

Bài tập lớn môn Lập trình Hướng đối tượng- Biên soạn: Nguyễn Hạnh Phúc

Mục đích:

- củng cố kiến thức lập trình hướng đối tượng trên C++
- Tăng cường khả năng thực hành của SV
- Làm quen với việc viết báo cáo, trình bày báo cáo, thuyết trình.

Yêu cầu:

- Mỗi SV chọn 01 bài tập lớn (BTL)
- BTL phải nộp và trước 1-2 tuần cuối cùng
- Mỗi SV phải nộp BTL gồm: file tài liệu về BTL (thuật toán, phân tích thiết kế chương trình, ...) và chương trình.

Ghi chú: SV có thể đề xuất bài tập để thầy duyệt

1. Xây dựng lớp CVector để lưu trữ vector gồm bộ các số thực.
 - Dữ liệu thành viên:
 - Kích thước
 - Mảng động gồm các số thực
 - Hàm thành viên:
 - Constructor mặc định, constructor tạo vector có kích thước mong muốn, constructor sao chép và destructor
 - Nhập dữ liệu cho vector
 - In vector ra màn hình
 - Lấy giá trị của vector tại vị trí nào đó
 - Gán giá trị mới cho vector tại vị trí nào đó
 - Tính chiều dài vector
2. Xây dựng lớp LinkList để lưu trữ danh sách liên kết đơn chứa dữ liệu là các số nguyên. Lớp LinkList có các phương thức: khởi tạo, thêm, bớt phần tử, sắp xếp, tìm kiếm phần tử.
3. Viết chương trình cho phép nhập, xuất các phiếu có dạng sau:

Phiếu kiểm kê		
Mã phiếu: 01	Ngày kiểm kê: 15	
Nhân viên kiểm kê: Anh Huy	Chức vụ: Chuyên viên	
Kiểm kê tại phòng: Khoa học MT	Mã phòng: 172	
Tên tài sản	Số lượng	Tình trạng
Máy vi tính	01	Tốt
Máy in	01	Hỏng
Bàn làm việc	03	Tốt

4. Một đối tượng sách trong hệ thống quản lý thư viện có các thuộc tính: Tên sách, Tổng số quyền sách, Số quyền sách đang cho mượn.

Xây dựng lớp CSach với các thuộc tính trên và các phương thức sau: Phương thức nhập liệu cho đối tượng từ bàn phím. Các thông tin cần nhập là: tên sách, tổng số sách, số đang cho mượn. Phương thức in thông tin đối tượng ra màn hình. Phương thức tính số sách còn lại trong thư viện (tổng số – số đang cho mượn).

Trên sở lớp đã xây dựng, viết chương trình chính thực hiện các công việc: Nhập danh sách các quyền sách với số lượng các quyền sách được nhập từ bàn phím. In ra màn hình các quyền sách hiện có trong thư viện (Số sách còn lại phải phải lớn hơn 0).

5. Xây dựng lớp CStack mô tả hoạt động của ngăn xếp (stack) các số nguyên.

Khởi tạo Stack.

Kiểm tra Stack rỗng.

Kiểm tra Stack đầy.

Thêm một phần tử vào stack.

Xoá một phần tử ở đỉnh stack.

