

Rovinný test bod vs. mnohoúhelník

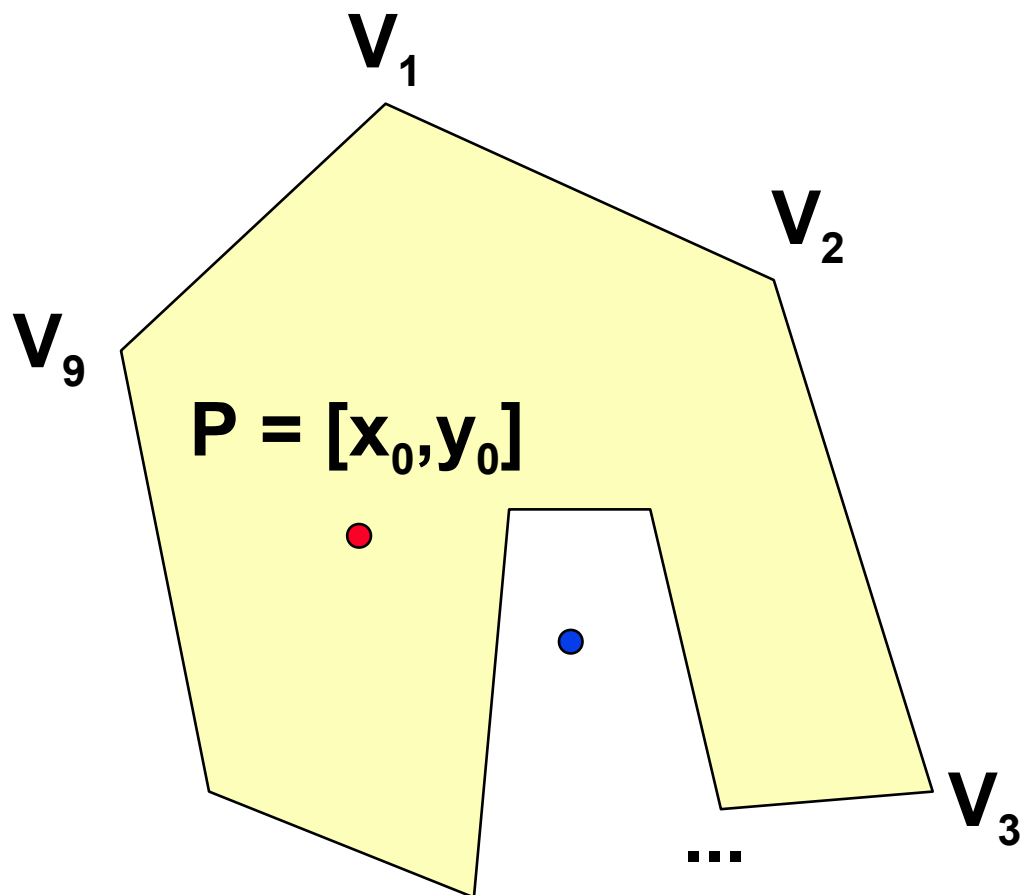
© 1996-2016 Josef Pelikán
CGG MFF UK Praha

