

1) Lista de exercícios: Resolva os exercícios abaixo como se pede.

- a) Escreva uma classe `Agenda` para armazenar contatos. Cada contato é um objeto da classe `Contato` que possui atributos `nome` e `telefone`. Os contatos são armazenados em um `vector` de ponteiros para objeto da classe `Contato`. A classe `Agenda` deve oferecer um método para inserir contatos e outro para remoção. O método de inserção deve inserir o contato no `vector`, enquanto o de remoção deve tirar um contato específico do mesmo `vector`. A classe `Agenda` ainda deve implementar um construtor de cópia, o operador `+` sobrecarregado para concatenar agendas, o operador `-` sobrecarregado para retornar os contatos diferentes entre duas agendas (como subtração de conjuntos) e o operador `<<` sobrecarregado para impressão na tela do conteúdo da agenda.

A classe `Contato` deve oferecer um método para inicialização dos seus atributos (pode ser o próprio construtor) e métodos do tipo “get” para os atributos.

Faça uma função principal que contemple todos os métodos da classe `Agenda`.

- b) Continuando a Questão 1.a, reescreva o programa anterior para armazenar contatos de uma turma de colegas. Para tal, crie uma classe derivada da classe `Contato` chamada classe `Colega`. A classe `Colega` deve possuir os atributos privados `classe` e `turma`. Reescreva a classe `Agenda` para armazenar elementos da nova classe criada.

Faça uma função principal que contemple todos os métodos da classe `Agenda`.

- c) Reescreva ainda o programa anterior, armazenando os contatos da turma no `vector` da classe `Agenda`. Utilize, porém, um `vector` para ponteiros para objetos da classe `Contato`, como definidos na Questão 1.a.

Utilize conceitos de polimorfismo.

- d) Reescreva mais uma vez o programa anterior, implementando a classe `Agenda` como uma classe derivada da classe `vector` especializada para `Contato *`. Dessa forma, os métodos “insere” e “apaga” deixam de ser necessários, já que os métodos `push_back` (ou `insert`) e `erase` da classe `vector` são herdados e, consequentemente, podem ser usados respectivamente na função principal. Note que os métodos `push_back` (ou `insert`) e `erase` poderão ser usados, mas algumas alterações serão necessárias tanto na função principal quanto na classe `Agenda`.

== Respostas da Lista de Exercícios

1)

a)

```

/*****
/***** Programa Principal *****/
#include <iostream>
#include "agenda.h"
#include "contato.h"

using namespace std;

/* Programa do Laboratório 9:
   Programa de mais uma Agenda com polimorfismo
   Autor: Miguel Campista */

int main() {
    Agenda agenda;

    Contato c1 ("Miguel", "111222");
    agenda.insereContato (c1);
    Contato c2 ("Joao", "222333");
    agenda.insereContato (c2);

    Agenda agendaCopia (agenda);

    cout << "Depois das inserções:" << endl;
    cout << agenda << endl;

    cout << "E a cópia, como ficou?" << endl;
    cout << agendaCopia << endl;

    agenda.apagaContato ("Miguel");
    cout << "Depois de apagar o contato Miguel:" << endl;
    cout << agenda << endl;

    cout << "Qual a diferença da cópia para a original?" << endl;
    Agenda agendaDif = (agendaCopia - agenda);
    cout << agendaDif << endl;

    cout << "Vamos concatenar tudo de novo em uma nova:" << endl;
    Agenda agendaNova = (agenda + agendaDif);
    cout << agendaNova << endl;

    return 0;
}

/*****
/***** Arquivo contato.h *****/
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

#ifndef CONTATO_H
#define CONTATO_H

class Contato {
public:
    Contato (string, string);

    string getNome ();
    string getTelefone ();

    void print ();

private:
    string nome, telefone;
};

#endif
```

```

/*****
/***** Arquivo contato.cpp *****/
#include "contato.h"

Contato::Contato (string n, string t): nome (n), telefone (t) {}

string Contato::getNome () { return nome; }

string Contato::getTelefone () { return telefone; }

void Contato::print () {
    cout << getNome () << ": " << getTelefone () << endl;
}

/*****
/***** Arquivo agenda.h *****/
#include <iostream>
#include <string>
#include <vector>

#include "contato.h"

using namespace std;

#ifndef AGENDA_H
#define AGENDA_H

class Agenda {
    friend ostream &operator<< (ostream &, Agenda &);

public:
    Agenda ();

    Agenda (const Agenda &);

    /* Optei inserir contatos diretamente porque assim a agenda fica
    mais genérica. Ou seja, ela continua valendo, independente de
    quais atributos a classe Contato possui.*/
    void insereContato (Contato &);

    /* Optei apagar contatos baseando a busca pelo nome. Estou
    assumindo que todo contato tem pelo menos o método getNome. */
    void apagaContato (string);

    Agenda operator- (const Agenda &);

    Agenda operator+ (const Agenda &);

private:
    vector <Contato *> vContatos;
};

#endif

/*****
/***** Arquivo agenda.cpp *****/

#include "agenda.h"

ostream &operator<< (ostream &out, Agenda &a) {
    for (int i = 0; i < a.vContatos.size (); i++) {
        ((a.vContatos).at (i))->print ();
    }
    return out;
}

Agenda::Agenda () {}

Agenda::Agenda (const Agenda &a) {
    vContatos = a.vContatos;
}

void Agenda::insereContato (Contato &c) {
    vContatos.push_back (&c);
}

