Задачи за задължителна самоподготовка

по

Структури от данни и програмиране

Двоични дървета и стек

email: kalin@fmi.uni-sofia.bg

12 ноември 2016 г.

Упътване:Решете задачите с рекурсия и след това преобразувайте решението в решение със стек.

1. Да се дефинира функция за намиране на стойността на полинома на Ермит $Hn(x)$ (x е реална променлива, а n неотрицателна цяла променлива), дефиниран по следния начин:

   $H_0(x) = 1$

   $H_1(x) = 2x$

   $H_n(x) = 2xH_{n-1}(x) + 2(n-1)H_{n-2}(x), n > 1,$

   за дадени n и x с използване на стек.

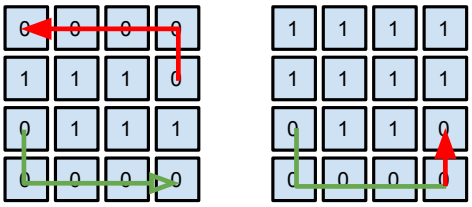
2. Нека е дадена абстрактна шахматна дъска с размери $n \times n$, $4 \leq n \leq 8$ и число k, $0 \leq k \leq n$. Казваме, че разположени на дъската k коня образуват "валидна конфигурация", ако никоя фигура не е поставена на поле, което се "бие" от друга фигура според съответните шахматни правила.

   Да се дефинира клас `HorseConfig`, представящ "конфигуратор" на шахматни коне. Конструкторът на класа инициализира конфигуратора с числата n и k. Класът позволява "обхождането" една по една на всички валидни конфигурации за дадените параметри, по подобие на `forward` итератор на структура от данни. Класът да притежава следните методи:

- `void HorseConfig::printCurrentConfig()`: Отпечатва текущо намерената конфигурация. Пример за отпечатана конфигурация с $n = 5, k = 2$:

```
_ _ _ _ _
_ _ H _ _
_ _ _ _ _
_ _ _ _ H
_ _ _ _ _
```

- `void HorseConfig::findNextConfig()`: Намира следваща конфигурация.
- `bool HorseConfig::noMoreConfigs()`: Показва дали всички възможни конфигурации са вече изчерпани.



Фигура 1а и 1б. Примерени лабиринти

3. Нека е дадена квадратна матрица от цели числа $N \times N$, представяща "лабиринт". Елементи на матрицата със стойност 0 смятаме за "проходими", а всички останали - за "непроходими". Път в лабиринта наричаме всяка последователност от проходими елементи на матрицата, които са съседни вертикално или хоризонтално, такава че (1) никой елемент от последователноста не е последван директно от предшественика си (забранено е "връщането назад") и (2) най-много един елемент на последователноста се среща в нея повече от веднъж (има най-много един "цикъл").

   Да се дефинира функция `bool downstairs (int sx, int sy, int tx, int ty)`, която проверява дали съществува път от елемента (sx, sy) до елемента (tx, ty), такъв, че всеки следващ елемент от пътя е или вдясно, или под предишния. Такъв път да наричаме "низходящ".

   Пример: На фигура 1а такъв път съществува от елемента $(0, 2)$ до елемента $(3, 3)$, но не и от $(3, 1)$ до $(0, 0)$.

Решението да е чрез използване на стек.

4. Разработеният на лекции итератор на клас `BTree<T>` да бъде видоизменен така, че:

   (а) Да се промени обхождането от ЛКД на КДЛ и ЛДК.

   (б) Да бъдат обхождани само листата на дървото, в нарастващ ред (за случаите на двоично-наредено дърво).

   (в) Итераторът да може да се инициализира с предикат `bool pred (const T&)` и обхождането на включва само тези елементи на дървото, които удовлетворяват предиката.