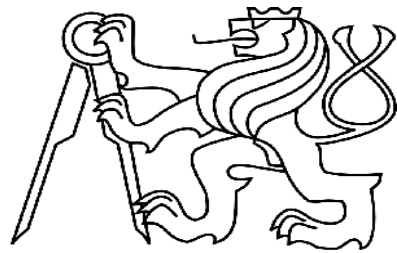




**OI-OPPA. European Social Fund
Prague & EU: We invest in your future.**

Diameter of a point set (Průměr množiny bodů)



Autor: Jakub Vampola

Rok: 2012/2013

Předmět: Výpočetní geometrie

Obsah

- Teorie – množina bodů
 - průměr množiny bodů
 - antipodální body
- Ukázka algoritmu
- Časová složitost
- Zdroje

Teorie

- Množina bodů – libovolně uspořádané body ve 2D prostoru
- Průměr množiny – maximální možná vzdálenost mezi libovolnými dvěma body z množiny
 - triviální řešení: porovnání všech bodů mezi sebou
 - složitost: $O(N(N-1)/2)$ 🙄
 - konvexní obálka množin bodů (průměr: maximální možná vzdálenost mezi podporujícími rovnoběžnými přímkami)

Antipodální body

- Antipodály – přímky s opačnou orientací
 - tangenty
 - rovnoběžné
 - 2 druhy –1 společný bod s polygonem
 - 1 společná hrana

