70-ih godina XX stoljeća). [16]



ILUSTRACIJA ~ **Diagram 1.** Prikaz razvoja informaciono komunikacionih tehnologija

Kao što se vidi iz prethodnog, osvajanje nove naučne tehnologije podržava prevođenje apstraktnih fizičkih i drugih naučnih koncepata u operativne tehnološke sisteme. Takvu novu tehnologiju nesumnjivo predstavljaju biotehnologija, novi metali, kompozitni materijali, polimeri, laseri, nuklearna fisiona energija i kontrolisana nuklearna fuzija, aerospacijalne industrije, korišćenje svemira i mora u proizvodne svrhe i dr. Ali najradikalniji značaj zadržava informaciona, inteligentna tehnologija. Integrisana kola i mikroprocesori, računarski sistemi i telekomunikaciona mreža prožimaju, preuređuju i radikaliziraju sve druge savremene tehnologije. Informaciona tehnologija, ostvarivanjem sve širih inteligentnih funkcija koje je do sada obavljao samo čovjek, obilježava nastupanje informacionog doba. Ona postaje vodeće područje tehnološkog napredovanja i istovremeno instrument širenja snage, složenosti i brzine savremenih tehnoloških sistema. Ukratko, informacioni sistemi radikalno preuređuju reprodukcioni mehanizam društva u cjelini.

Informaciono komunikacionu tehnologiju čine, prije svega, računari svih vrsta, sa hardverom i softverom, telekomunikaciona mreža i integracija računarskih i telekomunikacionih tehnologija. Računar, kao nova tehnološka sila savremenog doba, je

udruženi proizvod razvoja dvije različite oblasti napredovanja teorijske naučne misli. Prva od njih je fizika čvrstog stanja i nauka o poluprovodnosti. Druga od ovih odlučujućih oblasti je informaciona nauka. Susretanje razvoja mikroelektronike iz pravca fizike čvrstog stanja sa razvojem informacione nauke obezbijedilo je osnovne pretpostavke za konstruisanje digitalnog računara velike kompjutacione snage (istraživanje fizičkih sistema pomoću računara).

S druge strane teorijski uvidi u svojstva poluprovodljivosti pripremili su razvoj tranzistora, kao uređaja koji koriste poluprovodnički materijal da pojačavaju i prekidaju elektronske signale. Prvi tranzistor je bio konstruisan decembra 1947. od strane *Bardeen-a*, odnosno *Brattain-a* i *Schockley-a*. Struktura i način funkcionisanja elektronskih kalkulatora doveli su do osvajanja mikroprocesora i odredili osnovni pravac razvoja mikroelektronike sedamdesetih godina. Aritmetičke operacije kalkulatora su se sastojale iz usmeravanja broja ili brojeva kroz odgovarajući sistem logičkih kola. Moguće operacije su trajno utvrđene i kretanje kroz mrežu logičkih kola birano je pritiskom na tastaturi. Inženjer *Hoff* je, radeći u Intelu, došao na ideju da stalnu logičku mrežu kalkulatorskog čipa, dopuni programom instrukcija za obradu signala i obavljanje aritmetičkih operacija. Udruživanje rješenja uređaja za programiranu memoriju sa rješenjima kalkulatorskih čipova omogućili su Hoffu da novembra 1971. konstruiše mikroprocesor. Nasuprot okolnosti da su funkcije kalkulatorskog čipa odredjene jednom zauvijek u fazi njegove proizvodnje, mikroprocesor je čip koji može da obavlja repetitivne brojne funkcije odredjene programom – softverom. [9, str 65]

Sa mikroprocesorom bilo je konačno pronađeno dugo očekivano univerzalno elektronsko kolo, koje je moglo da bude programirano i da obavlja hiljade različitih operacija. Ovaj čip je najprije predstavljen kao mikroprogramirani kalkulator na silikonskoj pločici. Mogao je da obrađuje riječi dužine četiri bita, ili četiri binarne jedinice, i sadržavao je kompletnu centralnu obrađivačku jedinicu, sa kolom paralelnog matematičkog sabiranja, šesnaest registara, akumulator i kolo za skladištenje informacija na jednom čipu. Kada su centralnoj obrađivačkoj jedinici mikroprocesora bili dodati dalji memorijski čipovi, nastao je prvi mikroračunarski sistem. [9, str. 70]

