

SUMAR

MOTIVAȚIE	9
REPERE METODOLOGICE	9
1. EVOLUȚIA TEHNOLOGIEI IMPLICATE ÎN PROIECTAREA ARHITECTURALĂ	11
1.1. Primele forme informaționale în decursul istoriei	11
1.2. Introducerea sistemului binar	13
1.3. Revoluția calculatoarelor	14
1.4. Explozia PC-urilor	15
1.5. Istoria Internetului	17
1.6. Atitudinea utilizatorului față de calculatoare	17
1.6.1. Atitudinea studenților arhitecți față de folosirea computerului în proiectare	17
1.6.2. Înțelegerea reprezentărilor grafice ale uneltelor CAD	21
1.6.3. Modul de înțelegere a CAD de către începători	25
1.6.4. Concluzii	26
1.7. Proiectarea arhitecturală cu ajutorul calculatorului	27
1.7.1. Introducerea calculatorului în proiectarea arhitecturală	27
1.7.2. Adaptarea programelor de calculator la cerințele arhitecților	31
1.7.3. Stimularea imaginației creative	32
1.7.4. Computerul poate stânjeni creativitatea?	33
1.7.5. Calculatorul nu ne ajută întotdeauna	35
2. ARHITECTURA CIBERNETICĂ	41
2.1. Introducere	41
2.1.1. Spațiul vizual	43
2.1.2. Spațiul informațiilor	43
2.1.2.1. Spațiul perceptual	43
2.2. Arhitectura virtuală	44
2.2.1. Introducere	44
2.2.2. Analiza morfologică a clădirilor cu ajutorul Realității Virtuale	46
2.2.3. Realitatea Virtuală în procesul de proiectare	47
2.2.4. Viitorul Realității Virtuale	50
2.2.5. Natura spațiului cibernetic	52
2.2.6. Folosirea mediului virtual pentru stabilirea influenței scării arhitecturale și urbanistice asupra percepției umane	55
2.2.6.1. Scara în teoria arhitecturii și în urbanism	56
2.2.6.2. Descrierea experimentului	57
2.2.6.3. Navigare într-un mediu complet virtual	57
2.2.6.4. Descrierea mediilor virtuale	58
2.2.6.5. Ipoteze ce decurs din experimentul mediilor virtuale	59
2.2.6.6. Concluzii	65
2.2.7. Contribuția realității virtuale la dezvoltarea arhitecturii	66

2.3. Realitatea Îmbogățită	67
2.3.1. Introducere	67
2.3.2. Evoluția Arhitecturii Îmbogățite	68
2.3.3. Folosirea Arhitecturii Îmbogățite la planificarea urbană	70
2.3.3.1. Introducere	70
2.3.3.2. Abordarea bazată pe structura afină	70
2.3.3.3. Structura afină bazată pe patru puncte	71
2.3.3.4. Locația obiectului virtual	72
2.3.3.5. Depășirea ocluziilor	74
2.3.3.6. Algoritmul interactiv	74
2.3.3.7. Concluzii	76
2.3.4. Reconstrucția arhitecturală automatizată pornind de la fotogrammetria de apropiere	76
2.3.4.1. Calcularea matricilor aparatelor de fotografiat	77
2.3.4.1.1. Aparatele de fotografiat folosite la protecție	78
2.3.4.1.2. Aparatele metrice de fotografiat	79
2.3.4.2. Concluzii	82
2.3.5. Reconstrucția arhitecturală automată cu ajutorul perspectivelor multiple	83
2.3.5.1. Calcularea porțiunilor planare exterioare	84
2.3.5.2. Așezarea modelului	86
2.3.5.2.1. Probabilitatea modelului	87
2.3.5.2.2. Învățarea probabilității de corelare	87
2.3.5.2.3. Evaluarea unui model	87
2.3.5.3. Instantaneizarea modelului	88
2.3.5.4. Concluzii	89
2.4. Arhitectura Realității Mixte	89
2.4.1. Context general	89
2.4.2. Intervenția arhitecturii virtuale în interacțiunea socială	90
2.4.3. Arhitectura Realității Mixte	91
2.4.4. Celula arhitecturală a Realității Mixte	92
2.4.5. Controlul asupra accesului și poziția virtuală	93
2.4.6. Interfața	94
2.4.7. Orientarea tehnologiei interfeței	95
2.4.8. Un nou tip de interfață arhitecturală	96
2.4.9. Concluzii	97
2.5. Proiectarea generativă în arhitectură	98
2.5.1. Context general	98
2.5.2. Abstractizarea proiectării arhitecturale	98
2.5.3. Cerințe și capacități	100
2.5.4. Inteligența locală și autonomia	105
2.5.5. Modelarea declarativă	109
2.5.6. Folosirea funcțiilor și rutinelor în designul generativ în arhitectură	110
2.5.7. Funcții și rutine	111
2.5.8. Combinarea structurilor	112
2.5.9. Repetarea	112
2.5.10. Experimentarea structurii	113
2.5.11. Folosirea structurii	113
2.5.12. Trecerea către arhitectură	114
2.5.13. Adăugarea prelucrărilor	115
2.5.14. Dinăuntru în afară	117
2.5.15. Concluzii	119

