



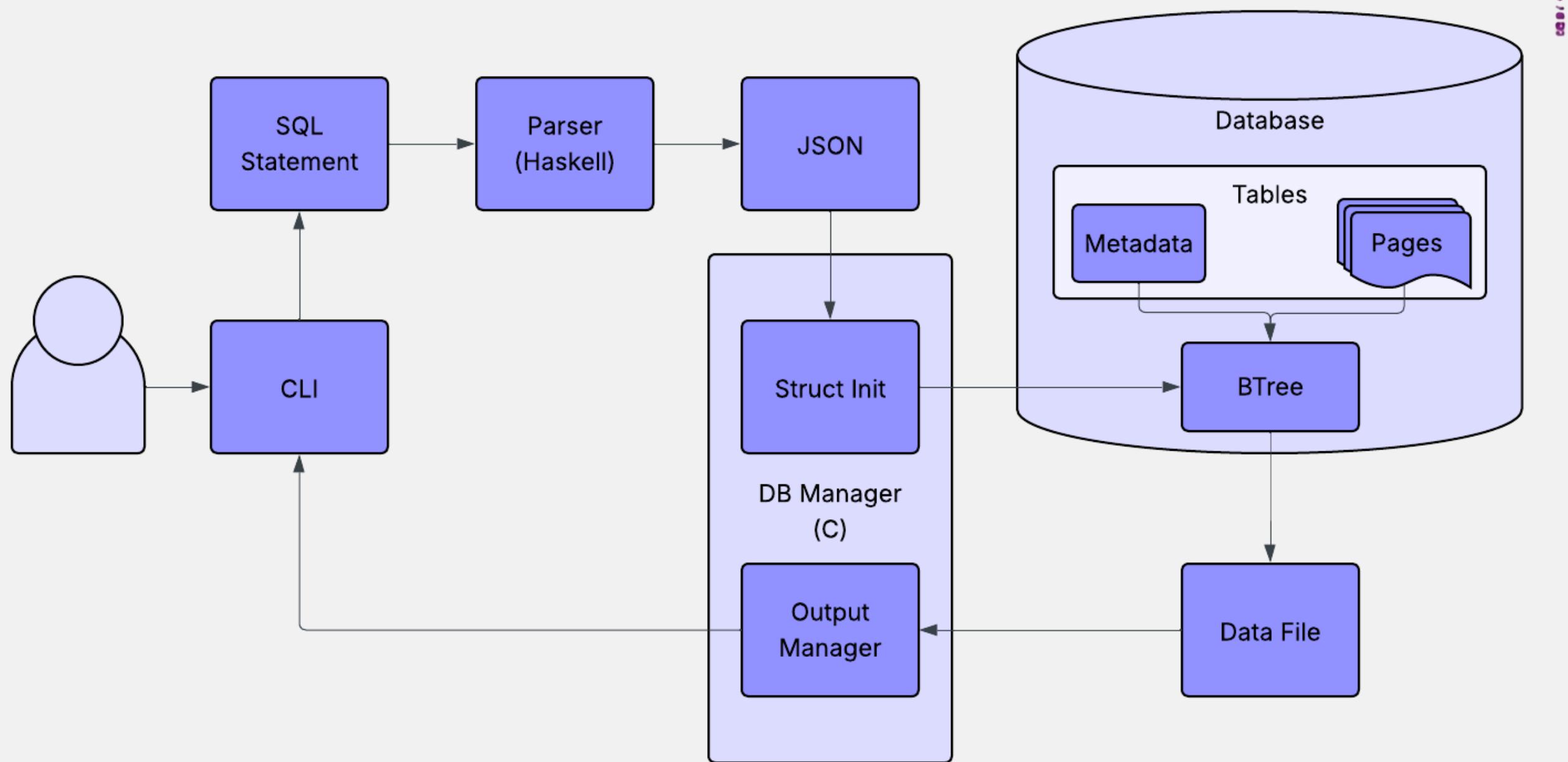
Echipa:

