

Laboratorium 4B (7 pkt)

Przygotowany jest szkielet programu wraz z funkcją `main`. W `main` zadeklarowane jest przykładowe użycie funkcji, które mają zostać zaimplementowane w kolejnych etapach.

Zadanie polega na zaimplementowaniu symulacji wyścigu reniferów. W zadaniu wykorzystywane będą trzy struktury, opisane w pierwszym etapie.

Etap 1 (1 pkt)

Należy zaimplementować struktury potrzebne w zadaniu:

- Struktura `reindeer` opisująca danego renifera, zawiera dwa pola typu `int`: `id` (unikalny identyfikator renifera) oraz `position` (aktualna pozycja na torze).
- Struktura `race` zawiera dwa pola: dynamiczną tablicę `reindeers` oraz jej rozmiar `size`. Renifery będą ułożone w tablicy na podstawie ich pozycji. Renifer z największą pozycją będzie pierwszy w tablicy, a z najmniejszą, ostatni.
- Struktura `ranking` zawierająca cztery pola typu `int`: `firstPlace`, `secondPlace`, `thirdPlace` oraz `others`. Ta struktura będzie zawierać informacje o wynikach wyścigu: pierwsze, drugie i trzecie miejsce, oraz ile reniferów dotarło do końca wyścigu, zajmując miejsce poza podium.

W tym etapie nie ma żadnego kodu w funkcji `main` testującego te struktury.

Etap 2 (2 pkt)

Należy zaimplementować funkcje:

- `init_reindeer(T, n)`
funkcja alokuje pamięć na dynamiczną tablicę `n` reniferów i wypełnia ją, przypisując każdemu reniferowi unikalne id oraz początkową pozycję 0.
Funkcja zwraca 0 w przypadku gdy alokacja zakończyła się sukcesem, a -1 w przypadku niepowodzenia.

- `print_reindeer(T)`
wypisuje listę reniferów w formacie:

```
Renifer {id pierwszego renifera}: pozycja {pozycja pierwszego renifera}  
Renifer {id drugiego renifera}: pozycja {pozycja drugiego renifera}  
itd...
```

Etap 3 (2 pkt)

Należy zaimplementować funkcje:

- `add_to_ranking(R, i, T)`
dodaje renifera o indeksie `i` w tablicy w strukturze `T` do struktury rankingowej `R` (nie uwzględniając pozycji, tylko to ile już jest reniferów w rankingu).
- `remove_reindeer(T, i)`
usuwa renifera o indeksie `i` ze struktury `T` zmniejszając jej rozmiar. W implementacji funkcji wymagana jest ponowna alokacja pamięci. Funkcja zwraca 0 w przypadku gdy zakończyła się sukcesem, a -1 w przypadku niepowodzenia.
- `move_reindeer(T, i, steps)`
zwiększa pozycję renifera o indeksie `i` w tablicy w strukturze `T` o liczbę `steps`. Elementy tablicy są następnie sortowane (po pozycji).

Etap 4 (2 pkt)

Należy zaimplementować funkcje:

- `simulate(T, R)`
funkcja symuluje wyścig:
 - każdy renifer losowo przesuwa się o 1-4 kroki.
 - renifery, które osiągną pozycję 20, są usuwane z T i dodawane do R.
 - wyścig kończy się, gdy wszystkie renifery dotarły do mety i znajdują się w R.

Program powinien wypisywać przebieg wyścigu, aktualizując listę reniferów w każdej rundzie.

Oczekiwany wynik:

===== ETAP 2 =====

Renifer 0: pozycja 0
Renifer 1: pozycja 0
Renifer 2: pozycja 0
Renifer 3: pozycja 0
Renifer 4: pozycja 0
Renifer 5: pozycja 0
Renifer 6: pozycja 0
Renifer 7: pozycja 0
Renifer 8: pozycja 0
Renifer 9: pozycja 0

===== ETAP 3 =====

Pierwsze miejsce: 3
Drugie miejsce: 5
Trzecie miejsce: 2
Pozostale renifery w rankingu: 2

Renifer 0: pozycja 0
Renifer 1: pozycja 0
Renifer 2: pozycja 0
Renifer 3: pozycja 0
Renifer 4: pozycja 0
Renifer 5: pozycja 0
Renifer 6: pozycja 0
Renifer 7: pozycja 0

Usuam renifera o indeksie 3

Renifer 0: pozycja 0
Renifer 1: pozycja 0
Renifer 2: pozycja 0
Renifer 4: pozycja 0
Renifer 5: pozycja 0
Renifer 6: pozycja 0
Renifer 7: pozycja 0

Usuam renifera o indeksie 6

Renifer 0: pozycja 0
Renifer 1: pozycja 0
Renifer 2: pozycja 0
Renifer 4: pozycja 0

Renifer 5: pozycja 0
Renifer 6: pozycja 0

Ruch reniferow:

Renifer 4: pozycja 5
Renifer 1: pozycja 3
Renifer 6: pozycja 2
Renifer 0: pozycja 0
Renifer 2: pozycja 0
Renifer 5: pozycja 0

===== ETAP 4 =====

t = 0

Renifer 10: pozycja 0
Renifer 11: pozycja 0
Renifer 12: pozycja 0
Renifer 13: pozycja 0
Renifer 14: pozycja 0
Renifer 15: pozycja 0
Renifer 16: pozycja 0

t = 1

Renifer 10: pozycja 4
Renifer 14: pozycja 4
Renifer 15: pozycja 4
Renifer 12: pozycja 2
Renifer 11: pozycja 1
Renifer 13: pozycja 1
Renifer 16: pozycja 1

t = 2

Renifer 14: pozycja 6
Renifer 15: pozycja 6
Renifer 10: pozycja 5
Renifer 13: pozycja 5
Renifer 16: pozycja 5
Renifer 12: pozycja 4
Renifer 11: pozycja 4

t = 3

Renifer 16: pozycja 9
Renifer 15: pozycja 8
Renifer 11: pozycja 8
Renifer 14: pozycja 7
Renifer 10: pozycja 6
Renifer 13: pozycja 6
Renifer 12: pozycja 5

t = 4

Renifer 16: pozycja 12
Renifer 11: pozycja 12
Renifer 15: pozycja 11
Renifer 14: pozycja 10
Renifer 12: pozycja 9
Renifer 10: pozycja 7
Renifer 13: pozycja 7

t = 5

Renifer 11: pozycja 16
Renifer 16: pozycja 14
Renifer 15: pozycja 14
Renifer 14: pozycja 12
Renifer 12: pozycja 10
Renifer 13: pozycja 10
Renifer 10: pozycja 9

t = 6

Renifer 16: pozycja 16
Renifer 14: pozycja 16
Renifer 15: pozycja 15
Renifer 12: pozycja 14
Renifer 10: pozycja 13
Renifer 13: pozycja 12

t = 7

Renifer 12: pozycja 18
Renifer 14: pozycja 17
Renifer 15: pozycja 16
Renifer 10: pozycja 15
Renifer 13: pozycja 14

t = 8

Renifer 10: pozycja 19
Renifer 14: pozycja 18
Renifer 15: pozycja 17
Renifer 13: pozycja 16

t = 9

Renifer 13: pozycja 18

Pierwsze miejsce: 11
Drugie miejsce: 16
Trzecie miejsce: 12
Pozostale renifery w rankingu: 4