

BRANKO KINCL I ALENKA DELIÆ

Sveuèiliste u Zagrebu
Arhitektonski fakultet
HR - 10000 Zagreb, Kaèiæeva 26

Pregledni znanstveni èlanak

UDK 728.01:681.3

Tehnièke znanosti

Arhitektura i urbanizam

2.01.01 - Arhitektonsko projektiranje

Èlanak primljen / prihvaæen: 19. 04. 2002. / 28. 05. 2003.

University of Zagreb
Faculty of Architecture
HR - 10000 Zagreb, Kaèiæeva 26

Subject Review

UDC 728.01:681.3

Technical Sciences

Architecture and Urban Planning

2.01.01. - Architectural Design

Article Received / Accepted: 19. 04. 2002. / 28. 05. 2003.

Informacijske i komunikacijske tehnologije i njihov utjecaj na stambenu arhitekturu

Information Technology and its Influence on Residential Architecture

Informacijske i komunikacijske tehnologije – ict
„inteligentni” prostori
interaktivnost
„pametni” domovi

Information and communication technology - ict
„intelligent” spaces
interactivity
„smart” homes

U relativno kratkom razdoblju kompjutori su postali široko rasprostranjeni i prihvaæeni u arhitekturi, u procesu projektiranja i u svakodnevnom upravljanju zgradama i gradovima. Predstavljani su primjeri interakcije informacijske tehnologije i arhitekture, od „inteligentnih prostora i zgrada” do interaktivne arhitekture kao vizija budućnosti.

In a short time computers have become widely accepted and used in architecture, particularly in design and everyday building and town management. This paper presents examples of an interactive relationship between information technology and architecture ranging from „intelligent spaces and buildings” to interactive architecture as a vision of future.

Uvod

INTRODUCTION

U stoljeću tehnološkog napretka dosegli smo nepoznat novi stupanj ljudskoga stanja. Na početku 21. stoljeća javlja se novi način „gledanja” arhitekture. Kompjutori imaju veliku ulogu u tome. Napredna tehnologija drastično preoblikuje način na koji percipiramo i ostvarujemo interakciju s okolisem. U relativno kratkom razdoblju kompjutori su postali široko rasprostranjeni i prihvaćeni u arhitekturi, u procesu projektiranja i u svakodnevnom upravljanju objektima i gradovima.

Da bismo se mogli baviti problematikom stanovanja, moramo znati tko su stanovnici grada. Oni mijenjaju mjesto stanovanja, to su dinamičke osobe koje žive u elektronskom svijetu. Prisutna je golema potreba za komunikacijom. WWW i interaktivnost pružaju mogućnost pronalazjenja novih pristupa životu i radu. Informacije gledamo na drukčiji način, fizička lokacija više nije ograničenje. Traži se fleksibilnija i dinamičnija arhitektura gdje konvencije prošlosti zamjenjuju neke nove konvencije digitalnoga doba u kojem živimo. Arhitekti rade u vremenu gdje sve veća brzina, efikasnost i značenje mijenjaju naše shvaćanje gradskoga prostora.

Uvođenjem kompjutora pojavljuje se „novi arhitektonski rukopis”. On proizlazi iz vremena u kojem živimo, u doba promjena. Medij promjena je komunikacija.

Samo izvedenu arhitekturu možemo posjetiti fizički. Arhitektura u stanju virtualnosti mora

biti prezentirana investitoru i budućim korisnicima na drukčiji način. Međutim, komunikacija idejama mora biti uvjerljiva jer arhitektura traži vrijeme i novac da bi se iz projekta transformirala u fizičku realnost. Investitor treba priliku da se identificira s budućom zgradom i da zamisli projekt kao fizičku realizaciju, te način da pronađe odnos vlastitih potreba s projektiranim prostorom. Kompjutor se pokazao idealnim posrednikom u vizualnoj komunikaciji između arhitekata i klijenata. Danas se ta komunikacija uglavnom obavlja preko monitora, ali uvođenjem virtualne stvarnosti u područje arhitekture polako se brišu granice između fizičkoga i virtualnoga doživljaja arhitekture.

Mnoge se zgrade danas projektiraju na trodimenzionalnim CAD-sustavima i mogu ih je posjetiti virtualno i prije izvedbe. Istraživanje virtualnih prostora danas posreduje u izvođenju zgrada, stoga virtualni svijet igra značajnu ulogu u interakciji arhitekata i njihovih klijenata. Prilikom projektiranja u virtualnoj stvarnosti kreiramo apstraktni prostor, ali u virtualnom okolišu, pa ćemo projektiranjem odnosno građenjem u virtualnom svijetu izbjeći mnoge probleme, „zablude” i „iznenađenja”. Projektiramo (gradimo) u mjerilu 1:1. Virtualnost nam omogućava apsolutnu slobodu u projektiranju, neopterećenost činjenicama iz stvarnoga svijeta, ali također pruža mogućnosti simulacije stvarnosti u svim komponentama.

Tu leži velik potencijal potpuno uronjene virtualne stvarnosti – *immersive Virtual Reality*. Ona omogućava potpuno uranjanje u prostor - aktivno sudjelovanje jest upravo ono što je razlikuje od svih ostalih medija. Korisnik postaje stanovnik virtualnoga prostora, a ne samo pasivan promatrač. U virtualnoj stvarnosti nalazimo se u virtualnom prostoru, stoga je doživljaj gotovo identičan doživljaju u realnom svijetu.

Kad je virtualna stvarnost postala dostupna PC-platformama, sve više arhitekata može koristiti tu novu tehnologiju, i to ne samo za prezentacije projekata već i kao medij za projektiranje i modeliranje virtualnoga svijeta. Virtualna je stvarnost područje koje otvara nove mogućnosti stvaranju i percepciji arhitekture, pa će u vrlo bliskoj budućnosti zasigurno zauzeti mjesto koje danas ima monitor. Uporaba imersivne virtualne stvarnosti za kreiranje prostornih iskustava, koji su potpuno odvojeni od fizičkih konstrukcija, masa i opipljivosti, donosi sa sobom velike promjene.

Arhitekti moraju iskoristiti prednosti simulacija i komunikacijske tehnologije na najbolji mogući način u fazi projektiranja. Da bi zadržali i poboljšali svoju ulogu u projektiranju u budućnosti, arhitekti moraju koristiti kom-

putor sve efikasnije. To uključuje njegovo korištenje kao medija podrške koji će asistirati projektantu u područjima u kojima nema dovoljno znanja ili kompetencije. Najočitija aplikacija kompjutera kao medija jesu interaktivne simulacije. Istraživanja i edukacija u arhitekturi moraju dati veći naglasak na upoznavanje kompjutera kao medija s različitim mogućnostima.

INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE U OKVIRU LJETNE ŠKOLE ARHITEKTURE MOTOVUN

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY WITHIN THE FRAMEWORK OF THE SUMMER SCHOOL OF ARCHITECTURE IN MOTOVUN

U sklopu međunarodne Ljetne škole arhitekture Arhitektonskoga fakulteta u Zagrebu, koja se već 20 godina organizira u istarskome gradiću Motovunu, istražuju se, valoriziraju i kreativno interpretiraju mogućnosti obnove i uređenja arhitekture grada u okviru teme „Tradicija i kreativnost“. Manipulacija programom i lokacijom jest osnovno sredstvo promišljanja. „Radeći i projektirajući na samom mjestu otkrivamo kako je grad organiziran i građen, tko su mu stanovnici, uz istovremenu spoznaju da svaki arhitektonski oblik prolazi razvoj od osnovnog do više ili manje složenog, odnosno doživljava svoje minimume i maksimume kroz vrijeme svog postojanja. Ta činjenica temporalnosti sadržana je u svakom pojedinačnom obliku ili skupu arhitektonskih oblika koji jednovremeno tvore formu grada.

Proučavajući svaki pojedini gradski oblik istovremeno proučavamo, planiramo i razvijamo /simuliramo sadržaje i formu grada. Razvijamo/simuliramo mogućnosti mijenjanja njegove mentalne slike. Važno je zbog toga spoznati odnos prostorno konstituirajućih elemenata grada, a to su ulice, trgovi, parkovi, setališta..., dakle svi društveni (zajednički, kolektivni) prostori grada, tj. prostori socijaliteta i prostornih aktivnosti. Arhitektonski oblici (zgrade i sl.) su konstituirajući elementi tipologije preko kojih otkrivamo morfološke slijedove građenja što nas sve vodi prema otkriću i spoznaji ideje o gradu. Istražujući na ovaj način povijest arhitekture grada euvamo i razvijamo koncepciju grada, s posebnom pažnjom oblikujući njegove najvrednije dijelove, vezujući tako tradiciju i kreativnost u trajni kontinuitet.”¹

Posljednjih pet godina kompjutor je osnovni alat u radu. Na početku se radilo na doku-

mentaciji o svakome pojedinačnom gradskom obliku, zgradi ili javnom prostoru unutar fortifikacije grada.

Godine 1998. formiran je prvi trodimenzionalni kompjutorski model koji svake godine dopunjujemo i usavršavamo, dakle razvijamo. Diskusija o prijedlozima rješenja pojedinih problema prenesena je u medij kompjutera koji nas vodi u metode promišljanja suprotstavljene virtualne i realne slike grada (komparativne metode – metode usporedne analize realne i virtualne slike grada). Radeći na više studija primjera (*case study*), provjeravaju se mogućnosti kroz kvalitetu, cjelovitost i doseg takvoga rada u spoznajnom procesu o prostoru (prirodnom i artificijelnom).

Iskustva rada primjenjujemo u postupku projektiranja.

INTELENTNI OKOLIŠ I PROSTORI

INTELLIGENT SPACES AND ENVIRONMENT

Uloga kompjutera ne prestaje materijalnom realizacijom objekta. Upravo suprotno, kompjutor možemo koristiti za kontrolu ne samo stvaranja okoliša već i načina na koji taj okoliš doživljavamo. Iako označavamo takve kompjutorski kontrolirane prostore „inteligentnim“, ne smijemo to uzeti kao indicaciju superiornosti.

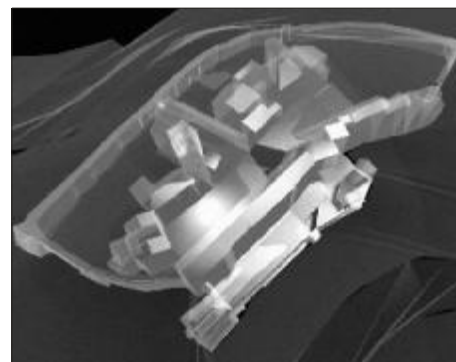
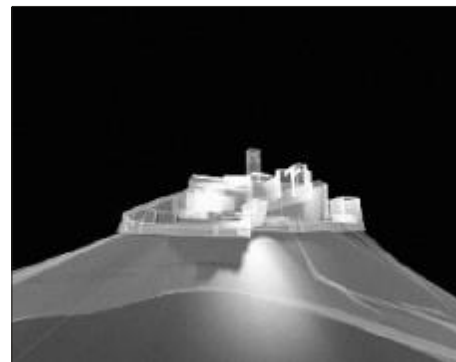
Što je to „inteligentna kuća“? Ne postoji jednostavna inteligencija, niti takva kuća ima veze s intelektualnim kapacitetom. Možda bismo to mogli nazvati kvocijentom inteligencije. Ono što je danas izvedeno nije mnogo više od kolekcije *high-tech* (visokotehnoloških) uređaja.