pepca@cgg.mff.cuni.cz

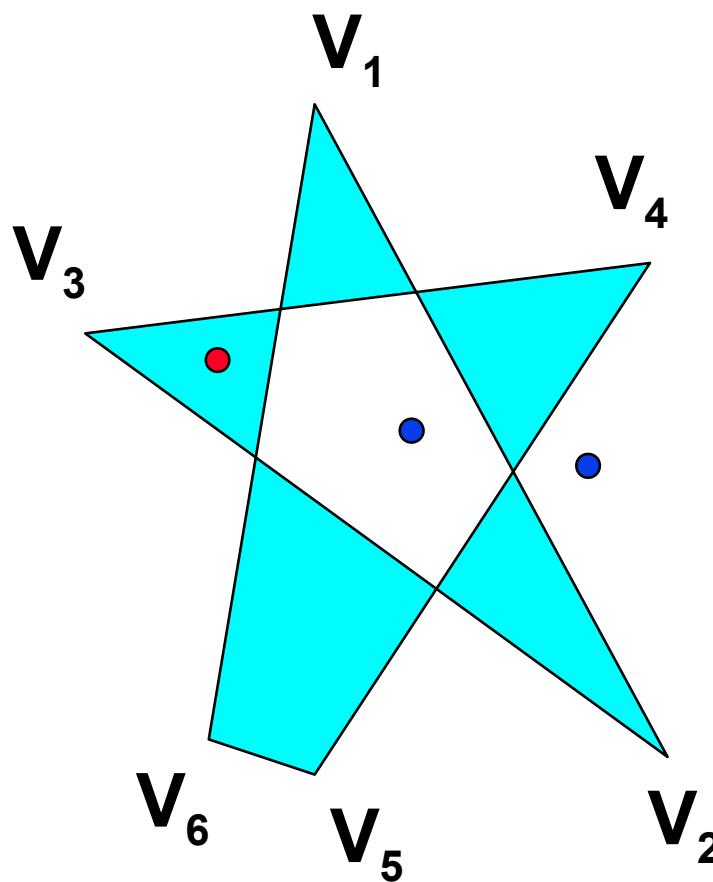
<http://cgg.mff.cuni.cz/~pepca/>



Leží daný bod uvnitř polygonu?



$$V_i = [x_i, y_i]$$





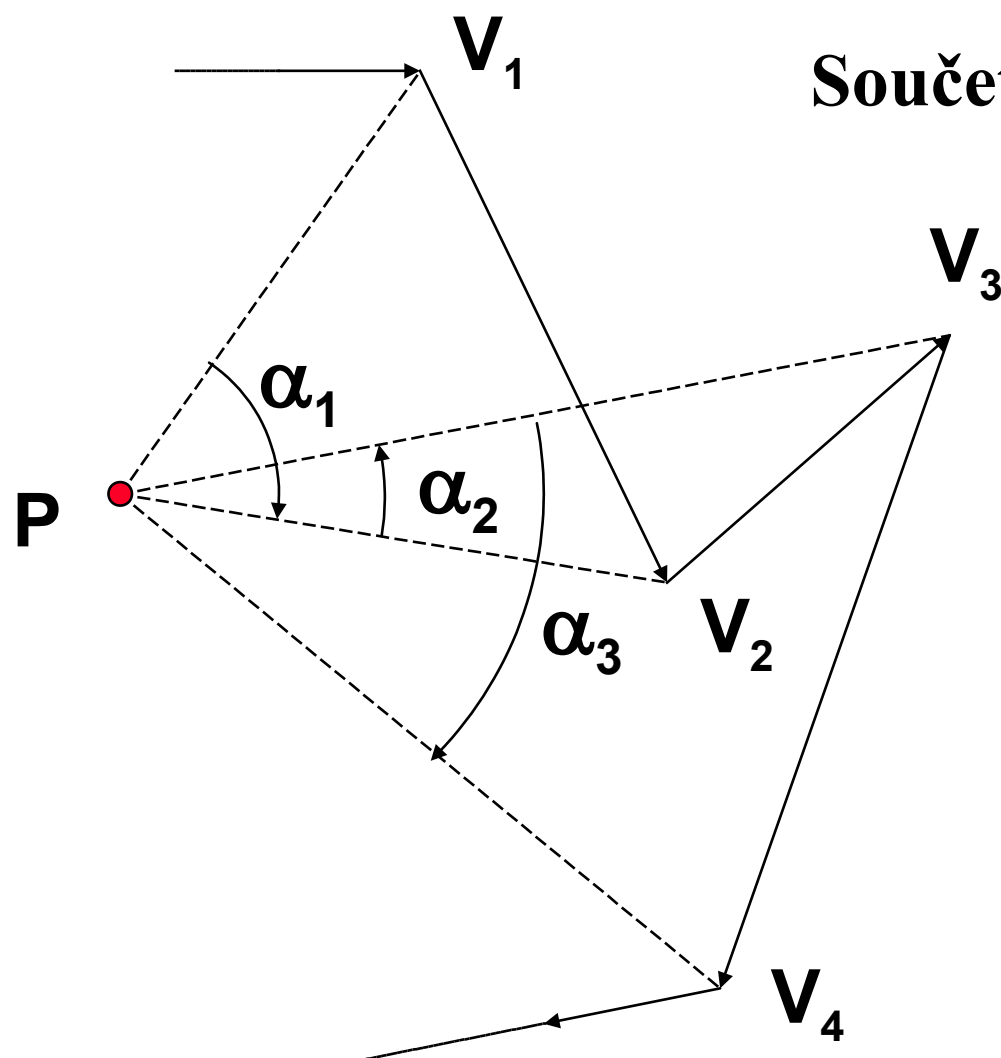
Různé definice vnitřku polygonu

Bod P leží uvnitř polygonu V_1, \dots, V_M , jestliže:

- 1 jej od okolí (nekonečná komponenta roviny) odděluje **lichý počet hranic** („odd-even rule“, Jordanova věta)
- 2 jej od okolí odděluje **alespoň jedna hranice** (neleží v nekonečné komponentě)
- 3 jeho „stupeň ovinutí“ hranicí polygonu W je **nenulový** (smyčka provázku + tužka)



Výpočet úhlu ovinutí



Součet orientovaných úhlů:

$$\sum_i \alpha_i = 2\pi \cdot W$$

$0^\circ, \pm 360^\circ, \pm 720^\circ, ..$

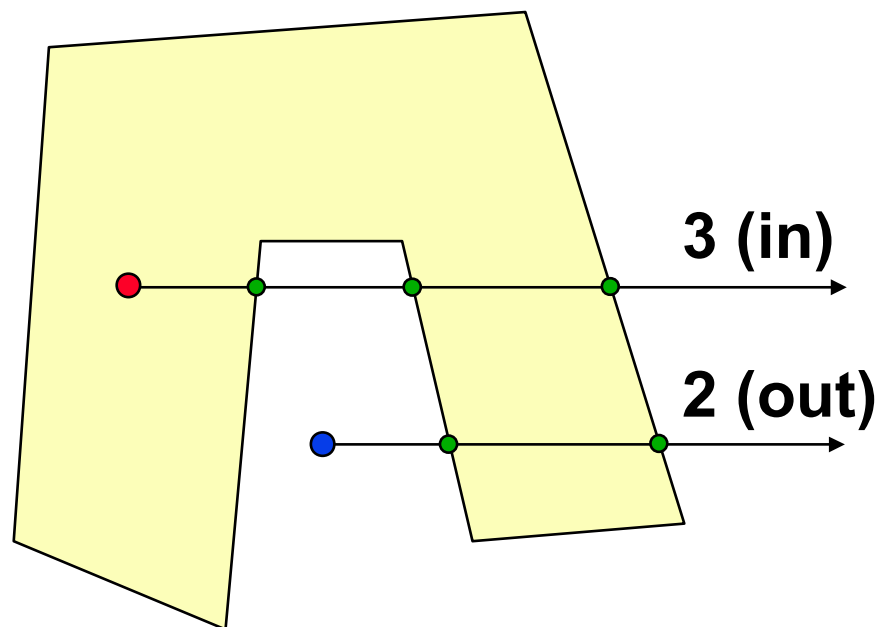
↑
vně

↑
↑
uvnitř

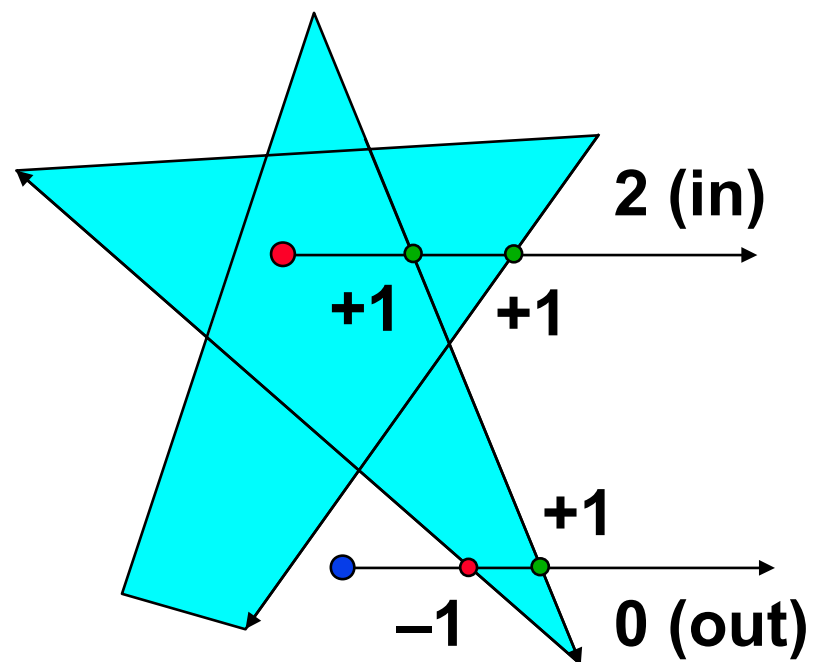
Pro větší efektivitu:
tabulka $\text{arctg}(y/x)$