6. Xây dựng lớp CString lưu trữ chuỗi ký tự và đa năng hóa thêm một số toán tử:

Phép toán + nối 2 chuỗi lại với nhau

Phép toán += nối thêm một chuỗi vào chuỗi hiện tại

Phép toán = gán một chuỗi cho một chuỗi khác

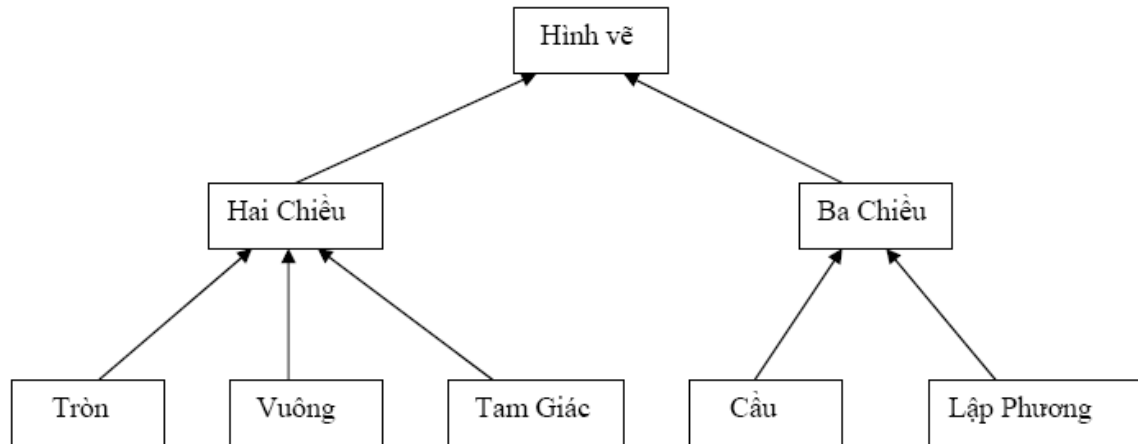
Phép toán [] truy cập đến ký tự trong chuỗi

Các phép so sánh >, <, >=, <=, ==, !=

7. Xây dựng các lớp theo sơ đồ sau

Tạo phương thức cho các lớp trên và cho phép in ra được thông tin của các hình như diện

tích, chu vi, thể tích...



8. Xây dựng lớp CMatrix lưu thông tin về ma trận gồm số hàng, số cột và mảng động là các số thực trong ma trận. Lớp này có các phương thức: khởi tạo, nhập, xuất, khởi tạo sao chép, hủy bỏ, Max (tìm vị trí phần tử lớn nhất ma trận) và các toán tử + (cộng 2 ma trận), * (nhân 2 ma trận).

9. Xây dựng chương trình để thông báo các thành viên được khen thưởng trong năm học của một trường đại học. Tiêu chuẩn xét khen thưởng:

- Sinh viên: điểm trung bình tích lũy phải lớn hơn 8.
- Giảng viên: có ít nhất hai công trình nghiên cứu.
- Người quản lý: hoàn thành tốt công việc được giao.

Xuất danh sách các người được khen thưởng gồm họ tên và bộ phận trực thuộc.

10. Xây dựng các lớp cho các giải thuật sắp xếp InsertSort, BubbleSort, QuickSort, MergeSort. Yêu cầu cho phép sắp xếp trên các kiểu dữ liệu khác nhau (như cả kiểu chuỗi), và dễ dàng mở rộng cho các kiểu DL mới.

11. Xây dựng một chương trình quản lý danh sách các sinh viên của một lớp. Mỗi sinh viên gồm các thông tin: mã số sinh viên (MSSV), họ tên, ngày sinh, giới tính, tên lớp, khóa. Chương trình sẽ thực hiện các chức năng cụ thể như sau:

- *Add(student, p)*: Bổ sung thêm một sinh viên *student* vào một vị trí *p* bất kỳ trong danh sách (phần tử đầu tiên có vị trí là 1, và với $p=0$ tức là bổ sung vào cuối danh sách; Không cho phép 2 sinh viên có cùng MSSV trong danh sách).
- *Remove(mssv)*: Loại bỏ một sinh viên với MSSV *mssv* cho trước.
- *Remove(p)*: Loại bỏ sinh viên ở vị trí thứ *p* bất kỳ trong danh sách (phần tử đầu tiên có vị trí là 1).
- *Search(s)*: Tìm một sinh viên theo MSSV hoặc theo tên (với một thông tin *s* vào thì trước tiên tìm sinh viên có MSSV = *s*, nếu không thấy thì tìm sinh viên có Họ tên = *s*).
- *Print()*: In ra nội dung danh sách sinh viên.
- *Save(filename)*: Lưu nội dung của danh sách sinh viên ra một tệp có tên *filename*.

- *Load(filename)*: load nội dung danh sách từ một tệp có tên *filename*.
- *Sort(type)*: sắp xếp danh sách theo MSSV (nếu *type*=ID) hoặc theo Họ tên (nếu *type*=NAME).