Gheorghe Bogdan
Sincari Sebastian
Andrei Cristian
Cosor Mihail
Lozinca Iustin

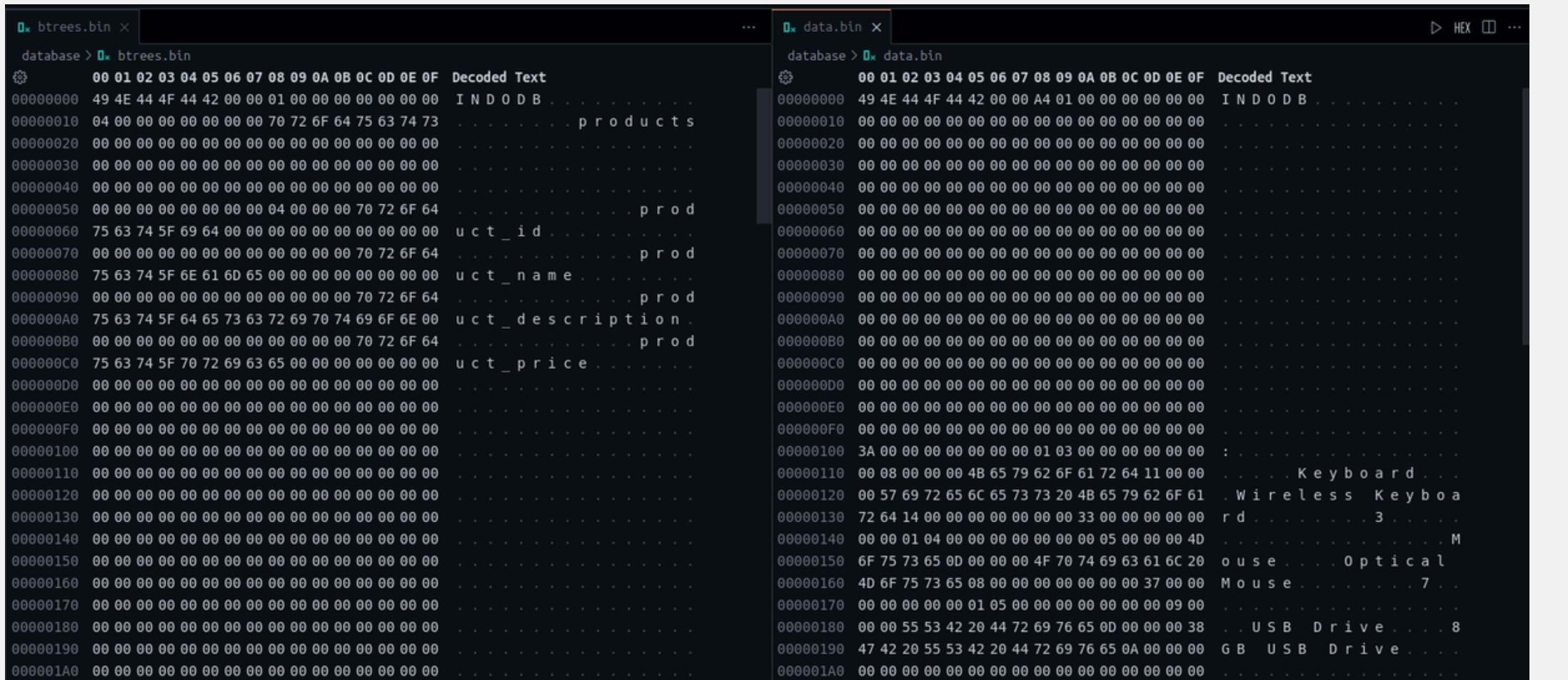
Ideea aplicării

- IndoDB: o bază de date minimalistă cu suport SQL simplificat.
- Utilizează structura B-Tree pentru stocarea eficientă a datelor.
- Parser SQL scris în Haskell, baza de date implementată în C.
- Suport pentru tranzacții (principii ACID) și concurență multi-utilizator prin intermediul unui server dedicat.
- Interfață CLI pentru simplitate și accesibilitate.

Arhitectura



Screenshots



btree.bin x database > btree.bin
00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F Decoded Text
00000000 49 4E 44 4F 44 42 00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 IN D O D B
00000010 04 00 00 00 00 00 00 00 00 70 72 6F 64 75 63 74 73 products
00000020 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000040 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000050 00 00 00 00 00 00 00 00 04 00 00 00 70 72 6F 64 prod
00000060 75 63 74 5F 69 64 60 00 00 00 00 00 00 00 00 00 uct_id
00000070 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 70 72 6F 64 prod
00000080 75 63 74 5F 6E 61 6D 65 00 00 00 00 00 00 00 00 00 uct_name
00000090 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 70 72 6F 64 prod
000000A0 75 63 74 5F 64 65 73 63 72 69 70 74 69 6F 6E 00 uct_description
000000B0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 70 72 6F 64 prod
000000C0 75 63 74 5F 70 72 69 63 65 00 00 00 00 00 00 00 uct_price
000000D0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
000000E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
000000F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000100 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000110 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000120 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000130 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000140 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000150 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000160 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000170 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000180 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000190 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
000001A0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

