### **LUCRAREA DE LABORATOR Nr. 3**

# TEMA: ALGORITMUL DE CĂUTARE ÎN ADÂNCIME

1. **SCOPUL LUCRĂRII:**

* Studierea algoritmilor de căutare în graf şi a diferitor forme de păstrare şi prelucrare a datelor.
* Elaborarea procedurii de căutare în adâncime.

1. **NOTE DE CURS**

### *Structuri de date:* ***liste***

Fiecare tip de listă defineşte o mulţime de şiruri finite de elemente de tipul declarat. Numărul de elemente care se numeşte lungimea listei poate varia pentru diferite liste de acelaşi tip. Lista care nu conţine nici un element se va numi vidă. Pentru listă sunt definite noţiunile începutul, sfârşitul listei şi respectiv primul şi ultimul element, de asemenea elementul curent ca şi predecesorul şi succesorul elementului curent. Element curent se numeşte acel unic element care este accesibil la momentul dat.

#### Structuri de date : **fire de aşteptare**

Firele de aşteptare (*FA*, rând, coadă, şir de aşteptare) se vor folosi pentru a realiza algoritmul de prelucrare a elementelor listei în conformitate cu care elementele vor fi eliminate din listă în ordinea în care au fost incluse în ea (primul sosit - primul servit).

Operaţiile de bază cu firele de aşteptare:

* Formarea unui FA vid;
* Verificare dacă FA nu este vid;
* Alegerea primului element cu eliminarea lui din FA;
* Introducerea unei valori noi în calitate de ultim element al FA.

### *Structuri de date:* ***stive***

Stiva se utilizează pentru a realiza algoritmul de prelucrare a elementelor după principiul "ultimul sosit - primul prelucrat" (LIFO).

Operaţiile de bază cu stivele sunt următoarele:

* Formarea unei stive vide;
* Verificare la vid;
* Alegerea elementului din topul stivei cu sau fără eliminare;
* Introducerea unui element nou în topul stivei.

#### Structuri de date - **arbori**

Se va defini o mulţime de structuri fiecare din care va consta dintr-un obiect de bază numit *vârf* sau *rădăcina arborelui* dat şi o listă de elemente din mulţimea definită, care (elementele) se vor numi *subarbori* ai arborelui dat. Arborele pentru care lista subarborilor este vidă se va numi *arbore trivial*, iar rădăcina lui - *frunză*.

Rădăcina arborelui se va numi tatăl vârfurilor care servesc drept rădăcini pentru subarbori; aceste vârfuri se vor mai numi copiii rădăcinii arborelui: rădăcina primului subarbore se va numi *fiul cel mai mare*, iar rădăcina fiecărui subarbore următor în listă se va numi frate.

Operaţiile de bază pentru arbori vor fi:

* Formarea unui arbore trivial;
* Alegerea sau înlocuirea rădăcinii arborelui;
* Alegerea sau înlocuirea listei rădăcinilor subarborilor;
* Operaţiile de bază care sunt valabile pentru liste.

## Căutare în adâncime

La căutarea în adâncime (parcurgerea unui graf în sens direct, în preordine) vârfurile grafului vor fi vizitate în conformitate cu următoarea procedură recursivă:

*mai întâi va fi vizitată rădăcina arborelui q, apoi, dacă rădăcina arborelui nu este frunză - pentru fiecare fiu p al rădăcinii q ne vom adresa recursiv procedurii de parcurgere în adâncime pentru a vizita vârfurile tuturor subarborilor cu rădăcina p ordonate ca fii ai lui q.*

În cazul utilizării unei stive pentru păstrarea drumului curent pe arbore, drum care începe din rădăcina arborelui şi se termină cu vârful vizitat în momentul dat, poate fi realizat un algoritm nerecursiv de forma:

### Acest algoritm poate fi modificat pentru a putea fi utilizat la parcurgerea tuturor vârfurilor unui graf arbitrar. În algoritmul de mai jos se va presupune că este stabilită o relaţie de ordine pe mulţimea tuturor vârfurilor grafului, iar mulţimea vârfurilor adiacente cu un vârf arbitrar al grafului este de asemenea ordonată:

În cazul în care se va lucra cu un graf conex arbitrar cu relaţia de ordine lipsă, nu va mai avea importanţă ordinea de parcurgere a vârfurilor. Propunem un algoritm care utilizează mai larg posibilităţile stivei, cea ce face programul mai efectiv în sensul diminuării timpului de calcul necesar. De exemplu, acest algoritm în varianta recursivă este pe larg utilizat în programele de selectare globală în subdirectori (cazul programelor antivirus).

**3. SARCINA DE BAZĂ**

1. Elaboraţi procedura căutării în adâncime într-un graf arbitrar;
2. Elaboraţi un program cu următoarele posibilităţi:

* introducerea grafului în calculator,
* parcurgerea grafului în adâncime,
* vizualizarea rezultatelor la display şi imprimantă.

**4. ÎNTREBĂRI DE CONTROL**

1. Definiţi structurile principale de date: liste, fire de aşteptare, stive, arbori.
2. Care sunt operaţiile definite pentru aceste structuri de date?
3. Care este principiul de organizare a prelucrării elementelor în firele de aşteptare şi în stive?
4. Definiţi noţiunea de parcurgere a grafului în adâncime.
5. Ce fel de structuri de date se vor utiliza în căutarea în adâncime?
6. Exemplificaţi utilizarea algoritmului de căutare în adâncime.