12. Xây dựng lớp BST mô tả cây tìm kiếm nhị phân (dữ liệu trong mỗi nút là số nguyên) với các phương thức: khởi tạo cây rỗng, hủy cây, thêm nút, xóa nút, tìm kiếm.

13. Viết chương trình quản lý cán bộ theo hướng đối tượng. Trong đó:

a. Thông tin của cán bộ bao gồm thông tin sau:

- Mã cán bộ - Họ tên
- Giới tính - Quê quán
- Năm sinh - Chuyên môn
- Trình độ - Hệ số lương
- Phụ cấp trách nhiệm - Ăn trưa
- Thực lĩnh :

Không nhập dữ liệu vào, tính theo công thức $= (HSL + PC) * 450000 + \text{Ăn trưa}$

- Năm tăng lương - Xếp loại lao động

b. Yêu cầu viết chương trình dưới dạng hướng đối tượng để thực hiện các thao tác sau:

- Tạo và nhập một danh sách cán bộ
- Hiện thị danh sách cán bộ hiện có trong danh sách
- Liệt kê danh sách cán bộ đến thời điểm nâng lương
- Đếm xem có bao nhiêu cán bộ nữ trong cơ quan
- Tính tổng số lương thu nhập của toàn bộ cán bộ trong danh sách
- Liệt kê các cán bộ có chuyên môn “ Công nghệ thông tin “ hiện có trong danh sách
- Hiện thị danh sách các cán bộ được xếp loại lao động giỏi
- Sắp xếp danh sách theo mã cán bộ
- Loại bỏ một cán bộ có mã xác định khỏi danh sách
- Thêm một cán bộ vào trong danh sách.

14. Một công ty trả lương cho nhân viên (theo tuần) như sau: o Nhà quản lí (mã số 1) nhận một khoản lương cố định X (theo tuần). o Công nhân làm theo giờ (mã số 2) nhận một khoản lương cơ bản Y đồng trong 40 giờ đầu trong tuần và 1.5 lần lương cơ bản cho mỗi giờ vượt mức qui định đó. o Lương công nhân theo lợi nhuận (mã số 3) được nhận 500,000đ cộng thêm 7% trị giá doanh số Z mà công nhân ấy bán hàng ra trong tuần. o Lương công nhân theo sản phẩm (mã số 4) nhận tiền dựa vào số N sản phẩm mà người đó đã làm ra trong tuần, với mỗi sản phẩm thì người này nhận được S đồng (mỗi người chỉ làm

ra một loại sản phẩm nhất định). Viết chương trình cho nhập vào mã số, tùy theo loại công nhân mà cho phép nhập vào những thông tin cần thiết cho công nhân đó để tính lương. Sau đó tính lương mà công ty phải trả cho nhân viên ấy trong tuần.

15.

Một chuyên gia bóng đá cần quản lý các thông tin cơ bản của giải vô địch quốc gia VLEAGE 2016 như các đội bóng, cầu thủ và trận đấu. Trong đó, các thông tin chính cần quản lý như sau:

Thông tin 1 cầu thủ gồm có: số CMND (hoặc số hộ chiếu), họ tên, quốc tịch, ngày sinh, chiều cao, cân nặng, vị trí thi đấu ... (Class CauThu)

Thông tin 1 đội bóng gồm: tên đội bóng, địa phương, huấn luyện viên, danh sách các cầu thủ... (Class DoiBong)

Thông tin 1 trận đấu gồm: ngày thi đấu, sân thi đấu, tên 2 đội bóng, tỷ số... (Class TranDau).

- Tạo các file lưu trữ với 1 trong 3 định dạng sau: text, nhị phân, đối tượng.
- Hiện thị thông tin của 1 cầu thủ, 1 đội bóng và 1 trận đấu.
- Hiện thị danh sách các cầu thủ trong 1 đội bóng.
- Thêm, sửa, xóa thông tin của 1 cầu thủ, 1 đội bóng.
- Liệt kê kết quả các trận đấu trong 1 ngày, 1 tháng hoặc toàn giải.
- Tính điểm cho các đội bóng tại 1 thời điểm
- Liệt kê danh sách các cầu thủ dựa theo: năm sinh, vị trí thi đấu, ...
- Tìm cầu thủ cao nhất giải, thấp nhất giải, trẻ nhất giải,...

