

# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## **3D L-системи - увод**

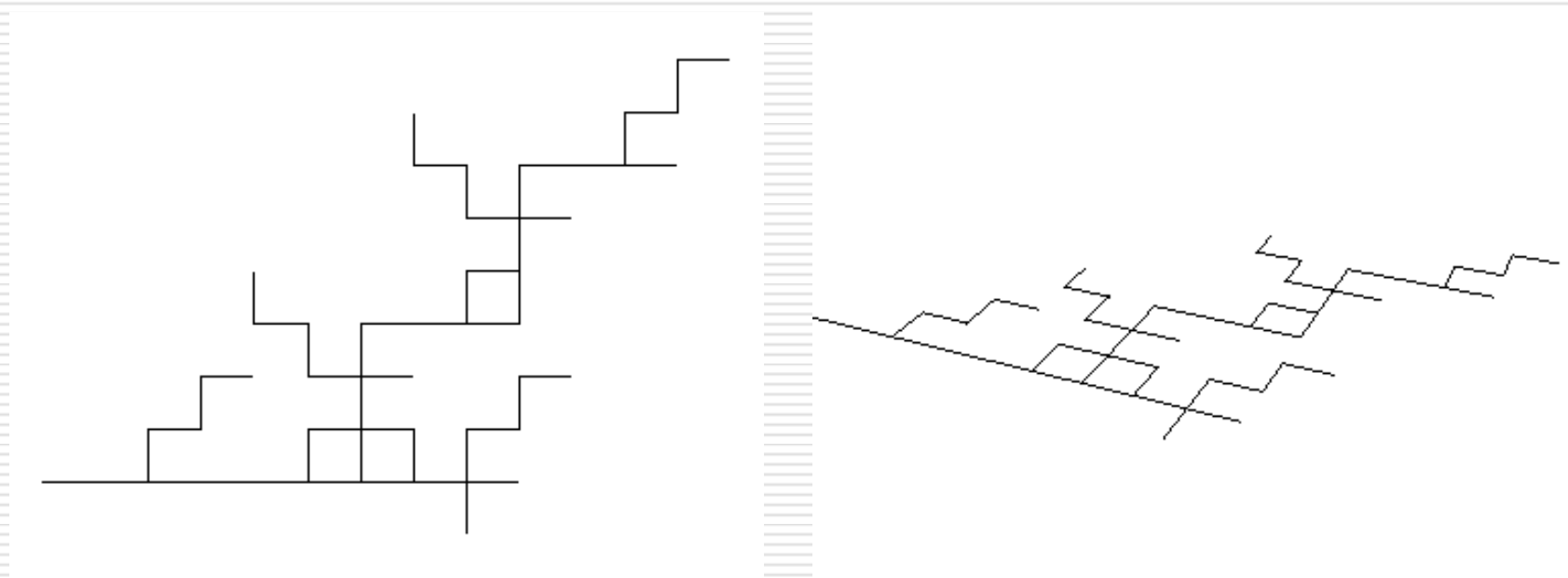
---

$$S = F$$

$$\text{angle} = 90$$

$$F = FF + F - [F + F - F] - F + F$$

$$n = 2$$



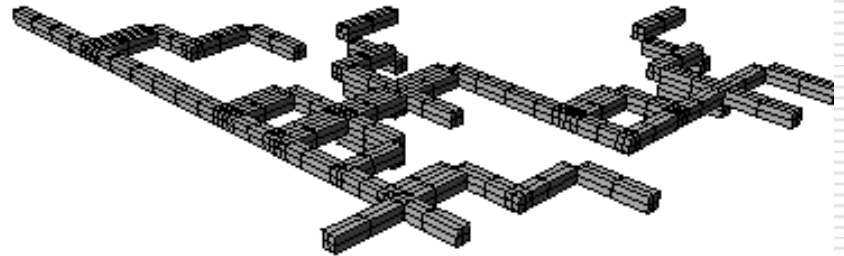
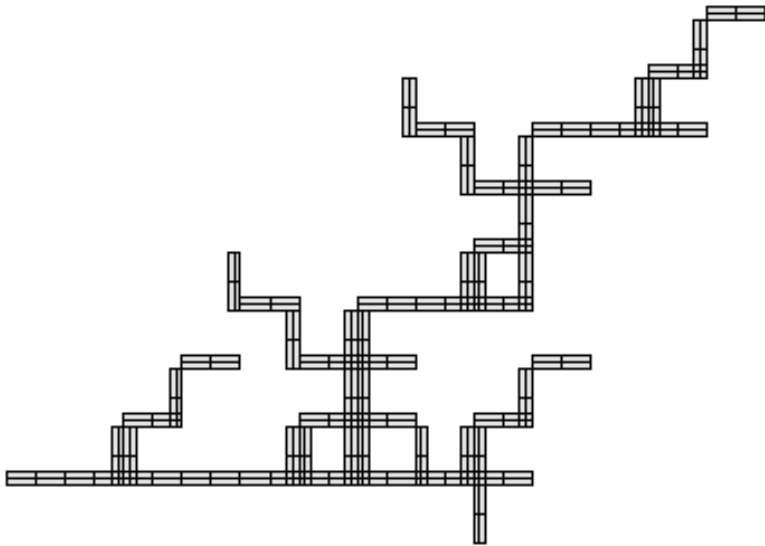
# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## **3D L-системи - увод**

---

$S = F$   
angle = 90

$F = FF + F - [F + F - F] - F + F$   
n = 2



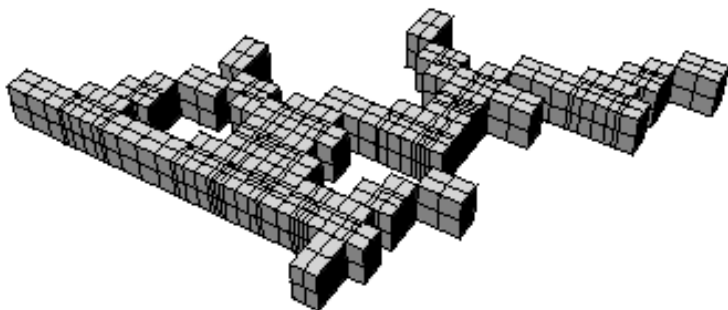
# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## **3D L-системи - увод**

---

$S = F$   
angle = 90

$F = FF + F - [F + F - F] - F + F$   
n = 2



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## *3D L-системи*

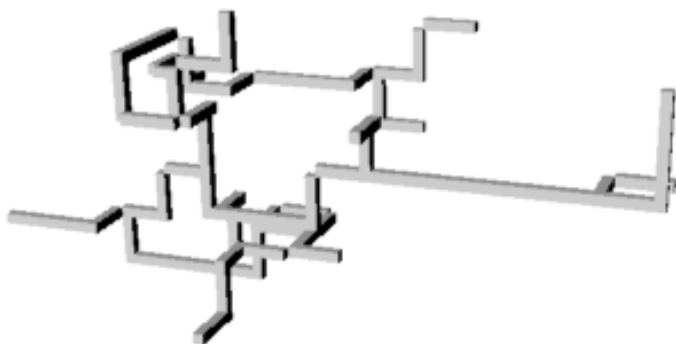
---

$$S = F$$

$$\text{angle} = 90$$

$$F = FF + F - [F + \wedge F - F] - F + F$$

$$n = 2$$



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## 3D L-системи

---

**АЗБУКА:**  $A = a, b, c, \dots, F, f, x, X, y, Y, z, Z, [ , ], \dots$

**АКСИОМ:** стринг који садржи неке симболе азбуке

**ПРАВИЛА** се примењују на симболе азбуке

# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## 3D L-системи

---

**АЗБУКА:**  $A_{3D} = \mathbb{R}, f, x, X, y, Y, z, Z, [, ]$   $A_{2D} = \mathbb{R}, f, +, -, [, ]$

**F** — **Линија - нова интерпретација линије**

**f** — Померање без повлачења линије

**x, X** — Ротација око x-осе у једном или другом смеру (позитивном или негативном)

**y, Y** — Ротације око y-осе

**z, Z** — Ротације око z-осе

**[** - меморисање тренутне позиције, правца и смера – стављање податка у stack

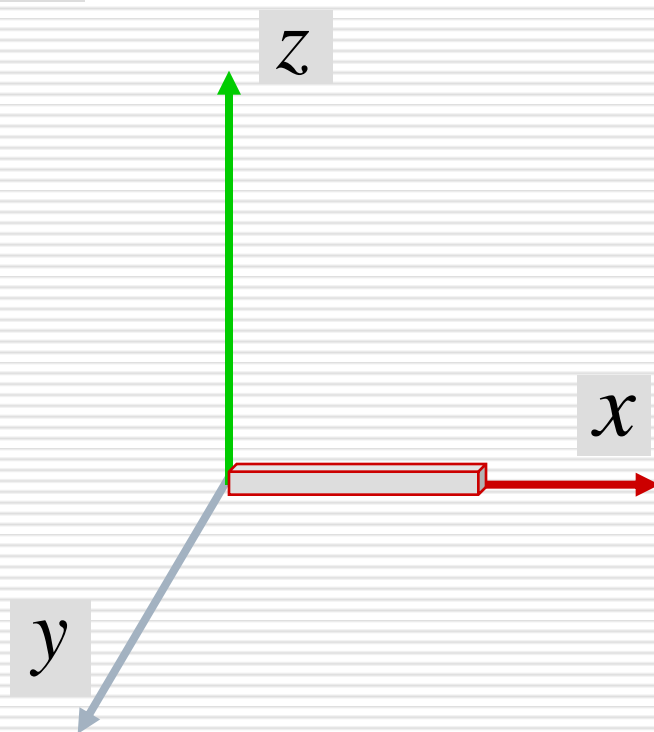
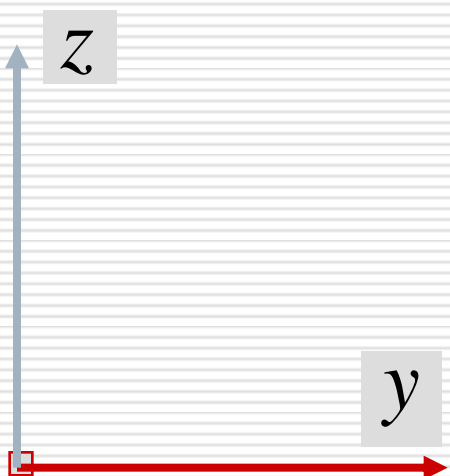
**]** - очитавање меморисане позиције, правца и смера – вађење податка из stack-а

# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## 3D L-системи

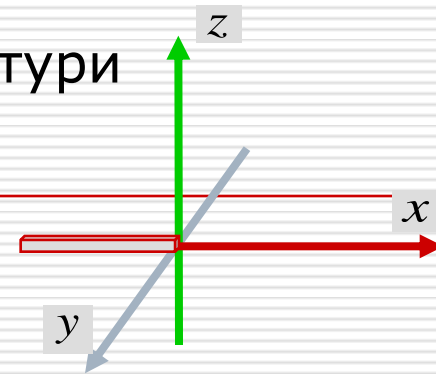
---

**АЗБУКА:**  $A = \mathbb{R}, f, x, X, y, Y, z, Z, [, ]$

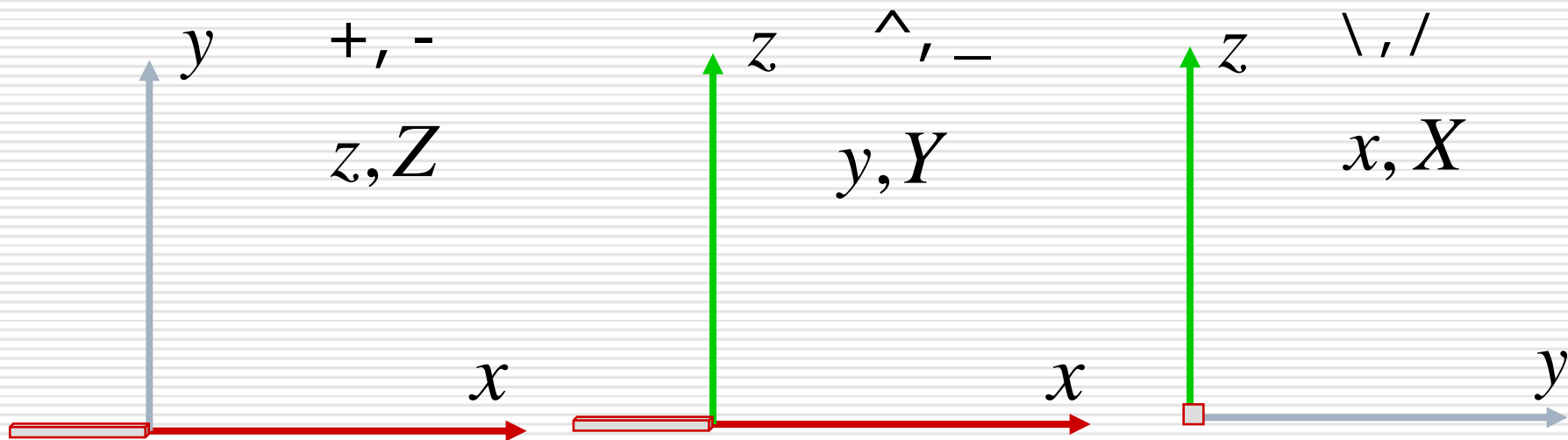


# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## 3D L-системи



**АЗБУКА:**  $A = \mathbb{R}, f, x, X, y, Y, z, Z, [, ]$

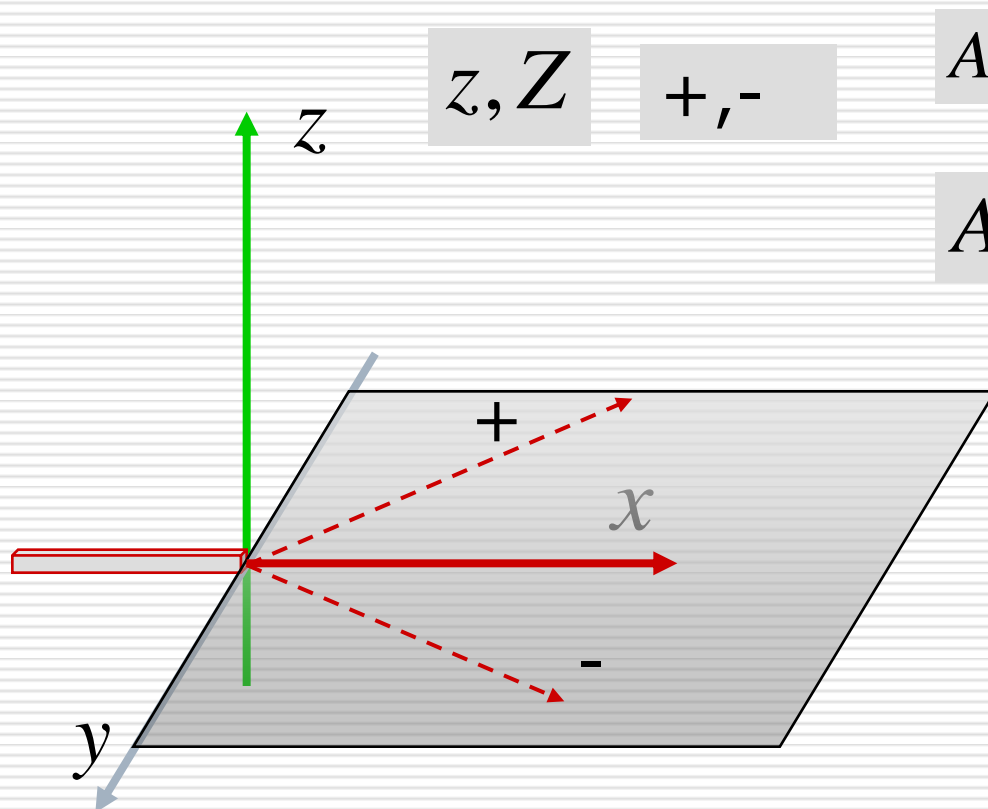




# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## 3D L-системи

---



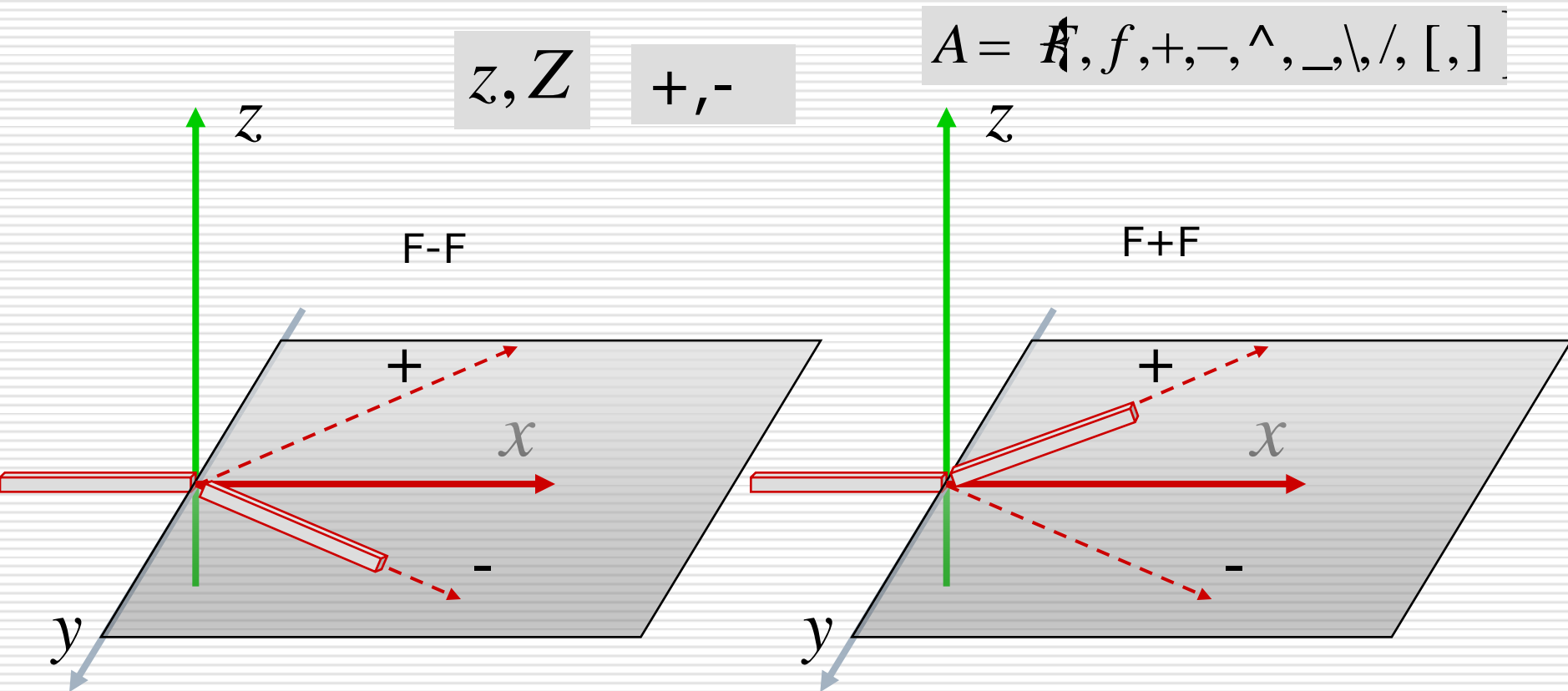
$z, Z$   $+, -$

$A = \mathbb{R}, f, x, X, y, Y, z, Z, [, ]$

$A = \mathbb{R}, f, +, -, ^, \_, \backslash, /, [, ]$

# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

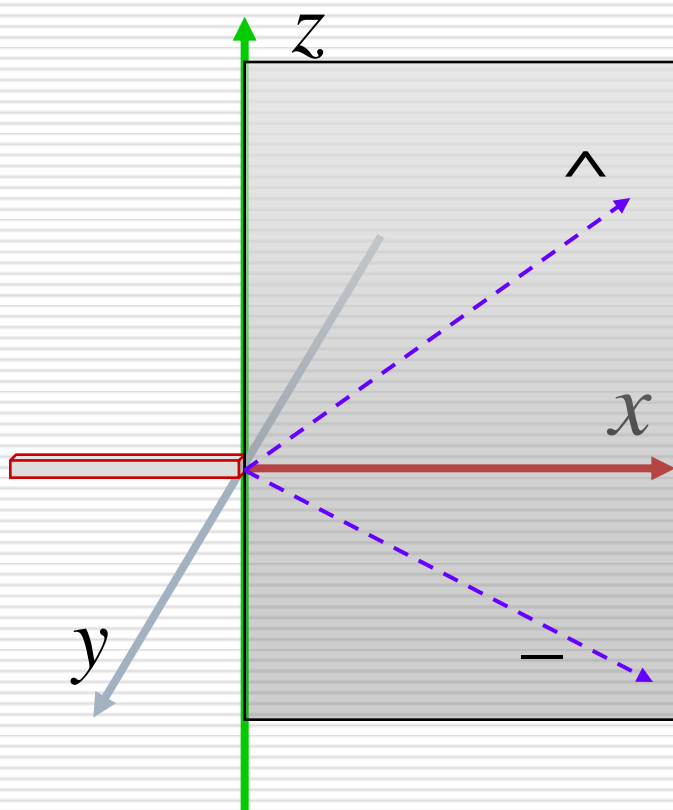
## 3D L-системи



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## 3D L-системи

---



$$A = \mathbb{R}, f, x, X, y, Y, z, Z, [ , ]$$

$$A = \mathbb{R}, f, +, -, \wedge, \_ , \backslash, /, [ , ]$$

$y, Y$

$\wedge, \_$

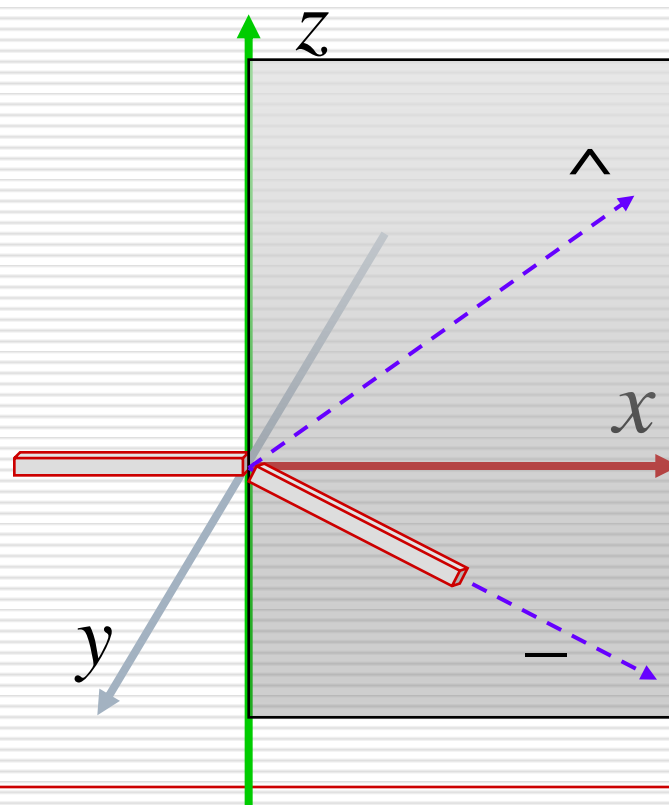
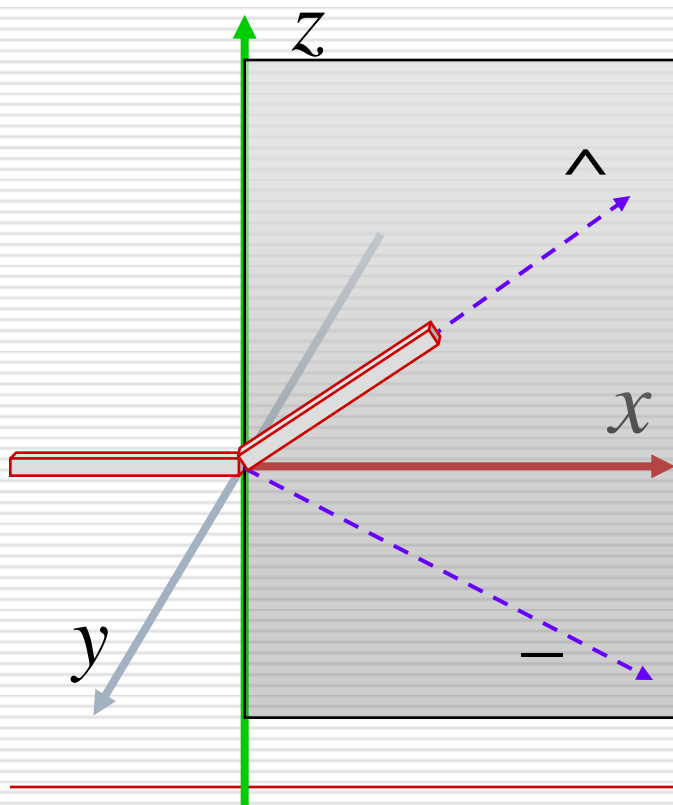
# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## 3D L-системи

$A = \mathbb{R}, f, +, -, \wedge, \_ , \backslash, /, [, ]$

$y, Y$

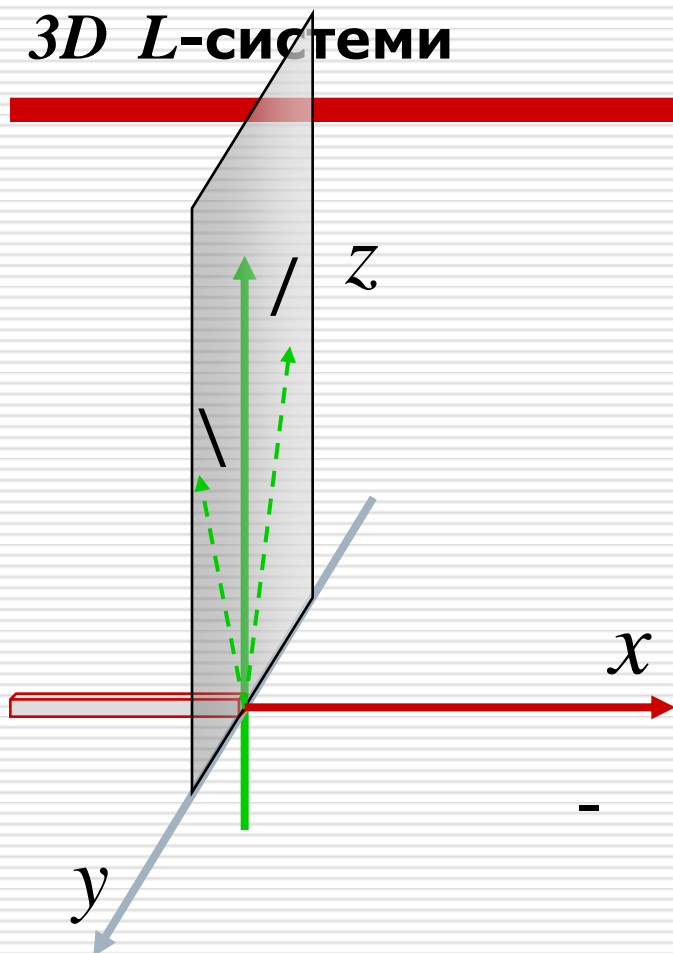
$\wedge, \_$



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## 3D L-системи

---



$$A = \mathbb{R}, f, x, X, y, Y, z, Z, [ , ]$$

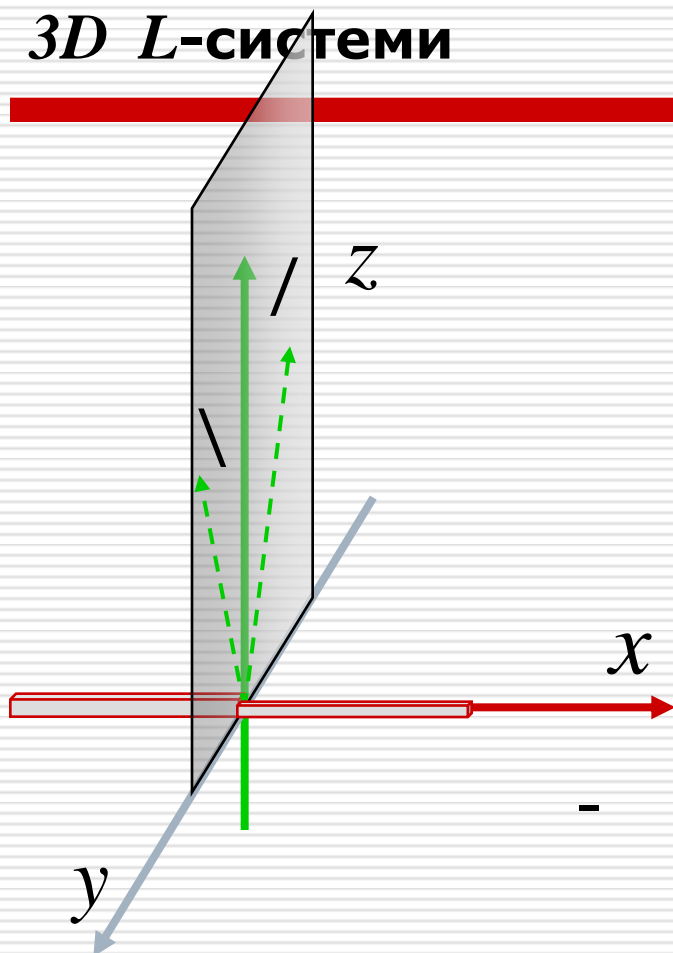
$$A = \mathbb{R}, f, +, -, ^, \_ , \backslash, /, [ , ]$$

$x, X$

$\backslash, /$

# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## 3D L-системи



$$A = \mathbb{R}, f, x, X, y, Y, z, Z, [ , ]$$

$$A = \mathbb{R}, f, +, -, ^, \_ , \backslash, /, [ , ]$$

$x, X$

$\backslash, /$

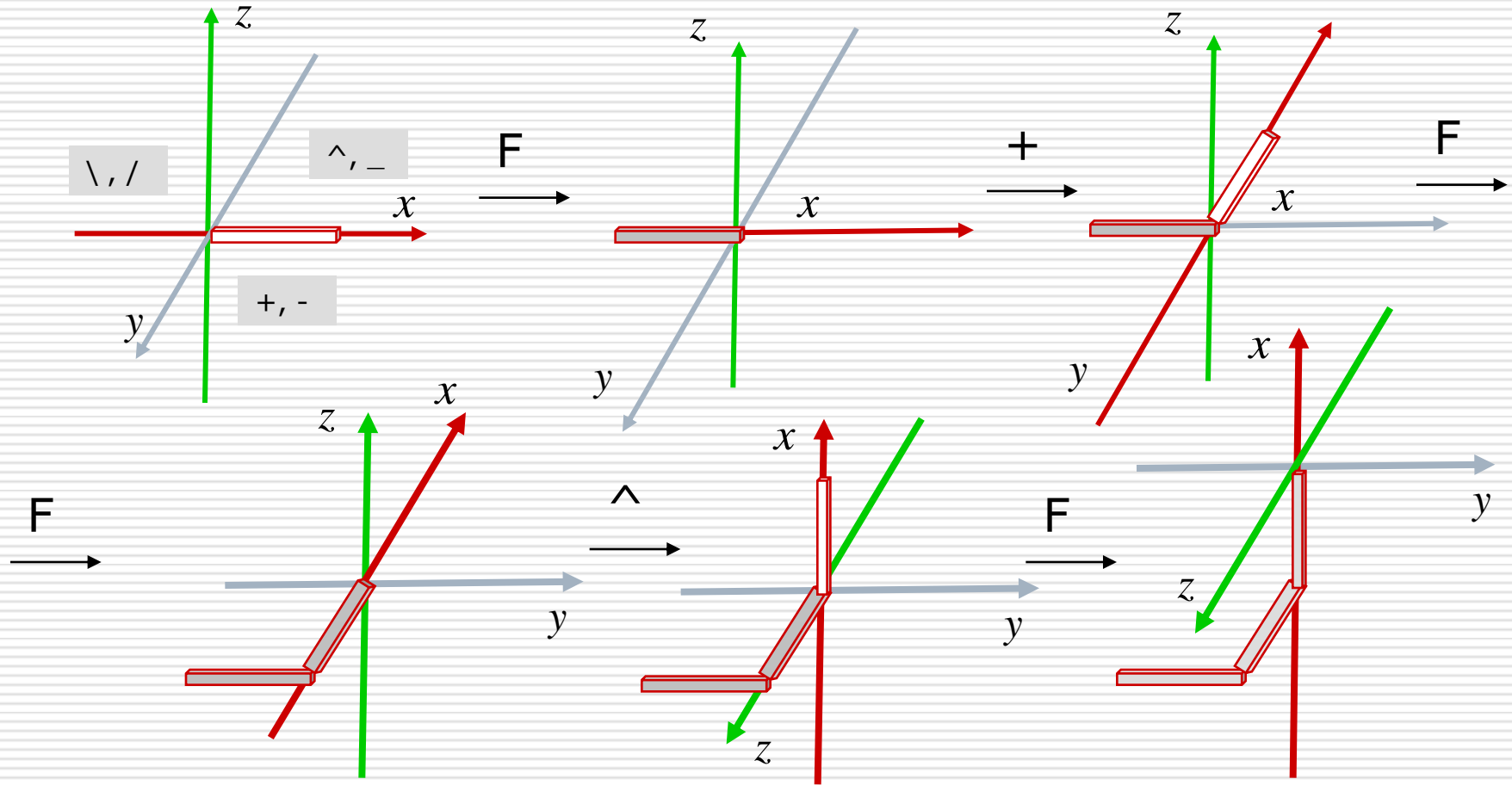
$$A = \mathbb{R}, f, +, -, \wedge, \_ , \backslash, /, [, ]$$

# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## 3D L-системи

$$F + F \wedge F$$

$$\alpha = 90^\circ$$



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## *3D L-системи*

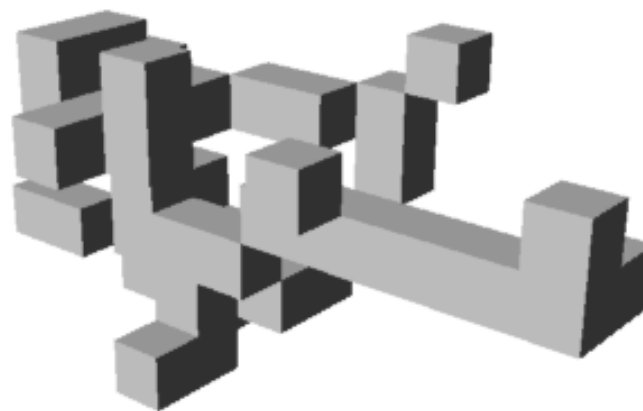
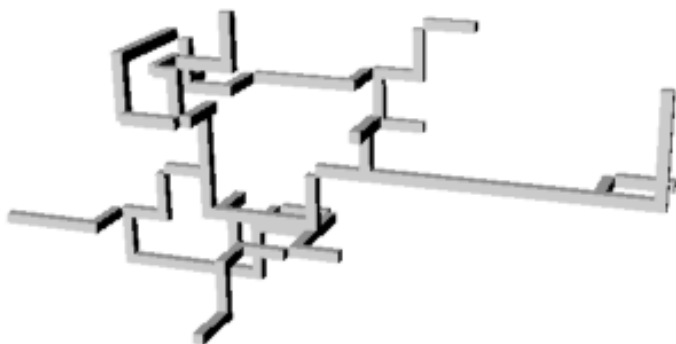
---

$$S = F$$

$$\text{angle} = 90$$

$$F = FF + F - [F + \wedge F - F] - F + F$$

$$n = 2$$





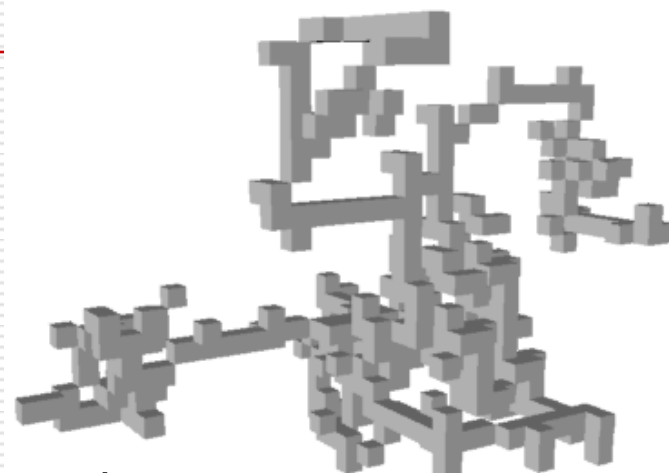
# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## 3D L-системи

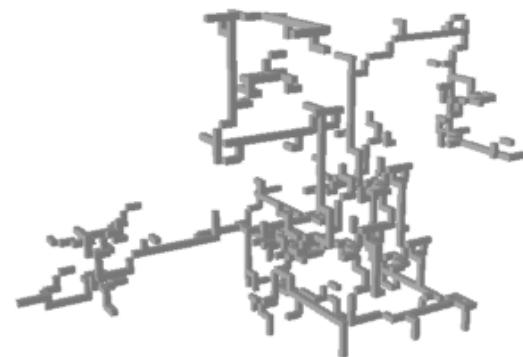
$$S = F$$

$$F = FF + F - [F + ^F - F] - F + F$$
$$n = 3$$

angle = 28

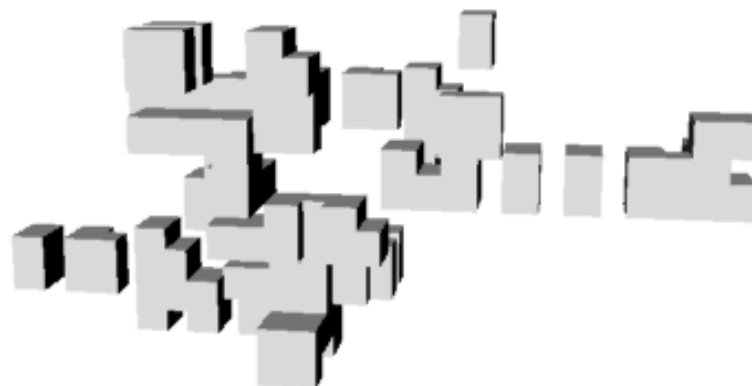
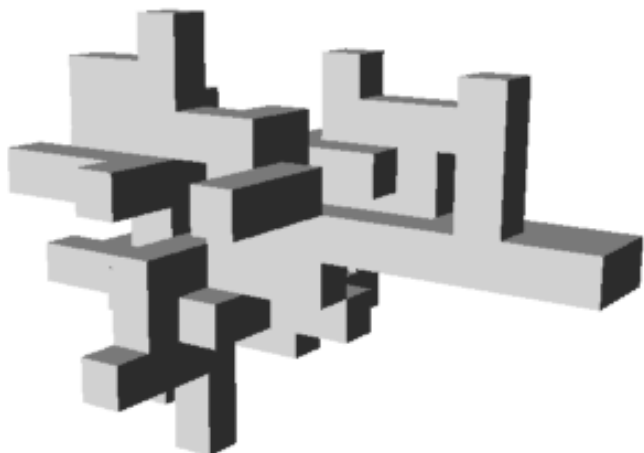


angle = 90



Фрактална геометрија  
и фрактали у архитектури  
***3D L-системи***

---



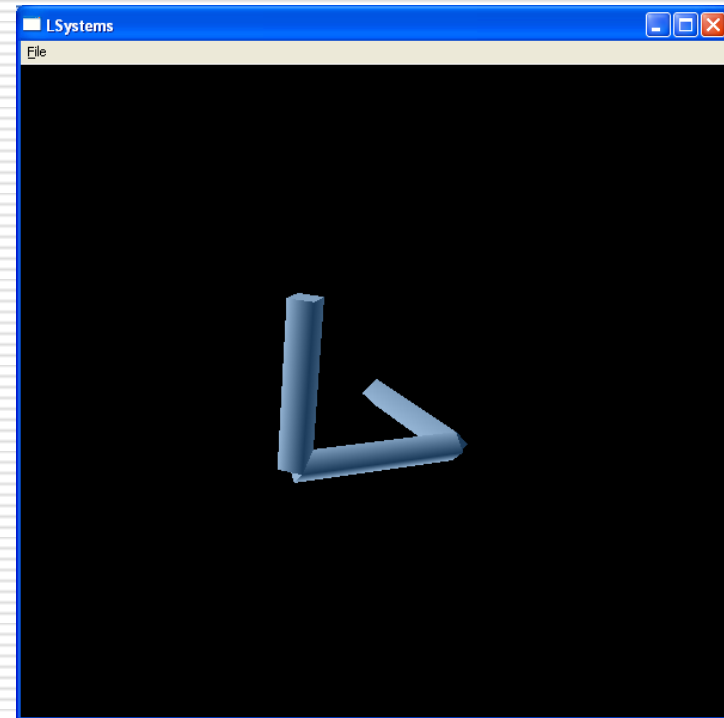
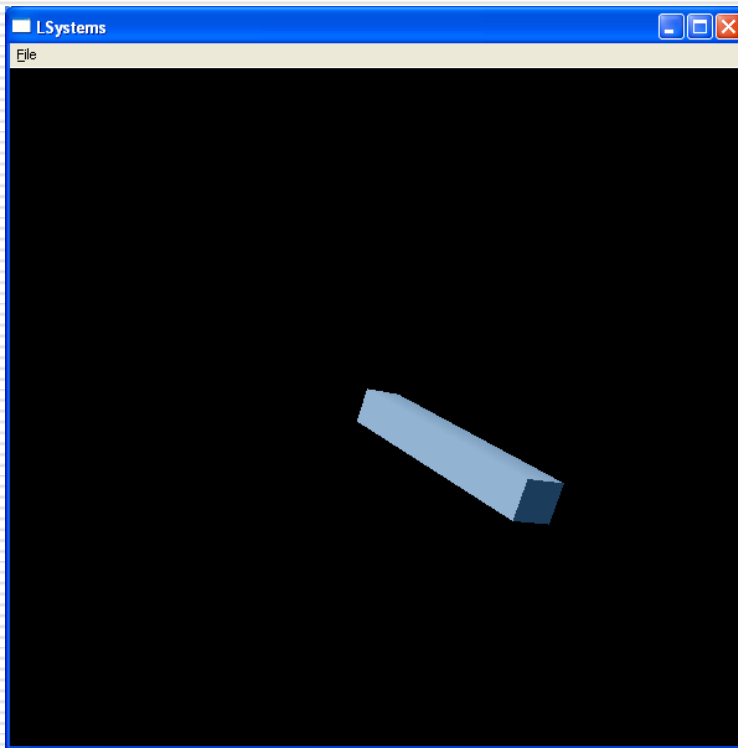
# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури **3D L-systems** (Direct 3D)