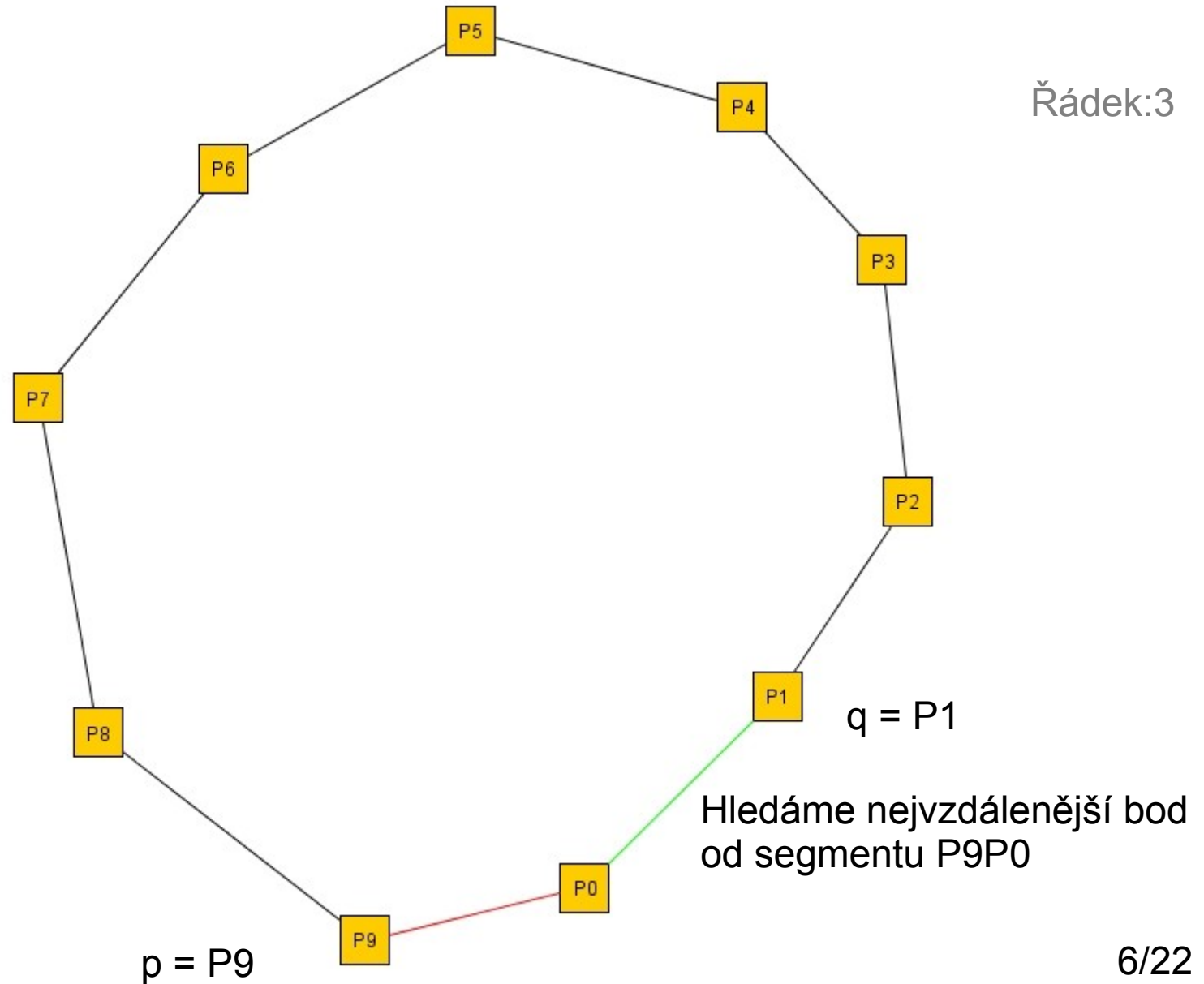
→ Antipodální body leží na antipodálách

Algoritmus

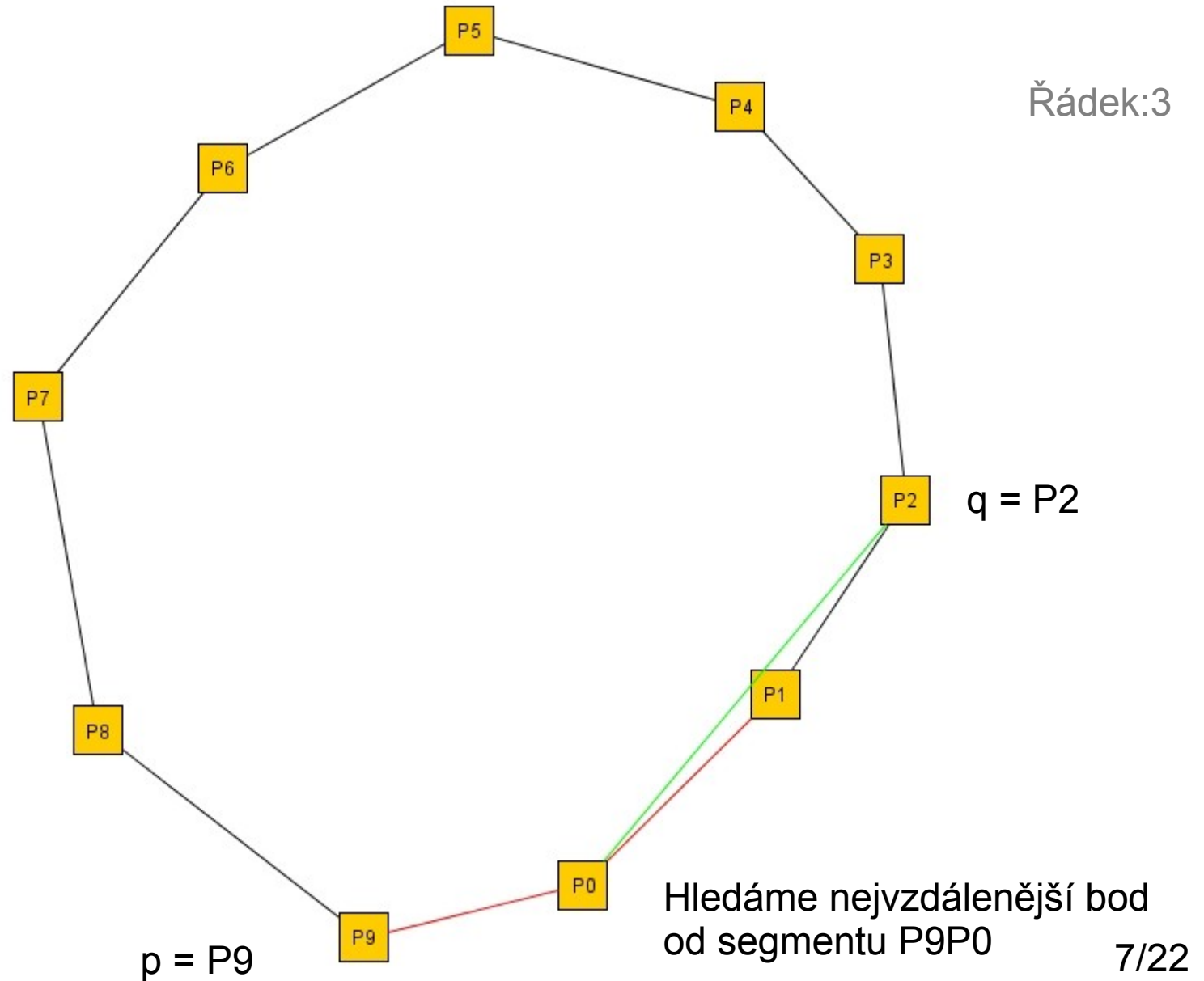
- Preparata (78-83)
- Nalezení nejvzdálenějšího bodu od určitého segmentu
- Určení všech „potenciálních“ průměrů
- Ukazatel NEXT

```
procedure ANTIPODAL PAIRS
1. begin  $p := p_N$ ;
2.    $q := \text{NEXT}[p]$ ;
3.   while  $(\text{Area}(p, \text{NEXT}[p], \text{NEXT}[q]) > \text{Area}(p, \text{NEXT}[p], q))$  do
        $q := \text{NEXT}[q]$ ;
       (*march on  $P$  until you reach the first vertex farthest from
        $p$ *)
4.    $q_0 := q$ ;
5.   while  $(q \neq p_0)$  do
6.     begin  $p := \text{NEXT}[p]$ ;
7.       print  $(p, q)$ ;
8.       while  $(\text{Area}(p, \text{NEXT}[p], \text{NEXT}[q]) > \text{Area}(p,$ 
9.          $\text{NEXT}[p], q))$  do
10.        begin  $q := \text{NEXT}[q]$ ;
11.          if  $((p, q) \neq (q_0, p_0))$  then print  $(p, q)$ 
12.        end;
        if  $(\text{Area}(p, \text{NEXT}[p], \text{NEXT}[q]) = \text{Area}(p, \text{NEXT}[p], q))$ 
        then
          if  $((p, q) \neq (q_0, p_N))$  then print  $(p, \text{NEXT}[q])$ 
          (*handling of parallel edges*)
        end
       end
   end
end.
```