16. Để quản lý các thí sinh dự thi vào một trường Đại học, người ta xây dựng chương trình với các lớp đối tượng, có các thuộc tính và phương thức tương ứng.

Lớp đối tượng NGƯỜI với các thuộc tính sau: - Số chứng minh thư, - Tên, - Ngày sinh, - Quê quán, - Giới tính

Lớp đối tượng THÍ SINH kế thừa từ lớp NGƯỜI với các thuộc tính sau: - Số báo danh, - Điểm toán, - Điểm lý, - Điểm hóa

YÊU CẦU:

1. Xây dựng các lớp đối tượng trên với các phương thức:

- Hàm tạo, hàm hủy
- Các phương thức nhập xuất

2. Xây dựng lớp DANH SÁCH quản lý các thí sinh với các thuộc tính và phương thức sau:

- Số lượng các thí sinh

- Danh sách các thí sinh
- Các hàm tạo, hàm hủy
- Các phương thức cho phép: Thêm 1 thí sinh vào danh sách; Loại bỏ 1 thí sinh ra khỏi danh sách; Tìm các thí sinh có tổng điểm lớn hơn giá trị đưa vào; In danh sách các thí sinh có tổng điểm lớn hơn hoặc bằng giá trị đưa vào.

17. Có 2 loại sổ tiết kiệm có kỳ hạn và không kỳ hạn, thông tin cơ bản của mỗi loại gồm: CMND, Họ tên khách hàng, Số tiền gửi (triệu đồng), Ngày lập sổ và Lãi suất.

- Đối với sổ có kỳ hạn, cần lưu lại thêm thông tin Kỳ hạn (gửi bao nhiêu tháng).
- Công thức tính số tiền lãi (n : là số tháng gửi)

Đối với sổ không kỳ hạn: Tiền lãi = Tiền gửi * Lãi suất * n .

Đối với sổ có kỳ hạn:

- o Tiền lãi = Tiền gửi * Lãi suất * n , nếu n lớn hơn bằng kỳ hạn.
- o Ngược lại, tiền lãi của sổ đó bằng 0.

Yêu cầu:

Cài đặt các lớp để thể hiện các loại sổ tiết kiệm trên đây:

- Quản lý thông tin sổ tiết kiệm.
- Tính số tiền lãi của sổ cho đến ngày hiện tại (lấy từ hệ thống).

Hãy cài đặt thêm lớp `CNganHang`, quản lý danh sách các sổ tiết kiệm để thực hiện các chức năng sau:

- + Nhập, xuất danh sách các sổ tiết kiệm.
- + Tính tổng tiền lãi ngân hàng phải trả.

18. Xây dựng lớp tập hợp. Có các phương thức khởi tạo tập hợp, hủy tập hợp, nhập, xuất, xóa phần tử ở đầu, lấy giá trị phần tử đầu, + (hợp hai tập hợp), * (giao hai tập hợp), lấy giá trị phần tử thứ i trong tập hợp.

19. Xây dựng lớp bản mẫu mảng chứa một mảng các phần tử cùng kiểu với các phương thức: khởi tạo, nhập dữ liệu cho mảng từ bàn phím, in dữ liệu ra màn hình, ghi dữ liệu vào file text, đọc dữ liệu từ file text, tìm phần tử lớn nhất, tìm vị trí phần tử x , sắp xếp mảng tăng dần

20. Giả sử có phiếu báo điểm như sau:

Phiếu điểm		
Mã SV: 0001		Họ tên: Nguyễn Văn Duy
Lớp: CNT54		Khóa: 54
Tên môn	Số tín chỉ	Điểm
Hệ điều hành	4	8
Lập trình HĐT	4	7
Toán RR	3	5
Điểm trung bình:		6.82

Biết rằng mỗi sv chỉ học một lớp và có thể học nhiều môn học (học các môn giống nhau) Bạn hãy xây dựng các lớp cần thiết để có thể nhập thông tin cho n sv, in danh sách sv, in phiếu báo điểm cho từng sv theo mẫu như trên

21. Viết chương trình cho phép nhập, in được các phiếu dạng như sau:

Phiếu khám bệnh	
Mã phiếu: 001	
Tên bệnh nhân: Trần Huy Trục Giới tính: Nam	
Địa chỉ: HP Tiền sử bệnh: Viêm mũi	
Bác sỹ khám: Phạm Lan Hương Đơn vị: BV Việt Pháp	
Mã triệu chứng	Tên triệu chứng
01	Nhức đầu
02	Sốt
03	Đau họng
Kết luận: Viêm họng cấp	

22. Một công ty kinh doanh địa ốc cần xây dựng chương trình quản lý thông tin về các khu đất và căn hộ do công ty cung ứng với các thông tin cần quản lý như sau:

- Khu đất : Địa điểm, giá bán, diện tích.
- Căn hộ (có 2 loại) :
 - * Nhà sân vườn : Địa điểm, giá bán, diện tích xây dựng, diện tích sân vườn.
 - * Nhà phố : Địa điểm, giá bán, diện tích xây dựng, số tầng.

Yêu cầu:

+ Thiết kế các lớp đối tượng cho bài toán trên, với mỗi đối tượng hãy chỉ ra:

- các thuộc tính
- các phương thức (chỉ nêu tên phương thức và mục đích, không cài đặt)

- + Vẽ mô hình các lớp đối tượng và quan hệ giữa chúng (nếu có)
- + Dùng ngôn ngữ C++, cài đặt các lớp,
- + Hãy cài đặt phương thức hiển thị thông tin theo từng phân loại

23. Một bệnh viện cần quản lý các loại hồ sơ bệnh nhân sau:

- + Bệnh nhân nội trú: Mã hồ sơ, họ tên, ngày sinh, ngày nhập viện, ngày ra viện, chuẩn đoán bệnh, tên khoa, số giường.
- + Bệnh nhân ngoại trú: Mã hồ sơ, họ tên, ngày sinh, ngày khám, chuẩn đoán bệnh, sổ bảo hiểm y tế, mã toa thuốc.
- + Bệnh nhân chuyển viện: Mã hồ sơ, họ tên, ngày sinh, chuẩn đoán bệnh, ngày chuyển, nơi chuyển.

a) Thiết kế các lớp đối tượng cho bài toán trên với:

- + Các thuộc tính:
- + Các phương thức

b) Vẽ mô hình các lớp đối tượng và quan hệ giữa chúng(nếu có)

c) Viết các thủ tục thực hiện các yêu cầu sau:

- + Nhập các loại hồ sơ bệnh án
- + In thông tin theo từng loại hồ sơ bệnh án
- + Tính số hồ sơ theo từng loại có ngày sinh lớn hơn ngày sinh X nhập từ bàn phím.

24. Một khách sạn cung cấp 2 dịch vụ là giặt là và thuê xe.

- + Dịch vụ giặt là: tiền giặt là = số kg quần áo * đơn giá + tiền dịch vụ thêm. Nếu số kg quần áo > 5kg thì giảm giá 5%. Tiền dịch vụ cộng thêm dành cho các loại quần áo cần giặt là đặc biệt (ví dụ các loại áo vest, áo lụa,)
- + Dịch vụ thuê xe: tiền thuê xe = số giờ thuê * đơn giá. Nếu thuê quá 10h thì giảm 10%.
- + Thông tin về hóa đơn sử dụng dịch vụ của khách hàng gồm: mã hóa đơn, mã khách hàng, tên khách hàng và n dịch vụ mà khách hàng sử dụng, tổng tiền khách hàng phải trả.

Yêu cầu: Viết chương trình với các lớp cần thiết để: Nhập hóa đơn, in hóa đơn, tính tiền của từng dịch vụ mà khách sử dụng, tính tổng tiền khách sạn được nhận.

25. Công ty điện lực quản lý Khách hàng với các thông tin: mã khách hàng, khu vực (có nhiều khu vực, mỗi khu vực có nhiều loại với đơn giá khác nhau), chỉ số cũ, chỉ số mới.

Ví dụ về khu vực:

Loại	Khu vực				
	A0	B0	C0	D0	E0
Loại 2	450	440	430	410	400
Loại 1	500	460	450	420	410

Xây dựng chương trình với các lớp cần thiết để tính được số kw khách hàng sử dụng, tính được đơn giá của khách hàng, tính được tổng tiền mà khách hàng phải trả.