Průsečíky polopřímky s hranicí



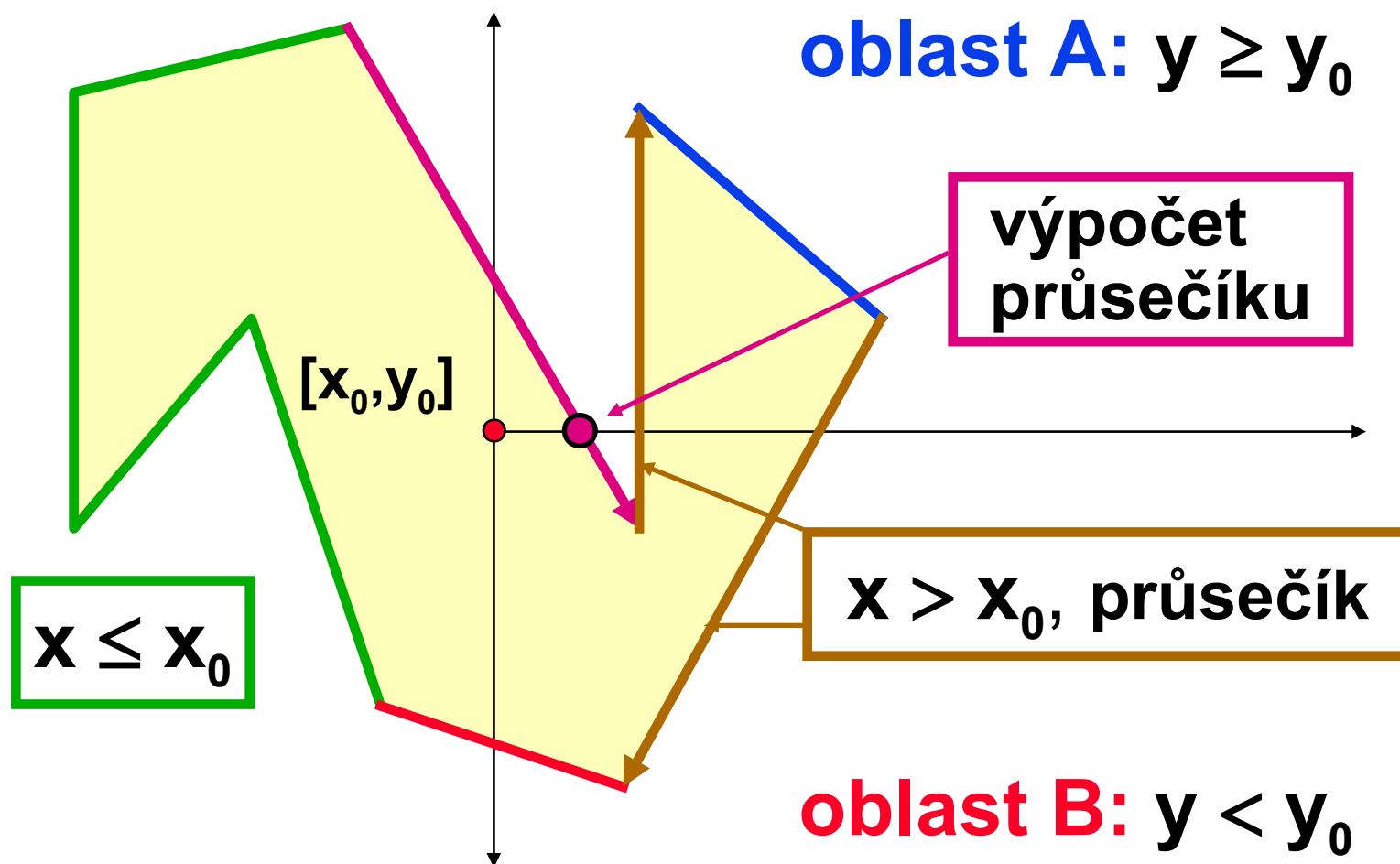
Definice 1
neorientované hrany



Definice 3
orientované hrany



Implementace





Implementace

- ◆ procházím postupně hrany $V_1V_2, V_2V_3, \dots, V_MV_1$
 - pro každý vrchol si pamatuji příznaky $x > x_0, y \geq y_0$
- ➔ **triviálně nezajímavé** jsou hrany, jejichž oba vrcholy splňují současně jednu z podmínek:
 - $x \leq x_0, y \geq y_0$ nebo $y < y_0$
- ➔ hrany **triviálně protínající** polopřímku splňují podmínky:
 - pro oba vrcholy platí $x > x_0$
 - právě pro jeden vrchol platí $y \geq y_0$