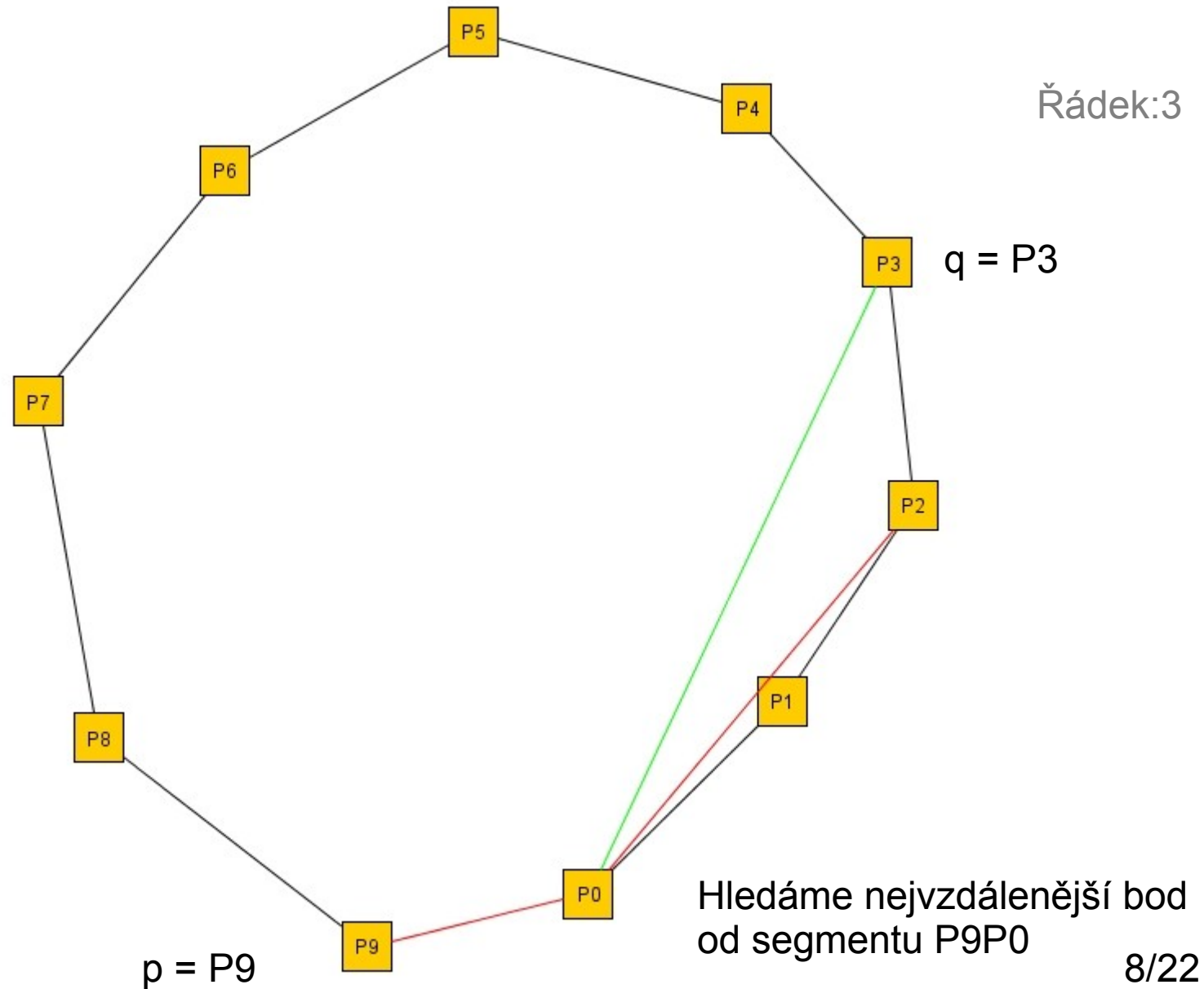
Ukázka algoritmu



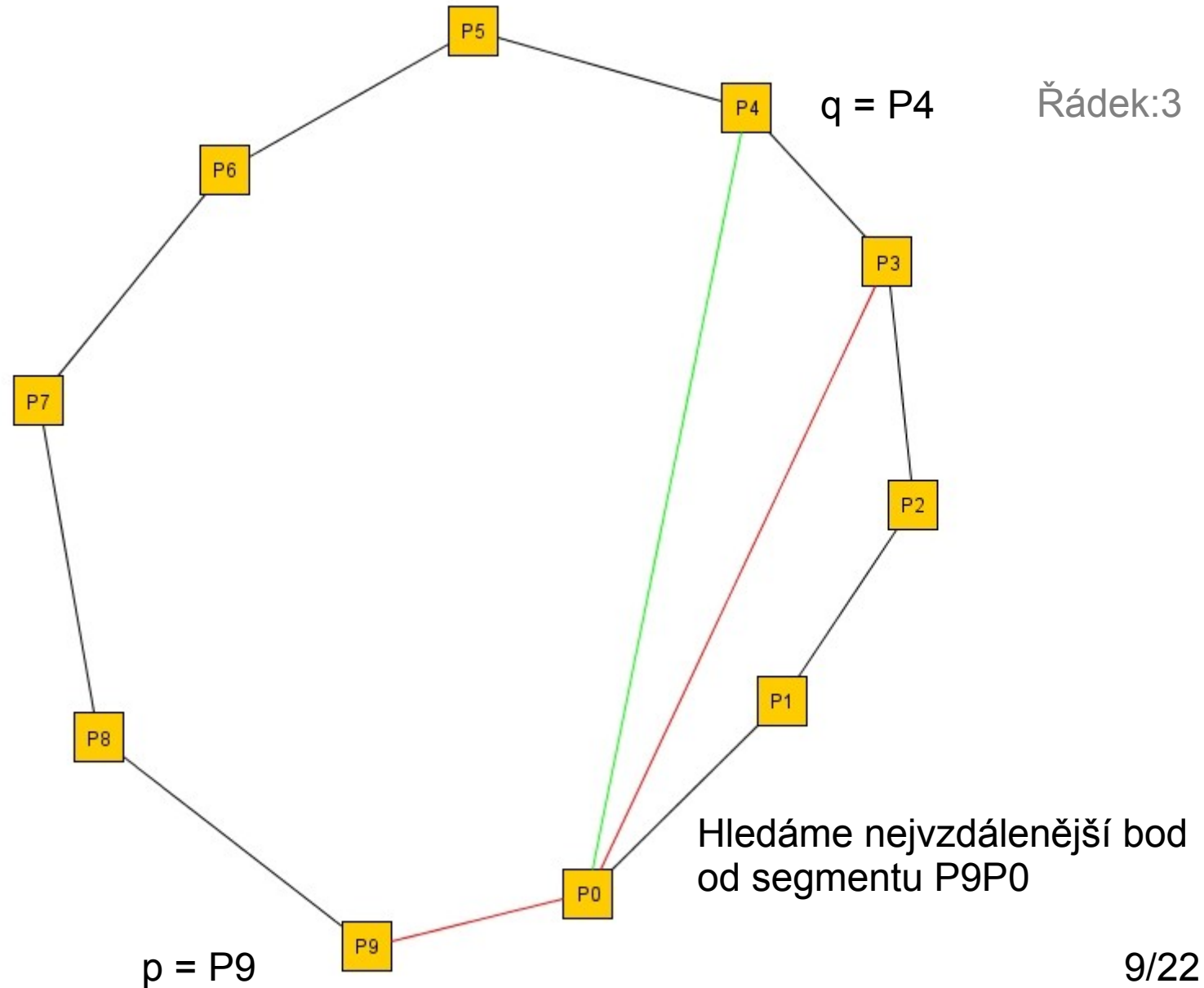
Ukázka algoritmu



Ukázka algoritmu



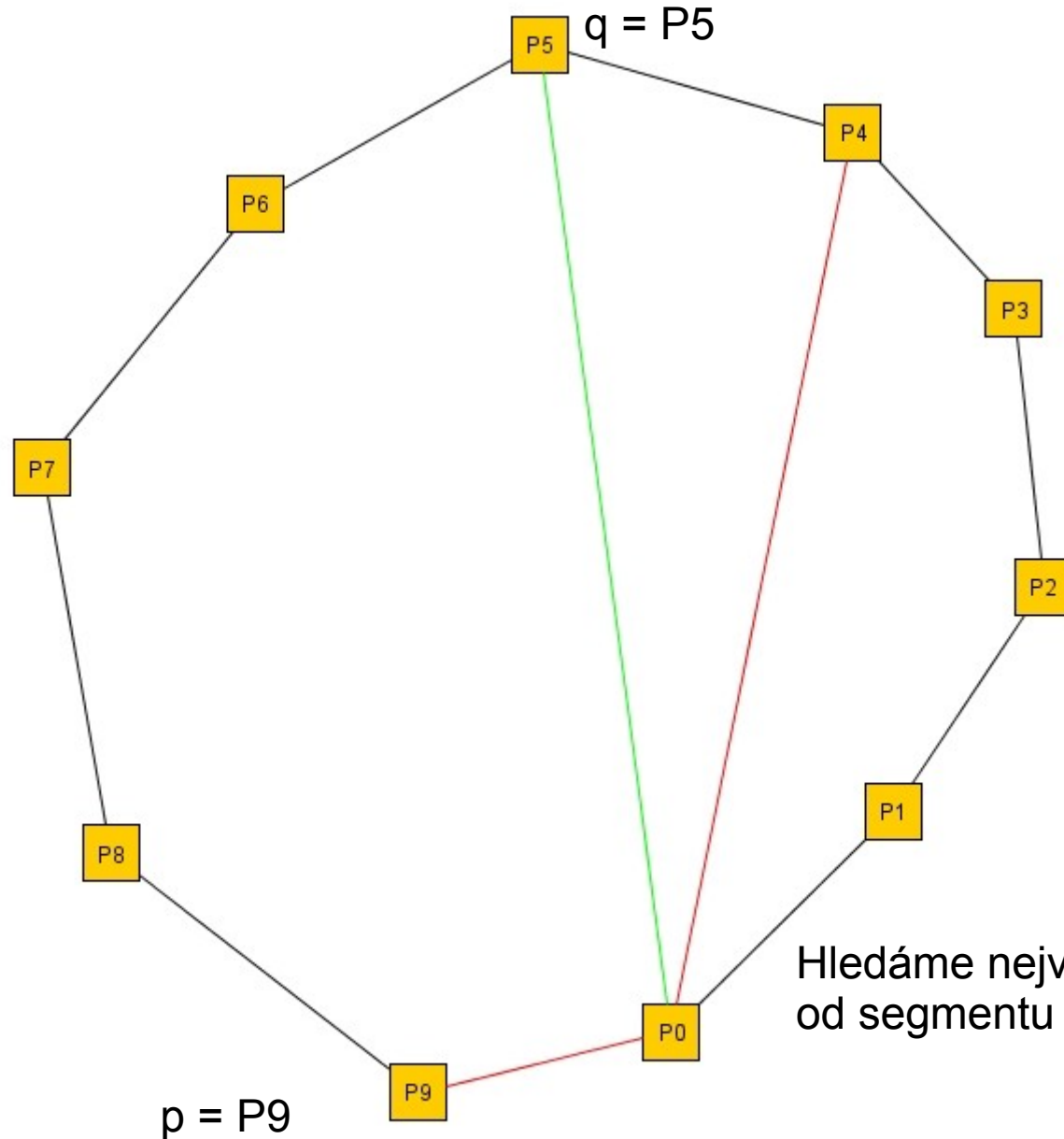
Ukázka algoritmu



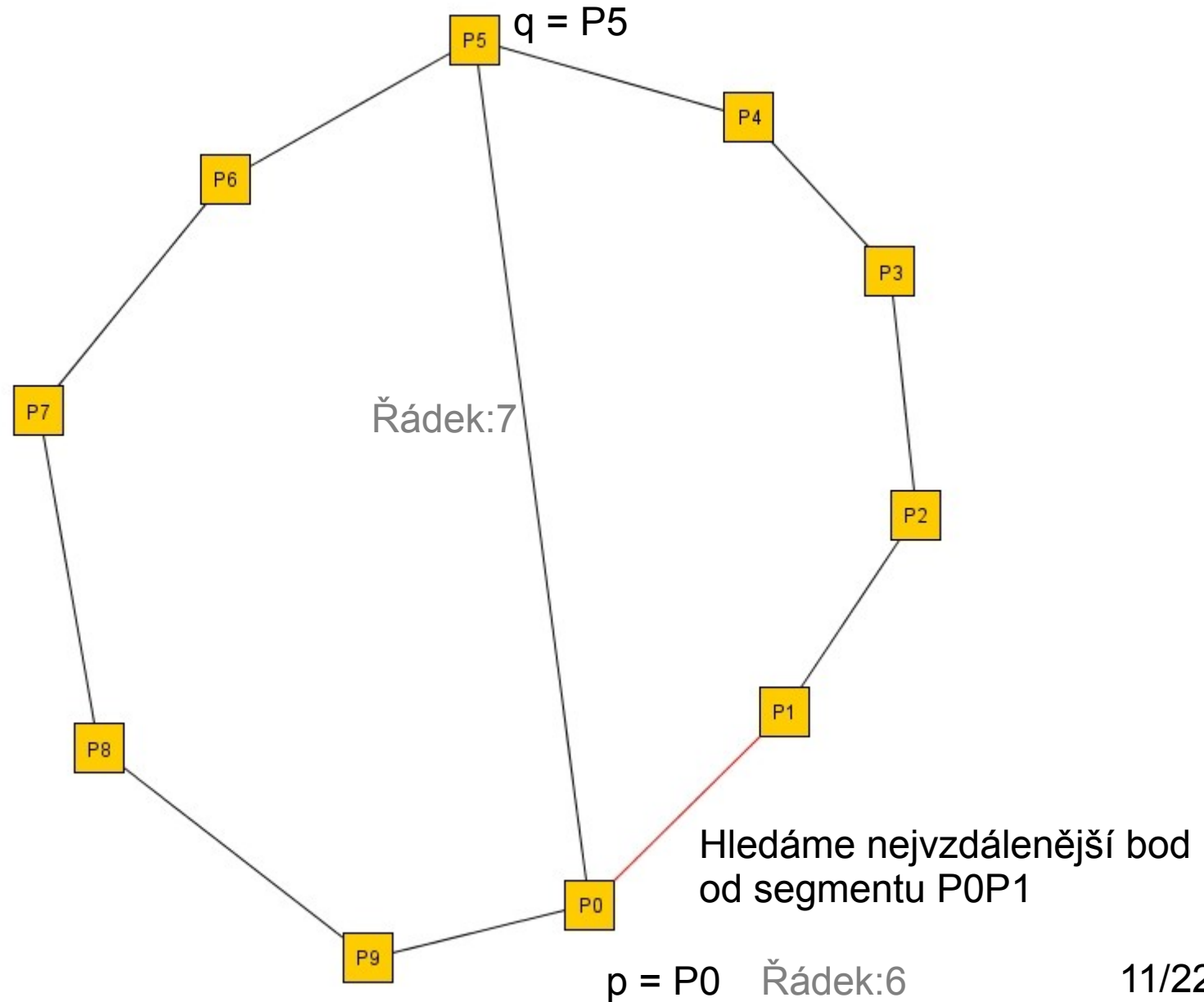