**ПРАВИЛО:  $F = F_x F_y F_z$**

Угао ротације:  $90^\circ$

АКСИОМ:  $Ff$

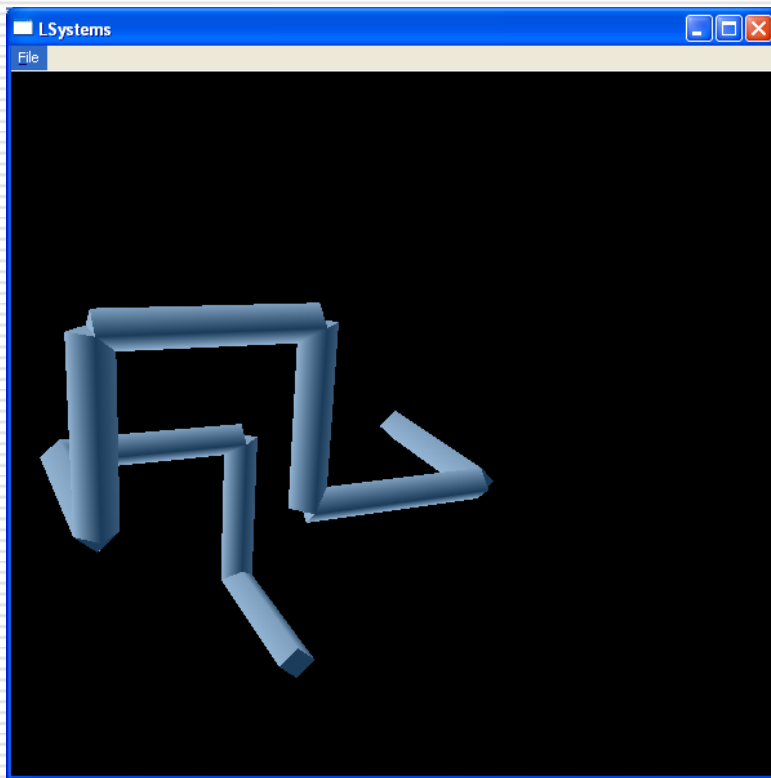
1. итерација



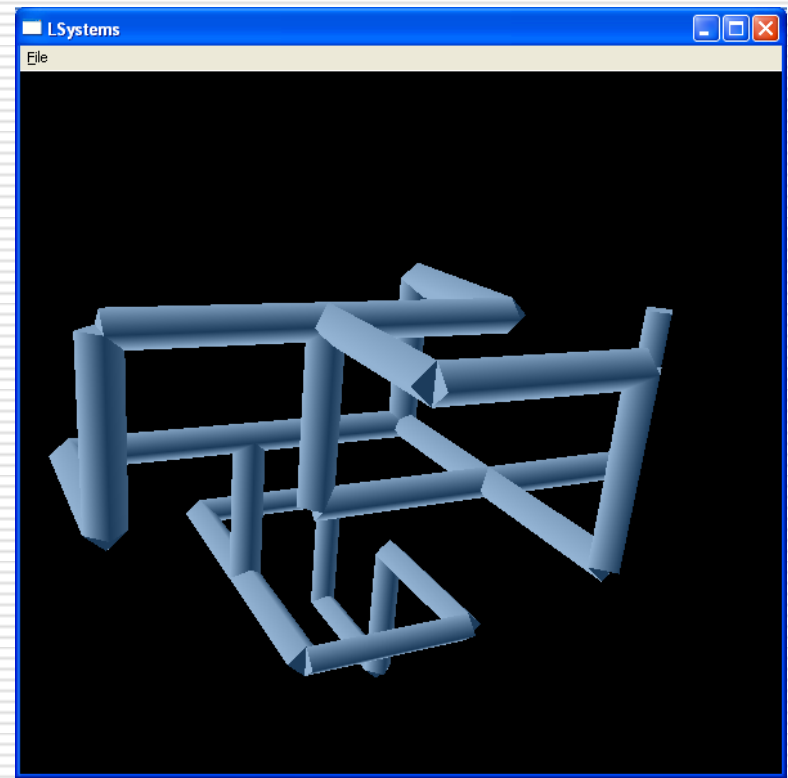
# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури **3D L-systems (Direct 3D)**

Угао ротације:  $90^\circ$   
ПРАВИЛО:  $F = F_x F_y F_z$

2. итерација



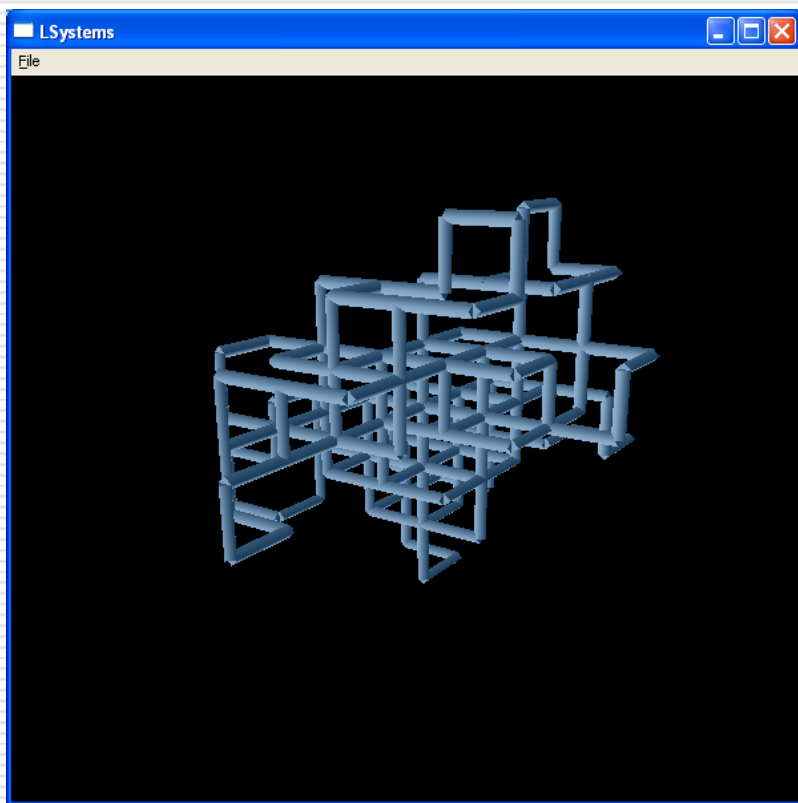
3. итерација



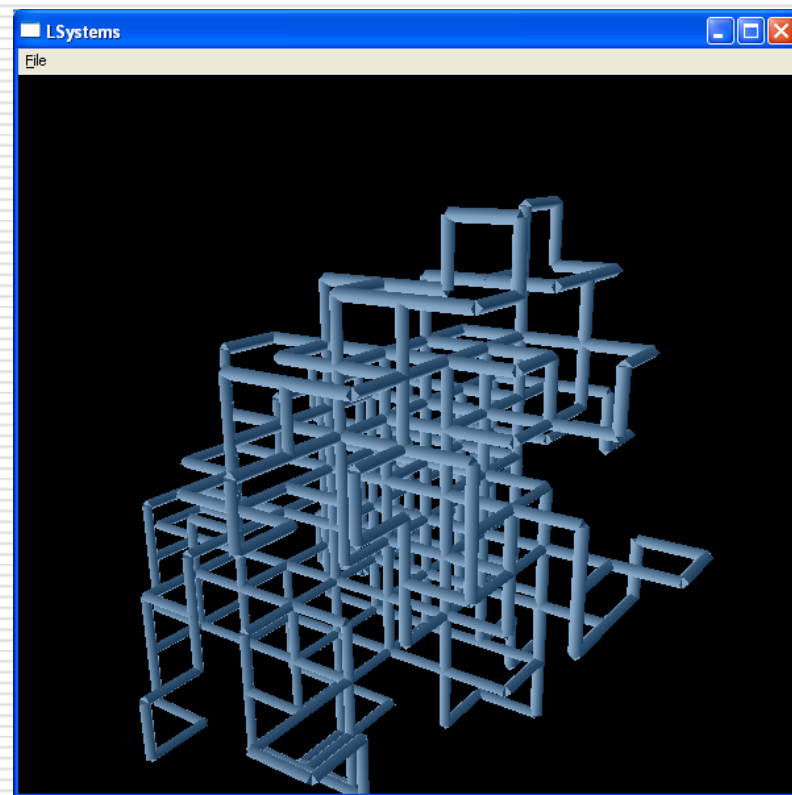
# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури **3D L-systems (Direct 3D)**

Угао ротације:  $90^{\circ}$   
ПРАВИЛО:  $F = F_x F_y F_z$

5. итерација



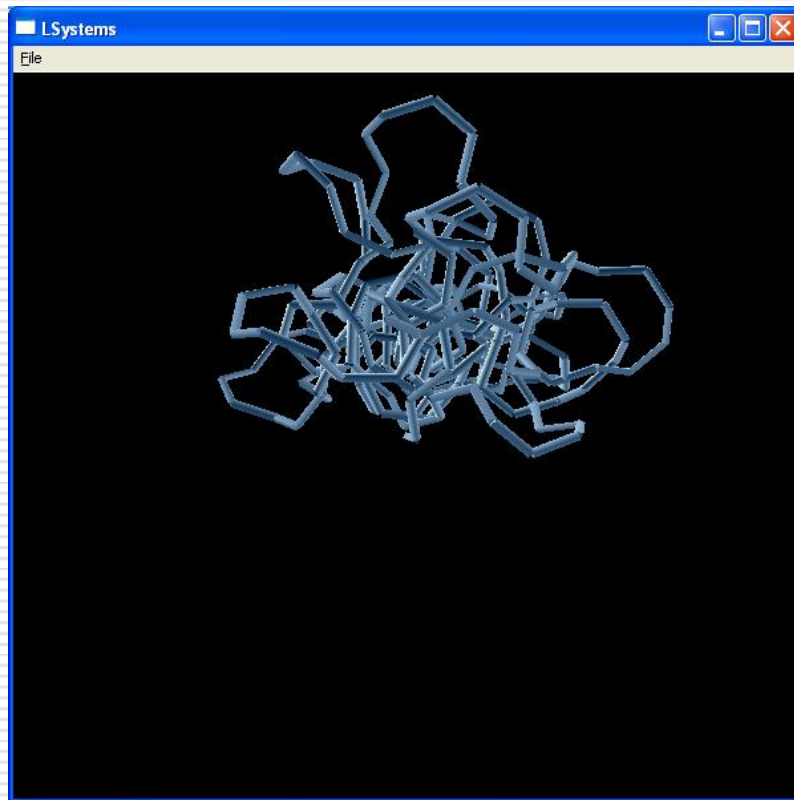
6. итерација



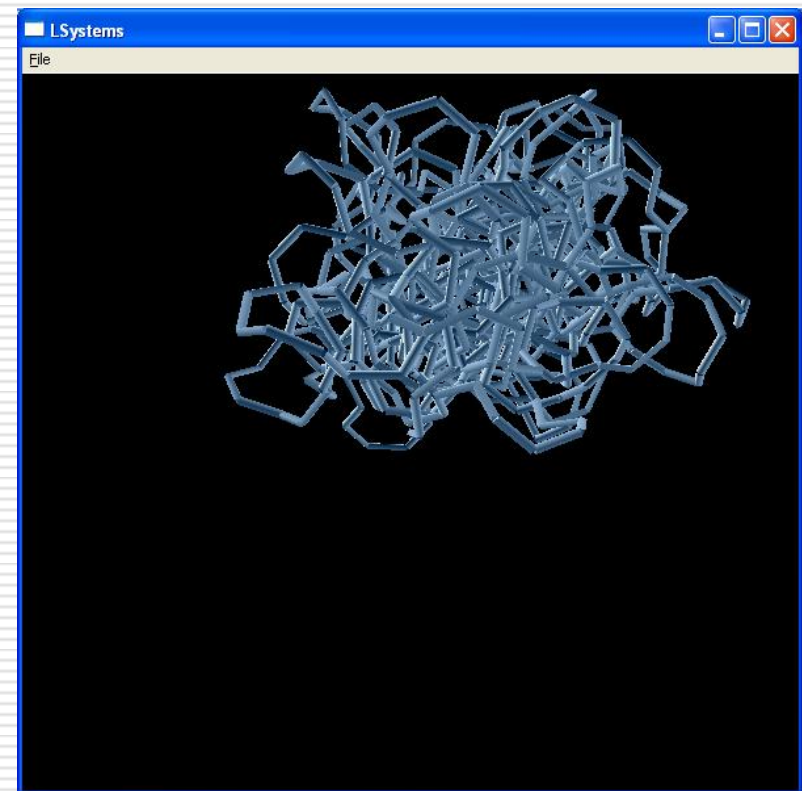
# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури **3D L-systems (Direct 3D)**

Угао ротације:  $60^{\circ}$   
ПРАВИЛО:  $F = F_x F_y F_z$

5. итерација



6. итерација

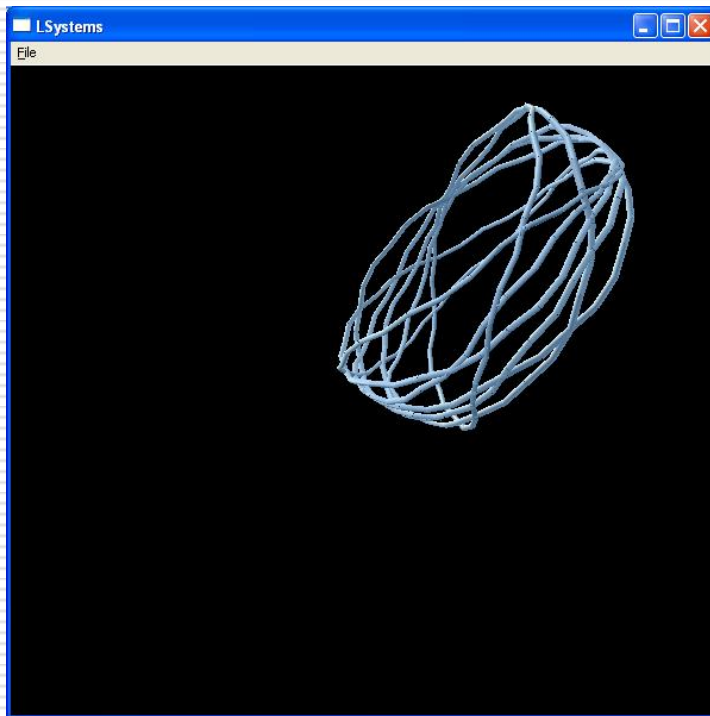


# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури **3D L-systems (Direct 3D)**

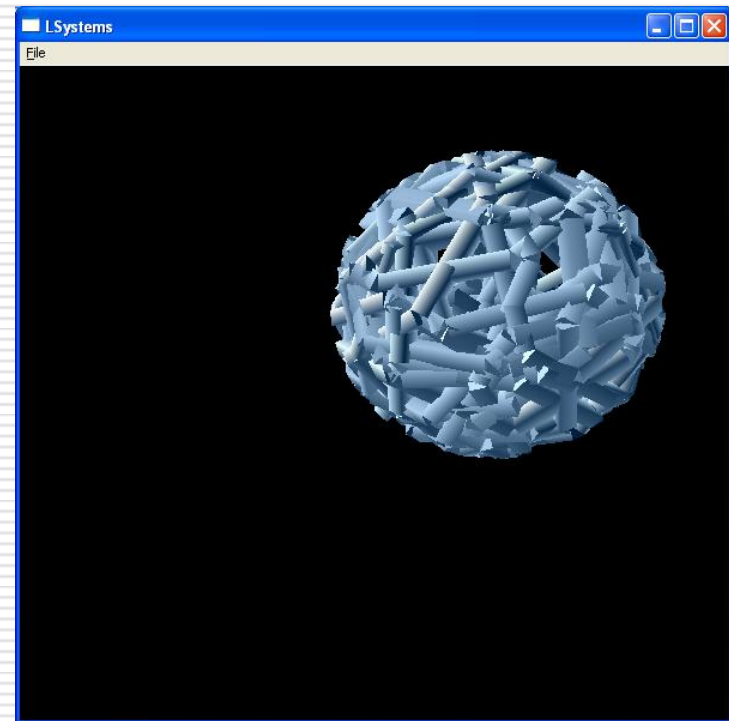
---

**ПРАВИЛО:  $F = FxFyF$**

5. итерација  
Угао ротације:  $15^\circ$



5. итерација  
Угао ротације:  $60^\circ$

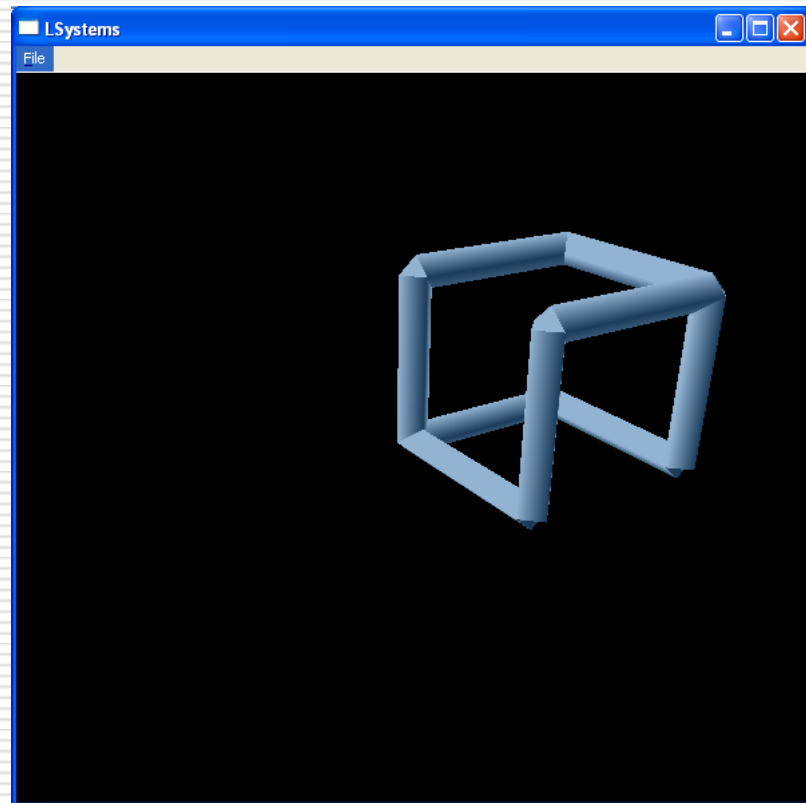


# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури **3D L-systems (Direct 3D)**

**ПРАВИЛО:  $F = Fx Fy F$**

Угао ротације:  $90^\circ$

2, 3, 4, 5, ...  
итерација





# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## *3D L-systems (Direct 3D)*

---

АКСИОМ: FfF

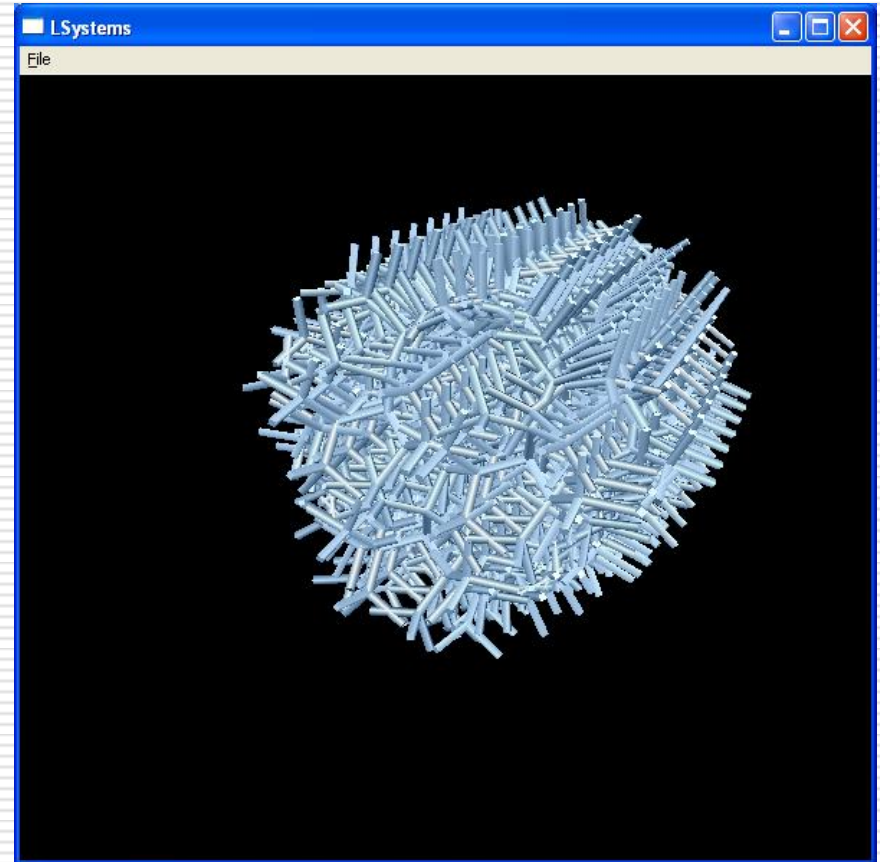
Угао ротације:  $60^\circ$

**ПРАВИЛА:**

**F=F[YF][ZZYF][zzYF]**

**f=F[YF][ZZYF][zzYF]**

6. итерација



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## *3D L-systems (Direct 3D)*

---

АКСИОМ: FfF

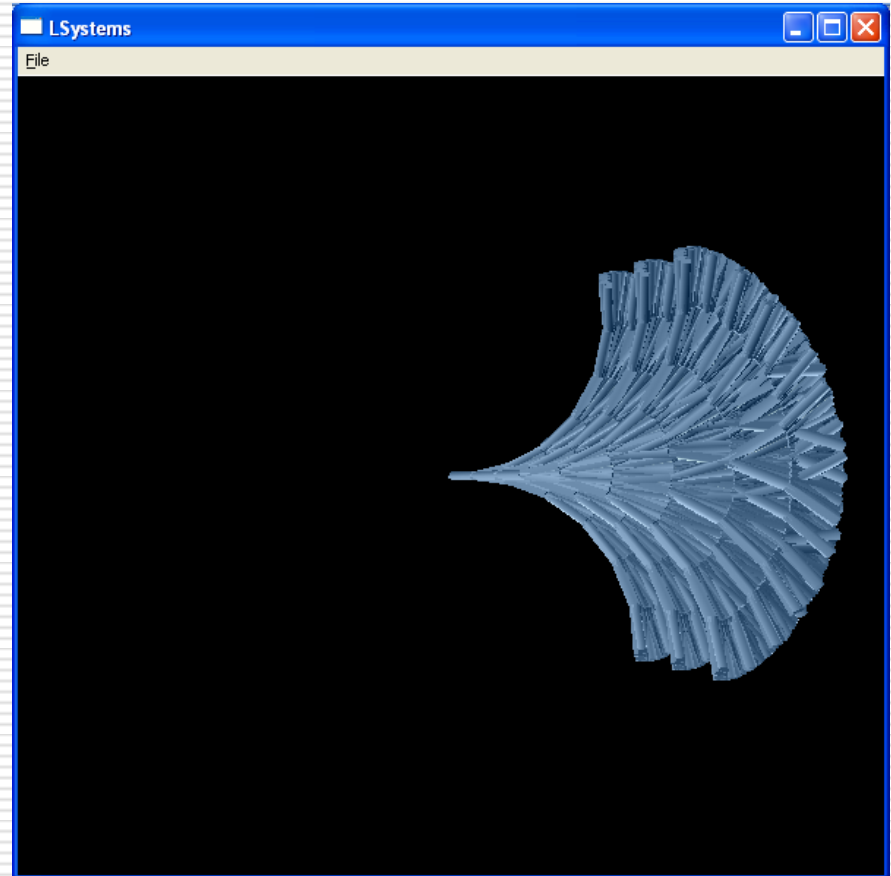
Угао ротације:  $15^{\circ}$

**ПРАВИЛА:**

**F=F[YF][ZZYF][zzYF]**

**f=F[YF][ZZYF][zzYF]**

6. итерација



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## ***3D L-systems (Direct 3D)***