3. ELEMENTE DE EVALUARE SPAȚIALĂ ÎN ARHITECTURĂ	123
3.1. Introducere	123
3.2. Analiza complexității spațiale	124
3.3. Metoda Space Syntax (sintaxa spațiului)	125
3.4. Space Syntax în analiza orașelor și a proiectării clădirilor	128
3.5. Metoda ERAM	129
3.5.1. Analiza clădirilor mari	129
3.5.2. Analiza legăturilor orizontale	131
3.5.3. Analiza legăturilor verticale	131
3.5.4. Analiza spațială a unei clădiri existente	131
3.5.5. Analiza cu ajutorul metodei ERAM	132
3.5.6. Camerele de supraveghere	132
3.5.7. Analiza și rezultatele comparate	133
3.6. Analiza clădirilor publice	133
3.7. Studiul vechilor centre urbane	134
3.1.7.1. Analiza configurațională	135
3.1.7.2. Corelația dintre activități și factorul de integrare	135
3.8. Concluzii	136
4. FOLOSIREA CALCULATOARELOR LA ANALIZA MORFOLOGICĂ A ARHITECTURII ȘI UTILITATEA EI ÎN ACTIVITATEA DE PROIECTARE	139
4.1. Analiza morfologică a unității de locuit	140
4.1.1. Global și local	142
4.1.2. Locuință individuală cuplată, cu 3 camere	142
4.1.3. Locuință individuală cuplată, cu 4 camere	143
4.1.4. Locuință individuală cuplată, cu 5 camere	145
4.1.5. Locuință individuală înșiruită, cu 3 camere	146
4.1.6. Locuință individuală înșiruită, cu 5 camere	148
4.1.7. Locuință individuală înșiruită, P + 1 Duplex	149
4.1.8. Locuință în bandă, cu intrare pe latura lungă	151
4.1.9. Locuință în bandă, cu intrare pe latura scurtă	152
4.1.10. Locuință, tip L, cu 3 camere	154
4.1.11. Locuință, tip L, cu 4 camere	155
4.1.12. Locuință, tip T, cu 3 camere	156
4.1.13. Locuință, tip T, cu 4 camere	158
4.1.14. Locuință, tip U, cu 4 camere	159
4.1.15. Locuință, tip Z, cu 3 camere	161
4.1.16. Locuință, tip Z, cu 4 camere	162
4.1.17. Concluzii	163
4.2. Analiza morfologică a unui centru comercial	164
4.2.1. Introducere	164
4.2.2. Studiu de caz	167
4.2.3. Accese și parcări	169
4.2.4. Metoda de lucru	170
4.2.5. Analiza galeriilor comerciale fără magazinele adiacente	171
4.2.6. Analiza galeriilor comerciale împreună cu magazinele adiacente	172
4.2.7. Concluzii	173
5. CONCLUZII GENERALE	176
LISTA ILUSTRAȚIILOR	178
SURSA ILUSTRAȚIILOR	183
RĂSPUNSURI LA ÎNTREBĂRILE DE AUTOEVALUARE	185
BIBLIOGRAFIE	187