Jos uvijek nismo pronašli prostor koji odražava ideju življenja u elektronskom dobu. Elektronika je, kako je to napisao Toyo Ito, „kao more, kao valovi, kao dah života. Živimo u vremenu koje je nadišlo mehanizaciju, ali nije još uvijek promijenilo funkcionalnu, i u tom smislu mehanicističku organizaciju domova. Elektronika je preokrenula formalne koordinate okoliša u kojem živimo”.²

Kako će izgledati elektronska kuća? Svakako će biti različita od kuća s početka XX. stoljeća. Ali i drukčija od današnjih elektronskih kuća, projektiranih da optimiziraju korištenje elektronskih aparata koji minimaliziraju kućanske poslove. On je još (davne) 1989. pokušao dati formu elektronskoj kući u instalaciji „*Dwelling for Tokyo Nomad Woman*”.

Pogledajmo što je dosad postignuto na planu inteligentnih sustava:

1. *TRON (Real Time Operating System Nucleus)*, kućna tehnologija (temeljena na projektu Kena Sakamure) u koju je inkorporiran svaki postojeći uređaj što povećava udobnost - od uređaja vezanih za



Sl. 1. Motovun - 3D model grada unutar zidina
Fig. 1 Motovun – 3D model of the town enclosed by walls

1 Branko Kincl: Tema Međunarodne ljetne škole Motovun.

2 Ito, 1995.

- garderobu (ovisnost garderobe o vremenu) do uređaja u kupaonicama koji prate zdravstveno stanje korisnika.
2. Sigurnosni sustavi; protuprovalni, protupožarni...
 3. *On line* povezivanje sa širokim područjem okoliša da se odagna svaki osjećaj izoliranosti: nije ograničeno samo na grafičke informacije već uključuje i osjetilo njuha, sluha i osjeta.
 4. Potencijalna samodovoljnost u odnosu na solarne kolektore, procese biomasa, turbina na vjetar i sl.
 5. „Pametni materijali” koji olakšavaju ekstenzivnu fleksibilnost i imaju mogućnost povezavanja iskustva, odnosno sposobnost „učenja”.
 6. Uređaji za zabavu upravljani daljinskim upravljačem ili *speech recognition* sustavom (prepoznavanje glasa).
 7. *LCT (Liquid Cristal Technology)* tehnologija koja je osjetljiva na kretanje molekula, pa stoga omogućava transfer svake vrste informacija.
 8. Kontrola klime i održavanja zgrade, uključujući uređaje za automatsko gašenje svjetla, pa do detektora ljudske prisutnosti.

Danas se uglavnom sva primjena zadržava na kontroli rasvjete, klime, sigurnosnim sustavima i tome slično.

Ozbiljno se radi na razvoju naprednih tehnologija koje bi u sljedećim godinama trebale znatno utjecati na naš svakodnevni život. Trenutačno su najznačajniji prototipovi digitalnoga doma Sun Microsystems „Dot-com” i Microsoftov „Connected home”. Sunov prototip koristi JINI tehnologiju, tzv. spontanog umrežavanja, temeljenu na ideji JAVA programskog jezika i platforme. S druge strane, „Connected home” se temelji na Windows CE platformi, koja je namijenjena upravljanju malih umreženih uređaja s poznatim, korisničkim sučeljem Windowsa.

Obje tehnologije omogućavaju da kućni uređaji komuniciraju jedan s drugim, računala upravljaju paljenjem i gašenjem svjetala, uređaji dojavljuju svoje stanje *pagerima* (dojavljivateljima) i slično.

Osobna računala u Sunovoj implementaciji zamijenjena su uređajima s mogućnošću pregledavanja web sadržaja, opremljenim malim zaslonom i tipkovnicom zvanim *WebPad*. Kad netko pozvoni na vrata, *WebPad* koji se nalazi kod stanara spaja se na web kameru koja snima situaciju pred vratima. Stanar pritiskom na tipku može otvoriti vrata. Kad npr. ponestane hrane, stanar će bar-kod čitačem prijeći preko prazne kutije proizvoda i on će automatski biti dodan u bazu podataka nabavke

digitalnoga doma. Prema potrebi, kontaktirat će jednu od dvije američke kompanije za dostavu proizvoda naručenih putem Interneta koje su trenutačno prisutne na tržištu.

U slučaju kvara na pojedinom uređaju, njegov mrežni dio dojavljuje potrebne podatke proizvođaču ili servisu preko Mreže, koji tada mogu poduzeti odgovarajuću akciju. Mobilni telefoni upotrebljavaju se za udaljeno upravljanje svim funkcijama digitalnoga doma kad je stanar odsutan.

Ta bi tehnologija nedvojbeno trebala unaprijediti kvalitetu ljudskih života, ali ona istodobno utječe na privatnost, s obzirom na to da bi tako ne samo poslovni nego i cjelokupni aspekt ljudskoga života mogao potpasti pod moguću nadzor komercijalnih subjekata i hakera. Usprkos prisutnim kritikama i cinizmu, teško je ignorirati činjenicu da se aplikacije temeljene na umjetnoj inteligenciji pojavljuju i preplavljaju masovno tržište.