---

АКСИОМ:  $FfF$

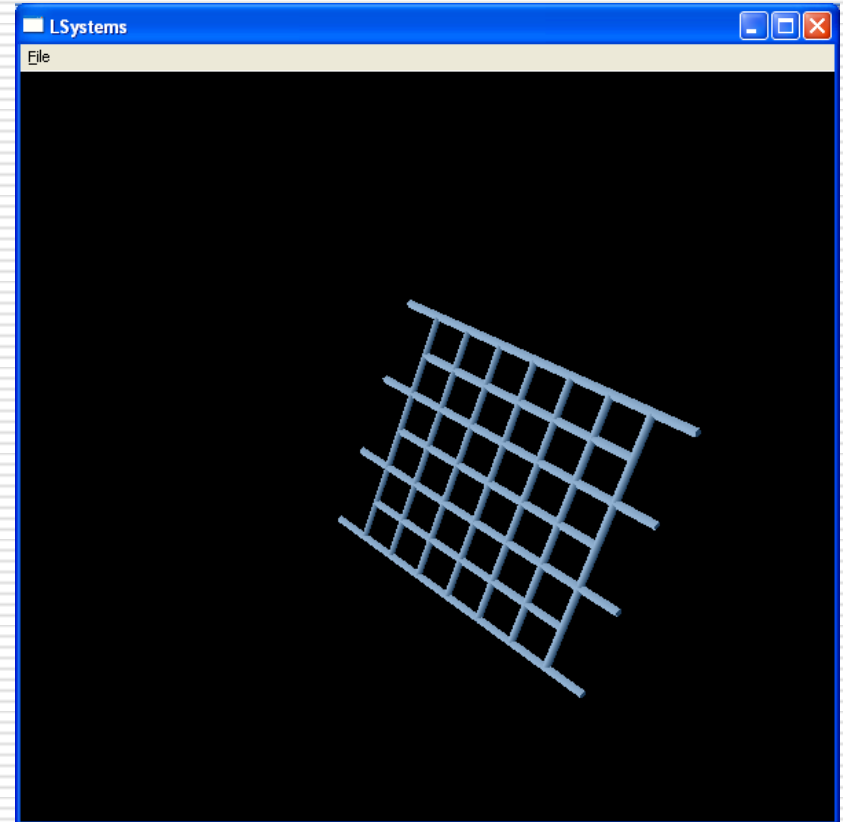
Угао ротације:  $90^\circ$

**ПРАВИЛА:**

**$F = F[YF][ZZYF][zzYF]$**

**$f = F[YF][ZZYF][zzYF]$**

6. итерација



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

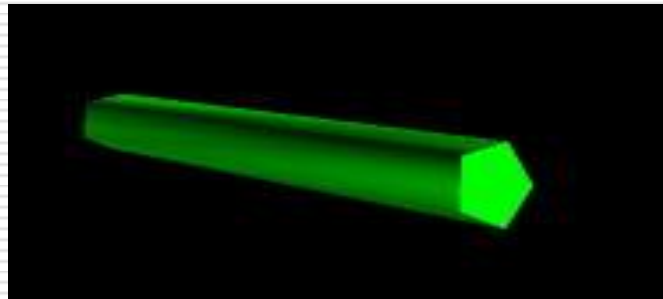
## *L-systems 3D*

---

**АЗБУКА:**

$A = \{f, +, -, ^, \&, /, \backslash, /, [, ]\}$

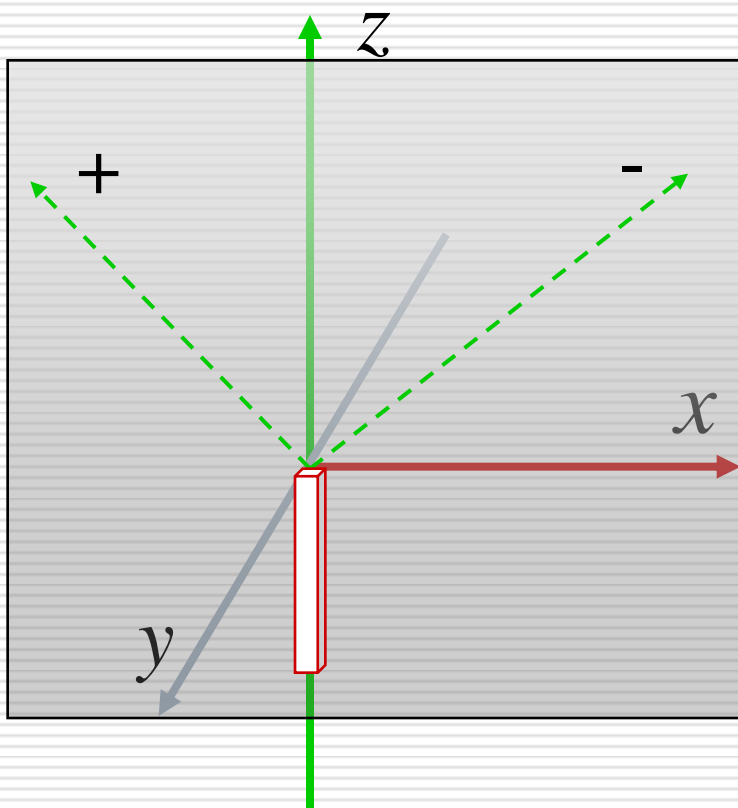
*F*



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## **L-systems 3D**

---



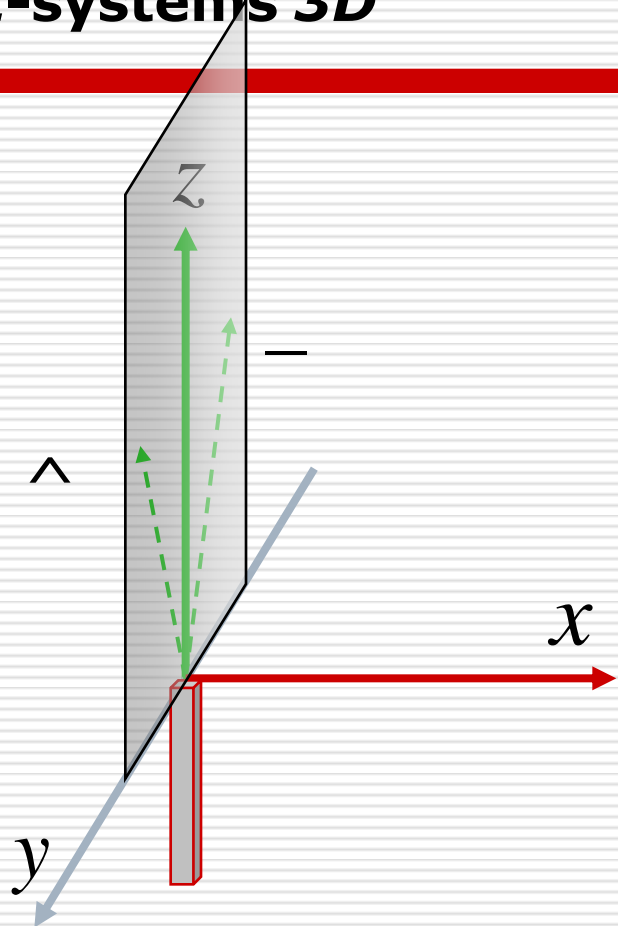
$A = \mathbb{R}, f, +, -, ^, \&, \backslash, /, |, [, ]$

$+, -$

# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## **L-systems 3D**

---



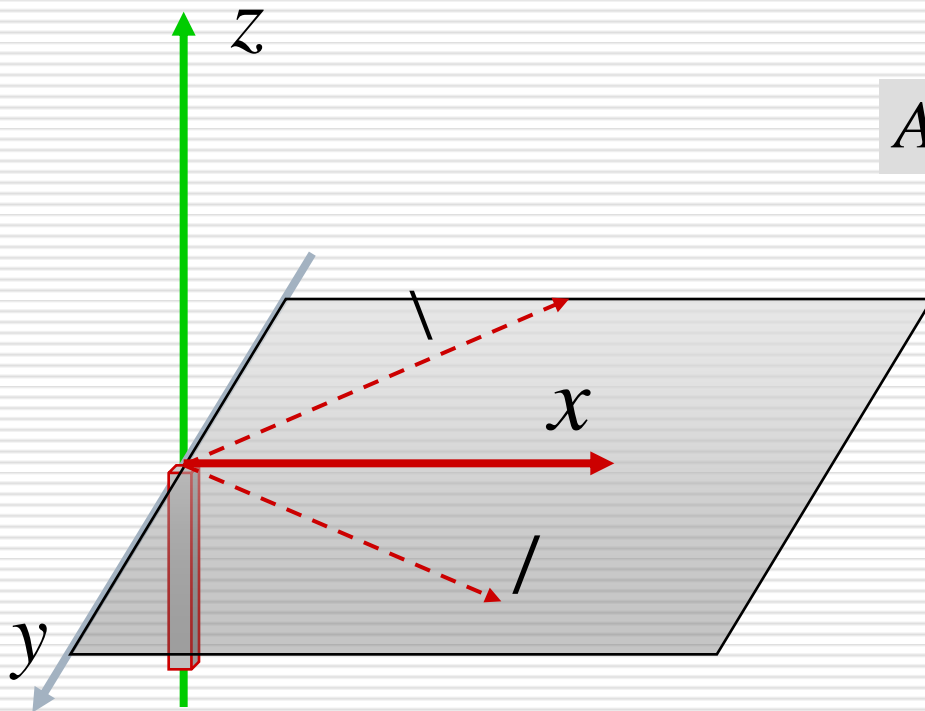
$$A = \mathbb{R}, f, +, -, \wedge, \&, \backslash, /, |, [, ]$$

