

Esame 20250730

Esercizio 3

(1) Esercizio 3 v1

Vi é stato commissionato di progettare una sistema di monitoraggio di rete. La rete é strutturata gerarchicamente come uno stack di nodi interconnessi (privo di cicli). Ogni nodo rappresenta uno switch di rete e contiene:

- Un identificatore unico
- Una lista di capacità delle porte (ogni banda in Gbps)
- Uno stack di nodi figli (sub-switch connessi a questo switch)

Il vostro compito consiste nel calcolare la **capacità totale della rete** a partire da uno switch radice specificato (si ricorda che la rete non contiene cicli). La capacità totale é definita come:

- La somma di tutte le capacità delle porte nello switch corrente moltiplicata per 3;
- Piú la capacità totale di tutti i sub-switch (calcolata ricorsivamente) moltiplicata per 4.

La funzione da implementare é la **funzione ricorsiva** `calcola`, che prende in input un nodo switch e restituisce la capacità totale della rete a partire da quel nodo. La funzione `calcola` **deve essere ricorsiva e non deve contenere iteratori espliciti** (`for`, `while`, `do-while`) (pena annullamento dell'esercizio).

Nel file `esercizio3.cpp` é già fornita l'implementazione delle diverse strutture dati, e di tutto quello che serve per implementare la funzione `calcola`. Quindi, il file `esercizio3.cpp` contiene tutto quanto necessario tranne la dichiarazione e la definizione della funzione `calcola`.

Di seguito é riportato un esempio di esecuzione del programma per la seguente rete:

```
Root Switch (ID: 1)
Ports: [10, 20]
Children:
    Switch (ID: 2)
        Ports: [5]
        Children: None
    Switch (ID: 3)
        Ports: [2, 3]
        Children:
            Switch (ID: 4)
                Ports: [1]
```

```
computer > ./a.out
Network Capacity: 258 Gbps
```

Note:

- Scaricare il file `esercizio3.cpp`, modificarlo per inserire il codice necessario per rispondere a questo esercizio. **Caricare il file sorgente risultato delle vostre modifiche a soluzione di questo esercizio** nello spazio apposito.

- All'interno di questo programma **non è ammesso** l'utilizzo di variabili globali o di tipo `static` e di funzioni di libreria al di fuori di quelle definite in `iostream`, `fstream`, `cstring`.
- Si ricorda che, gli esempi di esecuzione sono puramente indicativi, e la soluzione proposta NON deve funzionare solo per l'input fornito, ma deve essere robusta a variazioni compatibili con la specifica riportata in questo testo.
- Si ricorda di inserire solo nuovo codice e di **NON MODIFICARE** il resto del programma (pena annullamento dell'esercizio).
- Si ricorda che tutta la memoria allocata dinamicamente deve essere deallocata.

esercizio3.cpp

Information for graders:

(2) Esercizio 3 v2

Vi é stato commissionato di progettare una sistema di monitoraggio di rete. La rete é strutturata gerarchicamente come uno stack di nodi interconnessi (privo di cicli). Ogni nodo rappresenta uno switch di rete e contiene:

- Un identificatore unico
- Una lista di capacità delle porte (ogni banda in Gbps)
- Uno stack di nodi figli (sub-switch connessi a questo switch)

Il vostro compito consiste nel calcolare la **capacità totale della rete** a partire da uno switch radice specificato (si ricorda che la rete non contiene cicli). La capacità totale é definita come:

- La somma di tutte le capacità delle porte nello switch corrente moltiplicata per 4;
- Piú la capacità totale di tutti i sub-switch (calcolata ricorsivamente) moltiplicata per 3.

La funzione da implementare é la **funzione ricorsiva** `calcola`, che prende in input un nodo switch e restituisce la capacità totale della rete a partire da quel nodo. La funzione `calcola` **deve essere ricorsiva e non deve contenere iteratori espliciti** (`for`, `while`, `do-while`) (pena annullamento dell'esercizio).

Nel file `esercizio3.cpp` é già fornita l'implementazione delle diverse strutture dati, e di tutto quello che serve per implementare la funzione `calcola`. Quindi, il file `esercizio3.cpp` contiene tutto quanto necessario tranne la dichiarazione e la definizione della funzione `calcola`.

Di seguito é riportato un esempio di esecuzione del programma per la seguente rete:

```
Root Switch (ID: 1)
Ports: [10, 20]
Children:
    Switch (ID: 2)
        Ports: [5]
        Children: None
    Switch (ID: 3)
        Ports: [2, 3]
        Children:
            Switch (ID: 4)
                Ports: [1]
```

```
computer > ./a.out
Network Capacity: 276 Gbps
```

Note:

- Scaricare il file `esercizio3.cpp`, modificarlo per inserire il codice necessario per rispondere a questo esercizio. **Caricare il file sorgente risultato delle vostre modifiche a soluzione di questo esercizio** nello spazio apposito.
- All'interno di questo programma **non è ammesso** l'utilizzo di variabili globali o di tipo `static` e di funzioni di libreria al di fuori di quelle definite in `iostream`, `fstream`, `cstring`.

- Si ricorda che, gli esempi di esecuzione sono puramente indicativi, e la soluzione proposta NON deve funzionare solo per l'input fornito, ma deve essere robusta a variazioni compatibili con la specifica riportata in questo testo.
- Si ricorda di inserire solo nuovo codice e di **NON MODIFICARE** il resto del programma (pena annullamento dell'esercizio).
- Si ricorda che tutta la memoria allocata dinamicamente deve essere deallocata.

esercizio3.cpp

Information for graders:

Total of marks: 20