

PHƯƠNG PHÁP LẬP TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG

BÀI TẬP THIẾT KẾ

1. Bài tập 1

Công ty A muốn xây dựng một hệ thống Payroll. Hàng tháng, công ty cần tính tiền chi trả cho các hoá đơn (Invoice) và tiền lương cho nhân viên (Employee). Mặc dù các loại chi trả này thuộc các danh mục khác nhau và có cách tính khác nhau, nhưng chúng đều thực hiện nhiệm vụ tính tổng số tiền (getPaymentAmount) mà công ty cần chi trả.

Trong đó, Invoice có thông tin về danh sách hàng hoá (Goods), phương thức getPaymentAmount tính và trả về tổng số tiền cần phải chi trả cho các hàng hoá trong hoá đơn đó. Một đối tượng Goods bao gồm thông tin về tên sản phẩm, số lượng, và giá.

Employee bao gồm thông tin tên (name) và địa chỉ (address) của nhân viên, phương thức getPaymentAmount tính và trả về số tiền mà công ty cần trả cho nhân viên. Để tính lương cho nhân viên, công ty chia nhân viên thành ba loại: SalariedEmployee, HourlyEmployee, và CommissionEmployee. Cụ thể, SalariedEmployee mỗi tuần được trả cố định một khoản weeklySalary không quan tâm số giờ họ làm việc. HourlyEmployee được trả $h * hourSalary$, trong đó h và $hourSalary$ lần lượt là số giờ làm việc trong tuần và mức lương của một giờ làm việc. CommissionEmployee được trả theo tỷ lệ hàng hoá họ bán được, theo công thức $commissionRate * grossSales$, trong đó $commissionRate$ và $grossSales$ lần lượt là tỉ lệ hoa hồng họ được nhận và tổng giá trị họ đã bán được.

1. Hãy vẽ biểu đồ thiết kế lớp sử dụng lớp trừu tượng và/hoặc giao diện (interface) một cách thích hợp
2. Viết mã cài đặt các lớp cụ thể (concrete class) ở trên

2. Bài tập 2

Trong mô hình bản vẽ, các hình (Shape) có thể là một trong các loại: Line (đường thẳng), Circle (đường tròn), Rectangle (hình chữ nhật). