

## Nahodilé matice a operace S-MAX

1) Ze standardního vstupu načtete dvě přirozená čísla  $n$  a  $k$  taková, že  $1 < n \leq 10$ ,  $k \leq 9$ .

2) Vytvořte čtvercovou matici  $A$  o rozměru  $n \times n$  tak, že každý její prvek je přirozené číslo menší nebo rovno  $k$  a je vygenerován nezávisle použitím funkce  $\text{random}(k)+1$ .

3) Matici  $A$  vypište přehledně na displej.

4) Pro každý prvek matice jsou jeho sousedé nejbližší okolní prvky, které jsou buď ve stejném řádku nebo ve stejném sloupci. Každý prvek matice má tedy buď 2, nebo 3, anebo 4 sousedy.

Operace S-MAX je definována tak, že každý prvek matice je nahrazen hodnotou svého maximálního souseda.

Úkol: Aplikujte operaci S-MAX na matici  $A$  a výsledek zobrazte na displej.

5) Zjistěte, kolikrát je pro danou matici  $A$  potřeba opakovat operaci S-MAX, aby se celá matice maximalizovala, tj. zaplnila se celá hodnotou jejího maximálního prvku?

Pozn.: Pokud se daná matice po konečném počtu opakování operace S-MAX maximalizuje, říkáme, že je S-maximalizovatelná. Jsou však matice, pro které neplatí, že opakovanou aplikací operace S-MAX se maximalizují. Např. matice

1 1  
1 2

není S-maximalizovatelná.

6) Pro dané  $n$  a  $k$  spočítejte odhad pravděpodobnosti, že nahodile vygenerovaná matice je S-maximalizovatelná. Spočítejte také odhad, kolikrát průměrně je třeba opakovat operaci S-MAX, aby se nahodilá S-maximalizovatelná matice maximalizovala.