

Oblast a ořezávání dvourozměrných objektů

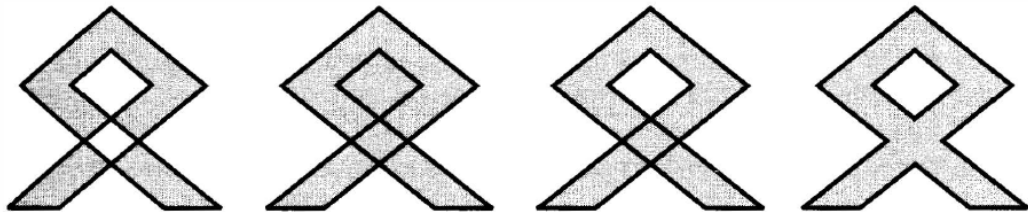
Počítačová grafika

Mgr. Markéta Trnečková, Ph.D.

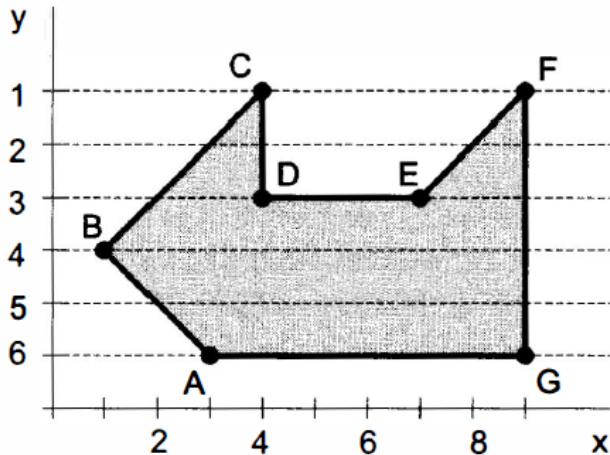


Palacký University, Olomouc

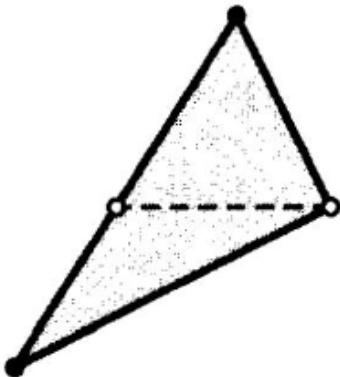
- **geometricky určená hranice**
- **hranice nakreslená v rastru**

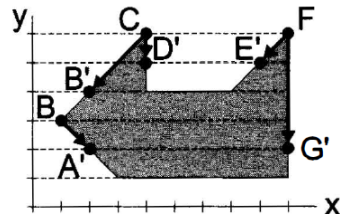
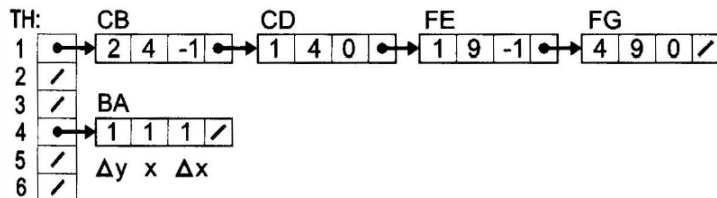


paritní vyplňování; vnitřní vyplňování; obtočení bodu; více hranic

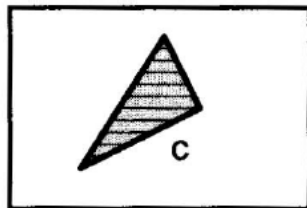
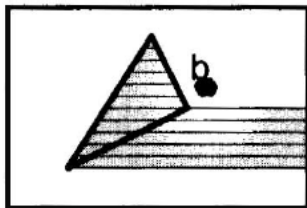
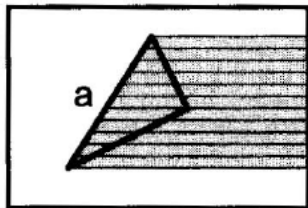


