

# Vânătoarea Regală

## Misiunea ta!

Regele Radu a decis să organizeze cel mai mare eveniment al anului: Vânătoarea Regală. Aceasta va reuni cei mai vestiți aventurieri, cavaleri și lorzi ai regatului. Tu, în calitate de ajutor al curții regale, ai fost însărcinat să organizezi totul impecabil. Sarcinile tale includ: înregistrarea participanților, analiza veridicității informațiilor furnizate, planificarea și asignarea traseelor de vânătoare, realizarea clasamentului final. Regele se așteaptă la eficiență maximă din partea ta!

## 1 Înscrierea, organizarea și verificarea candidaților

Curtea regală a primit numeroase cereri de participare, iar tu trebuie să le centralizezi și să le stochezi într-o coadă. Pentru fiecare potențial participant la vânătoare trebuie stocate următoarele caracteristici:

- nume (char \*)
- varsta (int)
- experienta (float)
- statut social (LORD, CAVALER, AVENTURIER)

**Notă:** Nu există doi participanți cu același nume sau cu aceeași experiență.

### Recomandare 1: Reprezentare statut social

Pentru statutul social, se recomandă utilizarea tipului de date enum. Totuși, dacă preferi, poți folosi char\*, dar ar fi trist. Documentație enum: <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/c-language/c-enumeration-declarations?view=msvc-170>

Pas 1 (20p) **Citirea cererilor de participare din fișierul cu date de intrare și stocarea candidaților într-o coadă** (se poate realiza după cursul 4)

Datele candidaților sunt stocate într-un fișier candidati.csv (în directorul Pas\_1). Prima linie conține informații despre fiecare coloană: STATUT SOCIAL NUME;EXPERIENTA;VARSTA, după care fiecare linie conține informații despre un candidat în următorul format: statut\_social nume\_1 ... nume\_n;experienta;varsta

Exemplu:

```
LORD Jason;3.37;46
cavaler Huckleberry Finn;3.48;52
Lord ARYA;1.02;23
```

### Note:

- Între statutul social și primul nume există un spațiu.
- Dacă un participant are mai multe nume, acestea au un spațiu între ele.
- Există ';' după ultimul nume și după experiență.
- Nu există un mod uniform în care candidații și-au declarat statutul social, respectiv, numele (attenție la litere mari/mici).

Când se citesc datele unui candidat din fișier trebuie adăugate la finalul cozii.

Coada NU se implementează folosind vector!

### Test Pas 1:

La acest pas trebuie scrise în fișierul test\_1.csv (director Pas\_1) datele candidaților stocați în coadă. Prima linie din fișier conține informații despre modul de organizare a datelor: Nume Experienta Varsta Statut\_social. Apoi, datele fiecarui participant se scriu pe un rând nou. Se începe cu primul participant din coadă.

Reguli de scriere în fișier:

- Dacă un candidat are mai multe nume, acestea sunt unite prin cratimă (fără spații).
- Toate numele au prima literă mare, restul caracterelor sunt litere mici.
- Experiența este afișată cu 2 zecimale.
- După nume și experiență este afișată vârsta.
- Statutul social este scris integral cu litere mari: LORD, CAVALER, AVENTURIER.
- Valorile sunt separate printr-un singur spațiu.
- Nu se pune spațiu la final de linie.
- Exemplu:

Tom-Sawyer 6.93 65 AVENTURIER

Pas 2 (10p) **Organizarea candidaților în funcție de statut social și experiență** (se poate realiza după cursul 6)

În urma analizei realizate după înscriere, s-a observat un număr foarte mare de candidați, dintre aceștia vor fi selectați doar o parte.

Regele Radu dorește ca, pentru a facilita selecția finală, evidența pentru lorzi și, respectiv, pentru aventurieri și cavaleri să fie ținută separat. Candidații de tip lord trebuie să fie ordonați **în funcție de experiență**, respectiv, candidații de tip aventurier sau cavaler trebuie să fie ordonați **în funcție de experiență**.

Pentru aceasta, trebuie să realizezi doi arbori binari de căutare (BST):

- BST\_Lorzi – conține doar datele lorzilor.
- BST\_Aventurieri\_Cavaleri – conține doar datele aventurierilor și cavalerilor.

Procesul de organizare:

- (a) Mută, pe rând, datele din coada cu candidați în cei doi BST corespunzători (în funcție de statut).
- (b) Inserarea candidaților în fiecare BST se face în momentul extragerii lor din coadă astfel încât proprietatea BST să fie mereu conservată.
- (c) La finalul procedurii coada trebuie să fie goală.

#### Test Pas 2:

Trebuie să scrii datele din cei doi BST în două fișiere de test

- test\_2\_lorzi.csv (director Pas\_2) – conține lorzii, ordonați descrescător după experiență.
- test\_2\_cavaleri\_aventurieri.csv (director Pas\_2) – conține doar aventurieri și cavalerii, ordonați descrescător după experiență.

Prima linie din fiecare fișier conține informații despre modul de organizare a datelor: Nume Experientă Varsta Statut\_social. Regulile de scriere în aceste fișiere sunt aceleași ca cele folosite pentru scrierea în test\_1.csv.

Pas 3 (10p) **Eliminarea candidaților care au furnizat informații false legate de experiență** (se poate realiza după cursul 6)

Când credeai că ai terminat cu partea de organizare a candidaților, ai primit o serie de contestații care demonstrează că anumite date furnizate de unii lorzi sunt false. După analizarea contestațiilor, ai constatat că unele sunt întemeiate și câțiva lorzi trebuie eliminati din evidență. În fișierul

contestatii.csv (director Pas\_3) găsești, incepând cu a doua linie, datele lorzilor care trebuie excluși din competiție. Datele sunt furnizate în același format cu cele din fișierul candidati.csv și conțin statutul, numele, vârstă și experiente declarata inițial de către candidați.

Trebuie să identifici și să elimini optim acești lorzi din BST-ul lorzilor.

#### Test Pas 3:

Trebuie să scrii datele din BST-ul lorzilor actualizat în Test\_3\_lorzi.csv (director Pas\_3), ordonați descrescător după experiență. Formatul fișierului este același ca pentru Test\_2\_lorzi.csv.

## 2 Selectarea participanților și asignarea de trasee de vânătoare

Pas 4 (20p) **Selectarea participanților, asignarea de trasee și stocarea lor într-o coadă cu priorități** (se poate realiza după C7)

Reglele a hotărât că doar 8 participanți vor lua parte la Vânătoarea Regală:

- 4 lorzi - cei cu cea mai mare experiență
- 4 aventurieri sau cavaleri - cei cu cea mai mare experiență

La selectare, fiecare participant trebuie să primească un traseu de vânătoare și să fie adăugat într-o coadă cu priorități.

#### *Procesul de selectare și asignare de trasee:*

Participanții sunt extrași alternativ din cei doi BST. Se începe cu **extragerea lordului cu cea mai mare experiență din BST\_Lorzi**, apoi se **extragă aventurierul sau cavalerul cu cea mai mare experiență din BST\_Aventurieri\_Cavaleri** și se repetă acest proces până când sunt extrași 8 participanți.

Traseele sunt asignate, în ordine, conform listei furnizate de rege, în momentul în care participantul a fost extras din arborele aferent.

Fișierul trasee.csv (director Pas\_4), conține traseele. Un traseu are un nume (e.g. T1) și numerele pădurilor regale în care vânătorul are dreptul să vâneze. Nu se cunoaște numărul de păduri ale unui traseu, dar nu poate să depășească valoarea 10. Exemplu:

```
T1: 0 2 4 8
T2: 0 2 4 10
```

Fiecare participant va parcurge, în ordine, pădurile din traseul asignat. (Reglele a generat traseele știind ce păduri vrea să pună la dispoziție, precum și drumurile care există între pădurile regale.)

Datele fiecărui participant împreună cu datele traseului care i-a fost repartizat trebuie stocate într-o coadă cu priorități, astfel încât participantul cu cea mai mare experiență să fie mereu pe prima poziție din coadă.

Imediat după ce participantul a fost extras din arbore și i s-a asignat traseul, el este introdus în coada cu priorități. Dacă nu e respectată această regulă, testul nu va fi valid.

Datele despre ceilalți candidați nu mai trebuie reținute de la acest punct încolo.