© Editura Fundației România de Mâine, 2009

Editură acreditată de Ministerul Educației, Cercetării și Inovării prin Consiliul Național al Cercetării Științifice din Învățământul Superior

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

RUSU, CONSTANTIN

Calculatorul în arhitectură / Constantin Rusu – București:
Editura Fundației România de Mâine, 2008

ISBN: 978-973-163-320-6

Vol. 1 – 2008 – ISBN: 978-973-163-321-3

004: 72

Reproducerea integrală sau fragmentară, prin orice formă și prin orice mijloace tehnice,
este strict interzisă și se pedepsește conform legii.

Răspunderea pentru conținutul și originalitatea textului revine exclusiv autorului/autorilor.

INTREBĂRI DE AUTOEVALUARE

1.

1. Cine este considerat străbunul calculatoarelor?
 - a. Abacul;
 - b. Altair;
 - c. Apple 1.

2. Ce a produs o schimbare considerabilă în evoluția calculatoarelor ?
 - a. sistemul zecimal;
 - b. sistemul binar;
 - c. limbajul Fortrand.
3. Care sunt dispozitivele inventate după anul 1950 care aveau să marcheze începutul revoluției calculatoarelor ?
 - a. mouse-ul și tastatura;
 - b. imprimanta și ploterul;
 - c. tranzistorul și circuitul integrat.

4. Cine a inventat tranzistorul ?
 - a. Konrad Zuse;
 - b. William Shockley;
 - c. Jack St. Clair Kilby.

5. Cine a inventat circuitul integrat ?
 - a. William Shockley;
 - b. Howard Aiken;
 - c. Jack St. Clair Kilby.

6. În ce an a apărut primul minicalculator?
 - a. 1975;
 - b. 1962;
 - c. 1973.

7. Cum se numea primul minicalculator?
 - a. Altair;
 - b. Z3;
 - c. Apple 1.

8. Cine a scris limbajul pentru primul microprocesor Intel 8080?
 - a. William Gates;
 - b. Paul Baran;
 - c. Paul Allen;
 - d. William Gates și Paul Allen.

9. Care este considerat anul nașterii Internetului ?

- a.1962;
- b.1973;
- c.1974;
- d.1983.

10. Cine a propus crearea unei rețele, asemănătoare cu internetul, care să supraviețuiască unui război nuclear?

- a. Brian W. Kernigham;
- b. Dennis M. Ritchie;
- c. Paul Baran.

11. Cum se numește ansamblul de pictograme, spațiul de lucru și paleta de unelte ce intră în componența unui program de calculator ?

- a. CAD;
- b. GUI;
- c. Meniu.

12. Câte comenzi are, cu aproximație, un program de proiectare pe calculator ?

- a. 10;
- b. 300;
- c. 3000.

13. Care este denumirea prescurtată a programelor de proiectare pe calculator?

- a. CAD;
- b. GUI;
- c. Soft.

14. Care a fost primul proces de multiplicare mecanică a proiectelor?

- a. Heliograful;
- b. Ploterul;
- c. Copiatorul.

15. Care sunt calitățile calculatoarelor?

- a. indicate în recunoaștere;
- b. mai bune decât oamenii la îndeplinirea unor sarcini complexe de calcul;
- c. sunt mai rapide;
- d. bune pentru negocierea unor solicitări contradictorii;
- e. mai de încredere decât oamenii în prelucrarea și manipularea datelor;
- f. utile la interpretarea datelor.

2.

1. Cum se numea curentul artistic întemeiat de Malevici Kazimir?

- a. suprematism;
- b. suprarealism;

c. constructivism.

2. Ce tehnologie folosită azi permite arhitecților să creeze tridimensional intuitiv și natural ?

- a. heliograful;
- b. realitatea virtuală (VR);
- c. machetarea.

3. Care sunt elementele ce leagă mediul real de cel virtual pentru a-i da continuitate așa cum a fost descris de Milgram în 1994 ?

- a. Realitatea îmbunătățită (AR);
- b. Realitatea;
- c. Virtualitatea îmbunătățită (AV);
- d. Realitatea virtuală (VR);
- e. Realitatea mixtă (MR);
- f. Graviția.

