

# Rovinný test bod vs. mnohoúhelník

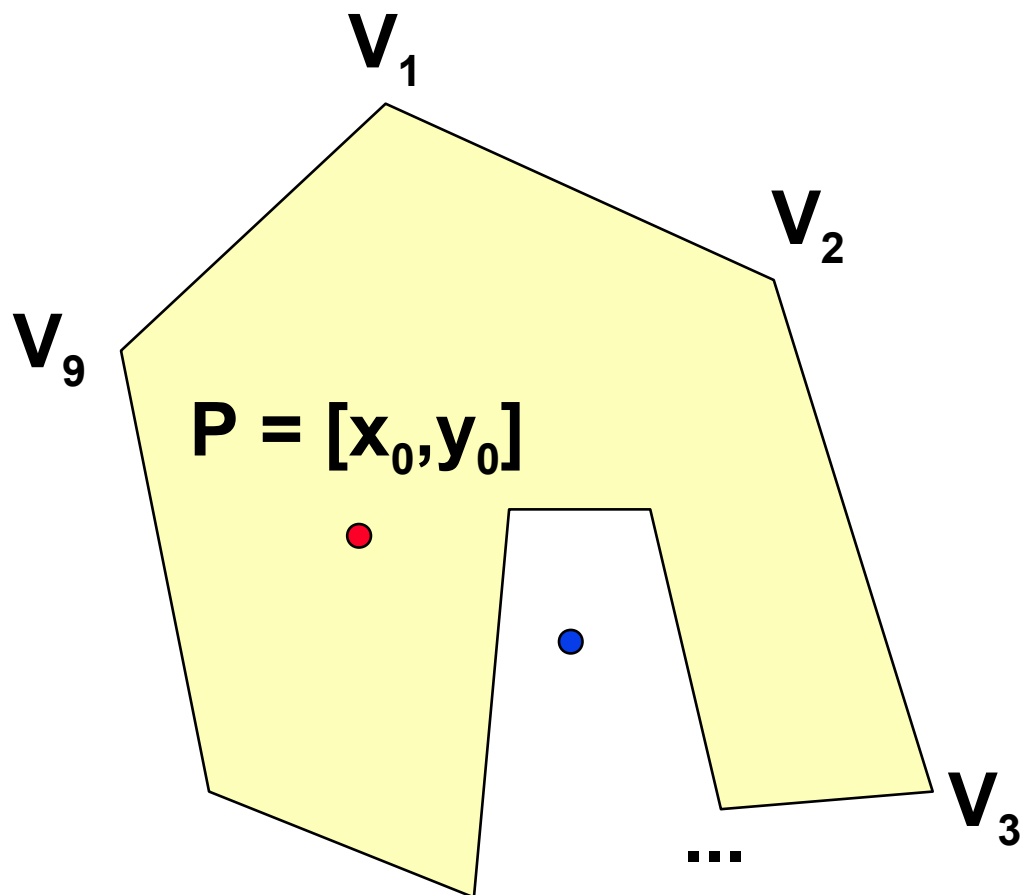
© 1996-2016 Josef Pelikán  
**CGG MFF UK Praha**

[pepca@cgg.mff.cuni.cz](mailto:pepca@cgg.mff.cuni.cz)