Nhập danh sách n khách hàng, in danh sách các khách hàng theo khu vực.

Bài tập 26: Hãy viết chương trình chuyển một biểu thức dạng bình thường sang dạng **postfix**, **prefix** và đưa ra giá trị của biểu thức đó.

Bài tập 27: Viết chương trình quản lý thư viện thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Quản lý sách trong thư viện: cho phép thêm, xóa, sửa đổi thông tin về các sách trong cơ sở dữ liệu của chương trình
- Quản lý người dùng: cho phép thêm, xóa, sửa đổi thông tin về các user trong cơ sở dữ liệu của chương trình
- Phân cấp hai mức người dùng của chương trình: người dùng bình thường (user) và người dùng cao cấp (admin). Người dùng bình thường không cần đăng nhập và chỉ có thể xem thông tin về sách trong thư viện. Người dùng cao cấp có thể sửa đổi thông tin thư viện (thêm, sửa và xóa).
- Một quyển sách có các thông tin sau: mã số (isbn), tên sách (title), chủ đề (subject), tác giả (author), nhà xuất bản (publisher), ngày tháng xuất bản (date), số trang (pages), số bản copy trong thư viện (copies). Việc tìm kiếm được thực hiện trên các thông tin chính là: tên sách, chủ đề, tác giả, nhà xuất bản và năm xuất bản.
- Người dùng có các thông tin chính là: mã người dùng (userid), tên truy cập (username), mật khẩu (password) và cấp người dùng.

Bài tập 28: Viết chương trình labman thực hiện nhiệm vụ quản lý máy trong phòng thực hành. Phòng thực hành tại khoa công nghệ trường đại học hàng hải có một số máy tính cho sinh viên thực hành. Để đảm bảo việc thực hành của sinh viên hiệu quả kỹ thuật viên yêu cầu có một chương trình quản lý thực hiện các chức năng sau:

- Thêm, xóa sửa thông tin về các máy trong phòng thực hành
- Thực hiện đăng ký thực hành nếu máy thực hành rỗi vào giờ định đăng ký
- Để linh hoạt chương trình sẽ nạp dữ liệu từ một file dữ liệu và sau đó ghi lại để có thể sử dụng lại
- Liệt kê thông tin về tình trạng của các máy tính tại một thời điểm trong ngày (máy rỗi, hay đang được sinh viên nào thực hành).

Thông kê thời gian thực hành của một máy tính bất kỳ, của tất cả các máy tính trong phòng thực hành

Bài tập 27: Viết chương trình thực hiện nhân chia, cộng trừ hai đa thức. Các đa thức được nhập và in ra theo format sau: ví dụ $x^2 - 2x + 3$ sẽ được biểu diễn dưới dạng một xâu: $1 * x^2 - 2 * x^1 + 3$.

Một số bài tập khó hơn mấy bài trên một chút để các bạn tham khảo (các bạn cũng có thể chọn)

Bài tập 1: Viết chương trình cài đặt thư viện số nguyên lớn với các phép tính số học thông thường cộng, trừ, nhân, chia, lũy thừa, mod, div. Sau đó sử dụng lớp số nguyên đó để tính $100!$.

Yêu cầu:

- Chương trình tối thiểu phải tính được $100!$.
- Chương trình có thể làm việc với các số có ít nhất là 100 chữ số
- Chương trình có khả năng kiểm tra một số nguyên (cỡ vài chục số hạng) có là số nguyên tố hay không.
- Giao diện chương trình cần tiện lợi cho người dùng

Bài tập 2: Trò chơi **Puzzle** là một trò chơi xếp các số trong một bảng hình vuông theo một thứ tự nhất định chẳng hạn với một hình vuông 9 ô:

1	3	6
8	5	
2	4	7

Thì nhiệm vụ của người chơi là phải sắp xếp lại hình vuông trên sao cho nó có dạng:

1	2	3
4	5	6
7	8	

Hãy viết chương trình cài đặt trò chơi trên.