Uporedni razvoj mikroelektronike iz pravca fizike čvrstog stanja omogućio je da se ostvari, informacionom naukom pripremljeni projekat savremenog digitalnog računara. *Shannon* je 1938. pokazao kako se elementarne notacije (1 i 0) Boolean algebre mogu predstavljati prekidanim električnim kolima i kako kombinacije kola mogu da predstavljaju složene logičke i aritmetičke operacije. [1]

Zaokruživanju osnovnog koncepta savremenog računara doprinio je konačno *von Neumann*. Njegov je doprinos rješenje da se program i informacije smjeste zajedno u memoriju u obliku binarnih znakova. Ovaj doprinos je omogućavao da se memorija elastično koristi za informacije i instrukcije.



ILUSTRACIJA ~ Integracija računara i komunikacione tehnologije (ICT) predstavlja treće područje dinamičnog razvoja informacione tehnologije.

Nasuprot hardvera, tijela računara, programi koji ga osposobljavaju da funkcioniše, uobičajeno se definišu kao softver. Specijalna znanja, koja su nužna za konstruisanje same mašine, moraju se udružiti sa kvalifikovanom stručnošću nužnom da se razviju potrebni softveri, koji osposobljavaju mašinu za svrsishodno djelovanje. Na aktuelnom stupnju njihovog razvoja, računari se konstruišu u saradnji multidisciplinarnog tima računarskih arhitekata, koji razrađuju šta će on raditi; hardverskih inženjera, koji utvrđuju njegovu konstrukciju da bi bio sposoban da to uradi; i softverskih inženjera, koji programiraju operacioni sistem, koji će mašina slijediti.

Povezivanje računarskih sistema sa tehnologijom svjetlosnih talasa ili fotonikom pripremilo je savremeni razvoj telekomunikacione mreže, kao drugo vodeće područje informacione tehnologije. Telekomunikaciona mreža, koja u osnovi svoga razvoja ima lasere i optička vlakna, obezbeđuje prenošenje velike mase digitalnih informacija. Ovi složeni sistemi obezbijeđuju transmisione sposobnosti, koje daleko prevazilaze propusnu snagu bakarne žice ili ponašanje radio-talasa. Telekomunikaciona mreža je prerasla u široko digitaliziranu, inteligentnu mrežu, koja je sposobna da pruži mnoštvo novih usluga i uz to doprinosi savlađivanju prostora, ali i vremena. Telekomunikacioni sistemi posjeduju sposobnost da najveći dio naučnog znanja i informacija prevode u elektronske signale omogućavajući, posredstvom komunikacionih satelita, njihovo korišćenje na bilo kom mjestu na zemljinoj površini. [11, str 143]

Integracija računara i komunikacione tehnologije (ICT) predstavlja treće područje dinamičnog razvoja informacione tehnologije. Sistemi ISDN, sistemi digitalnih mreža integrisanih servisa poseduju vanredne potencijale. Oni se osposobljavaju da opslužuju komunikacije unutar velikih poslovnih organizacija, olakšavaju korišćenje baza podataka i obezbjeđuju povezivanje brojnih računara, što predstavlja dalji razvoj i određuje nove visoke domete naučne, informacione tehnologije.

3. NAPREDOVANJE UMREŽENIH DRUŠTAVA – GLOBALIZACIJA

Postalo je jako popularno diskutovati o globalolizaciji svjetske ekonomije ali kao i sa drugim popularnim frazama često je nemoguće razumjeti što autori podrazumijevaju pod tim pojmom. Ako pod *globalizacijom* podrazumijevamo da nacionalne granice više ne postoje i ne predstavljaju nikakvu prepreku slobodnom kretanju ljudi i roba, onda imamo još puno vremena da čekamo da se to desi. Ako pod *globalizacijom* podrazumijevamo drugačiji odnos međunarodne trgovine i

bruto nacionalnog dohotka (BND) onda smo još daleko od odnosa tih kategorija iz 1913.*[3] Ako mi diskutujemo o globalnim firmama to jest o firmama koje nemaju jasne nacionalne odrednice onda govorimo samo o nekoliko stvarno globanih firmi (kao što su ABB, BHP, itd.), koje na bliži pogled možda ne bi zadovoljile sve kriterijume za globalnu firmu naročito u pogledu upravljačkog stila.