Ukázka algoritmu

$q_0 = P_5$

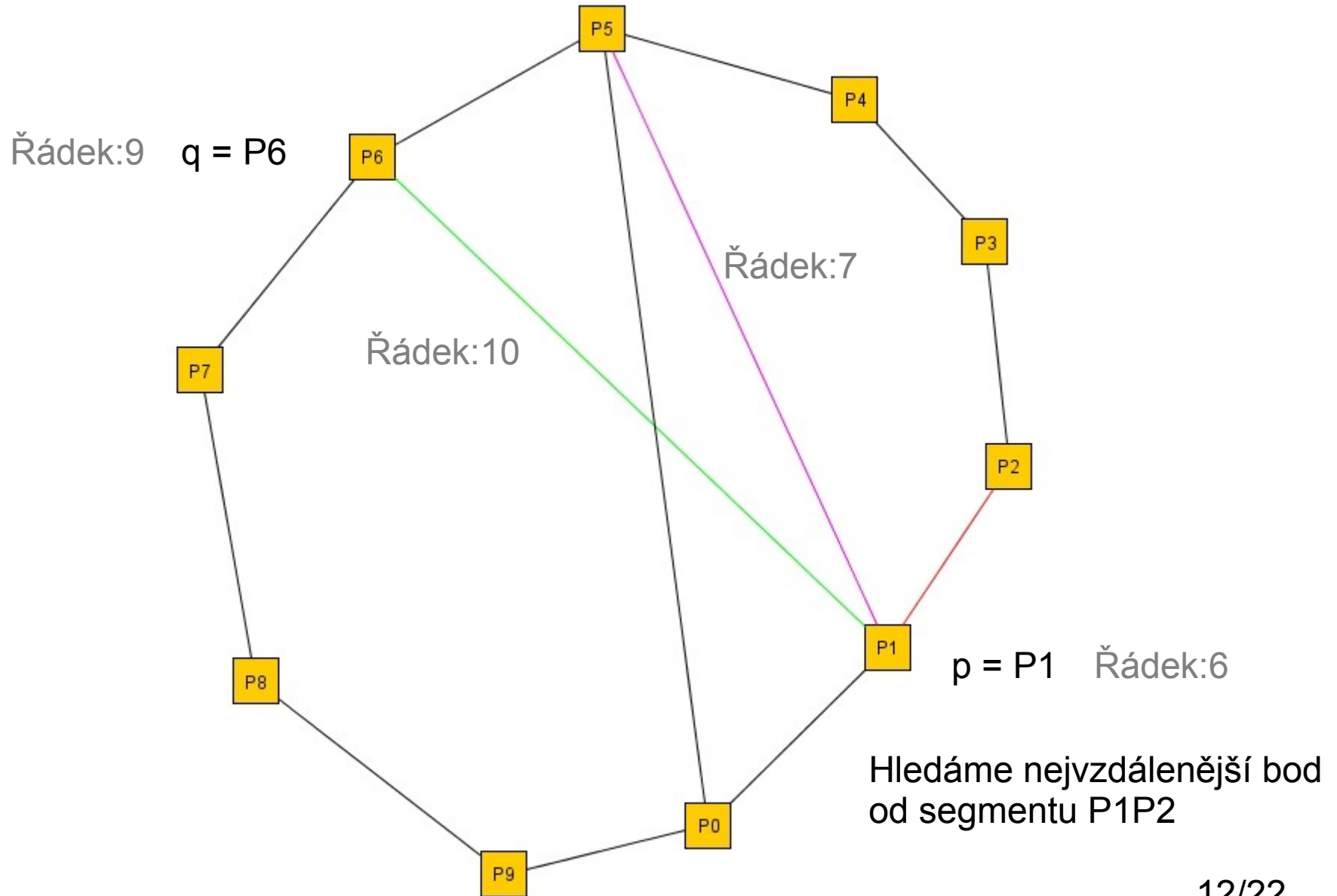
Řádek:3



Ukázka algoritmu

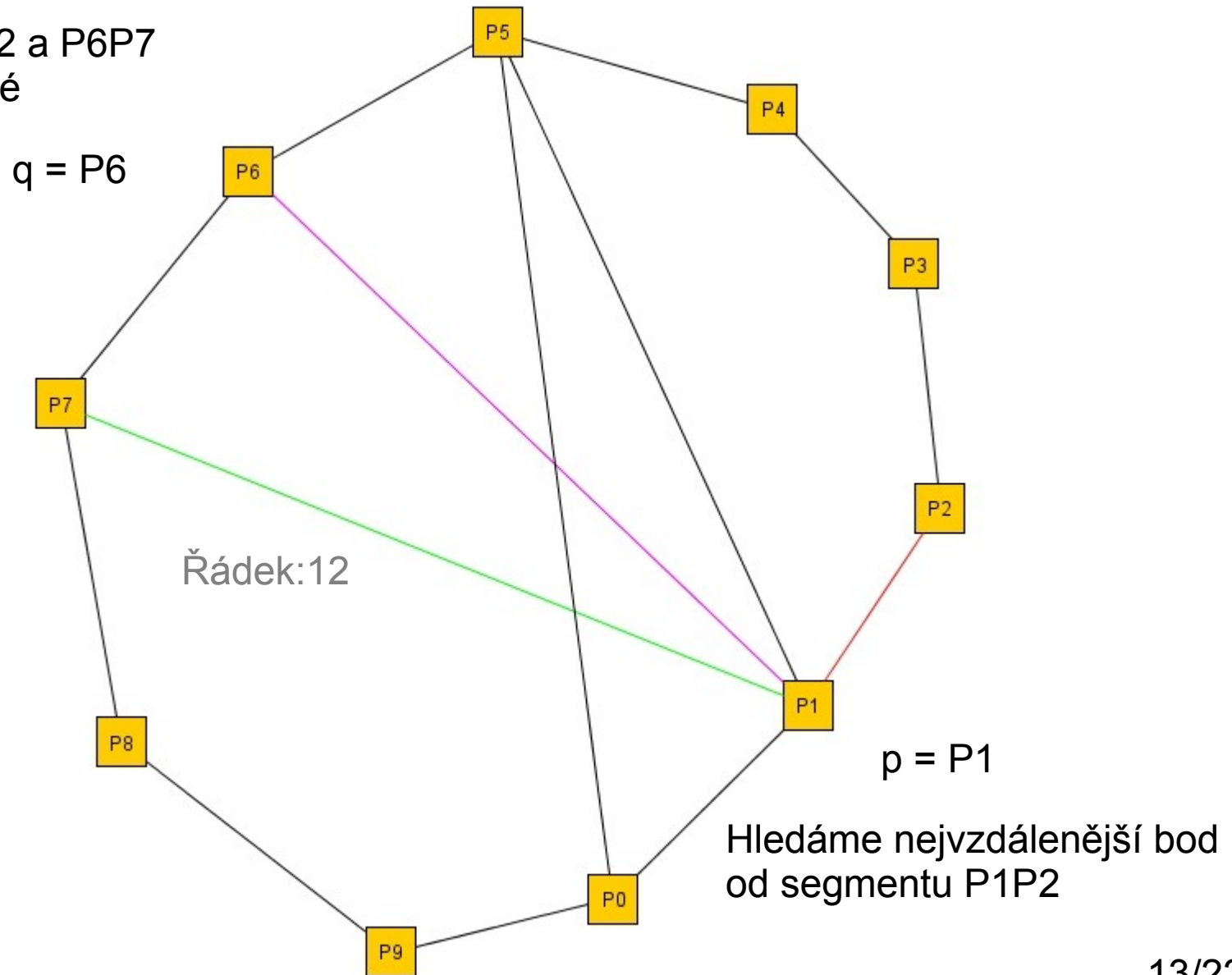


Ukázka algoritmu

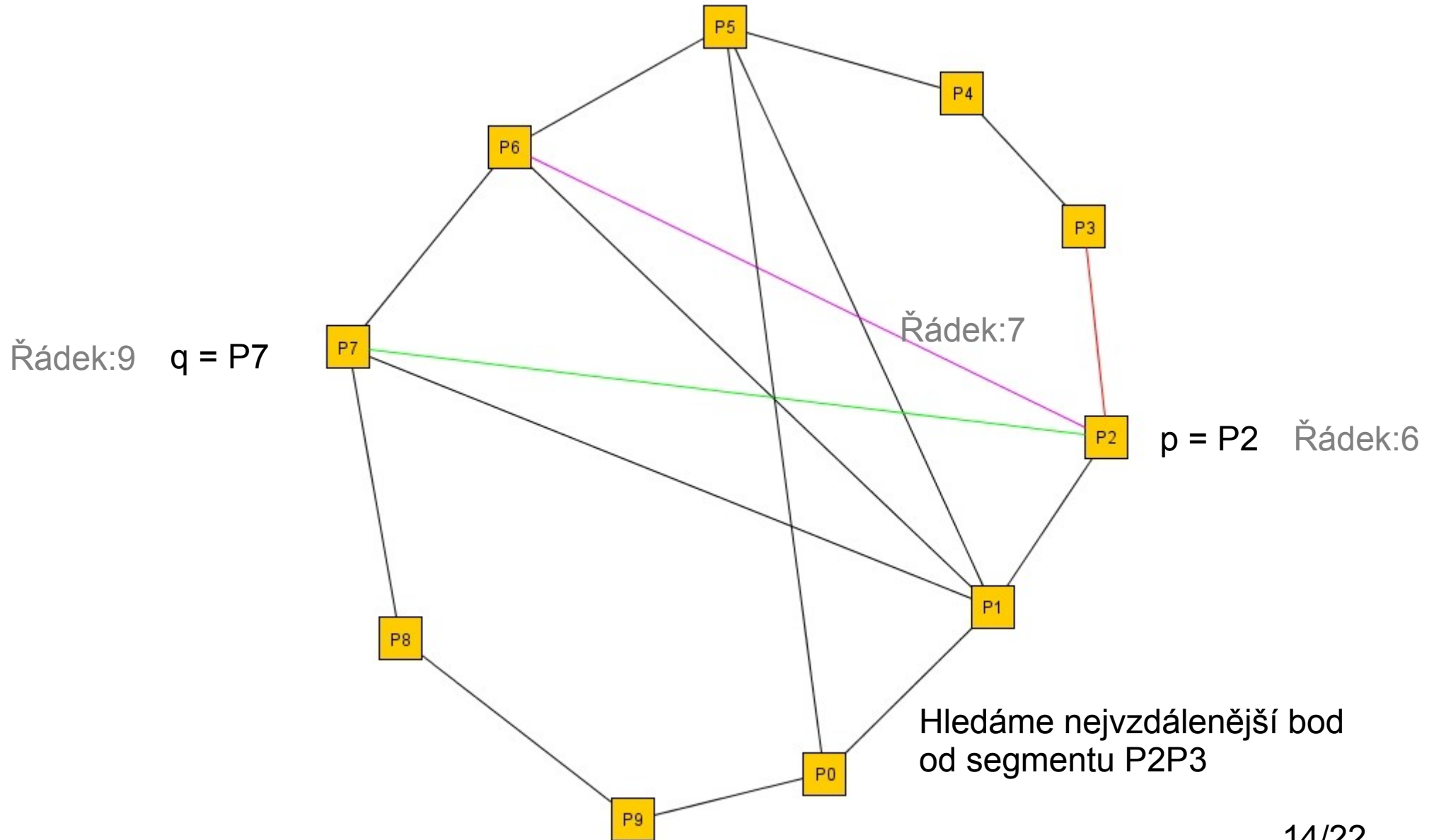


Ukázka algoritmu

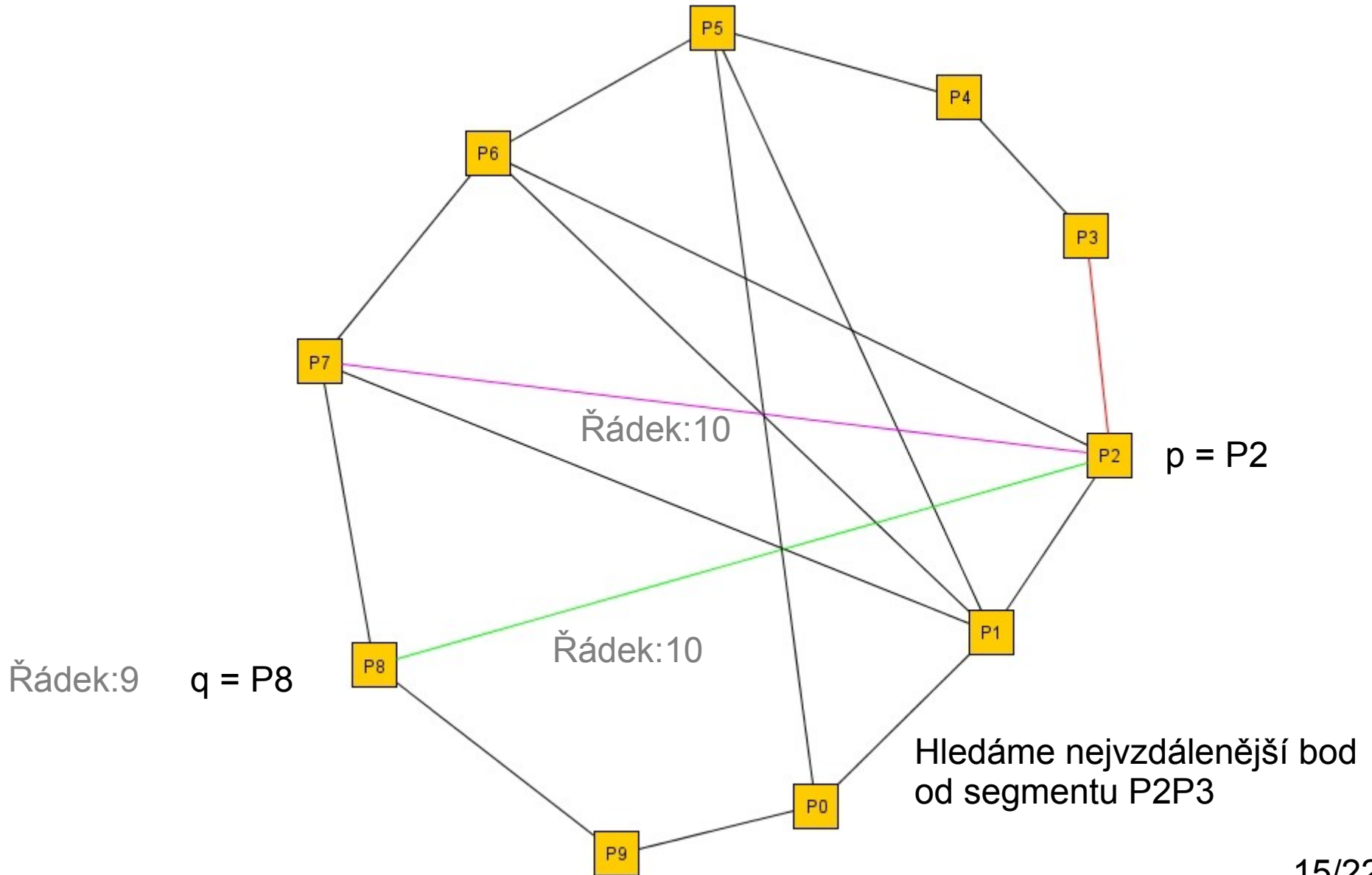