**Notă:** Implementați coada cu priorități (max-heap) folosind un vector.

#### Test Pas 4

Afișați datele din coada cu priorități în ordinea în care sunt stocate în vectorul utilizat în fișierul Test\_4.csv (director Pas\_4). Pe prima linie din fișier e specificat modul de organizare al datelor: Nume\_Traseu - Nume\_Participant (Experienta\_participant).

Pe fiecare linie următoare se scrie: numele traseului, se lasă un spațiu, se adaugă caracterul '-', se lasă un spațiu, se scrie numele participantului (dacă numele e compus se pune cratimă între

nume, fiecare nume începe cu literă mare, restul caracterelor sunt mici), se lasă un spațiu și între paranteze rotunde se scrie experiența cu două zecimale. Exemplu:

T5 - Hercules (6.73)
T3 - Jack-Sparrow (8.17)

### 3 Vânătoarea și Premierea

Pas 5 (10p) **Actualizarea experienței** (se poate realiza după cursul 7)

Cei 8 participanți, folosind hărțile puse la dispoziție, încep vânătoarea. La final, fiecare participant își updatează experiența în funcție de performanța sa.

Actualizarea experienței unui participant:

1. **Experiența finală = Experiența inițială + Experiența dobândită.**
2. **Experiența dobândită = suma numerelor pădurilor din traseul participantului.**

*Exemplu de calcul al Experienței Dobândite:* pentru traseul T1: 0 2 4 8:

Experiența Dobândită =  $0 + 2 + 4 + 8 = 14$

#### Observație 1

Când se realizează actualizarea experienței pentru fiecare participant, trebuie **menținute proprietățile cozii cu priorități** astfel încât **participantul cu cea mai mare experiență să fie primul!** Începeți actualizarea de la primul participant stocat în vector.

#### Test Pas 5

Afișați datele din coada cu priorități după actualizarea experiențelor participanților în fișierul Test\_5.csv (director Pas\_5). Se folosesc aceleasi specificații ca pentru Test\_4.csv.

Pas 6 (10p) **Premierea** (se poate realiza după cursul 7)

Regele Radu acordă premii primilor trei participanți la Vânătoare în ordinea experienței finale.

#### Test Pas 6

Afișați, în ordinea descrescătoare a experienței finale top trei participanți în fișierul Test\_6.csv (director Pas\_6). Prima linie din fișier specifică maniera de organizare a datelor: Nume\_Experienta\_totala, apoi, pe fiecare linie scrieți numele participantului și experiența finală, separate de spațiu. De exemplu:

Hercules 6.73
Jack-Sparrow 8.17

### 4 Generarea traseelor

Pas 7 (30p) **Generarea traseelor** (se poate realiza după cursul 8-9)

Fiecare participant a primit o hartă a pădurilor regale, care indică traseul pe care trebuie să îl urmeze. Regele a investigat pădurile din regat și drumurile care le conectează și a realizat un graf orientat (Fig. 1). În total s-a hotărât să pună la dispoziția participanților  $V = 11$  păduri (numerotate de la 0 la 10) și a identificat drumurile care unesc pădurile astfel încât să poată genera 8 trasee unice.

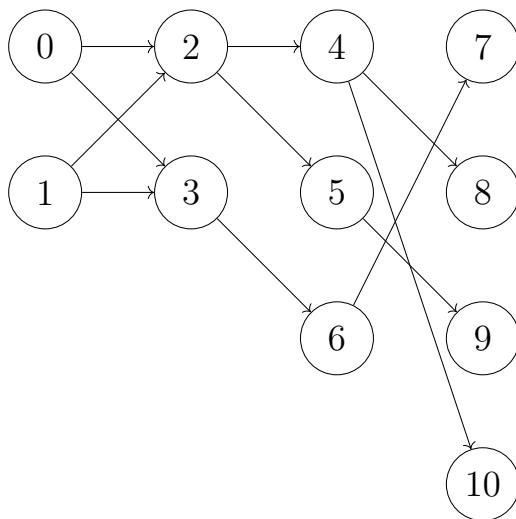


Figura 1: Pădurile și drumurile regale

La acest pas vei primi ca date de intrare lista cu drumurile/arcele din graf în formatul **varf\_de\_iesire**, **varf\_de\_intrare**, stocate pe linii în fișierul drumuri.csv (director Pas\_7). Trebuie să realizezi graful și îl vei reprezenta folosind **liste de adiacență** (se poate realiza după cursul 8).