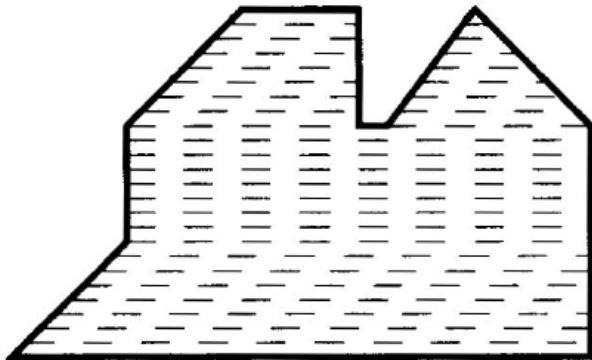
- 1 Pro všechny hraniční úseky ověř:
 - 1 je-li vodorovná, vynechej ji (příp. vykresli)
 - 2 uprav orientaci shora dolů a zkrať ji zdola o 1 pixel
 - 3 aktualizuj mezní souřadnice celé hranice y_{max} a y_{min}
- 2 Pro y od y_{min} do y_{max} proveď
 - 1 najdi průsečíky hraničních úsečků s řádkem y
 - 2 uspořádej všechny průsečíky podle souřadnic x
 - 3 vykresli úseky mezi lichými a sudými průsečíky
- 3 Vykresli hranici oblasti (je-li třeba)

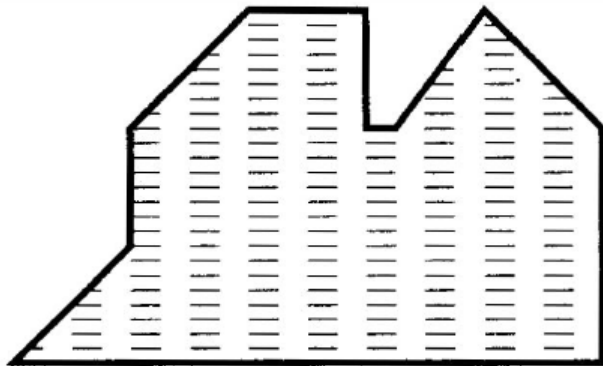


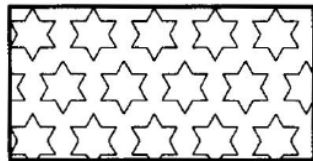
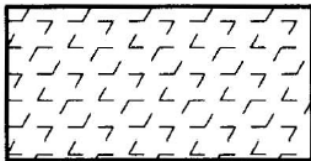
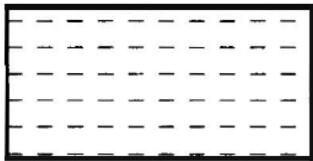


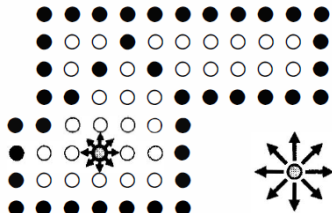
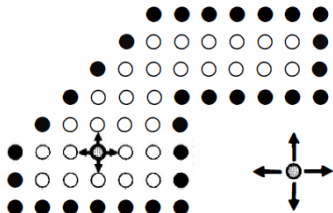
- 1 Vytvoř uspořádanou tabulku hran TH
- 2 Vytvoř prázdný seznam aktivních hran SAH
- 3 Nastav y na první souřadnici y v TH
- 4 Dokud nejsou TH a SAH prázdné opakuj:
 - 1 Přesuň do SAH hrany z TH[y]
 - 2 Uspořádej SAH (bublínovým tříděním) dle x
 - 3 Vykresli úseky mezi lichými a sudými hranami v SAH
 - 4 Zruš ze SAH hrany, jejichž $\Delta y = 0$
 - 5 Pro všechny záznamy hran v SAH proveď:
 - 1 $\Delta y = \Delta y - 1$
 - 2 $x = x + \Delta x$
- 6 Zvyš y o 1









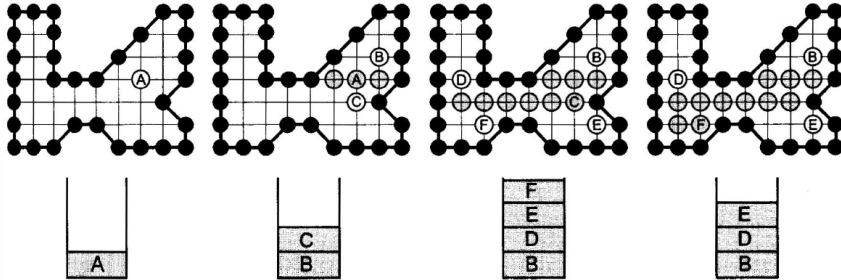


UmístiSemínko(x, y)