Neki rastući problemi utječu na odluku o razvoju posebnih grupa uređaja. Veliko neistraženo područje jest briga o starim osobama, što je sve veći problem jer se postotak starih osoba povećava. Zatim, tu su samci i nezaposleni parovi. Svi trebaju efikasne tehnologije koje maksimalno stede vrijeme. Sazrelo je, dakle, vrijeme za razmišljanje o *plug-and-play* interijerskim sustavima.

Implementacija nove tehnologije već je počela. Kompjutor je postao jednostavan uređaj i središte zabave, komunikacije i produktivnosti na poslu i kod kuće. On se povezuje s videorekorderima, stereouređajima, televizorom, sigurnosnim sustavima, grijanjem, kuhanjem... Internetom. Svi već pomalo koriste računalo za biranje glazbe, filma, za igranje, za provjere financijskog stanja ili traženja kuharskih recepata. Kompjutor postaje standardni dio opreme stana, kao što je to telefon.

Takve promjene kućne tehnologije utječu i na projektiranje stambenih objekata. Kompjutorski kontrolirani ekrani bit će ugrađeni u zgrade, pa arhitekti trebaju voditi računa o položaju ekrana, videozidova, *surround*-sustava (ozvučenju), o položaju gledatelja i slušatelja. Instalacije se moraju projektirati tako da povezuju sve uređaje u kući. Smanjit će se potreba za prostorima biblioteka, za smještaj stereouređaja, fax-aparata, prostora za spremanje ploča, CD-ova i recepata. Fotografije će se pohranjivati digitalno i pozivati putem ekrana kada ih poželimo pogledati.

Bill Gates je u svojoj kući ugradio Microsoftov eksperimentalni sustav: „Moja je kuća načinjena od drva, stakla, betona i kamena. Moja je kuća također načinjena od silikona i soft-

warea. Instalacija silikonskih mikroprocesora i memorije i softwera koji ih čini korisnima, omogućit će da kuća primi neke odlike koje će interaktivna mreža donijeti. Ta je tehnologija danas još uvijek eksperimentalna, ali će vrlo uskoro postati općeprivaena i cijenom prihvatljiva.”³

Posljednja tehnološka dostignuća nisu ugrađena u kuću samo za zabavu, kao npr. gledanje filmova putem Interneta (*video on demand*), već vode kontrolu o grijanju, osvjetljenju, komforu, sigurnosti. „Moj cilj je kuća koja pruža zabavu i stimulira kreativnost u relaksirajućoj, ugodnoj atmosferi dobrodošlice.”

Posjetitelj u Gatesovoj kući bit će predstavljen elektronskim pinom koji se zakači za odjeću i povezan je s elektronskim servisom kuće. U sali za primanje nalazi se zid sa 24 monitora, složenih 4 po visini i 6 po širini zida, svaki s ekranom od 40 inča. Ti monitori rade kooperativno u prikazivanju umjetničkih djela, koriste se za zabavu ili u poslovne svrhe.

Elektronski pin koji posjetitelj nosi daje „kući” podatke o njemu: tko je i gdje se nalazi. Kuća će te informacije iskoristiti da se sretne s posjetiteljem i anticipira njegove potrebe što je moguće nenametljivije. U budućem razvoju pin će zamijeniti sustav kamera s vizualnim raspoznavanjem, ali danas to još nije moguće. Kada je vani mračno, pin osigurava zonu svjetla koja prati kretanje kroz kuću. Slobodne su sobe u mraku. Prolaskom kroz kuću, svjetla se ispred osobe koja se kreće postupno pojačavaju, dok se ona iza nje postupno gase. Na isti način kretanje prati i glazba. Moguće je također isprogramirati da se film prikazuje u svakoj prostoriji simultano s kretanjem. U slučaju telefonskog poziva, zvonit će samo najbliži telefonski aparat.

Najvažnije je da se korisnici ne sukobljavaju s tehnologijom, ali je ona u svakom trenutku spremna i dostupna. Ručni daljinski upravljač dopušta korisniku upravljanje okolišem i kućnim sustavom zabave. Daljinski upravljač proširuje mogućnosti pina. Konzola, ekvivalent tipkovnice, omogućava provođenje specifičnih instrukcija; pojavljuje se diskretno vidljiva u svakoj sobi. Karakterističan, lako prepoznatljiv uređaj upozorit će svakoga tko uđe u sobu da se identificira...

„Svaki kompjutorizirani sustav mora biti jednostavan i prirodan za upotrebu. Ali jednostavno je teško. Kompjutori svake godine postaju jednostavniji za korištenje, stoga će i pokušaji i greske na vlastitoj kući pomoći u kreiranju sustava koji je uistinu jednostavan za korištenje.”⁴

PRIMJENA INFORMACIJSKIH I KOMUNIKACIJSKIH TEHNOLOGIJA U PROJEKTU STAMBENIH ZGRADA ZA ZNANSTVENE NOVAKE - BOROVJE

APPLICATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN RESIDENTIAL HOUSING DESIGN FOR JUNIOR RESEARCHERS IN BOROVJE

Sklop stambenih zgrada sa 120 stanova, izgrađenih za znanstvene novake, na Borovju u Zagrebu izrazito je visokog standarda života u privatnoj sferi, što omogućuje dječiji vrtić, studentski klub, fitness centar, restoran, trgovina mješovite robe, knjižara i papirnica, pranonica rublja... Svi su sadržaji smješteni unutar zgrade. Specifičan je i socijalni sastav ljudi: to su mladi ljudi, samci, braćni parovi, male obitelji - eventualno s jednim djetetom. U sociopsihološkom smislu predani su znanosti i cjelodnevnom radu na fakultetu, te obvezama koje proizlaze iz ugovora o statusu znanstvenoga novaka (magisterij, doktorat). Zbog toga im je pružen taj visoki standard kako bi - kao izabrana grupa mladih i perspektivnih ljudi i stručnjaka - imali što kvalitetnije uvjete života.