Segmenty P1P2 a P6P7
jsou rovnoběžné



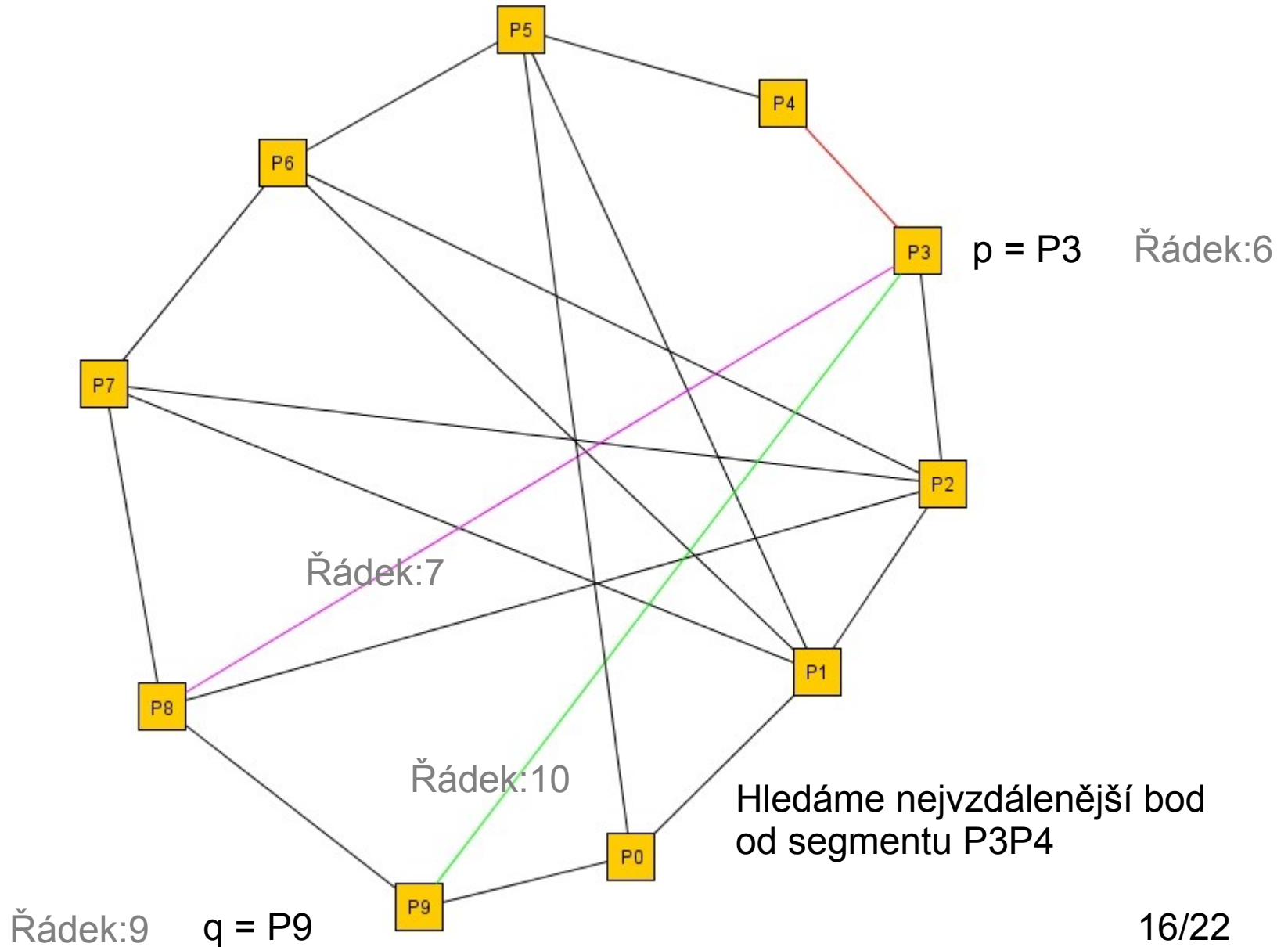
Ukázka algoritmu



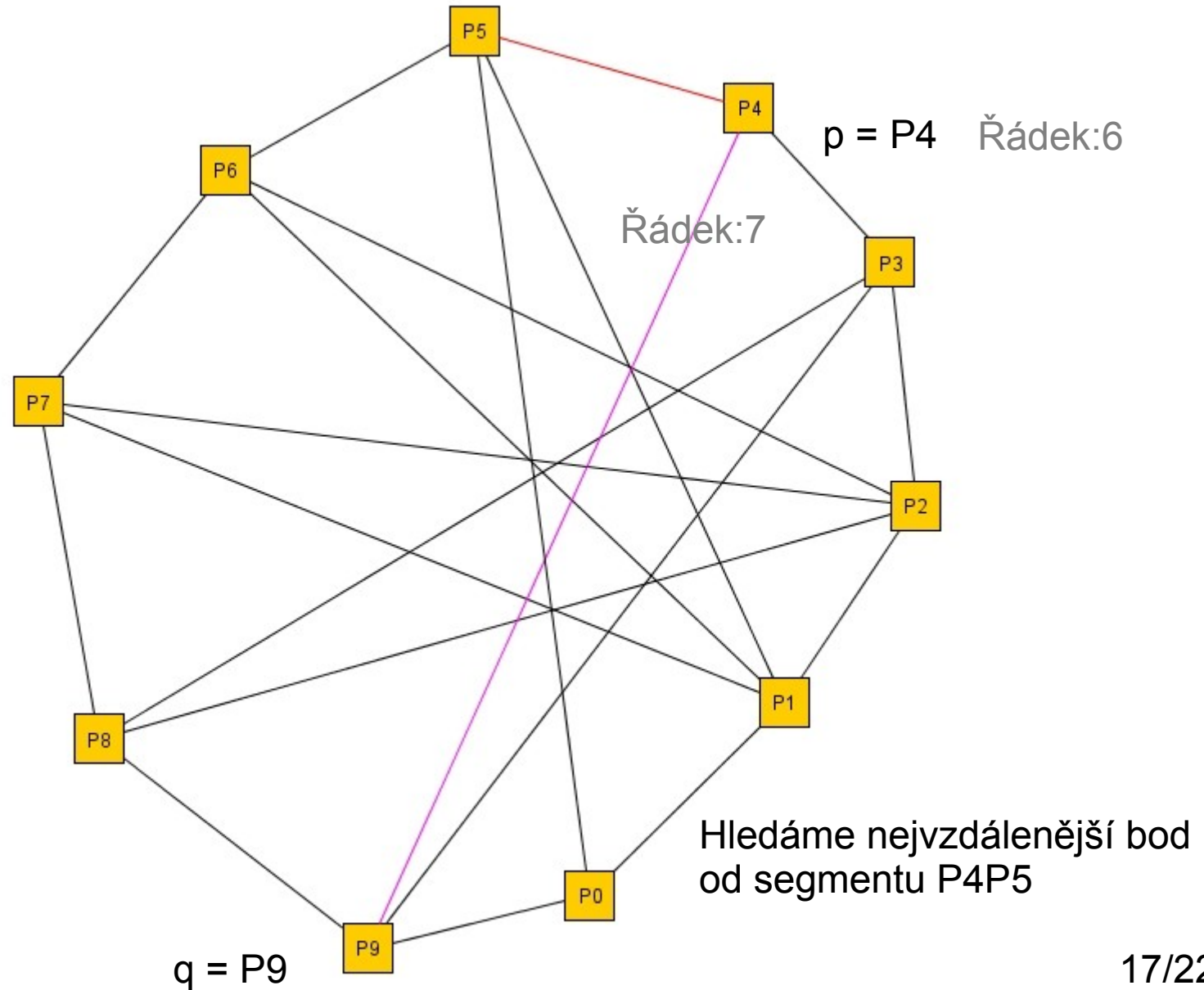
Ukázka algoritmu



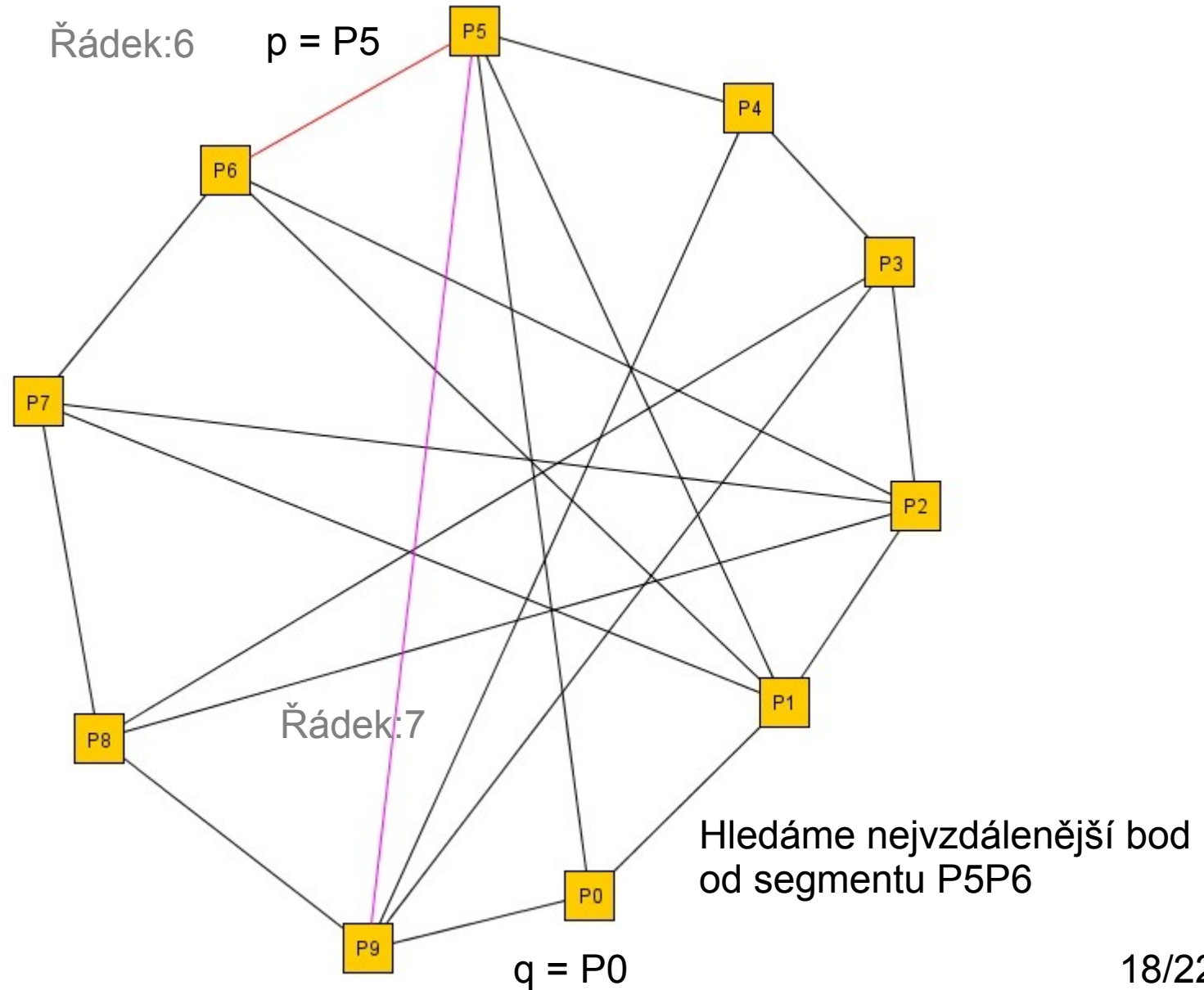
Ukázka algoritmu



Ukázka algoritmu