Yêu cầu:

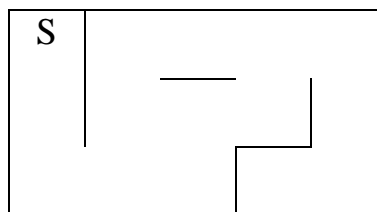
- Có thể sử dụng giao diện dạng text hoặc đồ họa tùy ý, miễn là dễ thao tác cho người chơi
- Luật chơi là các chữ số bên cạnh ô trống có thể được chuyển sang ô trống

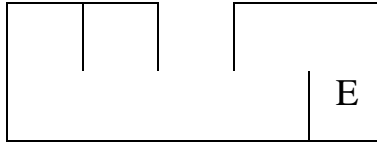
Chương trình có phần autorun.

Bài tập 3: Flykiller là một trò chơi trong đó người chơi được trang bị một chiếc vĩ đập ruồi và nhiệm vụ của anh ta là càng giết chết (đập chết) nhiều con ruồi càng tốt. Hãy viết chương trình cài đặt trò chơi này. Giao diện của trò chơi gồm có một màn hình và một chiếc vĩ đập ruồi được điều khiển bằng chuột. Ruồi sẽ được sinh ra với số lượng mỗi lần sinh tăng dần và tốc độ bay của chúng cũng tăng theo cấp độ khó của trò chơi. Mỗi con ruồi được sinh ra sẽ có quỹ đạo bay tùy ý xuất phát từ một bên màn hình và bay về phía đối diện và mỗi khi chúng chạm vào tường thì cần phải thêm một lần đập nữa chúng mới chết đồng thời kích thước của chúng cũng tăng lên.

Bài tập 4: Viết chương trình mô phỏng chương trình NC. (phần mềm của thập niên 90 – kekeke, cũ rồi). Các bạn có thể thay thành mô phỏng MS-Paint.

Bài tập 5: Chương trình tìm đường đi trong mê cung. Dữ liệu của chương trình là một file text có dạng như sau:





Trong đó S là điểm xuất phát và E là điểm kết thúc. Hãy đưa ra đường đi từ S tới E. Chú ý là đây chỉ là một ví dụ, thực tế chương trình phải làm việc với các mê cung có kích thước lớn hơn.

Bài tập 6: Viết chương trình trò chơi dò mìn (Mines).

Bài tập 7: Viết chương trình Firework mô phỏng việc bắn pháo hoa vào dịp Tết.

Bài tập 8: Viết chương trình trò chơi Lines.

Bài tập 9: Viết chương trình mô phỏng hệ thống chỉ dẫn đường cho các tài xế ở một công ty taxi. Các con đường trong thành phố và các hệ thống ngã 3, ngã 4 sẽ được số hóa thành 1 bản đồ, khi cần di chuyển từ một vị trí nào đó tới một vị trí khác trên bản đồ, chương trình sẽ cho phép người dùng lựa chọn trực tiếp trên bản đồ và dựa vào lựa chọn của họ để đưa ra con đường đi ngắn nhất từ vị trí hiện tại của một taxi tới điểm đón khách và con đường đi ngắn nhất từ vị trí đón khách tới vị trí đích mà khách hàng yêu cầu.

Bài tập 10: Viết chương trình mô phỏng một chiếc đồng hồ điện tử với 2 mặt: mặt kim tròn giống như đồng hồ bình thường và mặt số với các chức năng hiển thị: ngày giờ, báo thức, đếm giây ...

Bài tập 11: Viết chương trình soạn thảo văn bản đơn giản cho phép gõ tiếng việt Unicode trên Windows (dùng Visual C++).

Bài tập 12: Sử dụng luồng (thread) của C++ để tăng tốc độ thực hiện của các thuật toán bằng các lập trình song song với đa luồng:

- + Thuật toán sắp xếp
- + Nhân ma trận lớn
- + Kiểm tra các số nguyên tố.
- + Tìm đường đi ngắn nhất trong ma trận.

Bài tập 13: Sử dụng thư viện lập trình song song TBB (Thread Building Block) của Intel để giải quyết các bài toán như trong bài tập số 12.

Bài tập 14: Nghiên cứu lambda và ứng dụng của nó trong lập trình với C++.