După ce ai realizat graful, generează toate traseele posibile care **încep dintr-un nod cu grad de intrare zero și se termină într-un nod cu grad de ieșire zero**. (Această cerință se poate realiza după cursul 9.)

### Observație 2

Regele să asigure că pot fi generate trasee **unice** între oricare nod cu grad de intrare 0 și fiecare nod cu grad de ieșire 0.

### Test Pas 7

Scrie în fișierul test\_7.csv (director Pas\_7), în formatul regăsit în fișierul trasee.csv, toate traseele pe care le-ai generat în **ordine lexicografică**.

## 5 Documentația (+10p)

Pentru ca totul să fie clar și bine organizat, trebuie să întocmești o documentație detaliată a procesului, care va fi pusă înaintea regelui! Aceasta va include: un fișier README.md care explică modul în care ai structurat codul pentru realizarea aplicației și a modului de rezolvare a sarcinilor în mare.

## Gestionarea memoriei (-10p)

Pentru ca organizarea să fie impecabilă, memoria alocată trebuie eliberată corespunzător la sfârșitul execuției programului. Regele **nu tolerează risipa de resurse**, astfel că neglijarea acestui aspect poate atrage **penalizări de până la 10p puncte!**

## Deadline și Bonus

**Hard deadline:** 17 mai 2025 23:59.

**Bonus 10p:** dacă soluția e încărcată până la data de 10 mai 2025 23:59.

Tema se încarcă pe Moodle, în assignmentul Tema PA sub formă de arhivă (care este generată automat de checker). Pentru mai multe detalii, vă rog urmăriți tutorialul video atașat temei.

Laboratorul din săptămâna 7 va fi dedicat temei (implementare Pas 1, întrebări, soluționat eventuale probleme). Vă rugăm să vă aduceți laptopurile, și să veniți cu mediul de lucru deja configurat (pașii din documentul pdf “Laborator VS Code” de pe Moodle).

### Link checker temă

<https://gitlab.com/bogdangheorghe98/tema-pa-ab-2025>

### Tehnicalități

#### Observație 3: Aspecte de la sine înțelese

Pe lângă punctajele menționate, la nota finală vor fi luate în considerare, pe lângă prezentarea voastră și răspunsurile pe care le veți da la întrebări și următoarele aspecte:

- Implementarea se va face folosind **limbajul C**;
- Implementarea se va face folosind **structurile de date indicate**;
- Nu se acceptă implementări care **alocă static memorie acolo unde nu este justificat**. De exemplu pentru câmpul “nume”;
- Se va depuncta **utilizarea ineficientă a structurilor de date** (e.g., căutarea unei valori într-un arbore binar de căutare ca într-un arbore binar normal);
- Se va depuncta **lucrul nemodularizat** (funcții cu mai mult de 40 de linii). Operațiile pe structurile de date de tip arbore, coadă, etc se fac folosind **funcții ce au nume sugestive** (i.e., adaugaNod, stergeNod, etc). Orice alte manipulări de date se fac, pe cat posibil, prin funcții specializate;
- Mențineți cel puțin **un nivel minimal de aspect al codului și evitați inconsistență** (e.g., indentare haotică, numeroase combinații de caractere de tip “leading/trailing whitespace”, numirea variabilelor și a funcțiilor în ordinea literelor din alfabet);
- Soluția va fi punctată **strict pe baza rezultatului checkerului** (i.e., 0 puncte pe checker înseamnă 0 puncte nota finală pe temă);
- Rezolvați toate warning-urile deoarece există riscul ca checkerul de pe platforma Moodle să nu poată rula programul. De altfel, există posibilitatea ca un program implementat greșit să ruleze local, dar checkerul de pe Moodle să dea crash. Dacă programul nu are niciun warning la compilare, probabil problema este managementul sau accesul memoriei.
- **Temele vor fi testate anti plагiat, iar consecințele suportate vor fi conform regulamentului facultății!**

### Încheiere

Total este în mâinile tale acum. Așteptările sunt mari, dar dacă reușești să îți îndeplinești sarcinile, vei fi lăudat la curtea regala. Poate primești o recompensa de la Regele Radu însuși. **Arată-le ce poti!**