U ekonomskom smislu *globalizacija* može značiti svijet gdje faktori proizvodnje ili njihovi outputi (učinak) se kreću slobodno preko granica, što rezultira da cijene kapitala, rada i zemlje kao i roba i usluga se ujednačuje bez obzira na porijeklo istih. To očigledno, kao što znamo nije slučaj, plate, cijene rente i interesne stope se razlikuju ne samo po zemljama već u nekim slučajevima i po regionima iste zemlje. Šta je onda *globalizacija?* - Kako je definisati?

Ako se globalizacijom želi definisati dinamički proces umrežavanja na globalnom nivou onda se bez sumnje nalazimo na pravom tragu. *Globalizacija* uistinu predstavlja proces umrežavanja podržan kompjuterskom snagom modernih mreža, koji ultimativno može voditi preko informacionih ekonomija do istinskog *'budućeg mrežnog (ili network) društva'*. Za sada taj informaciono-mrežni proces globalizacije ili umrežavanja je koncentrisan na nekoliko industrijskih sektora, posebno na mreže finansijskih tržišta kao jedinog istinskog globalnog umjerženja. Još 1996. autor [6, str 470] podvlači činjenicu da kapital deluje globalno kao jedinica (unit) u realnom vremenu, koje se realizuje, investira i akumulira uglavnom u sferama cirkulacije kao finanski kapital. Sa ovih pozicija (kao akumulirani kapital u cirkilaciji) kapital se investira u sve sektore informacionih i privrednih aktvnosti informacionih industrija, medija, usluga, poljoprivrede, zdravstva, obrazovanja, tehnologije itd. Sve druge aktivnosti samo služe da se generiše višak kapitala koji će se investirati u ove globalne finansijske tokove [6, str. 471].

Znači da ako pod *globalizacijom* podrazumijevamo proces umrežavanja mreža i podmreža, *globalizacija* je onda uspostavljanje ovih mreža u okviru, prvo jednog društva, a onda povezivanje sa mrežama višeg stepena to jest transnacionalnih mreža. U zadnjih nekoliko decenija veliki broj ekonomskih aktivnosti je ušlo u fazu upotrebe mreža prvo kao korišćenje povezanih kompjutera i paralelnog računanja (parallel computing), zatim kao mreža raznih elektronskih uredjaja, i različitih oblika vještačke inteligencije i ekspertnih sistema, koji omogućavaju učešće u međunarodnom mrežnom sistemu višeg nivoa.*[4]

---

[3] Kako autor [18] argumentiše *'otvorenost kapitalističkih ekonomija nije ništa veća od one iz 1914. Međunarodna trgovina (izvoz plus uoz) kao procenat BND je blizu nivou iz 1913. godine. Strane direktne investicije iz 1913 se procenjuju na 9% od svjetske proizvodnje dok su u 1991. bile 8.5%'*.

[4] Autor [8, str . 5-6) identifikuje pet vrsta mreža u savremenoj ekonomiji i to mreže dobavljača, mreže proizvodjača, mreže potrošača, mreže tzv., *Koalicija potencijalnih uspostavljača standarda* i mreže tehnološke saradnje sa ciljem prihvatanja proizvodnih dizajnerskih rešenja i priozvodnih tehnologija koji podržavaju zajedničku proizvodnju i procese razvoja i i straživanja i drugih oblika naučnih oblika saradnje.

Štaviše ako shvatimo globalizaciju kao dinamički proces, onda se mora naglasiti da je globalizacija proces, a informaciona ekonomija kao faza u tom procesu, dok su mrežna društva krajnji cilj ovog procesa globalizacije. Drugim riječima ovaj proces umrežavanja transnacionalnih mreža znači da dalji razvoj i napredovanje informacionih tehnologija i ekonomije će dovesti do globalno umreženog društva. To jest kad ovaj proces umrežavanja pokrije cijelu svjetsku populaciju i njihove aktivnosti u super transnacionalnu mrežu svijet će živjeti u *'globalom selu'* a ne u parcijalno umreženim društvima. Znači, možemo postulirati da fundamentalne promjene u modernoj civilizaciji i njihove ekonomske i društvene posljedice se manifestuju u ubrzanju moderne historije a ne u *'kraju historije'*.



ILUSTRACIJA ~ Vizualizacija procesa umrežavanja koja će dovesti do globalno umreženog društva.

4. ZAKLJUČAK

Infromacije su jedan od najmanje istraživanih kategorija ekonomske aktivnosti. Nedavni razvoj informaciono mrežnih ekonomija je postavila kao neophodnost da se uspostavi geneza ljudskog znanja koja je dovela do ovih napredovanja. Što je bio i osnovni zadatak ovog članka.