4. Pentru analiza arhitecturii cibernetice sunt importante trei tipuri de spațiu:

- a. spațiul vizual;
- b. spațiul real;
- c. spațiul de informații;
- d. spațiul geometric;
- e. spațiul perceptual;
- f. spațiul arhitectural.

5. Care este avantajul analizei morfologice arhitecturale a clădirilor cu ajutorul realității virtuale?

- a. este un mediu dinamic;
- b. analiză manuală;
- c. analiză statică;
- d. vizualizare în trei dimensiuni;
- e. vizualizare în două dimensiuni;
- f. este un mediu navigabil.

6. Cum se numește modelul realității virtuale?

- a. AR;
- b. VRML;
- c. MR.

7. Modul în care oamenii se mișcă în mediul urban și modul în care folosesc spațiul analizat cu ajutorul arhitecturii virtuale este afectat de:

- a. fațadele clădirilor;
- b. scara arhitecturală;
- c. scara mediului virtual;
- d. scara urbană;
- e. a treia dimensiune;
- f. textura clădirilor.

8. Pe ce se bazează Realitatea Îmbogățită(AR) necalibrată aplicată la planificarea urbană ?

- a. reprezentarea afină;
- b. proiectarea generativă;
- c. sintaxa spațiului.

9. Care sunt cele două probleme principale în aplicarea Realității Îmbogățite (AR) necalibrate la planificarea urbană ?

- a. localizarea obiectelor virtuale;
- b. accelerator grafic 3D scump;
- c. ocluzia obiectelor;
- d. distanțele mari dintre obiect și cameră.

10. Metoda modelatorului automatizat de fațade se bazează pe:

- a. puncte fiduciare;
- b. recuperarea unui model plan pe porțiuni;
- c. aproximarea planurilor dominante;
- d. aliniamentul planurilor dominante;
- e. geometrie epipolară;
- f. proiecția ortogonală.

11. Ce fel de aparate de fotografiat se folosesc la reconstrucția arhitecturală automatizată?

- a. performante;
- b. cu cost redus;
- c. cu peliculă de celuloid.

12. Ce metodă se folosește, pentru a depista modelul care explică cel mai bine scena, la reconstrucția arhitecturală automată, cu ajutorul perspectivelor multiple?

- a. filtrele bayesiene;
- b. metoda Baillard;
- c. geometria trifocală.

13. Care sunt etapele ajustării brute a modelului planar?

- a. reconstrucția proiectivă;
- b. modelarea declarativă;
- c. reconstrucția metrică;
- d. depășirea ocluziilor;
- e. potrivirea liniilor;
- f. ajustarea brută a planului;
- g. proiecția afină;
- h. aproximarea planurilor dominante.

14. Scopul arhitecturii realității mixte este:

- a. să facă arhitectura fizică mai dinamică;
- b. întrerupe legătura dintre locația fizică și activitatea socială;

- c. aplicarea principiilor de proiectare arhitecturală în dezvoltarea tehnologiilor de comunicare;
- d. pierderea responsabilității civice.

15. Celula arhitecturală (MRACells) definită ca unitate spațială este alcătuită din:

- a. o cameră;
- b. o celulă fizică și una virtuală;
- c. un ecran.

16. Accesul fizic în spațiul fizic se face:

- a. printr-o ușă fizică;
- b. printr-o nișă;
- c. printr-o ușă virtuală.

17. Proiectarea generativă este:

- a. un proces creativ de proiectare;
- b. un proces de redactare proiecte;
- c. o metodă de prezentare.

18. Scopul științific al arhitecturii generative este de:

- a. a înlocui responsabilitatea arhitectului;
- b. a îmbunătăți activitatea arhitecților;
- c. sinteză morfologică;
- d. proiectare fără intervenție umană.

19. Majoritatea sistemelor generative ținesc la:

- a. design spațial complet;
- b. detalierea proiectelor;
- c. navigare într-un spațiu virtual.