data.bin x database > data.bin
00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F Decoded Text
00000000 49 4E 44 4F 44 42 00 00 A4 01 00 00 00 00 00 00 IN D O D B
00000010 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000020 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000040 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000050 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000060 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000070 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000080 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000090 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
000000A0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
000000B0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
000000C0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
000000D0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
000000E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
000000F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00000100 3A 00 00 00 00 00 00 00 01 03 00 00 00 00 00 00 :
00000110 00 08 00 00 00 4B 65 79 62 6F 61 72 64 11 00 00 Keyboard
00000120 00 57 69 72 65 6C 65 73 73 20 4B 65 79 62 6F 61 Wireless Keyboa
00000130 72 64 14 00 00 00 00 00 00 33 00 00 00 00 00 00 rd 3
00000140 00 00 01 04 00 00 00 00 00 05 00 00 00 4D M
00000150 6F 75 73 65 0D 00 00 00 4F 70 74 69 63 61 6C 20 o use Optical
00000160 4D 6F 75 73 65 08 00 00 00 00 00 00 00 37 00 00 Mouse 7
00000170 00 00 00 00 00 01 05 00 00 00 00 00 00 00 09 00
00000180 00 00 55 53 42 20 44 72 69 76 65 0D 00 00 38 USB Drive 8
00000190 47 42 20 55 53 42 20 44 72 69 76 65 0A 00 00 00 GB USB Drive
000001A0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

```
IndoDB> SELECT product_id, product_name, product_description, product_price
      -> FROM products;
+-----+
| product_id | product_name | product_description | product_price |
+-----+
| 3          | Keyboard    | Wireless keyboard | 20.00
| 4          | Mouse       | Optical Mouse   | 8.50
| 5          | USB Drive   | 8GB USB Drive   | 10.00
+-----+
IndoDB>
```

Aspecte Interesante

- **Stocarea în pagini fixe de 4KB**

Datele sunt organizate în blocuri fixe de 4KB pentru o manipulare rapidă, simplificând atât accesul la disc, cât și gestionarea memoriei în RAM prin structuri de tip B-Tree.

- **Parsare SQL în Haskell cu Parsec**

Comenzi sunt interpretate în Haskell folosind Parsec, oferind validare sintactică riguroasă și transformare automată într-un format JSON standardizat pentru prelucrare ulterioară.

- **CLI cu istoric și afișare tabelară**

Interfața de linie de comandă permite navigarea prin comenzi anterioare și afișează rezultatele în format tabelar lizibil.

Aspecte dificile

- **Structurarea statement-urilor în JSON într-un mod accesibil**

A fost o provocare să definim un format JSON flexibil și ușor de procesat, care să surprindă toate variațiile comenziilor SQL fără a introduce ambiguități sau redundanță.

- **Autobalansarea arborelui B-Tree**

Implementarea algoritmilor de autobalansare (split, merge, redistribuire) pentru păstrarea echilibrului arborelui B-Tree este esențială pentru menținerea performanței optime la inserări și ștergeri.

- **Sincronizarea B-Tree → DataFile**

Menținerea sincronizării între structura din RAM (B-Tree) și reprezentarea pe disc (DataFile) necesită o gestionare atentă a modificărilor pentru a asigura consistența și durabilitatea datelor.

Pasii urmatori

- **Suport pentru multiple baze de date**

Extinderea aplicației pentru a permite crearea și gestionarea simultană a mai multor baze de date, fiecare cu propriul set de tabele și fișiere asociate.

- **Implementarea clauzei WHERE și a condițiilor**

Adăugarea suportului pentru filtrarea datelor în operațiile SQL (SELECT, UPDATE, DELETE) pe baza unor condiții logice precise.

- **Implementarea tranzacțiilor și a serverului multi-user**

Introducerea mecanismelor de tranzacții complete (BEGIN, COMMIT, ROLLBACK) și dezvoltarea unui server pentru acces concurrent la baza de date de către mai mulți utilizatori.

- **Rafinarea gestionării erorilor**

Îmbunătățirea detecției și raportării erorilor la toate nivelurile aplicației, pentru a oferi un feedback clar utilizatorilor.