

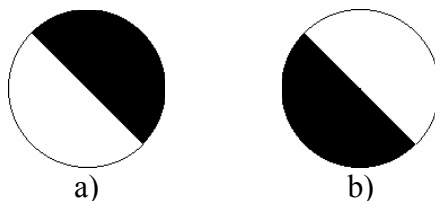
## RAČUNARSKA GRAFIKA

### treći kolokvijum

- 1) [25] Korišćenjem Bresenham-ovog algoritma za crtanje kružnice kao osnove, potprograma za crtanje linije `Line(x1, y1, x2, y2)` koji crta liniju od tačke  $(x1, y1)$  do tačke  $(x2, y2)$ , i potprograma za crtanje tačke `Plot(x, y)` koji crta tačku na koordinatama  $(x, y)$ , napisati potprogram čija je deklaracija

`void Crtaj(int x1, int y1, int x2, int y2, bool mod);`

gde `mod` određuje da li će se crtati figura 3a ili figura 3b. Na slici 3, `mod` je `true` za figuru 3b.  $(x1, y1)$  predstavlja donji levi, a  $(x2, y2)$  gornji desni ugao figure. Pretpostaviti da je pre poziva potprograma izvršena provera validnosti datih koordinata. Crtanje se vrši crnom olovkom na beloj pozadini.



Slika 3

- 2) [25] Za jedan rasterski prikazivač je poznato da je maksimalna horizontalna učestanost  $f_{HMAX} = 74$  kHz. Ako je broj aktivnih i neaktivnih (zamračenih) piksela u jednoj horizontalnoj liniji 1280 i 160 respektivno, odrediti potrebnu minimalnu učestanost piksela  $f_{pixMIN}$ . Pod pretpostavkom da ovaj prikazivač podržava potrebnu učestanost piksela, odrediti da li može da prikaže sliku rezolucije 1280x800 piksela sa učestanošću osveženja slike od 85 Hz, ako je broj linija u zamračenju 60.
- 3) [50] Odgovoriti koncizno (jedna do dve rečenice) na sledeća pitanja:
- Da li iterativni ili rekursivni algoritam popunjavanja troši više memorijskog prostora i zašto?
  - Kako se definišu položajni kodovi (*outcode*) kod *Cohen-Sutherland* algoritma u 2D grafici, a kako uslovi trivijalnog prihvatanja i trivijalnog odbacivanja linija?
  - Navedi nedostatke Z-bafer algoritma.
  - Definisati pojam aditivnog i subtraktivnog modela boja, navesti kada se koji primenjuje i dati primere takvih modela navodeći njihove osnovne boje.
  - Objasniti princip rada inteligentnog optičkog miša?

### Napomene:

- Kolokvijum traje 180 minuta.
- Nije dozvoljena upotreba literature niti programabilnih kalkulatora.

## Rešenja zadataka

### treći kolokvijum 2008

#### 1) Rešenje

```
void crtaj(int x1, int y1, int x2, int y2, bool mod) {
int d, x, y;
int xc = (x1+x2)>>1;
int yc = (y1+y2)>>1;
/* OKVIR, nije trazeno u postavci
    line(x1, y1, x2, y1);
    line(x2, y1, x2, y2);
    line(x2, y2, x1, y2);
    line(x1, y2, x1, y1);
    line(x1, y1, x2, y2);
*/
    x = (x2-x1)/2;
    y = 0;
    d = 3-2*x;
    while(x >= y) {
        if( ! mod ) {
            line(xc+y, yc+y, xc+x, yc+y);
            line(xc-y, yc-y, xc+x, yc-y);
            line(xc-y, yc-x, xc+y, yc-x);

            plot(xc-x, yc+y);
            plot(xc-x, yc-y);
```

```
        plot(xc-y, yc+x);
        plot(xc+y, yc+x);
    }
    else {
        line(xc-x, yc+y, xc+y, yc+y);
        line(xc-x, yc-y, xc-y, yc-y);
        line(xc-y, yc+x, xc+y, yc+x);

        plot(xc+x, yc+y);
        plot(xc+x, yc-y);
        plot(xc-y, yc-x);
        plot(xc+y, yc-x);
    }

    if( d < 0 )    d += 4*y+6;
    else {
        d += 4 * (y-x)+10;
        x--;
    }

    y++;
```

#### 2) Rešenje

$f_H = 74 \text{ kHz} \rightarrow t_H = 13.51 \text{ } \mu\text{s}$   
 $TP = AP + BP = 1280 + 160 = 1440$   
 $t_{pix} = t_H / TP = 9.384 \text{ ns} \rightarrow \boxed{f_{pixMIN} = 106.56 \text{ MHz}} \quad (= f_H * TP)$

$TL = AL + BL = 800 + 60 = 860$   
 $t_{SLIKA} = t_H * TL = 11.619 \text{ ms}$

$t_{SLIKA\_MAX} = 1/f_V = 11.764 \text{ ms} \Rightarrow \boxed{11.619 \text{ ms} < 11.764 \text{ ms} \rightarrow \text{MOŽE}}$