U informacijskom smislu izrađeni su projekti pasivne i aktivne opreme. Predviđeno je spajanje poslužitelja - *servera*, radnih stanica i osobnih računala - PC-ja. U objektima je predviđena generičko strukturalna mreža (kombinacija telefon + računalo), zasnovana na mrežnoj tehnologiji (*Ethernet* tehnologija-10BaseT, 100 BaseTx i 1000BaseSE). Središnji dio mreže čini Ethernet komunikacijski preklopnik (*Ethernet switch*) koji ima 1000BaseSX ulaz (optički kabel koji osigurava najveću moguću propusnost) i povezuje se s ostalim aktivnim segmentima mreže te razine putem 24-nitnoga svjetlovodnog kabela. Od glavnoga preklopnika optičkim je kabelom ostvarena veza sa SRCE-m (Sveučilišni računski centar), a preko njega ostvaruje se veza s cijelim svijetom.

Svaki stan ima dvije priključne kutije sa po dva UTP (standardni mrežni priključak) ili FTP priključka (telefon + računalo) i jednu svjetlovodnu priključnicu. Na taj se način obavlja profesionalna znanstvenoistraživačka ili stručna djelatnost. U realnom se životu događa disperzija - promjenljivost radnoga mjesta, što proizlazi iz mogućnosti viseznaenog i slobodnog strukturiranja i organiziranja te profesionalne djelatnosti.

Instalacije omogućuju intervencije u organiziranje privatnoga života - *smart housing*, za početak kroz jednostavne zahtjeve, ali su goleme mogućnosti razvoja filozofije suvremenoga života (*smart home* - umrežena radna mjesta plus osnovna oprema i uređaji u stanu, kao što su: grijanje, rasvjeta, kućanski aparati...).



Sl. 2. Branko Kincl: Visestambene zgrade za znanstvene novake, Borovje, Zagreb, 1997.-1999. Primjer uvođenja komunikacijskih sustava: svaki stan posjeduje vezu s Internetom, što je osnova za rad znanstvenih istraživača.

Fig. 2 Branko Kincl: Apartment blocks for junior researchers in Borovje, Zagreb, 1997-1999. Example of a communication system: each apartment is connected to the Internet as an indispensable prerequisite for research.

4 Gates, 1995.-1996.

„HELSINKI VIRTUAL VILLAGE”

„HELSINKI VIRTUAL VILLAGE”

IBM, Symbian, Sonera, Nokia i Digia udružile su se u stvaranju najvećega pilot-projekta implementacije nove tehnologije - „Helsinki Virtual Village”, smještenoga u mirnom predgrađu Helsinkija - Arbianranta. Za otprilike pet godina naselje bi moralo biti prva stvarna bežična zajednica (*Wireless community*) na svijetu. Inicijalno započet na površini od 1 km², dio je dugoročnoga plana razvoja grada Helsinkija u suradnji s finskim Ministarstvom industrije. Naselje će biti portal koji će omogućiti svakome stanovniku povezivanje posla i kućnih aktivnosti, te ih povezati u uvijek i svagdje dostupan Intranet.

U punoj operabilnosti naselje će postati testni centar za istraživanje eksperimentalne mobilne tehnologije i laboratorij za ispitivanje modela poslovanja koji prate razvoj nove tehnologije. „Naselje će pomoći definiranju modela poslovanja prilagođenih procesima svakodnevnog života. Način življenja diktirat će razvoj tehnologije, a ne obrnuto.”⁵

Život u „virtualnom” naselju izgledat će po prilici ovako: bežična tehnologija velike propusne moći omogućit će uključivanje kućnih uređaja na udaljenosti, npr. prije nego stanovnik krene s posla kući, ako usput želi obaviti kupovinu, može provjeriti artikle u obližnjem dućanu, naručiti ih i platiti prije nego stigne do dućana. Ako pak zatreba taksi, nema potrebe reći svoj položaj. *Sim* kartica u mobilnom telefonu povezana je s mrežom naselja i digitalnom mapom koja će taksistu dati točnu lokaciju.

Sve će to biti moguće i putem *smart*-telefona, nove generacije mobilnih telefona opremljenih operativnim sustavom Psion. *Smart*-telefon je osobno računalo, palm-pilot, telefon i osobni organizator - sve u jednom. Takav će uređaj biti brzi, svestraniji i jednostavniji za korištenje.

„Pokusavamo izgraditi sliku, viziju budućnosti pod utjecajem nove mobilne tehnologije. Sada imamo fantastičnu priliku ne samo saznati o tome već i izgraditi je...”⁶

Informacijska revolucija je danas ta koja izaziva metamorfozu arhitekture i urbanizma. Digitalne tehnologije transformiraju prirodu i ciljeve arhitektonskoga razmišljanja i kreativnosti, brišući odnos između stvari i podataka, između realnog i virtualnog, između organskog i neorganskog, te nas vode u nestabilni teritorij iz kojega se rađaju bogate, inovativne forme.

Kada se kompjutor koristi u području umjetnosti i dizajna za istraživanje granica mogućega i poželjnoga, on osigurava vrlo plodno tlo

za teoretska i praktična rješenja za budućnost.

Počinje se pojavljivati arhitektura koja ostvaruje odnos između realno-aktualnog i virtualno-potencijalnog. Sve se više spominju termini *hibridizacija, architecture in between, bio-nic architecture...*

INTERAKTIVNE ZGRADE

INTERACTIVE BUILDINGS

Interaktivnost je sljedeći korak. Računalo postaje stroj koji konvertira opservacije izravno u projekcije putem specijalnih softwera. Takav način primjene računala omogućava projektiranje i izvođenje zgrada koje reagiraju direktno na ponašanje korisnika, odnosno posjetitelja.

