

Analisi e progettazione del software
Prova parziale
18 novembre 2019

Esercizio 1 (punti 16) Si consideri la classe **A** definita di seguito, che gestisce una matrice $r \times c$ di reali tramite un vettore dinamico in cui il generico elemento (i, j) della matrice è memorizzato nella locazione $i \cdot c + j$ del vettore. Si accede agli elementi della matrice tramite l'operatore $()$ (nelle due versioni **const** e non).

```
class A
{
public:
    A(unsigned nr, unsigned nc);
    double operator()(unsigned i,          A::A(unsigned nr, unsigned nc)
                        unsigned j) const {
        { return v[i*c+j]; }
        unsigned i;
    double& operator()(unsigned i,          r = nr;
                        unsigned j)          c = nc;
        { return v[i*c+j]; }              v = new double[r*c];
    unsigned R() const { return r; }        for (i = 0; i < r*c; i++)
    unsigned C() const { return c; }          v[i] = 0.0;
private:
}
double* v;
unsigned r;
unsigned c;
};
```

Ad esempio, il seguente frammento di codice

```
A a(4,3);
a(0,0) = 1.4; a(0,2) = 1.2;
a(1,0) = 1; a(1,1) = 5.2; a(1,2) = -1.3;
a(2,0) = 3.2; a(2,1) = 2.1;
a(3,2) = -2.1;
```

Crea l'oggetto **a** con i seguenti valori:

$r =$

| |
|---|
| 4 |
|---|

 $c =$

| |
|---|
| 3 |
|---|

 $v =$

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-----|---|-----|------|-----|-----|---|---|---|------|
| 1.4 | 0 | 1.2 | 1 | 5.2 | -1.3 | 3.2 | 2.1 | 0 | 0 | 0 | -2.1 |
|-----|---|-----|---|-----|------|-----|-----|---|---|---|------|

che rappresenta la matrice:

$$\begin{pmatrix} 1.4 & 0 & 1.2 \\ 1 & 5.2 & -1.3 \\ 3.2 & 2.1 & 0 \\ 0 & 0 & -2.1 \end{pmatrix}$$

Si richiede di:

- Scrivere il costruttore di copia, l'operatore di assegnazione e il distruttore della classe **A** in modo da evitare la condivisione di memoria e rilasciare la memoria dinamica non più utilizzata (**punti 7**).

- Scrivere l'operatore `*` per la classe `A` per eseguire la moltiplicazione tra matrici. Nel caso in cui le dimensioni non siano compatibili, si lanci l'eccezione `logic_error` (**punti 5**).
- Scrivere l'operatore di output della classe `A` che stampi l'oggetto in forma matriciale (**punti 4**).

Ad esempio il programma a sinistra deve stampare l'output a destra.

```
int main()
{
    A a(4,3), b(3,2);

    a(0,0) = 1.4;  a(0,2) = 1.2;  a(1,0) = 1;
    a(1,1) = 5.2;  a(1,2) = -1.3; a(2,0) = 3.2;
    a(2,1) = 2.1;  a(3,2) = -2.1;

    b(0,0) = 7.1;  b(0,1) = 1.2;
    b(1,0) = -1;   b(2,1) = -4;

    cout << a*b << endl;
    return 0;
}
```

| | |
|-------|-------|
| 9.94 | -3.12 |
| 1.9 | 6.4 |
| 20.62 | 3.84 |
| 0 | 8.4 |

Nota: Si ricordi che, date le matrici A di dimensione $m \times n$ e B di dimensioni $n \times p$, la matrice $C = A \cdot B$ ha dimensione $m \times p$ e i suoi elementi sono dati dalla formula: $c_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik}b_{kj}$.

Esercizio 2 (punti 8) Un file contiene una sequenza di lunghezza arbitraria non ordinata di date. Come esempio, si consideri il seguente file

```
2/10/2012
29/2/2012
31/12/2013
10/11/2013
10/12/2012
```

Si scriva una funzione che prenda un parametro di tipo `string` contenente il nome di un file siffatto e restituisca l'intervallo di giorni che intercorre tra la data più vecchia e quella più recente presenti nel file. Si assuma disponibile la classe `Data` come definita a lezione, con i campi `giorno`, `mese` e `anno`, e i costruttori spiegati in classe. Si considerino disponibili anche gli operatori `++`, `--`, `+`, `-`, `+=`, `-=`, `==`, `!=`, `<`, `<=`, `>` e `>=`. Nell'esempio, il valore da restituire è 671 (differenza tra il 29/2/2012 e il 31/12/2013).

Esercizio 3 (punti 6) Assumendo disponibile la funzione

```
int Random(int a, int b);
```

che restituisce un numero casuale tra `a` e `b` (estremi inclusi), si scriva un *driver* per la verifica della funzione dell'esercizio 2 che riceva *sulla riga di comando* il nome di un file, scriva nel file una sequenza di lunghezza casuale di date casuali e successivamente invochi la funzione dell'esercizio 2 su tale file. Gli intervalli da cui scegliere i valori casuali possono essere scelti liberamente.