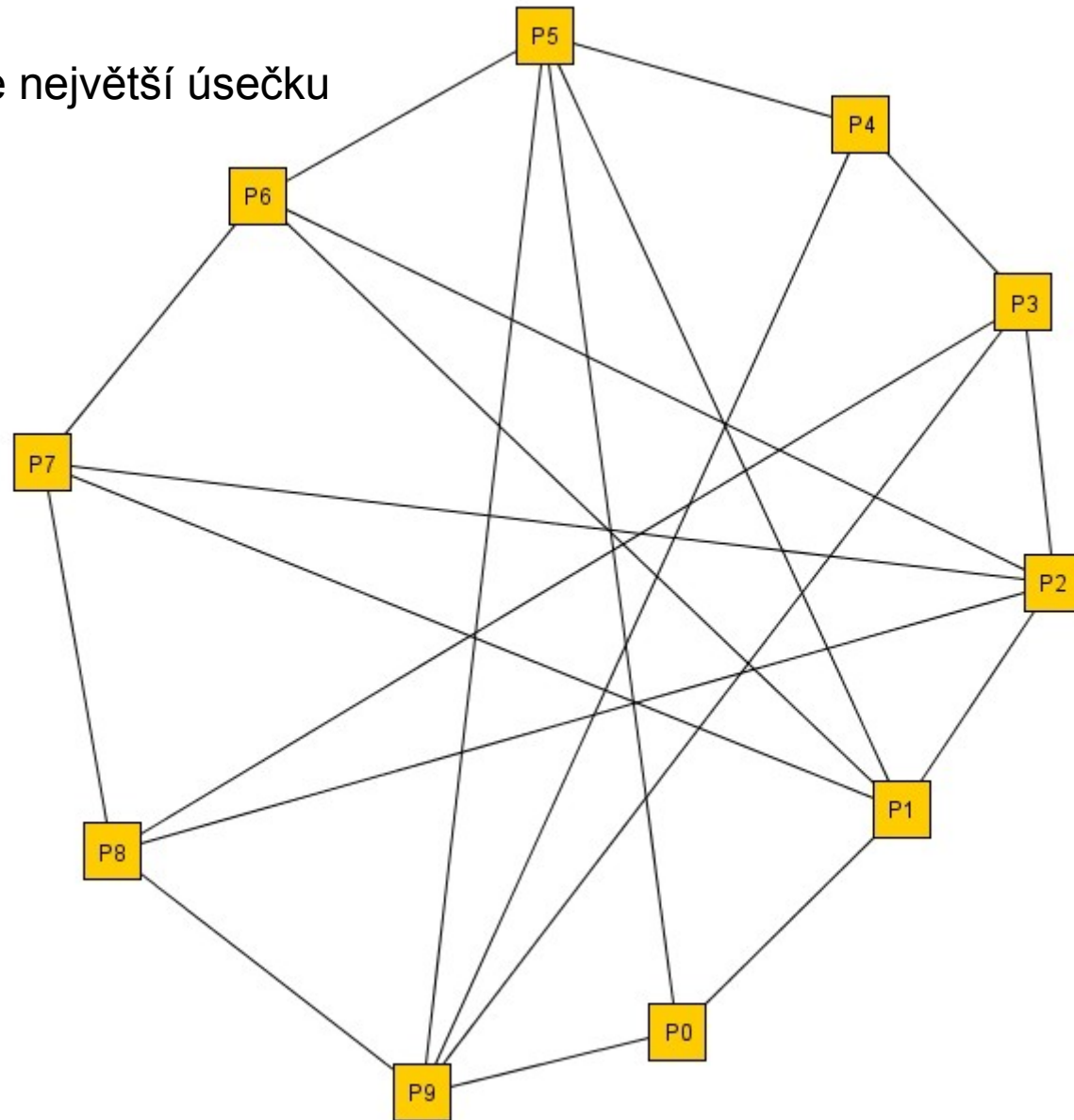


Ukázka algoritmu



Ukázka algoritmu

Vybereme největší úsečku



Shrnutí

- 1.fáze: nalezení bodu $q_0 \rightarrow$ 1.pár: $(p,q) = (P_0,q_0)$
- 2.fáze: postupné posouvání indexů
 - $p: P_n \rightarrow q_0$
 - $q: q_0 \rightarrow P_n$
 - pokud je splněna podmínka, úsečku je vybrána
- 3.fáze: Určení průměru z vybraných úseček

Složitost

- Každý pár generován pouze jednou = N pohybů
- Rovnoběžné hrany – max. počet $N/2$
 - max. $3N/2$ antipodálních párů
- ▶ Průměr polygonu lze nalézt v lineárním čase

Zdroje

- Preparata F.P.- M.I.Shamos: Computational Geometry An Introduction. Berlin, Springer-Verlag, 1985.



**OI-OPPA. European Social Fund
Prague & EU: We invest in your future.**