Instalacija Christiana Möllera *Audio Grove* konvertira fizički kontakt u zvučne i svjetlosne efekte, dok instalacija *Ocean* koristi interaktivni zvučni i svjetlosni sustav koji registrira kretanja posjetilaca unutar kompleksne prostorne instalacije.⁷

LARS SPUYBROEK I KAS OOSTERHUIS: WATER PAVILLION - TEST INTERAKTIVNOSTI

LARS SPUYBROEK & KAS OOSTERHUIS: WATER PAVILLION – INTERACTIVITY TEST

FreshH2O Expo, 1993.-1997., jest vodeni paviljon i interaktivna instalacija, koncipiran kao izložba vode na otoku Neeltje Jans u Nizozemskoj. Rezultat je privatno/javnog partnerstva s nizozemskim ministarstvom transporta, Public Works i Water Management, lociranoga u Zeelandu, na jugozapadu Nizozemske.

„Tekuća arhitektura. Fleksibilna arhitektura. Objekt zamišljen kao dinamički sustav unutar kojega postoji konstantna, kompjutorski upravljana interakcija između korisnika, okoliša i samog objekta.”⁸

Vodeni paviljon je prvi veliki, kompleksni, potpuno interaktivni trodimenzionalni okoliš ikada izveden. Objekt je koncipiran kao izložba vode na otoku Neeltje Jans u Nizozemskoj. To je permanentna struktura u kojoj ništa nije predvidljivo, nijedan presjek nije jednak i nijedan kut nije pravi kut. Vodeni je paviljon zapravo velik i spektakularan trodimenzionalni multimedijski umjetnički rad u kojem su forma i sadržaj intimno povezani. Struktura duljine oko 100 metara sastoji se od dva



Sl. 3. Lars Spuybroek: Freshwater Pavilion
Fig. 3 Lars Spuybroek: Freshwater Pavilion



Sl. 4. Kaas Oosterhuis: Saltwater Pavilion
Fig. 4 Kaas Oosterhuis: Saltwater Pavilion

5 Pekka Sinonen, osnivač i predsjednik Digije.

6 Val Rahmani, potpredsjednik Odjela za komunikacije IBM-a.

7 Möller, 1997.

8 Schwartz, I.: A Testing ground for Interactivity www.azw.at/aust/soft_structures/allgemein/testing_ground.htm

povezana dijela. Prvi dio, Freshwater Pavilion (duljine oko 61 metar), koji je projektirao Lars Spuybroek od nehrđajućeg čelika, ima valovitu, izduženu tekuću formu. Na njega se nadovezuje drugi dio, tamnosivi, zašiljeni i poligonalni (duljine oko 42 metra) - to je Saltwater Pavilion Kaasa Oosterhuisa.

U Freshwater Pavilionu ne postoji razlika između horizontale i vertikale, između podova, zidova i stropova. Objekt i izložba se isprepluću: magla se spušta, gejziri eruptiraju, voda se ljeska i zapljuskuje, projekcije se „obrušavaju” na posjetitelje, zrak je pun valova elektronskoga zvuka... Podovi, zidovi i stropovi uistinu se zakreću, što je jasno vidljivo izvana. Oblik paviljona je tekući kao i voda koja protječe kroz nj. Specijalni efekti nisu samo pasivna zabava jer elektronikom ugrađenom u paviljon upravljaju posjetitelji. Četvero ljudi, svaki na svojoj razini, mogu transformirati taj virtualni prostor. Prekidajući generiraju valove u projekciji mreže oko ruke ili noge koje ih dodiruju. U Freshwater paviljonu sama prisutnost posjetitelja dovoljna je za aktiviranje softwera jer samo kretanje djeluje na senzore. Svaka akcija djeluje na različitim razinama: „lokalno” i istodobno u deformaciji mreže, svjetla i zvuka. Svaki čim ima dalekosežne posljedice: što više ljudi, veća je aktivnost i svjetlost brže pulsira kroz paviljon.⁹

Oblik Saltwater Paviliona je manje ekstreman. Postoje projekcije na polutransparentne zidove i iza njih, ali prostor je statičan. U tom paviljonu pojavljuju se različite forme interaktivnosti. Posjetitelji mogu prolaziti kroz 3D-projekcije koje je dizajnirao Oosterhuis. Vanjska mjerna stanica registrira podatke o slanosti, vjetru, plimi i oseki u blizini Oosterschelde. Procesori prenose te informacije u komande koje usporavaju ili ubrzavaju svjetlo i zvuk u unutrašnjosti, te utječu i na boju svjetla. „Bioritam” kuće se razvija. Oosterhu-

is interpretira svoj paviljon kao skulpturalni objekt koji se ponasa kao zivi organizam.¹⁰

Interaktivni prostori su definitivni put u budućnost. „Pametne” zgrade su projektirane da reagiraju na korištenje i gibanje, ali ne interagiraju sa zahtjevima realnoga života korisnika. „Pametni” domovi su interaktivniji od *do-it-yourself* instalacija, gdje snalazljivi korisnik može povezati sve kućne uređaje, zabavu i sigurnosne sustave na kompjutorski kontrolni centar.

Progres dolazi, a na nama je da ga iskoristimo na najbolji način, ne pokušavajući zaustavljati ga. Potrebno je shvatiti ove promjene da bismo mogli istražiti alternativnu budućnost i naši mogućnosti interveniranja, katkad čak i pružanja otpora, organiziranja, donošenja zakona, planiranja i oblikovanja vlastite budućnosti. Sa sigurnošću možemo predvidjeti da će utjecaj digitalnih tehnologija u budućnosti biti sve veći i dovest će do korjenitih promjena u načinu ekspresije, komunikacije, razmišljanja... Njezin razvoj postaje jedan od osnovnih tehničkih i dizajnerskih izazova.