```

```

void Agenda::apagaContato (string n) {
    vector <Contato *>::iterator it = vContatos.begin ();

    for (; it != vContatos.end (); it++) {
        if (!((*it)->getNome ().compare (n)) {
            vContatos.erase (it);
            break;
        }
    }
}

Agenda Agenda::operator- (const Agenda &a) {
    Agenda agenda;
    bool achou;

    for (int i = 0; i < this->vContatos.size (); i++) {
        achou = false;

        for (int j = 0; j < a.vContatos.size (); j++) {
            string nome = (this->vContatos).at (i)->getNome ();

            if (!nome.compare (a.vContatos.at (j)->getNome ())) {
                achou = true; break;
            }
        }

        if (!achou) agenda.insereContato (*(this->vContatos.at (i)));
    }

    return agenda;
}

Agenda Agenda::operator+ (const Agenda &a) {
    Agenda agenda;

    for (int i = 0; i < this->vContatos.size (); i++) {
        Contato *c = this->vContatos.at (i);
        agenda.insereContato (*c);
    }

    bool achou;

    for (int i = 0; i < a.vContatos.size (); i++) {
        achou = false;

        for (int j = 0; j < this->vContatos.size (); j++) {
            string nome = (a.vContatos).at (i)->getNome ();

            if (!nome.compare (this->vContatos.at (j)->getNome ())) {
                achou = true; break;
            }
        }

        if (!achou) agenda.insereContato (*a.vContatos.at (i));
    }

    return agenda;
}

/*****

```

b)

```

/*****
/***** Programa Principal *****/
#include <iostream>

#include "agendacolega.h"
#include "colega.h"

using namespace std;

/* Programa do Laboratório 9:
   Programa de mais uma Agenda com polimorfismo
   Autor: Miguel Campista */

```

```

int main() {
    Agenda agenda;

    Colega c1 ("Miguel", "111222", "classeA", "turmaA");
    agenda.insereContato (c1);
    Colega c2 ("Joao", "222333", "classeB", "turmaB");
    agenda.insereContato (c2);

    Agenda agendaCopia (agenda);

    cout << "Depois das inserções:" << endl;
    cout << agenda << endl;

    cout << "E a cópia, como ficou?" << endl;
    cout << agendaCopia << endl;

    agenda.apagaContato ("Miguel");
    cout << "Depois de apagar o contato Miguel:" << endl;
    cout << agenda << endl;

    cout << "Qual a diferença da cópia para a original?" << endl;
    Agenda agendaDif = (agendaCopia - agenda);
    cout << agendaDif << endl;

    cout << "Vamos concatenar tudo de novo em uma nova:" << endl;
    Agenda agendaNova = (agenda + agendaDif);
    cout << agendaNova << endl;

    return 0;
}

/*****
/***** Arquivo contato.h *****/

#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

#ifndef CONTATO_H
#define CONTATO_H

class Contato {
public:
    Contato (string, string);

    string getNome ();
    string getTelefone ();

    void print ();

private:
    string nome, telefone;
};

#endif

/*****
/***** Arquivo contato.cpp *****/
#include "contato.h"

Contato::Contato (string n, string t): nome (n), telefone (t) {}

string Contato::getNome () { return nome; }

string Contato::getTelefone () { return telefone; }

void Contato::print () {
    cout << getNome () << ": " << getTelefone () << endl;
}

/*****
/***** Arquivo colega.h *****/
#include <iostream>
#include <string>

