

# Računarska grafika – vežbe

## 11 – Odsecanje

# Zadatak 1 (CS algoritam)

U dvodimenzionom koordinatnom sistemu realnog sveta definisan je prozor (“Window”) pozivom:

```
SetWindow(3.0, 6.0, 2.0, 5.0);
```

gde parametri poziva primaju semantiku prema datoj deklaraciji:

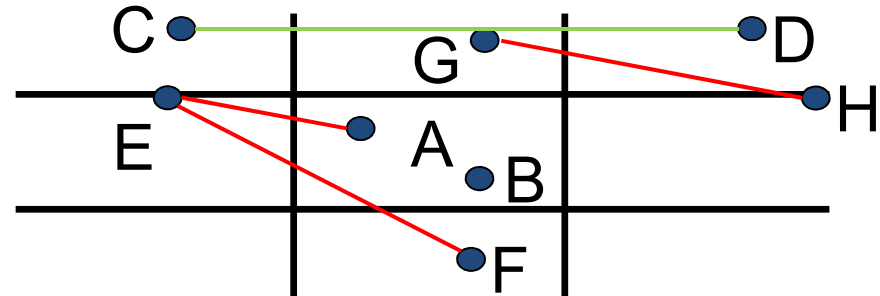
```
SetWindow(float XwMin, float XwMax, float YwMin, float YwMax);
```

Navesti prema *Cohen-Sutherland* algoritmu:

- a) položajne kodove (*outcode*) tačaka:
  - a) A(4,3), B(5,4), C(2,1), D(8,1), E(1,3), F(5,6), G(5,1), H(9,3)
- b) uslov trivijalnog odbacivanja proizvoljne linije PQ
- c) uslov trivijalnog prihvatanja proizvoljne linije PQ
- d) Koji se od linijskih segmenata mogu trivijalno odbaciti CD, EF, GH, AE?

# Rešenje

1001	1000	1010
0001	0000	0010
0101	0100	0110



Y-osa orijentisana naniže

- Ako se sa Cp obeleži outcode tačke P:  
 $C_a=0, C_b=0, C_c=9, C_d=10, C_e=1, C_f=4, C_g=8, C_h=2$
- Uslov trivijalnog odbacivanja segmenta PQ je:  
 $(C_p \& C_q) \neq 0$
- Uslov trivijalnog prihvatanja segmenta PQ je:  
 $(C_p == 0) \&\& (C_q == 0),$  odnosno  $(C_p | C_q) == 0$
- Trivijalno se može odbaciti samo segment CD

# Zadatak 2 (CS algoritam)

Ukoliko se *Cohen-Sutherlandov* algoritam za 2D-grafiku proširi za primenu u 3D prostoru:

- a) koliko postoji različitih načina dodele položajnih kodova (*outcode*) u 3D prostoru?
- b) koliko postoji različitih položajnih kodova za jedan usvojen način kodiranja
- c) ako je “3D-prozor” oblika kvadra čije ivice leže paralelno sa koordinatnim osama zadat opsezima koordinata  $x \in [10,50]$ ,  $y \in [20,30]$ ,  $z \in [30,60]$ , koliko zajedničkih postavljenih bitova u položajnom kodu imaju sledeći parovi tačaka:

A1(5,5,5) i B1(70,70,70);

A2(15,10,15) i B2(30,50,15);

A3(5,40,70) i B3(5,500,10);

# Rešenje

a)

- *Outcode* u 2D prostoru ima onoliko bitova koliko ima i strana 2D prozora – 4:
  - na primer: levo, desno, dole, gore
- U 3D prostoru *Outcode* ima 6 bitova (4+2, za iza i ispred)
- Svaki od 6 bitova može biti dodeljen jednoj od strana 3D prozora
  - pedosled je proizvoljan
  - permutacije od 6 elemenata
- Broj načina dodele *Outcode*-ova je:  $6! = 720$

# Rešenje

b)

- Po svakoj od 3 dimenzije, stranicama kvadra, prostor se deli na po 3 dela
  - broj delova prostora je  $3^3$
- Svakom delu se dodeljuje položajni kod
  - broj položajnih kodova je  $3^3 = 27$