$$\wedge, -$$

# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## ***L-systems 3D***

---



$$A = \mathbb{R}, f, +, -, ^, \&, \backslash, /, |, [, ]$$

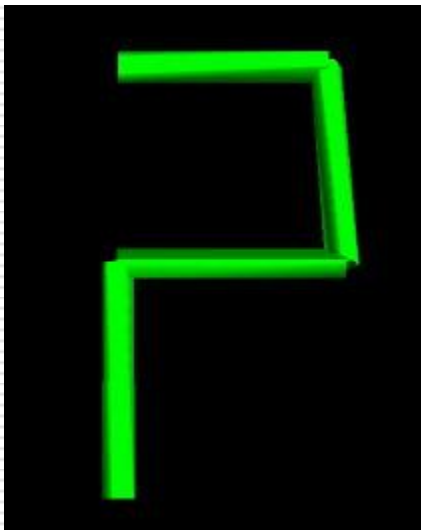
$/, \backslash$

# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

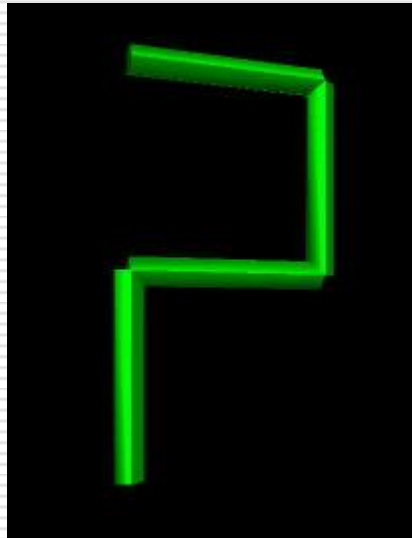
## *L-systems 3D*

---

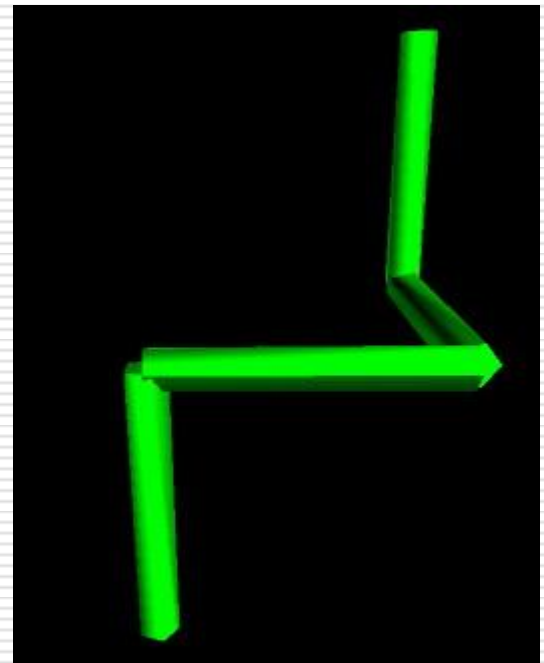
**F-F+F+F**



**F&F^F^F**



**F-F\F+F**



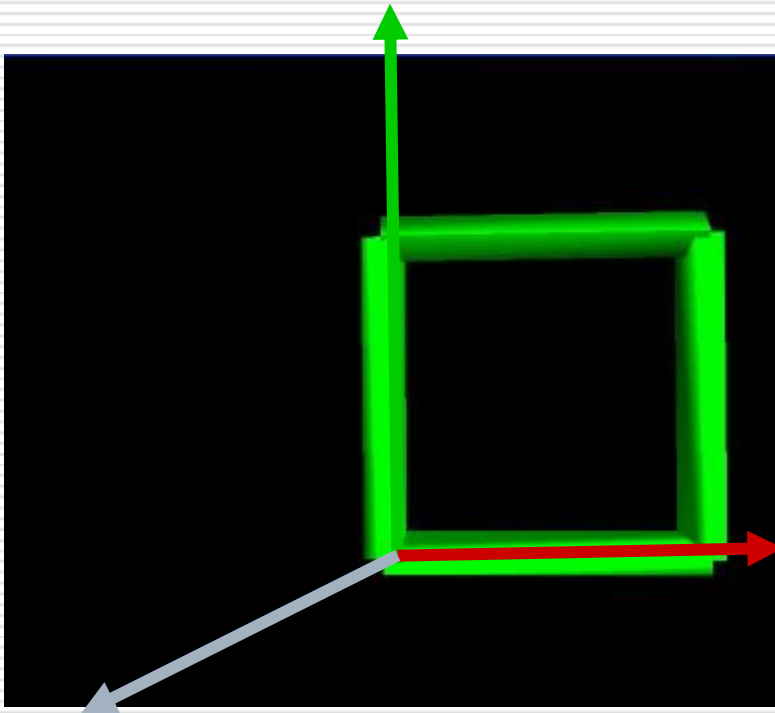


# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

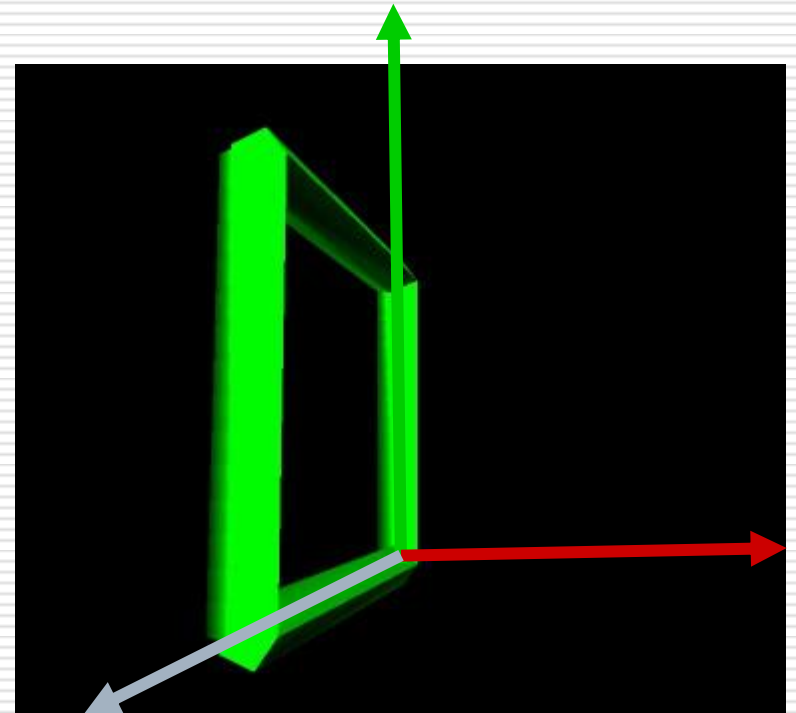
## *L*-systems 3D

---

**F-F-F-F**



**F&F&F&F**

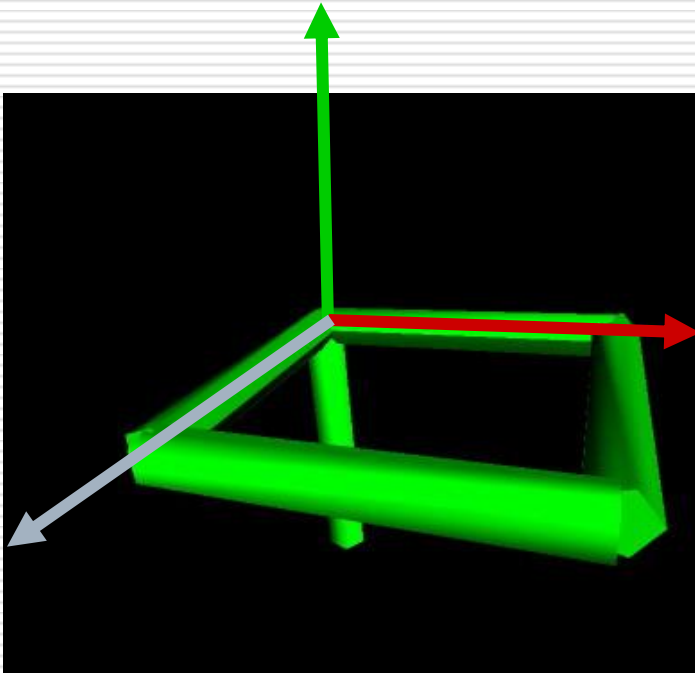


# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

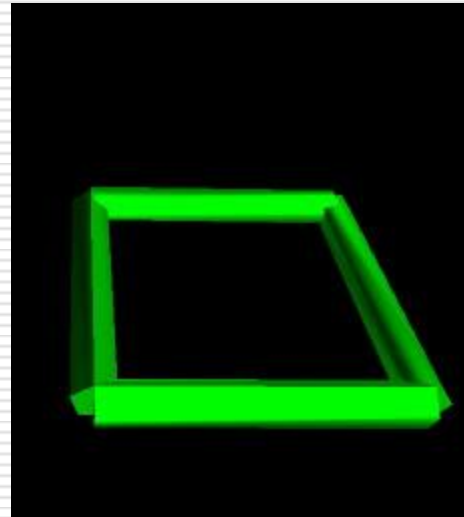
## *L-systems 3D*

---

**F-F/F/F/F**



**-F+F+F+F**

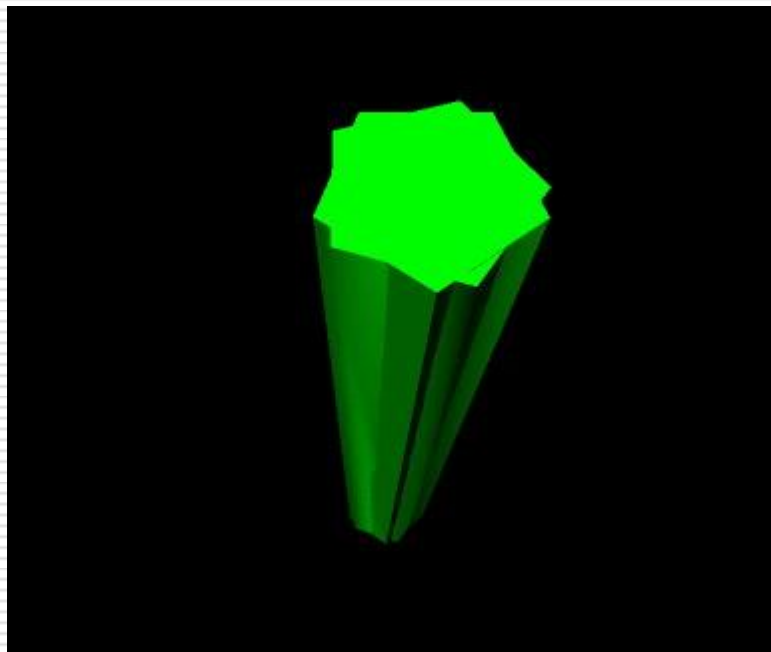


# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## ***L-systems 3D***

---

**F | F**



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## *L-systems 3D*

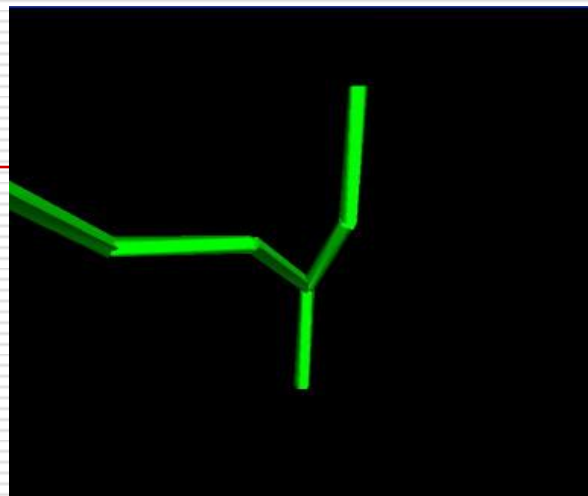
---

**Правило:**

F:  $F^{\wedge}[F\&F]+F+[F-F]$

1. итерација

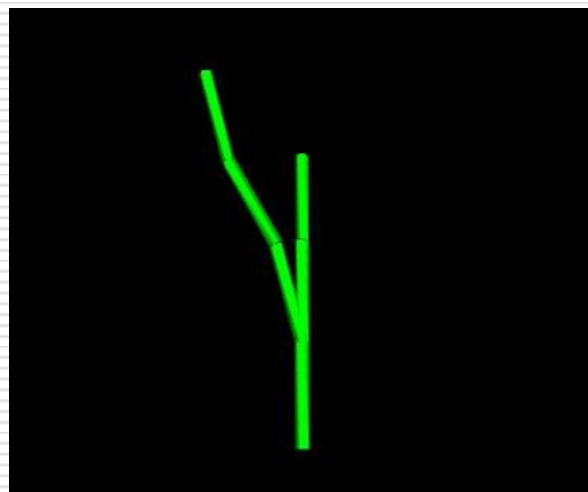
Угао  $45^{\circ}$



Угао  $90^{\circ}$