- 1 Pokud je bod $[x, y]$ vnitřním bodem a dosud nebyl obarven, pak
 - 1 Obarvi bod $[x, y]$
 - 2 UmístiSemínko($x+1, y$)
 - 3 UmístiSemínko($x-1, y$)
 - 4 UmístiSemínko($x, y+1$)
 - 5 UmístiSemínko($x, y-1$)

VyplňÚsek(y, x_L, x_R)

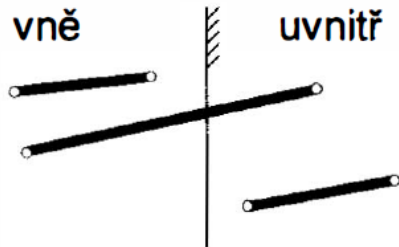
- 1 Vyplň pixely v úseku od $[x_L, y]$ do $[x_R, y]$
- 2 V (horním) intervalu mezi $[x_L, y - 1]$ a $[x_R, y - 1]$ hledej souvislé vnitřní úseky. Pro každý i -tý úsek proveď:
 - VyplňÚsek($y - 1, x_{Li}, x_{Ri}$)
- 3 V (dolním) intervalu mezi $[x_L, y + 1]$ a $[x_R, y + 1]$ hledej souvislé vnitřní úseky. Pro každý j -tý úsek proveď:
 - VyplňÚsek($y + 1, x_{Lj}, x_{Rj}$)



Osově orientovaná hranice - **Cohen-Sutherland**

$p_x < xw_{min}$... vně

$p_x > xw_{min}$... uvnitř



Obecná hranice - **Cyrus-Beck**

rovnice přímky: $F(x, y) : ax + by + c = 0$

$F(p_x, p_y) > 0 \dots$ uvnitř

$F(p_x, p_y) = 0 \dots$ na hranici

$F(p_x, p_y) < 0 \dots$ vně

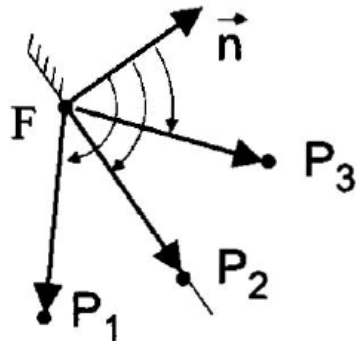
ve vektorovém tvaru

$\vec{n} \dots$ normálový vektor směřující dovnitř oblasti

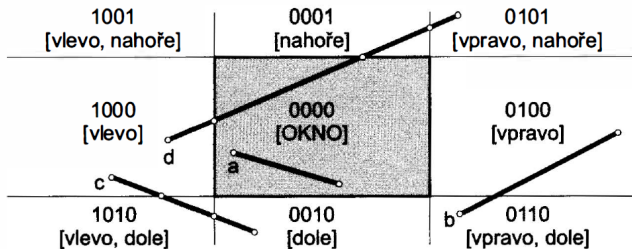
$\vec{n}(P - F) > 0 \dots$ uvnitř

$\vec{n}(P - F) = 0 \dots$ na hranici

$\vec{n}(P - F) < 0 \dots$ vně



- $kod(P) \cup Kod(Q) = \emptyset$
úsečka je celá v okně
- $kod(P) \cap Kod(Q) \neq \emptyset$
úsečka je celá mimo
- $kod(P) \cap Kod(Q) \neq \emptyset$
úsečka prochází více oblastí



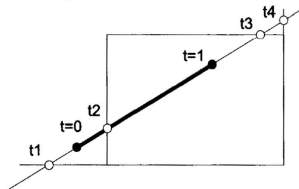
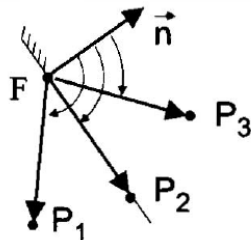
parametrická rovnice přímky: $P(+) = P_1 + (P_2 - P_1)t$