# Rešenje

c) Na osnovu sledeće tabele

bit/ tačka	levo $x < x_w$	desno $x > x_w$	dole $y < y_w$	gore $y > y_w$	iza $z < z_w$	ispred $z > z_w$
A1	1	0	1	0	1	0
B1	0	1	0	1	0	1
A2	0	0	1	0	1	0
B2	0	0	0	1	1	0
A3	1	0	0	1	0	1
B3	1	0	0	1	1	0

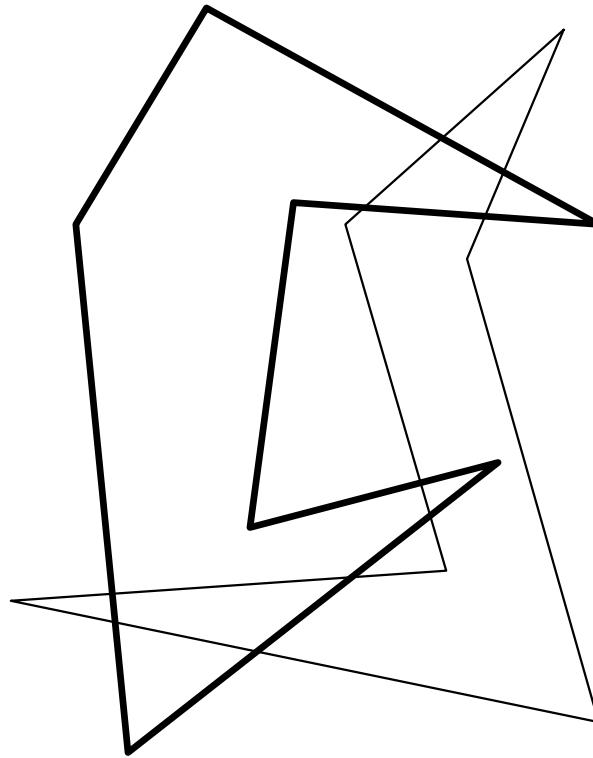
$x \in [10, 50]$ ,  $y \in [20, 30]$ ,  $z \in [30, 60]$

A1(5,5,5)-B1(70,70,70); A2(15,10,15)-B2(30,50,15); A3(5,40,70)-B3(5,500,10);