20. Prin abordarea descriptivă a analizei și sintezei proiectării generative creativitatea umană este:

- a. ghidată;
- b. completată;
- c. stânjenită.

3.

1. Deplasarea vehiculelor și a pietonilor în cadrul orașului este influențată de:

- a. formele construite;
- b. aspectul fațadelor;
- c. configurația spațiului care leagă formele construite;
- d. valoarea arhitecturală a clădirilor;
- e. structura rețelei stradale;
- f. aspectul străzilor.

2. Metoda Space Syntax reprezintă un set de tehnici pentru:

- a. construcții 3D;
- b. analizarea proiectelor orașelor și a clădirilor;
- c. redactarea de proiecte de arhitectură.

3. Parametrii globali (radius=n) exprimă:

- a. relațiile elementelor cu sistemul ca întreg;
- b. valori de trafic;
- c. relațiile între vecini.

4. Parametrii locali (radius=3) exprimă:

- a. relațiile între vecini;
- b. relațiile elementelor cu sistemul ca întreg;
- c. densitatea străzilor.

5. ERAM este o metodă pentru evaluarea:

- a. matricelor;
- b. eficienței utilizării spațiului la clădirile mari;
- c. performanțelor calculatoarelor.

6. Programul ERAM poate estima:

- a. numărul persoanelor dintr-o clădire la un anumit moment;
- b. volumul camerelor dintr-o clădire;
- c. relațiile topologice ale structurilor spațiale.

7. Studiul efectuat cu ajutorul programului Space Syntax la Tate Gallery demonstrează că:

- a. mișcarea vizitatorilor este influențată în mod esențial de exponatele din muzeu;
- b. efectul evident al atractivităților din muzeu asupra mișcării vizitatorilor;
- c. deplasarea vizitatorilor este afectată fundamental de modul în care camerele și spațiul clădirii realizează o rețea.

8. La analiza cu ajutorul programului Space Syntax , Zona colorată cu roșu reprezintă spațiul:

- a. cel mai puțin integrat;
- b. cel mai integrat;
- c. mediu integrat.

9. Space Syntax furnizează proiectanților informații în luarea deciziilor cum ar fi:

- a. numărul de intrări;
- b. numărul de travei;
- c. amplasarea punctelor de informații;
- d. secțiunea stâlpilor;
- e. numărul de escalatoare, ascensoare și scări;
- f. aspectul fațadei.

10. La ce tip de clădiri a fost verificată metoda ERAM?

- a. clădiri joase;
- b. clădiri înalte;
- c. clădiri cu înălțime medie.

4.

1. Din punct de vedere matematic, avem un spațiu convex când:

- a. oricare din două puncte ale sale pot fi unite cu o linie care aparține total acestuia;
- b. oricare din trei puncte ale sale pot fi unite cu o linie care aparține total acestuia;
- c. trei puncte a, b și c sunt într-o relație de convexitate dacă există un poligon concav care să le conțină.

2. Centrul comercial Southdale, primul mall în totalitate închis, a fost proiectat de Victor Gruen în:

- a. 1975;
- b. 1956;
- c. 1965.

3. Pentru analiza configurațională a unei construcții avem nevoie de:

- a. planurile de execuție ale clădirii;
- b. un desen simplificat al fiecărui nivel;
- c. perspective la nivelul ochiului.

4. La analiza configurațională a unui centru comercial de tip mall fiecare spațiu comercial distinct este considerat:

- a. un nod;
- b. o conexiune;
- c. o galerie comercială.

5. Prin ce sunt legate între ele spațiile convexe?

- a. printr-o galerie;
- b. printr-o conexiune;
- c. printr-o circulație.

6. Analiza configurațională pune în evidență:

- a. potențialul comercial al spațiului;
- b. suprafața utilă a spațiilor comerciale;
- c. tipul de structură de rezistență folosit.

7. Graful galeriilor comerciale fără influența magazinelor adiacente:

- a. nu diferă foarte mult de graful galeriilor comerciale cu influența magazinelor adiacente;
- b. diferă mult de graful galeriilor comerciale cu influența magazinelor adiacente;
- c. sunt identice cu graful galeriilor comerciale cu influența magazinelor adiacente.