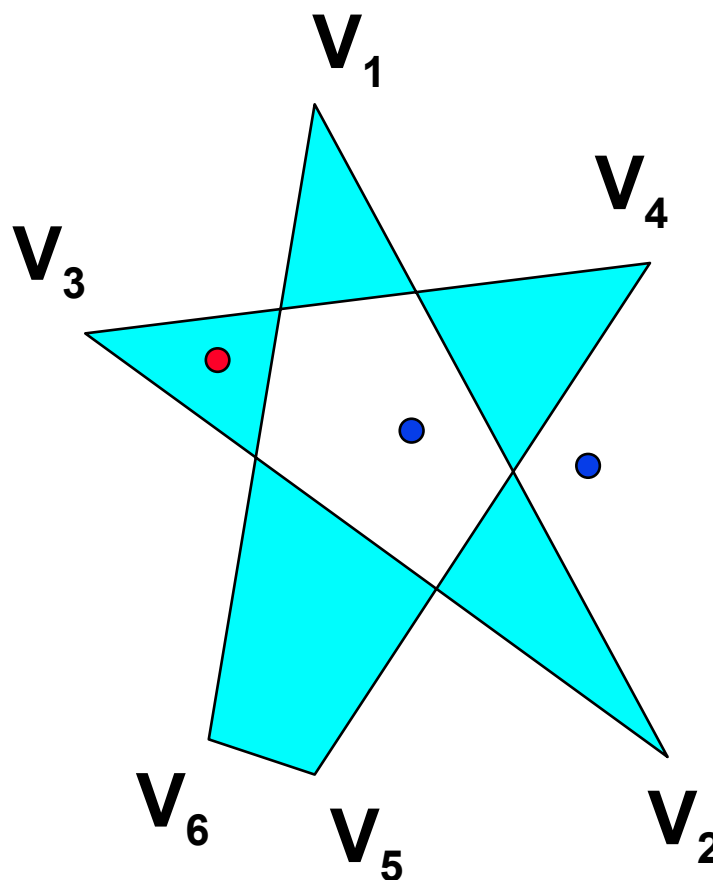
<http://cgg.mff.cuni.cz/~pepca/>



# Leží daný bod uvnitř polygonu?



$$V_i = [x_i, y_i]$$





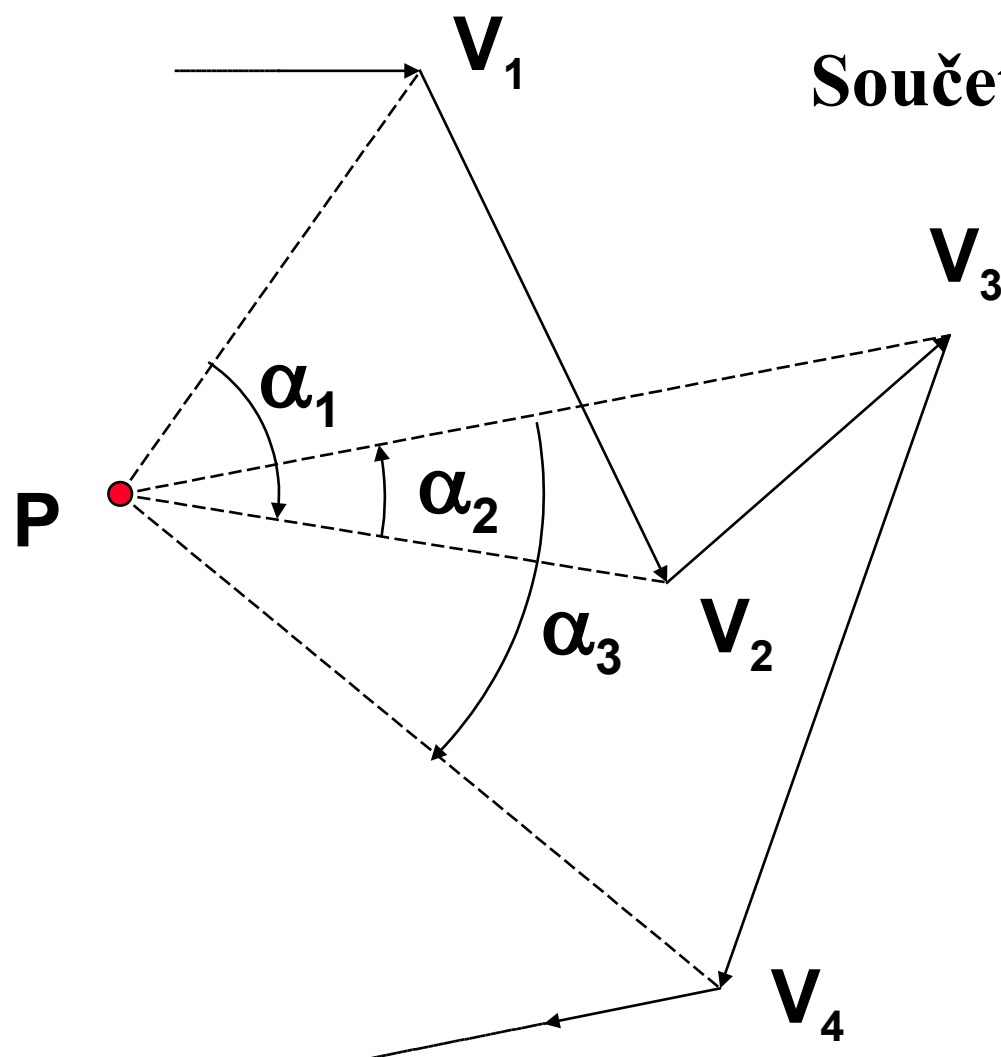
# Různé definice vnitřku polygonu

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°**, ±360°, ±720°, ..