$\vec{n}(P(t) - F) < 0 \dots$ vně

$\vec{n}(P(t) - F) = 0 \dots$ na hranici

$\vec{n}(P(t) - F) > 0 \dots$ uvnitř

průsečík: $t = \frac{\vec{n}(P_1 - F)}{\vec{n}(P_2 - P_1)}$



Inicializace: $t_l = 0$, $t_u = 1$, $\vec{d} = P(1) - P(0)$

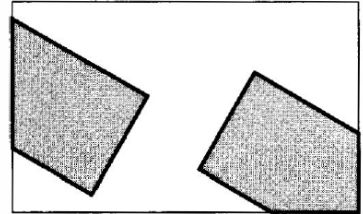
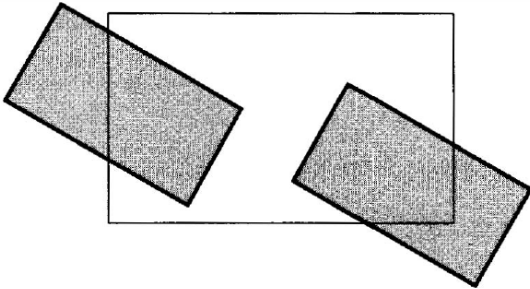
Pro všechny hranice i s vnitřní normálou \vec{n}_i dělej:

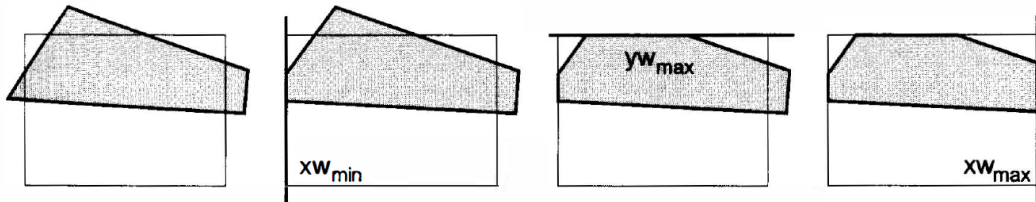
- Pokud $\vec{d} \vec{n}_i \neq 0$
pak $t = -(\vec{w}_i \vec{n}_i) / \vec{d} \vec{n}_i$;
 - Pokud $(\vec{d} \vec{n}_i > 0) \& (t \leq 1)$
pak $t_l = \max(t, t_l)$... oprav průsečík t_l
 - Pokud $(\vec{d} \vec{n}_i < 0) \& (t \geq 1)$
pak $t_u = \min(t, t_u)$... oprav průsečík t_u
- Pokud $\vec{w}_i \vec{n}_i < 0$

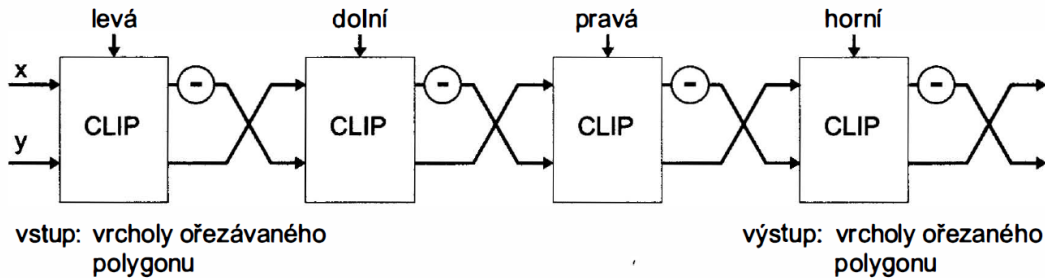
Ukonči výpočet ... úsečka je zredukována na bod mimo okno