Угао  $15^{\circ}$



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## *L-systems 3D*

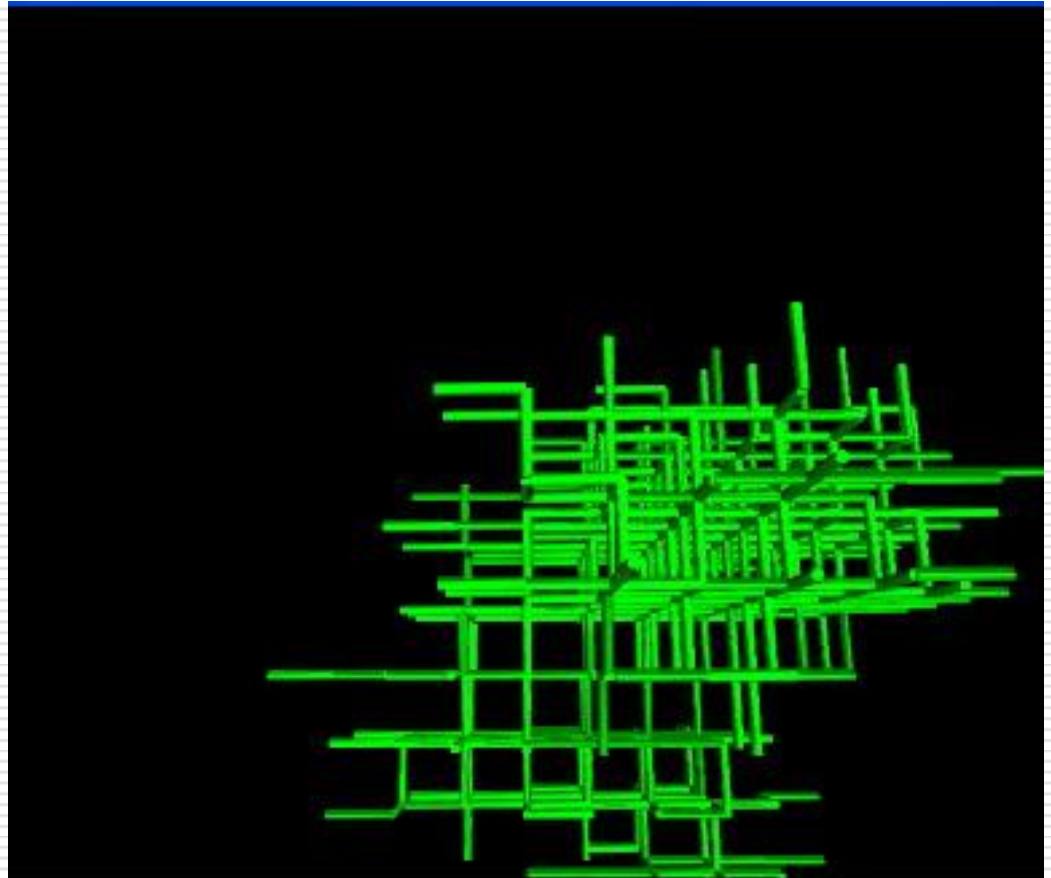
---

**Правило:**

F:  $F^{[F\&F]+F+[F-F]}$

4. итерација

Угао  $90^{\circ}$



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## *L-systems 3D*

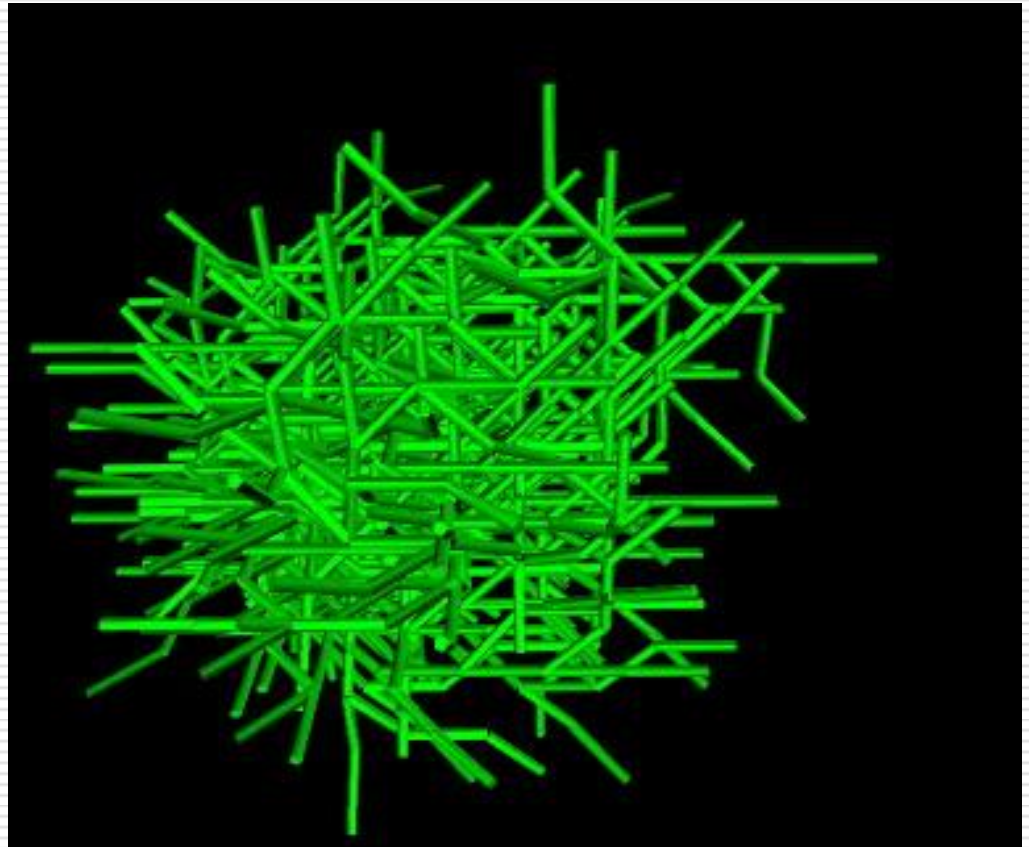
---

**Правило:**

F:  $F^{[F\&F]+F+[F-F]}$

4. итерација

Угао  $45^{\circ}$



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## ***L-systems 3D***

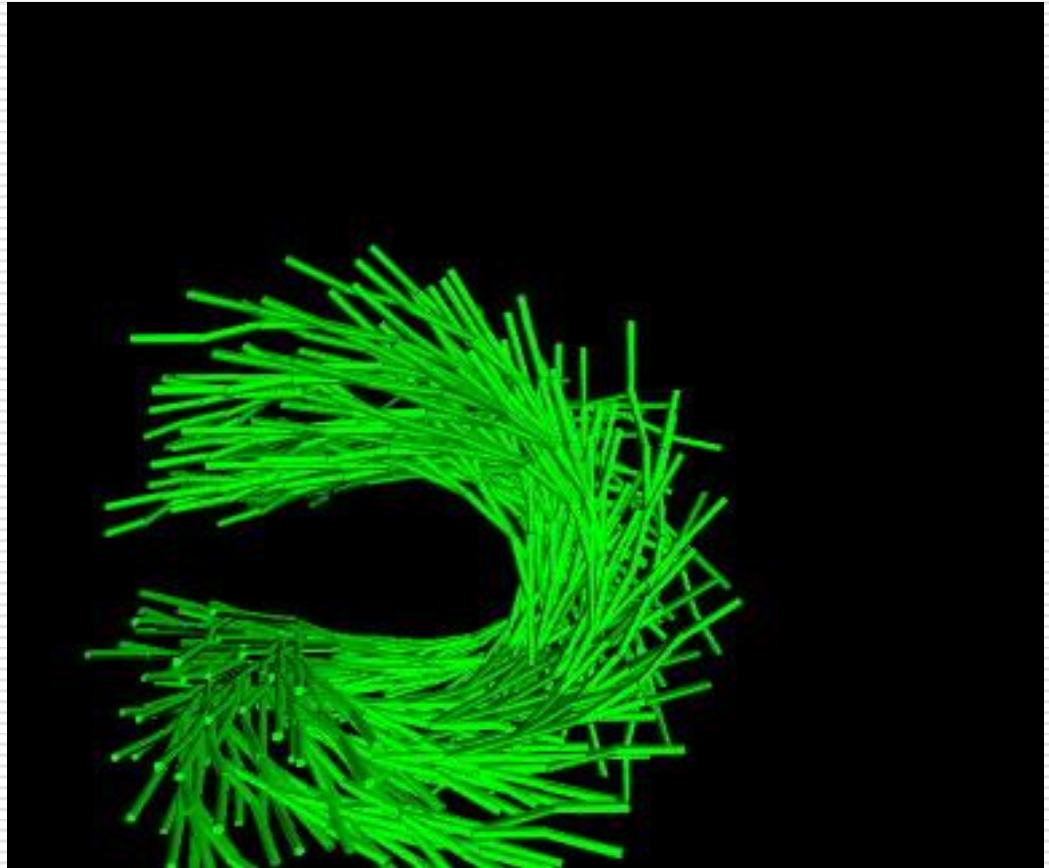
---

**Правило:**

F:  $F^{\wedge}[F\&F]+F+[F-F]$

4. итерација

Угао  $15^{\circ}$



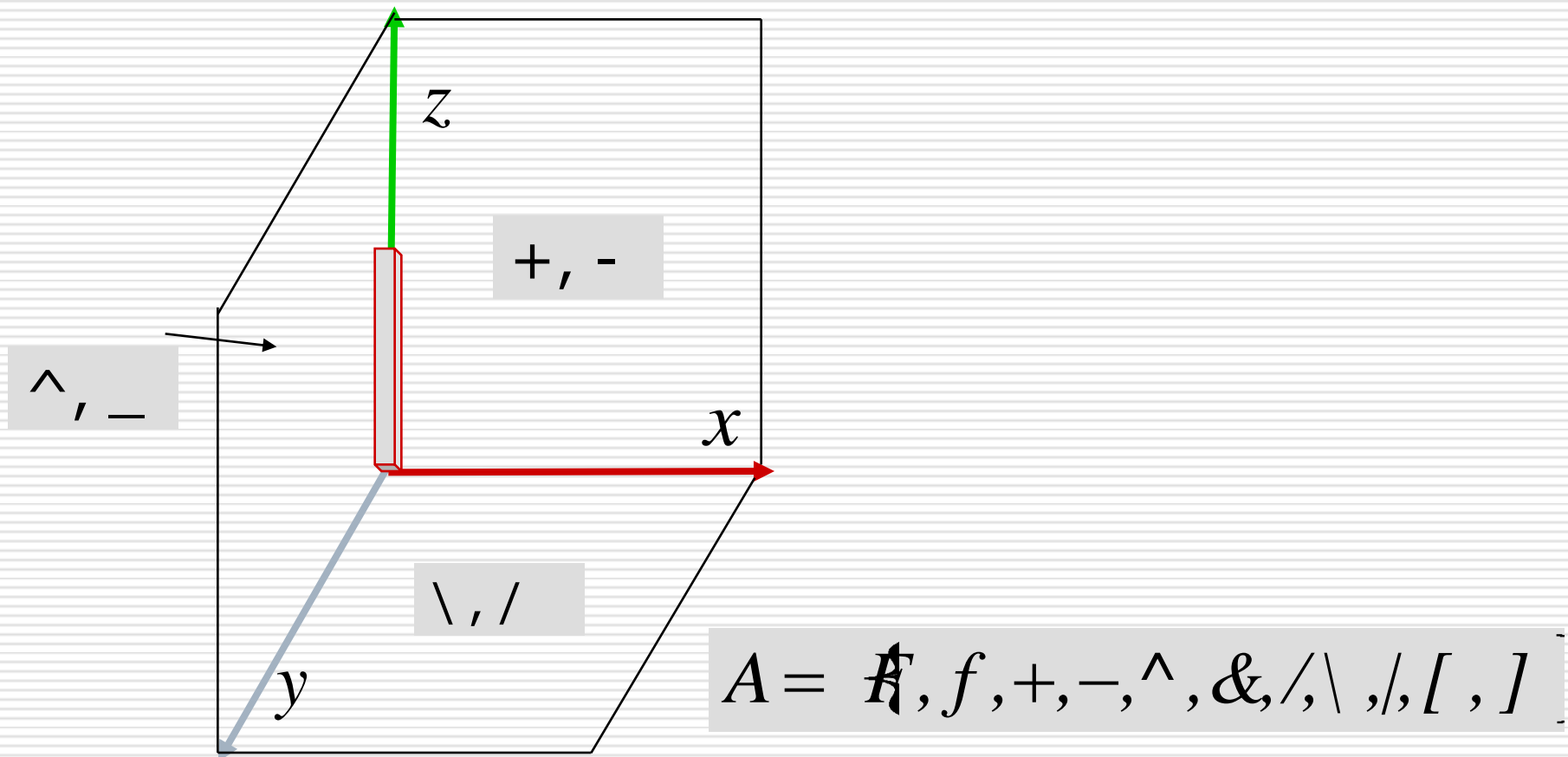




# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## ***L-systems 3D***

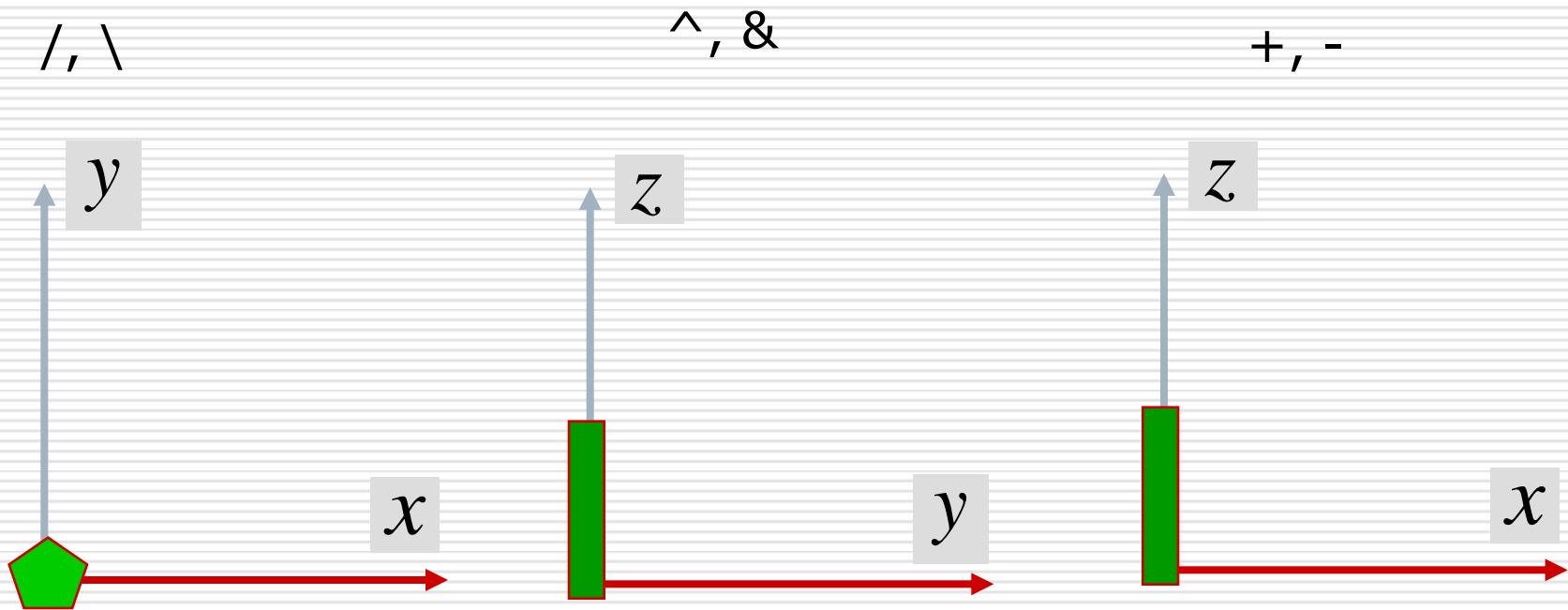
---



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## ***L-systems 3D***

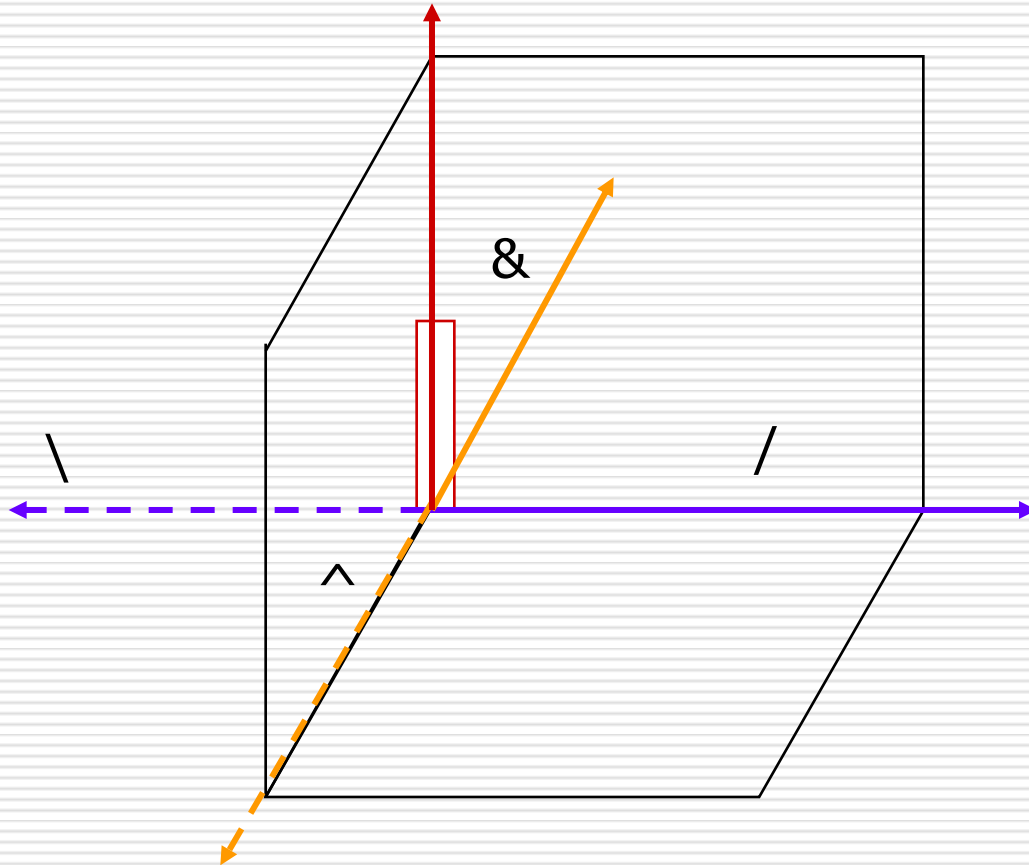
---



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## ***L-systems 3D***

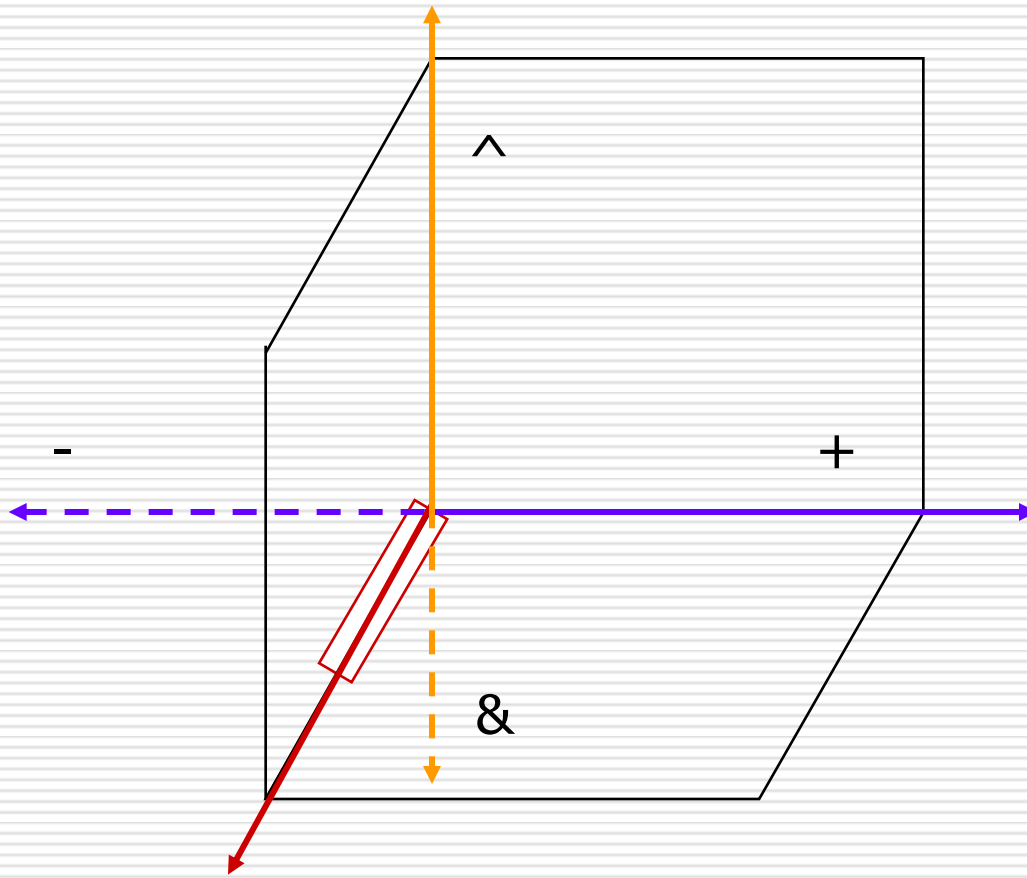
---



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## ***L-systems 3D***

---



# Фрактална геометрија и фрактали у архитектури

## ***L-systems 3D***

---

