|  | *Софийски университет „Св. Климент Охридски“ Факултет по математика и информатика* |  |
| --- | --- | --- |

Домашно за поправителна сесия

| *курсове* | *Структури от данни;*  *Структури от данни и програмиране* |
| --- | --- |
| *специалности* | *Информатика, Информационни системи и Компютърни науки (1-ви поток)* |
|  | *Поправителна сесия 2021/22 г.* |

# Редакции

02.06.2022 - Уточнение на операцията премахване при повече от едно срещане.

15.06.2022 - Уточнение за премахване - да не се добавя елемент, когато вече има наследник със същата стойност.

# Условие на задачата

Напишете програма, която работи с дървета съдържащи във възлите си цели числа и имащи произволна разклоненост. Числата са произволни стойности от тип int и могат да се повтарят в дървото. Единственото ограничение е, че един възел не може да има два преки наследника с една и съща стойност.

В тази задача можете да използвате структурите от данни и алгоритмите от стандартната библиотека.

При стартирането си, вашата програма трябва да може да въвежда команди от потребителя и да ги изпълнява. Командите, които трябва да се поддържат са описани по-долу.

Програмата трябва да може да зарежда дървета и да им съпоставя имена. Сложността по време на намирането на дърво по неговото име трябва да бъде не повече от O(k), където k е дължината на най-дългото име на дърво заредено в програмата. Тази сложност НЕ ТРЯБВА да зависи от броя на дърветата заредени в програмата.

LOAD <name> <file>

Прочита дърво от текстов файл <file> и го съхранява в паметта, като му дава име <name>. Програмата трябва да може да зарежда произволен брой дървета. Ако се направи опит да се зареди дърво с име като вече съществуващо, да се презапише старата информация. Ако <file> не може да се отвори за четене, да се изведе съобщение за грешка и програмата да продължи своето изпълнение.

<name> може да бъде произволен низ, в който не се съдържат интервали.

Във файла дървото е описано по следния начин:

* Всеки ред представя едно ниво от дървото. Елементите на реда са разделени с един или повече интервали.
* В едно ниво братствата са разделени с вертикална черта |. Всеки ред започва и завършва с такава черта.
* Ако на дадено ниво елемент е листо, то на следващото ниво братството на неговите наследници е празно | |.
* Братства съществуват само за елементи от предното ниво (т.е. ако на ниво N има листо, то на ниво N+1 имаме празно братство за него и на всяко по-долно ниво няма следа от този елемент).

Примери за входни файлове ще намерите в края на описанието на задачата.

SAVE <name> <file>

Записва дървото с име <name> във файла <file>. Форматът да бъде този, който е описан под командата LOAD. Ако <file> вече съществува, програмата трябва да попита потребителя дали да се презапише неговото съдържание или да се откаже операцията. Ако възникне грешка (например <name> не е валидно име на дърво, <file> не може да се отвори за запис и т.н.), да се покаже подходящо съобщение за грешка и програмата да продължи своето изпълнение.

CONTAINS <tree1> <tree2>

Проверява дали дървото <tree2> се среща някъде в <tree1>. Това означава, че в <tree1> съществува поддърво, чийто корен може да се съпостави на корена на <tree2> и при премахване на елементи от това поддърво ще се получи <tree2>. Позволено е пренареждане на елементите в братство, но не и между нивата на дървото. При съвпадение на два възела трябва да се съблюдава съвпадение на стойностите им.

REMOVE <tree1> <tree2>

Премахва всяко срещане (съгласно описаното за командата CONTAINS) на <tree2> от <tree1>. Ако при премахване на срещането останат под-дървета, за които бащата на корена им е премахнат, то те да се премахнат също, но сумата от елементите им да се съхрани като един елемент, който да се постави на мястото на корена на премахнатото дърво. Ако вече има наследник с такава стойност, то нов елемент не се добавя. Ако има множество срещания да се започне от най-ниско разположеното. Имайте предвид, че промените от едно премахване може да породят следващо срещане.

# Примери

**Съдържание на “C:\Sample Trees\tree1.txt”**

| 8 |

| 3 2 9 |

| 2 | 8 6 | 2 |

| 8 6 | 11 | 12 | 8 5 |

| 11 | 4 3 | | | 11 | 6 |

| | | | | |

**Съдържание на “C:\Sample Trees\tree2.txt”**

| 2 |

| 8 6 |

| 11 | |

| |

**Команди:**

LOAD t1 C:\Sample Trees\tree1.txt

LOAD t2 C:\Sample Trees\tree2.txt

REMOVE t1 t2

SAVE t1 C:\Temp\result.txt

**Съдържание на “C:\Temp\result.txt”**

| 8 |

| 3 12 9 |

| 7 | | 2 |

| | 8 5 |

| 11 | 6 |

| | |

**Диаграми на дърветата от примера:**