```

```

#include "contato.h"

using namespace std;

#ifndef COLEGA_H
#define COLEGA_H

class Colega: public Contato {
public:
    Colega (string, string, string, string);

    string getClasse ();
    string getTurma ();

    void print ();

private:
    string classe, turma;
};

#endif
/***** Arquivo colega.cpp *****/
#include "colega.h"

Colega::Colega (string n, string t, string c, string tu):
    Contato (n, t), classe (c), turma (tu) {}

string Colega::getClasse () { return classe; }

string Colega::getTurma () { return turma; }

void Colega::print () {
    Contato::print ();

    cout << "(" << getClasse ()
         << ", " << getTurma ()
         << ")" << endl;
}

/***** Arquivo agendacolega.h *****/
#include <iostream>
#include <string>

#include <vector>
#include "colega.h"

using namespace std;

#ifndef AGENDACOLEGA_H
#define AGENDACOLEGA_H

class Agenda {
    friend ostream &operator<< (ostream &, Agenda &);

public:
    Agenda ();

    Agenda (const Agenda &);

    /* Optei inserir contatos diretamente porque assim a agenda fica
    mais genérica. Ou seja, ela continua valendo, independente de
    quais atributos a classe Contato possui.*/
    void insereContato (Colega &);

    /* Optei apagar contatos baseando a busca pelo nome. Estou
    assumindo que todo contato tem pelo menos o método getNome. */
    void apagaContato (string);

    Agenda operator- (const Agenda &);

    Agenda operator+ (const Agenda &);

private:
    vector <Colega *> vContatos;
};

```

```

#endif
/*****
***** Arquivo agendacolega.cpp *****/
#include "agendacolega.h"

ostream &operator<< (ostream &out, Agenda &a) {
    for (int i = 0; i < a.vContatos.size (); i++) {
        ((a.vContatos).at (i))->print ();
    }

    return out;
}

Agenda::Agenda () {}

Agenda::Agenda (const Agenda &a) {
    vContatos = a.vContatos;
}

void Agenda::insereContato (Colega &c) {
    vContatos.push_back (&c);
}

void Agenda::apagaContato (string n) {
    vector <Colega *>::iterator it = vContatos.begin ();

    for (; it != vContatos.end (); it++) {
        if (!((*it)->getNome ().compare (n)) {
            vContatos.erase (it);
            break;
        }
    }
}

Agenda Agenda::operator- (const Agenda &a) {
    Agenda agenda;
    bool achou;
    for (int i = 0; i < this->vContatos.size (); i++) {
        achou = false;

        for (int j = 0; j < a.vContatos.size (); j++) {
            string nome = (this->vContatos).at (i)->getNome ();

            if (!nome.compare (a.vContatos.at (j)->getNome ())) {
                achou = true; break;
            }
        }

        if (!achou) agenda.insereContato (*(this->vContatos.at (i)));
    }

    return agenda;
}

Agenda Agenda::operator+ (const Agenda &a) {
    Agenda agenda;

    for (int i = 0; i < this->vContatos.size (); i++) {
        Colega *c = this->vContatos.at (i);
        agenda.insereContato (*c);
    }

    bool achou;

    for (int i = 0; i < a.vContatos.size (); i++) {
        achou = false;

        for (int j = 0; j < this->vContatos.size (); j++) {
            string nome = (a.vContatos).at (i)->getNome ();

            if (!nome.compare (this->vContatos.at (j)->getNome ())) {
                achou = true; break;
            }
        }

        if (!achou) agenda.insereContato (*a.vContatos.at (i));
    }
}

```

```

    }

    return agenda;
}
/*****

```

c)

```

/*****
/***** Programa Principal *****/
#include <iostream>

#include "agenda.h"
#include "colegapoli.h"

using namespace std;

/* Programa do Laboratório 9:
   Programa de mais uma Agenda com polimorfismo
   Autor: Miguel Campista */

int main() {
    Agenda agenda;

    Colega c1 ("Miguel", "111222", "classeA", "turmaA");
    agenda.insereContato (c1);
    Colega c2 ("Joao", "222333", "classeB", "turmaB");
    agenda.insereContato (c2);

    Agenda agendaCopia (agenda);

    cout << "Depois das inserções:" << endl;
    cout << agenda << endl;

    cout << "E a cópia, como ficou?" << endl;
    cout << agendaCopia << endl;

    agenda.apagaContato ("Miguel");
    cout << "Depois de apagar o contato Miguel:" << endl;
    cout << agenda << endl;

    cout << "Qual a diferença da cópia para a original?" << endl;
    Agenda agendaDif = (agendaCopia - agenda);
    cout << agendaDif << endl;

    cout << "Vamos concatenar tudo de novo em uma nova:" << endl;
    Agenda agendaNova = (agenda + agendaDif);
    cout << agendaNova << endl;

    return 0;
}

/*****
/***** Arquivo contatopoli.h *****/
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

#ifndef CONTATOPOLI_H
#define CONTATOPOLI_H

class Contato {
public:
    Contato (string, string);

    string getNome ();
    string getTelefone ();

    virtual void print ();

private:
    string nome, telefone;
};

#endif