Živimo u doba velikih promjena koje se događaju zapanjujućom brzinom. Arhitekti, kao jedni od nositelja kulture, moraju biti svjesni što te promjene donose.

„Arhitekti 21. stoljeća i dalje će oblikovati, organizirati i povezivati prostore (realne i virtualne) da bi zadovoljili ljudske potrebe. I dalje će voditi računa o kvaliteti vizualnog i ambijentalnog okoliša. I dalje će tražiti funkcionalnost, stabilnost i zadovoljstvo, samo će funkcionalnost biti više stvar funkcioniranja softwera i dizajnerskih sučelja nego organizacije prostora i izbora materijala. Stabilnost će sadržavati ne samo fizički integritet konstruktivnog sistema već i logični integritet kompjutorskog sistema. A zadovoljstvo? Zadovoljstvo će poprimiti nezamislive nove dimenzije.”¹¹

9 Spuybroek, 1998.a

10 Oosterhuis, 1993.

11 Mitchell, 1995.-1997.

Literatura

Bibliography

1. Baker, R. (1993.), *Designing the Future, The Computer Transformation of Reality*, Thames and Hudson, London
2. Beckman, J. (1998.), *The Virtual Dimension, Architecture, Representation, and Crash Culture*, Princeton Architectural Press, New York
3. Bouman, O. (1996.) *Real Space in QuickTimes or: Can architecture go Digit-all?* http://www.nai.nl/www_riq/RiQ_essey.html
4. Delia, A. (2000.), *Komputerska grafika u arhitekturi*, doktorska disertacija, Arhitektonski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
5. Gates, W. H. III (1995.-1996.), *The Road Ahead*, Plugged in at home, CD-ROM
6. Ito, T. (1995.), *El Croquis*, 71.
7. Kincl, B, Tradicija i kreativnost, Tema Međunarodne ljetne škole Motovun
8. McMahan, A. (1999., veljača), *Interactive Space*; Archis, New Media http://www.archis.org/media_e_1999/media_9902_e.html
9. McMahan, A. (1999., travanj), *Interactive Space: Screenspace*; Archis, New media http://www.archis.org/media_e_1999/media_9902_e.html
10. Mitchell, W. J. (1995.-1997.), *City of Bits*, City of Bits WWW Team, MIT, digital book [http://mitpress.mit.edu/e-books/City of Bits/](http://mitpress.mit.edu/e-books/City%20of%20Bits/)
11. Möller, C. (1997.), *Audio Grove, Interactive sound installation*, Spiral Art Center, Tokio www.arc.de/cm
12. Novak, M. (1992.), *Liquid Architecture*, Cyberspace: First Steps, ed. Michael Benedikt, MIT Press, Cambridge, Massachusetts
13. Novak, M. (1995.), *Transmitting Architecture*, Architects in Cyberspace, AD Profile, 118, London
14. Novak, M. (1998.), *Transarchitectures and Hypersurface: Operations of Transmodernity*, Hypersurface Architecture, Architectural Design, 133, Academy Editions, London
15. Oosterhuis, K. (1993.), *Salt Water Live, Behaviour of the Salt Water Pavilion*, Hypersurface Architecture, Architectural Design, 133, Academy Editions, London <http://www.oosterhuis.nl>
16. Prestinzenza Puglisi, L. (1999.), *Spaces in the Electronic Age*, Birkhäuser, Berlin
17. Ruby, A. (1998.), *Architecture in the Age of Its Virtual Disappearance*, interview with Paul Virilio, Pariz, 1993., u: Beckmann, J.: *The Virtual Dimension*, Princeton Architectural Press, New York
18. Spuybroek, L. (1998.a), *freshH₂O EXPO.*, u: Beckman, J.: *The Virtual Dimension*, Princeton Architectural Press, New York <http://www.asa-art.com/virtus/bionox.htm> <http://www.v2.nl/DEAF/96/nodes/NOX/text1.html>
19. Spuybroek, L. (1998.b), *Motor Geometry*, Hypersurface Architecture, Architectural Design, 133, Academy Editions, London
20. *** Finns on the threshold of virtual village
21. *** MIT Home of the Future - House_n http://architecture.mit.edu/house_n/
22. *** web magazine – Technology & Practice http://architecture.mit.edu/house_n/web/press/Technology%20-%20Home%20Work.htm
23. *** web magazine: vision of the future <http://www.design.phillips.com/vof/toc1/home.htm>

Izvori

Sources

Izvori ilustracija

Sources of illustrations

- SI. 1. A. Delia
- SI. 2. B. Kincl
- SI. 3. http://synworld.t0.or.at/level3/text_archive/strategy.htm
- SI. 4. Schwartz, I.: A Testing ground for Interactivity www.azw.at/aust/soft_structures/allgemein/testing_ground.htm

Sazetak

Summary

Information Technology and its Influence on Residential Architecture

This paper presents examples of interactive relationship between information technology and architecture ranging from „intelligent spaces and buildings” to interactive architecture as a vision of future.

Advanced technology considerably modifies the way we perceive and interact with our environment. In a relatively short time computers have become widely accepted and used in architecture, particularly in design and everyday building and town management. Therefore architectural education and research should place more emphasis on the exploration of computer technology as a medium of various possibilities.