Broj zajedničkih "jedinica": A1-B1: 0; A2-B2: 1; A3-B3: 2

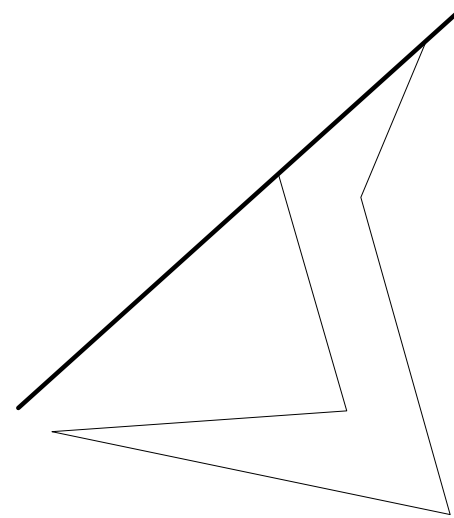
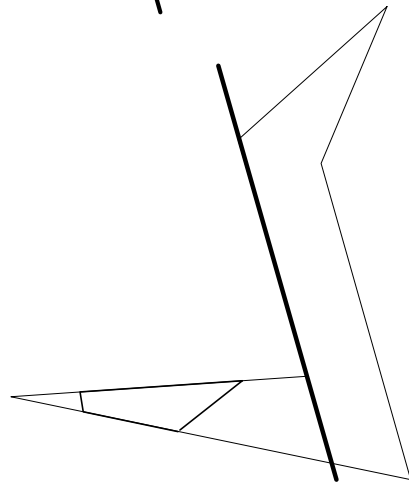
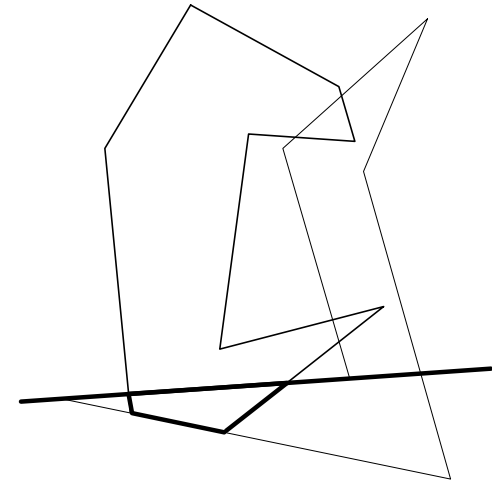
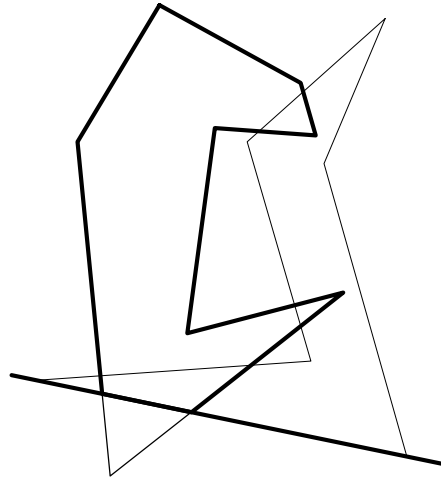
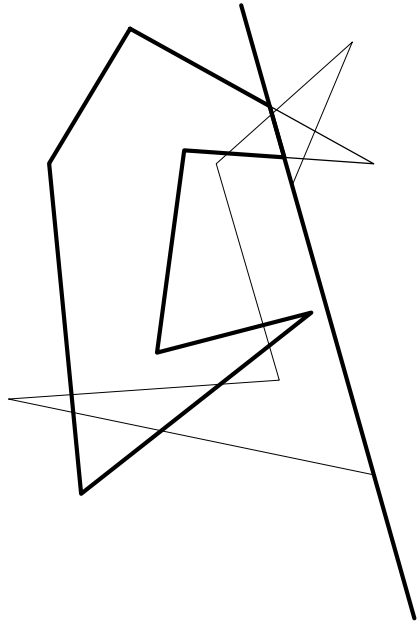
## Zadatak 3 (SH algoritam)

Šta je rezultat primene *Sutherland-Hodgman*-ovog algoritma na odsecanje »C« poligona »S« poligonom?



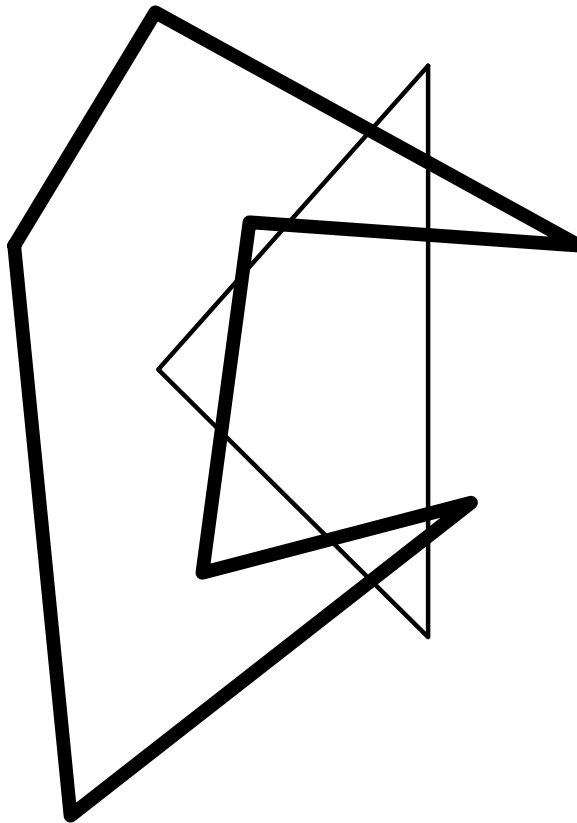


# Rešenje



## Zadatak 4 (SH algoritam)

Šta je rezultat primene *Sutherland-Hodgman*-ovog algoritma na odsecanje »C« poligona datim trouglom?



# Rešenje

- Trougao jeste **konveksan** poligon, pa rezultat neće biti prazan skup temena, za razliku od prethodnog zadatka.
- Ovaj primer ilustruje kako osobina Sutherland-Hodgman-ovog algoritma da zatvara poligon koji se odseca ivicom prozora može dati neželjene efekte

# Rešenje

