FIKS 8. Ročník, 3. kolo, úloha 3

**Ryby – řešení**

**Teorie postupu:**

Úlohu budeme řešit pomocí analytické geometrie. Z čísel sx a sy nám vznikne vektor, budeme mu říkat *v*. Pro každé hejno budeme hledat jeho hraniční body, tzn. hraniční pozice pro start lodi, mezi kterými pokud vystartujeme, tak hejnem projedeme. Startovat budeme z osy x (popř. z osy y, viz. protipříklad). Pro každé hejno najdeme hraniční pozice tak, že povedeme přímku *p* podle vektory *v* každým z vrcholů, které hejno definují. Naše hranice pak budou nejnižší a nejvyšší hodnota x v průsečíku *p* s osou x (tzn. y = 0). Ve chvíli, kdy budeme mít tyto hranice spočítané, uděláme z nich intervaly <xmin;xmax> (jedna množina pro každé hejno). Pak už stačí najít největší počet intervalů, s nenulovým průnikem a jejich počet je řešením úlohy.

**Protipříkladem** řešení bude vektor rovnoběžný s osou x. V takovém případě musíme uvažovat start na ose y a hledat průsečík přímky *p* s osou y (x = 0). Řešení s osou y uvažujeme i pro všechny případy, kdy bude přímka *p* s osou x svírat úhel menší než 45°, aby se zabránilo případnému počítání s moc velkými čísly. Kdyby svírala přímka s osou úhel například jedna miliontina stupně, průsečík s osou x by mohl být klidně v číslech neuložitelných do paměti.

**Čas a paměť:**

Časová náročnost vytváření množin je suma všech bodů v úloze, což můžeme zobecnit jako O(n\*m), přičemž n je počet hejn a m průměrný počet bodů, která hejna definují. Hledání největšího průřezu pak ale musí seřadit množiny, což má náročnost O(n log n).

Paměťová náročnost je **O(n)** přičemž n je počet hejn, a to jak v části vytváření množin, tak v části hledání průřezu.