The Summer School of Architecture in Motovun, run for the last 20 years by the Faculty of Architecture from Zagreb, has dealt with the possibilities of town renewal and architectural town development. It has focused on the investigation, evaluation and creative interpretation of these possibilities within the overall topic entitled „Tradition and Creativity”. Discussions of the proposed solutions for particular problems have been transferred to the computer medium which provides an insight into the methods of contemplating the town from the two opposed perspectives: the virtual and the real one (i.e. methods of comparative analysis of the real and virtual image of a town). A number of case studies offer the opportunity to check these possibilities by means of the quality, coherence and scope of such work ultimately resulting in a new perception of the natural

and man-made environment. The resulting experience should be integrated in architectural design.

The role of computer technology is not confined to the physical completion of a building. On the contrary, computers can be used not only for the control of the way the environment is created but also the way it is perceived. The time is not yet ripe to talk about „intelligent” facilities. This aspect is, nowadays, mainly limited to light, air-conditioning, security systems etc. However, advanced technology is currently being improved and it is reasonable to believe that it is meant to have a considerable impact on our everyday life in future.

The first example of IT implementation in Croatia is a housing development with 120 apartments built for junior researchers in Borovje, Zagreb. Projects concerning the use of passive and active equipment have been worked out by means of computers. The possibility of linking servers, work stations and personal computers is envisaged. Facilities are equipped with a generic structural network (combining a telephone and a computer) based on the Ethernet technology thus facilitating scientific research and professional activities.

Installations allow better organization of private life (smart housing). Extensive possibilities of modern life development and improvements are to be expected such as networked working places in addition to basic home equipment (heating, lighting, household appliances...) contributing to the smart home concept.

This paper also presents the most ambitious pilot project implementing new technology: „Helsinki Virtual Village”. It is situated in Arbianranta, a quiet Helsinki suburb. In about five years it is supposed to become the first wireless community in the world.

Due to information technology revolution, architecture and town planning are currently undergoing changes. Digital technology transforms the mode and objectives of architectural reflection and creativity. It abolishes the relationship between the real and virtual, the organic and anorganic paving the way to an unstable area generating rich, innovative forms.

Interactivity is a next step. The computer is a machine capable of converting observations directly into projections by means of special softwares. Such a mode of computer application allows design and execution of structures which react directly to the behaviour of users – visitors. Interactive spaces are a definite way into the future. „Intelligent” buildings are designed to react to usage and movement without interfering with the real life requirements of the user.

It is essential to understand these changes in order to be able to investigate alternative future and find the way to intervene or even resist, organize, pass a law, plan and design our own future. There is no doubt about the impact of digital technology on our future; it’s role is going to increase and lead to fundamental changes in the way we express ourselves, communicate, think...

**BRANKO KINCL
ALENKA DELIĆ**

Biografije

Biographies

Prof. BRANKO KINCL, dipl. ing. arh., redoviti je profesor Arhitektonskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i nositelj kolegija *Stambene zgrade III, Arhitektonsko projektiranje III, IV i V, Integralni rad i Diplomski rad*. Voditelj je studijskog centra i međunarodne Ljetne škole Motovun od 1987. do 1999. U Zavedu za arhitekturu razvija metode projektiranja uz upotrebu računala i provodi praksu projektiranja s mladim arhitektima. Sudjelovao je na tridesetak urbanističkih i arhitektonskih natječajima, te dobio desetak nagrada. Izveo je 21 višestambenu zgradu, nekoliko zgrada javnih namjena, desetak obiteljskih kuća i interijera. Bavi se znanstvenoistraživačkim radom na temu stanovanja. Objavio je 20 stručnih članaka i radova, izlagao na dvadesetak skupnih i samostalnih izložbi, a dobitnik je nagrade „Vladimir Nazor” 1983. i godišnje nagrade 26. zagrebačkog salona.

Dr. sc. ALENKA DELIĆ, dipl. ing. arh., asistentica je kolegija *Arhitektonsko projektiranje III, IV i V* na Arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Diplomirala je 1991. godine, a doktorirala 2000. Sudjeluje u radu međunarodne Ljetne škole Motovun kao tajnica i predavačica. Sudjelovala je na domaćim i međunarodnim simpozijima te objavila desetak znanstvenih i stručnih članaka. Dobitnica je nekoliko nagrada na arhitektonskim natječajima u zemlji i inozemstvu te priznanja za radove na području kompjutorske grafike.

BRANKO KINCL, Dipl.Eng.Arch., Full Professor, employed at the Faculty of Architecture in Zagreb. He conducts courses in *Residential Buildings III, Architectural Design III, IV and V, Integral Work and Graduation Thesis*. He was the head of the Study Centre and International Summer School in Motovun from 1987 to 1999. In the Institute of Architecture he promotes design methods by means of computers and carries out practical training of young architects. He has participated in 30 town planning and architectural competitions and has won 10 prizes. His work encompasses the execution of 21 apartment buildings, several public purpose buildings and 10 single-family houses and interiors. He is actively engaged in scientific-research work on housing. He has published 20 papers and has exhibited his work on 20 group and individual exhibitions. In addition, he won the „Vladimir Nazor” prize in 1983 and the annual prize of the 26th Zagreb Salon.

ALENKA DELIĆ, Dipl.Eng.Arch., Ph.D., Assistant. She works as a teaching assistant for the courses in *Architectural Design III, IV and V* at the Faculty of Architecture, University of Zagreb. She graduated in 1991 and won her doctor’s degree in 2000. She regularly takes part in the International Summer School in Motovun as a lecturer and a secretary. She also takes an active part in conferences in Croatia and abroad. She has published 10 research papers. She has been the prize-winner of architectural competitions in Croatia and abroad and has gained recognition for her works in computer graphics as well.