Nepostoji sistematska studija o informacionoj ekonomiji koja uspostavlja vezu između naučnog preokreta s početka XX stoljeća i infromacionih tehnologija i informacione ekonomije. Zato u ovom članku mi smo povezali razvoj kvantne mehanike i informacione ekonomije preko razvoja informacione tehnologije, da bi pokazali kako je razvoj informacione ekonomije bio omogućen razvojem kvantne mehanike i otkrićima fizike solidnog stanja, koji zauzvrat je bio moguć sa razmontiravanjem kartezijanskog mehanicističkog pogleda na svijet.

Štaviše, mi smo također uspostavili jasnu granicu između globalizacije kao procesa i umreženog budućeg društava kao krajnjeg cilja, do kojeg bi se trebalo doći preko daljeg razvoja informacionih tehnologija i informacione ekonomije.



ILUSTRACIJA ~ Dalji razvoj informacionih tehnologija i informacione ekonomije trebao bi dovesti do budućeg umreženog društava.

reference

[1] ***Bell Labs News.*** Dostupno na: http://www.lucent.com/ideas2/perspectives/trends/ (Posjećeno u aprilu 2001.).

[2] BELL D. (1973), *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*. New York: Basic Books.

[3] BRADIE, M. AND HARMS, W., ***Stanford Encyclopaedia of Philosophy***. Dostupno na: http://plato.stanford.edu/contents.html (Posjećeno u aprilu 2001.)

[4] BRADLEY, P. S. HAUSMAN, A. J. AND RICHARD, L. N. (1993), ***Global Competition, and Technology***, u: BRADLEY, P. S. HAUSMAN, A. J. AND RICHARD, L. N. (EDS), *Globalization, Technology, and Competition: The Fusion of Computers and Telecomunications in the 1990s*. Harvard Business School Press, Harvard.

[5] CALLON, D. J. (1996), ***Competitive Advantages through Information Technology***. New York: The McGraw-Hill Companies Inc.

[6] CASTELLS, M., 1997, ***The Rise of the Network Society***. Blackwell, Malden, Mas, USA.

[7] DOSI, G. (1988), ***Sources and Procedures and Microeconomic Effects of Innovation***. *Journal of Economic Literature*, Vol. XXVI, (Sept. 1988), str. 1120-1171.

[8] ERNST, D. (1994), ***Inter-Firms Networks and Market Structure: Driving Forces, Barriers and Patterns of Control***. Berkley, CA: University of California, BRIE Research Paper.

[9] LANGLOIS, R.N., PUGEL, T.A., HAKLISCH, C.S., NELSON, R.R., EGELHOFF, W.G. (1988), ***Microelectronics: An Industry in Transition***. London, Unwin Hyman.

[10] MACHLUP, F. (1962), ***The Production and Distribution of Knowledge in the United State.*** Princeton, NJ: Princeton University Press.

[11] MILLMAN, J. AND GRABEL, A. (1979), ***Microelectronics*** (second edition). New York, McGraw-Hill.

[12] NEWMAN, L. Dostupno na: http://www.hum.utah.edu/philosophy/phil_welcome.html (Posjećeno u aprilu 2001.).

[13] O'CONNOR, J. AND ROBERTSON, E.F. Dostupno na: http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Aristotle.html (Posjećeno u aprilu 2001)

[14] PORAT, M. (1977), ***The Information Economy: Definition and Measurement***. Washington DC.: US Department of Commerce, Office of Telecommunications, publication 77-12(1).

[15] REMENYI, D. MONEY, A. AND TWITE, A. (1993), ***A Guide to Measuring and Managing IT Benefits***. Blackwell Publishers, Oxford.

[16] SCHOMBERT, J. (University of Oregon), ***Astronomy 123 lectures***. Dostupno na: http://zebu.uoregon.edu/čjs/ast123/lectures/lec07.html (Posjećeno u aprilu 2001.)

[17] SHAPIRO, C. AND VARIAN, H. (1999), ***Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy***. Harvard Business School Press, Harvard.

[18] YAFFE, D. (1996), ***Globalisation: A Redivision of the World by Imperialism***. Dostupno na: http://easyweb.easynet.co.uk/~rcgfrfi/marxism/articles/glob131.htm (Posjećeno u aprilu 2001.)