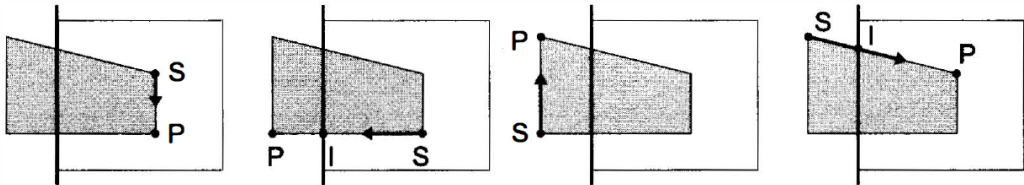
Pokud $t_l < t_u$

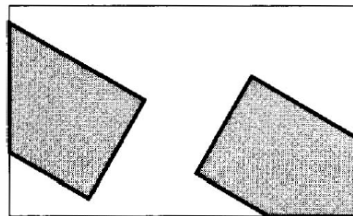
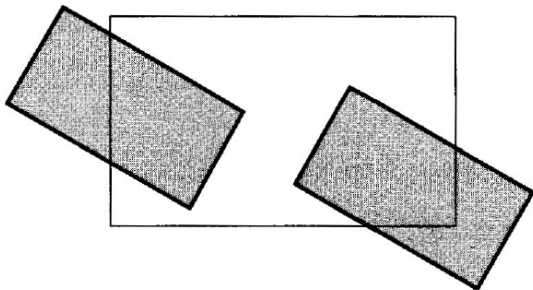
pak OřezanáÚsečka($P(t_l), P(t_u)$) ... jinak úsečka leží mimo okno







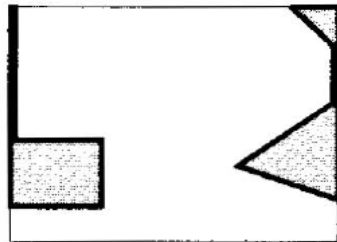
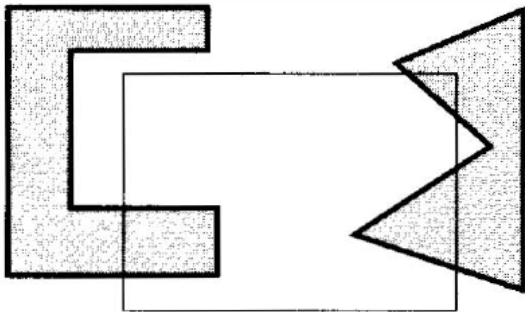


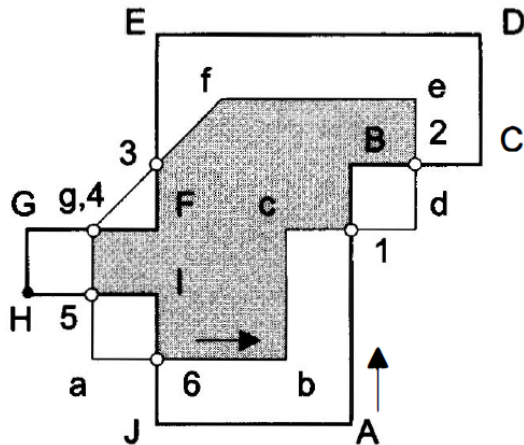


Inicializuj bod $S = [x_s, y_s]$ souřadnicemi posledního vrcholu polygonu

Pro vrcholy $P_i = [x_{P_i}, y_{P_i}]$ ($i = 1, \dots, n$) ořezávaného polygonu postupně proveď:

- Pokud $x_{P_i} > x_{w_{min}}$
 - pak Pokud $x_s > x_{w_{min}}$
 - Přidej P_i další hranici k ořezání (1.)
 - jinak Vypočti průsečík I jako $[x_{w_{min}}, y_s + (x_{w_{min}} - x_s) \frac{y_{P_i} - y_s}{x_{P_i} - x_s}]$
Předej I další hranici k ořezání (2.)
Předej P_i další hranici k ořezání
 - jinak Pokud $x_s > x_{w_{min}}$
pak Vypočti průsečík I jako $[x_{w_{min}}, y_s + (x_{w_{min}} - x_s) \frac{y_{P_i} - y_s}{x_{P_i} - x_s}]$
Předej I další hranici k ořezání (4.)
- Aktualizuj S jako P_i





P: seznam vrcholů polygonu

W: seznam vrcholů okna

H: seznam průsečíků

- 1 Do H ulož průsečíky mezi hranicemi polygonu a okna
průsečíky zařaď mezi vrcholy v seznamech P a W a propoj obousměrnými ukazateli
- 2 Dokud H není prázdný opakuj
 - Vyjmi průsečík ze seznamu H
 - Podle zvolení orientace přejdi do seznamu P nebo W
 - Dokud není uzavřen tak návratem do výchozího průsečíku opakuj
Výstup vrcholu nebo průsečíku ze seznamu (P nebo W) do nalezení dalšího průsečíku
Přejdi do druhého seznamu (P nebo W)