```



```

/*****
/***** Arquivo contatopoli.cpp *****/
#include "contatopoli.h"

Contato::Contato (string n, string t): nome (n), telefone (t) {}

string Contato::getNome () { return nome; }

string Contato::getTelefone () { return telefone; }

void Contato::print () {
    cout << getNome () << ": " << getTelefone () << endl;
}

/*****
/***** Arquivo colegapoli.h *****/
#include <iostream>
#include <string>

#include "contatopoli.h"

using namespace std;

#ifndef COLEGAPOLI_H
#define COLEGAPOLI_H

class Colega: public Contato {
public:
    Colega (string, string, string, string);

    string getClasse ();
    string getTurma ();

    virtual void print ();

private:
    string classe, turma;
};

#endif

/*****
/***** Arquivo colegapoli.cpp *****/
#include "colegapoli.h"

Colega::Colega (string n, string t, string c, string tu):
    Contato (n, t), classe (c), turma (tu) {}

string Colega::getClasse () { return classe; }

string Colega::getTurma () { return turma; }

void Colega::print () {
    Contato::print ();

    cout << "(" << getClasse ()
        << ", " << getTurma ()
        << ")" << endl;
}

/*****
/***** Arquivo agenda.h *****/
#include <iostream>
#include <string>
#include <vector>

#include "contatopoli.h"

using namespace std;

#ifndef AGENDA_H
#define AGENDA_H

class Agenda {
    friend ostream &operator<< (ostream &, Agenda &);

```

```

public:
    Agenda ();

    Agenda (const Agenda &);

    /* Optei inserir contatos diretamente porque assim a agenda fica
    mais genérica. Ou seja, ela continua valendo, independente de
    quais atributos a classe Contato possui.*/
    void insereContato (Contato &);

    /* Optei apagar contatos baseando a busca pelo nome. Estou
    assumindo que todo contato tem pelo menos o método getNome. */
    void apagaContato (string);

    Agenda operator- (const Agenda &);

    Agenda operator+ (const Agenda &);

private:
    vector <Contato *> vContatos;
};

#endif

/*****
/***** Arquivo agenda.cpp *****/
#include "agenda.h"

ostream &operator<< (ostream &out, Agenda &a) {
    for (int i = 0; i < a.vContatos.size (); i++) {
        ((a.vContatos).at (i))->print ();
    }
    return out;
}

Agenda::Agenda () {}

Agenda::Agenda (const Agenda &a) {
    vContatos = a.vContatos;
}

void Agenda::insereContato (Contato &c) {
    vContatos.push_back (&c);
}

void Agenda::apagaContato (string n) {
    vector <Contato *>::iterator it = vContatos.begin ();

    for (; it != vContatos.end (); it++) {
        if (!((*it)->getNome ().compare (n)) {
            vContatos.erase (it);
            break;
        }
    }
}

Agenda Agenda::operator- (const Agenda &a) {
    Agenda agenda;
    bool achou;

    for (int i = 0; i < this->vContatos.size (); i++) {
        achou = false;

        for (int j = 0; j < a.vContatos.size (); j++) {
            string nome = (this->vContatos).at (i)->getNome ();

            if (!nome.compare (a.vContatos.at (j)->getNome ())) {
                achou = true; break;
            }
        }

        if (!achou) agenda.insereContato (*(this->vContatos.at (i)));
    }

    return agenda;
}

```

```

Agenda Agenda::operator+ (const Agenda &a) {
    Agenda agenda;

    for (int i = 0; i < this->vContatos.size (); i++) {
        Contato *c = this->vContatos.at (i);
        agenda.insereContato (*c);
    }

    bool achou;

    for (int i = 0; i < a.vContatos.size (); i++) {
        achou = false;

        for (int j = 0; j < this->vContatos.size (); j++) {
            string nome = (a.vContatos).at (i)->getNome ();

            if (!nome.compare (this->vContatos.at (j)->getNome ())) {
                achou = true; break;
            }
        }

        if (!achou) agenda.insereContato (*a.vContatos.at (i));
    }

    return agenda;
}
/*****

