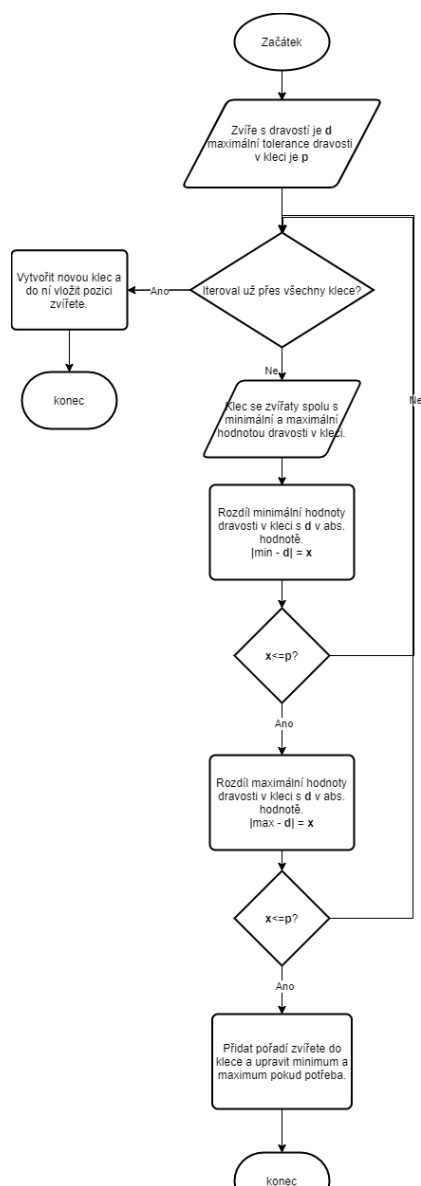


## Klece Fiks 2021 /2022

### Kryštof Olík

Na vstupu dostaneme  $n$  zvířat spolu s hodnotou dravosti  $d$  a nakonec hodnotu tolerance dravosti  $p$ . Naším cílem je přiřadit všechna zvířata společně do co nejméně klecí možno, aby rozdíl mezi všemi zvířaty v kleci byl menší nebo rovno  $p$ .



Nejdříve začneme iterovat přes všechna zvířata. Vlevo na obrázku můžeme vidět grafický diagram algoritmu za každé zvíře. Dále začneme iterovat přes všechny již existující klece, u kterých známe minimální a maximální dravost od zvířat v kleci.

Vypočteme rozdíl mezi minimální hodnotou dravosti v kleci a  $d$  zvířete v absolutní hodnotě. Pokud je výsledek menší nebo rovný  $p$ , tak vypočteme rozdíl mezi maximální hodnotou dravosti v kleci a  $d$  zvířete také v absolutní hodnotě. Pokud je i tento výsledek menší nebo rovný  $p$ , tak můžeme do této klece přidat pořadí tohoto zvířete a samozřejmě upravit minimum a maximum dravosti v této kleci. V případě že byl jeden z těchto rozdílů větší než  $p$ , tak postoupíme do další klece a znovu opakujeme kroky v tomto odstavci.

Avšak až dokončíme iteraci přes všechny klece a nenajdeme žádnou vhodnou klec, tak vytvoříme novou a do ní přidáme pořadí tohoto zvířete.

Na konci iterace zvířat máme výsledek s co nejméně kleci, které potřebujeme k držení zvířat aby se zároveň nesežrala.

A teď se pojďme pobavit o časové a prostorové složitosti tohoto algoritmu. Jelikož iterujeme přes všechna zvířata a poté přes všechny již existující klece, kterých počet se zároveň po každém zvířeti může zvětšit, tak platí časová složitost  $O(N + \sum_{x=1}^{N-1} x)$ , kde  $N$  je počet zvířat. Sumace se zde nachází, jelikož se postupně počet klecí, přes které iterujeme, zvyšuje. Co se týče prostoru, stačí nám do klecí ukládat pozice zvířat společně s minimem a maximum dravosti v kleci, takže je prostorová složitost  $O(N + 2N)$ , kde  $N$  je počet zvířat. Toto je nejhorší možná složitost, která může nastat pokud každé zvíře má svou vlastní klec.

Na finále jsme si nechali nejdůležitější otázky: Proč náš algoritmus funguje? Nemůže se stát, že bychom vytvořili více klecí než je potřeba? Jelikož u každého zvířete zkusíme, zda dokáže zapadnout do již existujících klecí, tak se nemůže stát, že bychom vytvořili klece navíc, tudíž náš algoritmus funguje správně. Dále se ptáme: Proč je algoritmus konečný? Algoritmus prochází pouze přes existující klece a když dojde na poslední klec, tak pokaždé udělá pár kroků a skončí.