vně

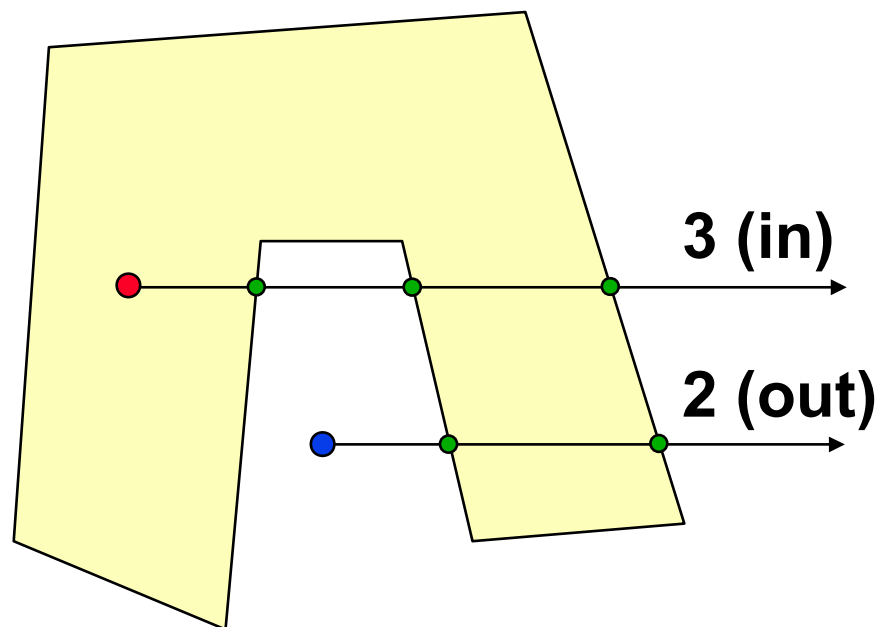
uvnitř

Pro větší efektivitu:

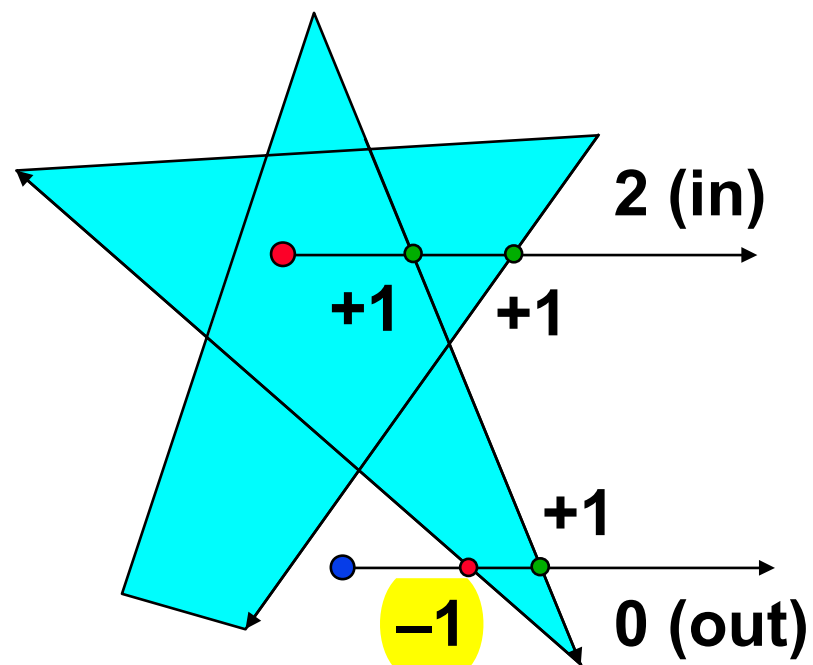
tabulka **arctg(y/x)**



# Průsečíky polopřímky s hranicí



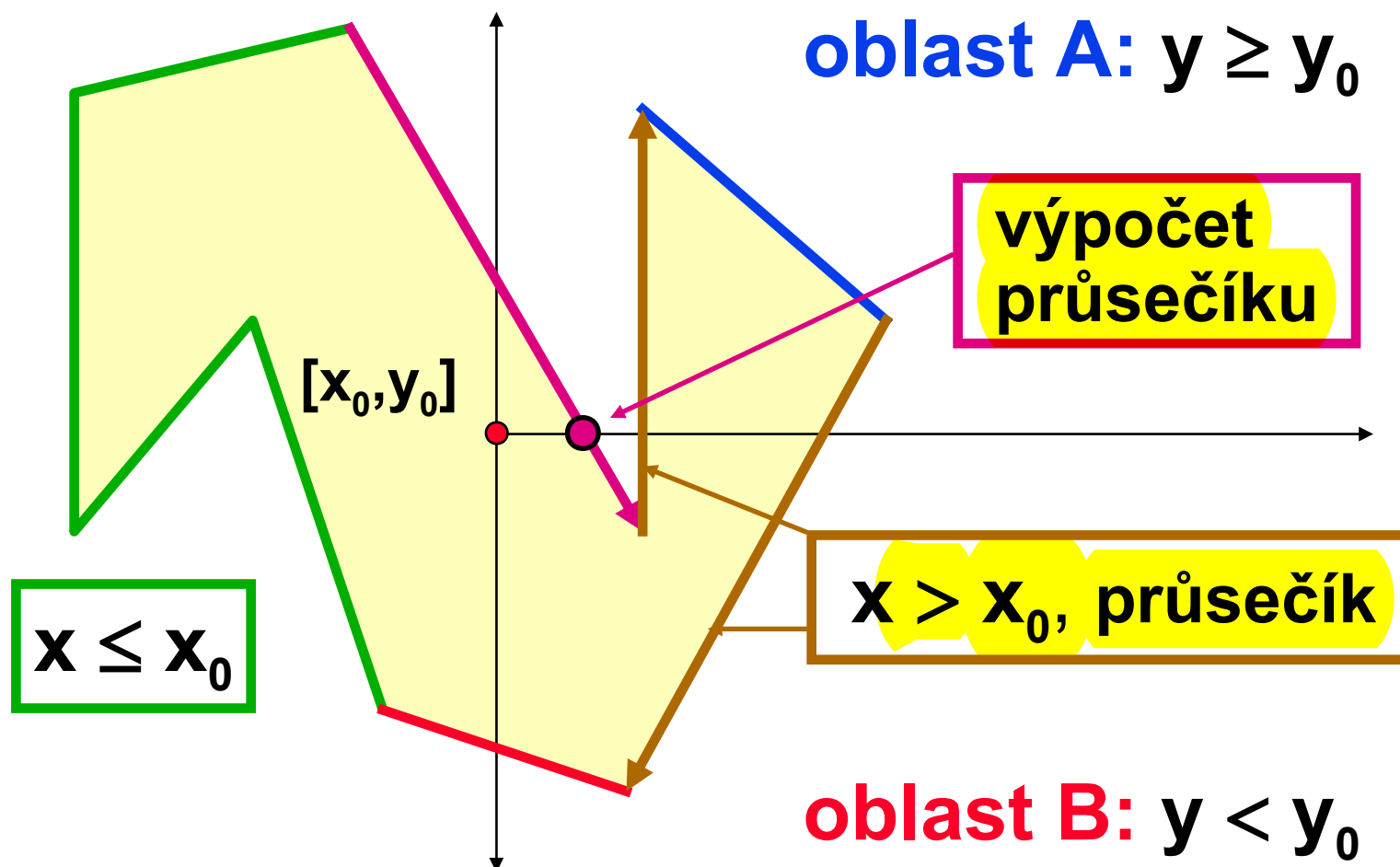
**Definice 1**  
neorientované hrany



**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  $y \geq y_0$



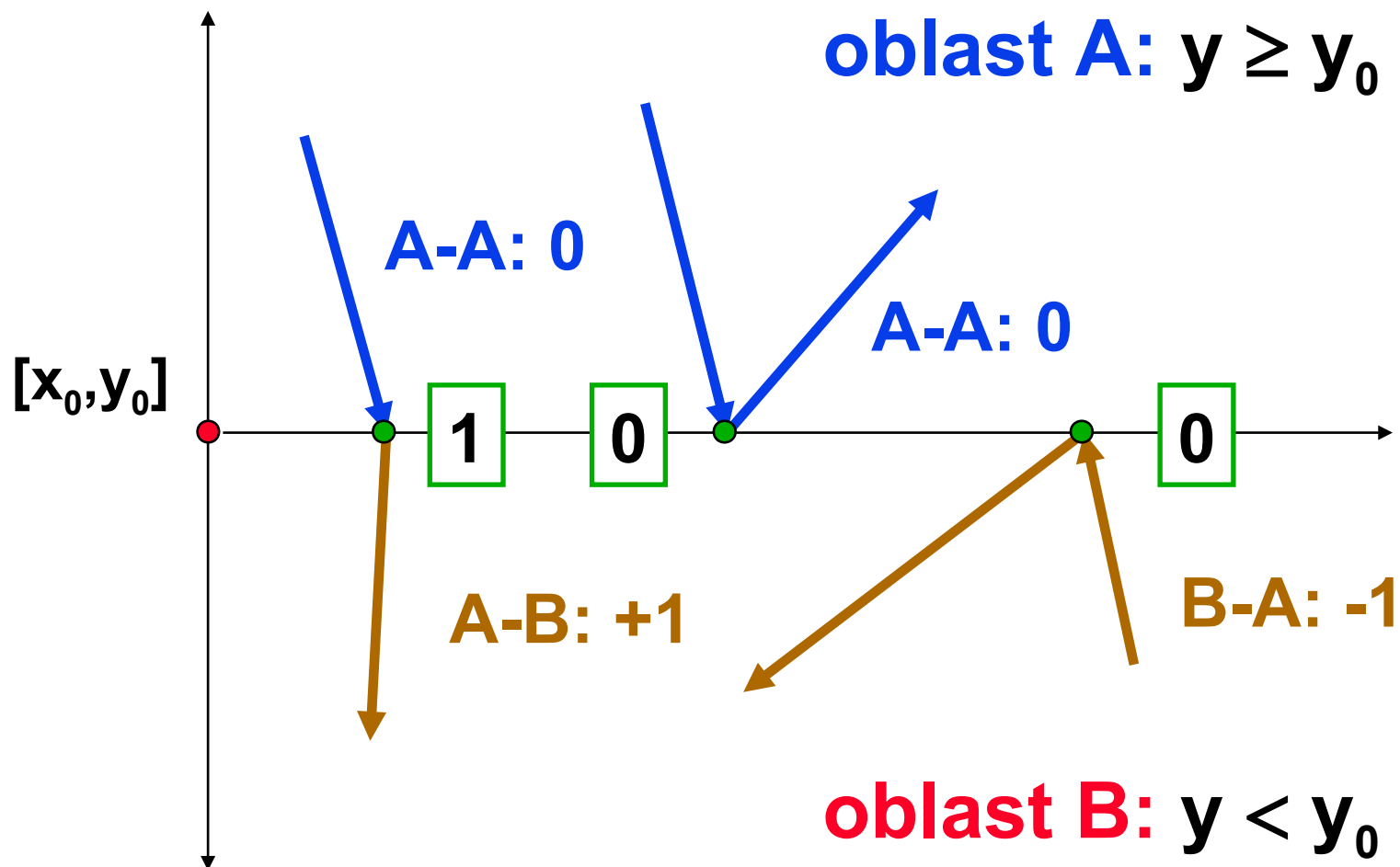
# Implementace

- ➔ ostatní **hrany** jsou **netriviální** - splňují podmínky:
  - právě pro jeden vrchol platí  $x > x_0$
  - právě pro jeden vrchol platí  $y \geq y_0$
  - musím **spočítat průsečík** hrany s přímkou  $y = y_0$
- ◆ 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**