```

d)

```

/*****
/***** Programa Principal *****/
#include <iostream>

#include "agenda.h"
#include "colegapoli.h"

using namespace std;

/* Programa do Laboratório 9:
   Programa de mais uma Agenda com polimorfismo
   Autor: Miguel Campista */

int main() {
    Agenda agenda;

    Colega c1 ("Miguel", "111222", "classeA", "turmaA");
    agenda.push_back (&c1);
    Colega c2 ("Joao", "222333", "classeB", "turmaB");
    agenda.push_back (&c2);

    Agenda agendaCopia (agenda);

    cout << "Depois das inserções:" << endl;
    cout << agenda << endl;

    cout << "E a cópia, como ficou?" << endl;
    cout << agendaCopia << endl;

    Agenda::iterator it = agenda.begin ();
    for (; it != agenda.end (); it++) {
        if (!(*it)->getNome ().compare ("Miguel")) {
            agenda.erase (it);
            break;
        }
    }

    cout << "Depois de apagar o contato Miguel:" << endl;
    cout << agenda << endl;

    cout << "Qual a diferença da cópia para a original?" << endl;
    Agenda agendaDif = (agendaCopia - agenda);
    cout << agendaDif << endl;

    cout << "Vamos concatenar tudo de novo em uma nova:" << endl;
    Agenda agendaNova = (agenda + agendaDif);

```

```

        cout << agendaNova << endl;

        return 0;
    }

/*****
**** Arquivo contatopoli.h *****/
#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;

#ifndef CONTATOPOLI_H
#define CONTATOPOLI_H

class Contato {
public:
    Contato (string, string);

    string getNome ();
    string getTelefone ();

    virtual void print ();

private:
    string nome, telefone;
};

#endif

/*****
**** Arquivo contatopoli.cpp *****/
#include "contatopoli.h"

Contato::Contato (string n, string t): nome (n), telefone (t) {}

string Contato::getNome () { return nome; }

string Contato::getTelefone () { return telefone; }

void Contato::print () {
    cout << getNome () << ": " << getTelefone () << endl;
}

/*****
**** Arquivo colegapoli.h *****/
#include <iostream>
#include <string>

#include "contatopoli.h"

using namespace std;

#ifndef COLEGAPOLI_H
#define COLEGAPOLI_H

class Colega: public Contato {
public:
    Colega (string, string, string, string);

    string getClasse ();
    string getTurma ();

    virtual void print ();

private:
    string classe, turma;
};

#endif

/*****
**** Arquivo colegapoli.cpp *****/
#include "colegapoli.h"

Colega::Colega (string n, string t, string c, string tu):
    Contato (n, t), classe (c), turma (tu) {}

```

```

string Colega::getClasse () { return classe; }

string Colega::getTurma () { return turma; }

void Colega::print () {
    Contato::print ();

    cout << "(" << getClasse ()
        << ", " << getTurma ()
        << ")" << endl;
}

/*****
*****/
*****/
#include <iostream>
#include <string>
#include <vector>

#include "contatopoli.h"

using namespace std;

#ifndef AGENDA_H
#define AGENDA_H

class Agenda : public vector <Contato *> {
    friend ostream &operator<< (ostream &, Agenda &);

public:
    Agenda ();

    Agenda (const Agenda &);

    Agenda operator- (const Agenda &);

    Agenda operator+ (const Agenda &);
};

#endif

/*****
*****/
*****/
#include "agenda.h"

ostream &operator<< (ostream &out, Agenda &a) {
    for (int i = 0; i < a.size (); i++) {
        (a.at (i))>print ();
    }

    return out;
}

Agenda::Agenda () {}

Agenda::Agenda (const Agenda &a) {
    for (int i = 0; i < a.size (); i++)
        this->push_back (a.at (i));
}

Agenda Agenda::operator- (const Agenda &a) {
    Agenda agenda;
    bool achou;

    for (int i = 0; i < this->size (); i++) {
        achou = false;

        for (int j = 0; j < a.size (); j++) {
            string nome = this->at (i)->getNome ();

            if (!nome.compare (a.at (j)->getNome ())) {
                achou = true; break;
            }
        }

        if (!achou) agenda.push_back (this->at (i));
    }
}

```

```

    return agenda;
}

Agenda Agenda::operator+ (const Agenda &a) {
    Agenda agenda;

    for (int i = 0; i < this->size (); i++) {
        Contato *c = this->at (i);
        agenda.push_back (c);
    }

    bool achou;

    for (int i = 0; i < a.size (); i++) {
        achou = false;

        for (int j = 0; j < this->size (); j++) {
            string nome = a.at (i)->getNome ();

            if (!nome.compare (this->at (j)->getNome ())) {
                achou = true; break;
            }
        }

        if (!achou) agenda.push_back (a.at (i));
    }

    return agenda;
}

/*****

```