8. Puterea de prezicere a circulației în centrele comerciale poate fi îmbunătățită:
- a. cu ajutorul monitorizării video;
 - b. în combinație cu variabilele de atracție;
 - c. prin amplasarea punctelor de atracție.

9. Dezvoltarea domeniului calculatoarelor și a disciplinelor conexe poate duce la dispariția:
- a. coșmarului urbanizării excesive;
 - b. contribuției omului în procesul de creație arhitecturală;
 - c. procesul de proiectare.

10. Analiza spațială a locuinței este realizată cu ajutorul unor grafuri numite:
- a. grafuri orientate;
 - b. grafuri neorientate;
 - c. grafuri de acces justificat.

OBIECTIVE

1.

- Cunoașterea evoluției informaticii și apariția internetului.
- Atitudinea studenților arhitecți față de folosirea calculatorului.
- Introducerea calculatorului în proiectarea arhitecturală.
- Contribuția calculatorului în activitatea de creație arhitecturală.

2.

- Înțelegerea scopului construirii mediului virtual.
- Uneltele folosite pentru navigarea în mediul virtual.
- Exemple de folosire a mediului virtual în arhitectură.
- Proiectarea generativă în arhitectură.

3.

- Analiza spațială a orașelor.
- Analiza piețelor urbane.
- Analiza spațială a obiectelor arhitecturale.
- Folosirea programelor de analiză spațială la analiza funcționării clădirilor publice.
- Programe pentru analiza clădirilor mari.
- Studiul vechilor centre urbane.

4.

- Utilitatea analizelor cu ajutorul calculatorului în activitatea de proiectare.
- Detalierea metodelor de analiză.
- Analiza morfologică a unităților de locuit.
- Analiza morfologică a centrelor comerciale.
- Concluzii generale.

REZUMAT

Exponenții designului asistat de calculator (CAD – *computer-aided-design*) susțin că acesta le oferă mai multă libertate în proiectarea arhitecturală, oferindu-le noi moduri de a da contur ideilor de reprezentare. Utilizarea CAD în arhitectură, spun ei, a mărit gradul de creativitate în domeniul designului.

Ceea ce ne interesează azi, în primul rând, este că programul proiectării este stabilit de sistemul de calculator și nu de o persoană cu o poziție rațională față de arhitectură. În concluzie, în primul rând, avem nevoie de studii suplimentare, cu privire la efectele CAD asupra designului. Dintre cercetările care s-au publicat și conțin studii importante, puține sunt cele care ridică probleme esențiale referitoare la aceste instrumente și efectele lor. Cine va participa la conferințele organizate de către cei care lucrează în domeniu, sau va citi documentele acestor conferințe, nu va găsi aproape nicio evaluare critică a instrumentelor descrise. Atmosfera acestor conferințe, precum *The American Collegiate Schools of Architecture (ACSA)*, *European Computer Aided Architectural Design Education (ECAADE)*, *Computer Aided Architectural Design Research în Asia (CAADRIA)* etc., întărește credința comună în minunatele beneficii ale CAD. Pentru a satisface însă, integral condițiile de „creativitate” este necesară extinderea studiilor, în continuare, în acest domeniu.

Repere metodologice

Voi aborda această lucrare prin prisma arhitecturii spațiului virtual (Milgram et al., 1994) și a teoriei grafurilor, încercând să pun în evidență ajutorul pe care-l pot da acestea activității de proiectare în arhitectură.

Pentru ilustrarea locului calculatorului în activitatea de creație arhitecturală am ales analiza morfologică, ce dă posibilitatea evaluării rapide și directe a ideilor arhitecților, înaintea punerii lor în practică.

Voi analiza două tipuri de obiecte arhitecturale. Primul se referă la funcțiunea de locuire, cel mai folosit program de arhitectură, iar al doilea analizează un complex comercial, un program dezvoltat tot mai des în ultima vreme la noi. Pentru aceasta am folosit programul S3 Cube, obținut de la Universitatea Națională din Seul (Coreea de Sud), program dezvoltat de cercetătorii de acolo pentru studierea obiectelor arhitecturale și a structurilor urbane.

Autorul