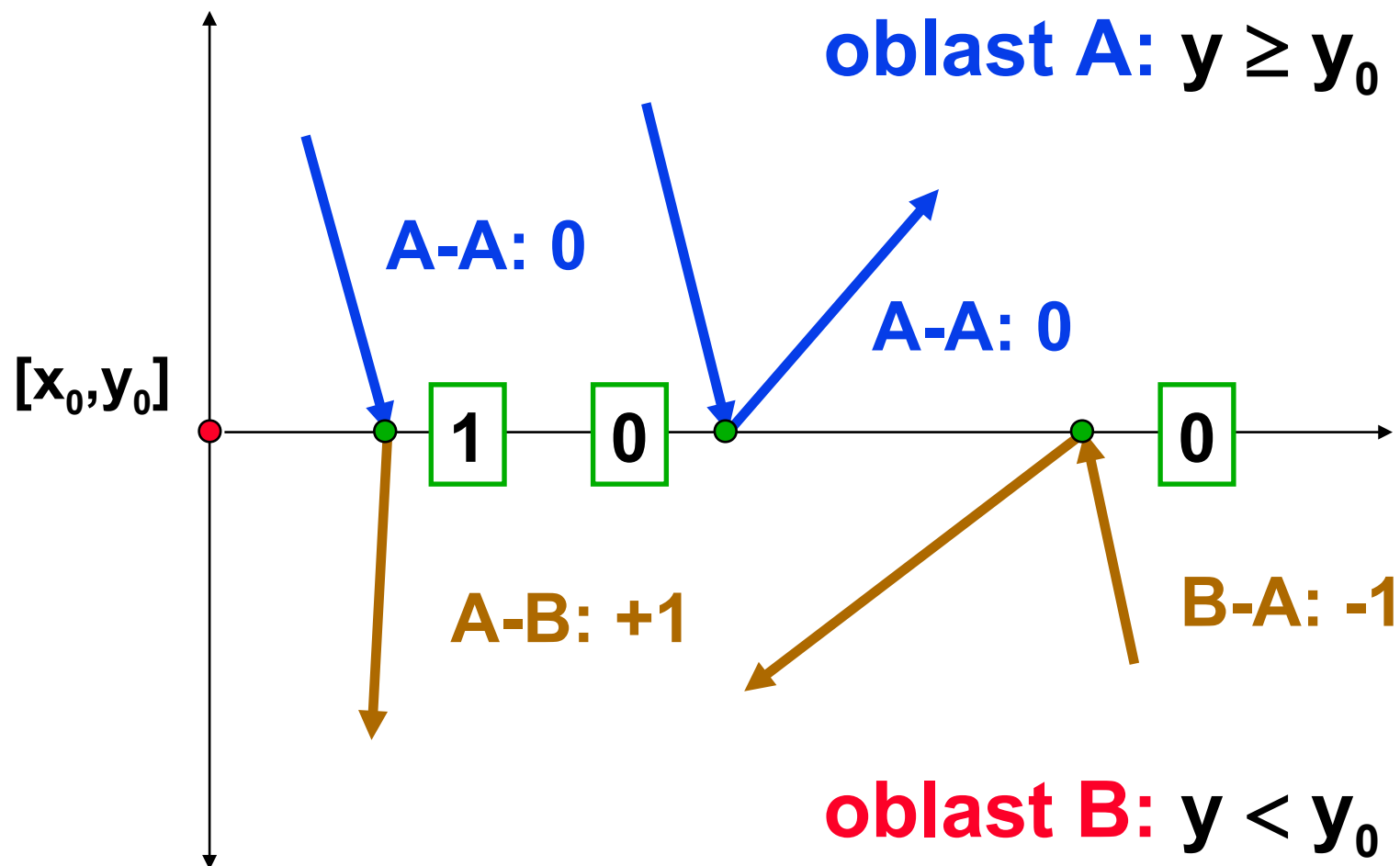


Implementace

- ➔ ostatní **hrany** jsou **netriviální** - splňují podmínky:
 - právě pro jeden vrchol platí $\mathbf{x} > \mathbf{x}_0$
 - právě pro jeden vrchol platí $\mathbf{y} \geq \mathbf{y}_0$
 - musím **spočítat průsečík** hrany s přímkou $\mathbf{y} = \mathbf{y}_0$
- ◆ u každé **protínající hrany** započítám její příspěvek:
 - +1** nebo **-1** podle orientace (definice **3**)
 - +1** v neorientovaném případě (definice **1**)



Speciální případy





Literatura

- **A. Glassner: *An Introduction to Ray Tracing*,
Academic Press, London 1989, 53-59**
- **J. Foley, A. van Dam, S. Feiner, J. Hughes:
Computer Graphics, Principles and Practice, 34**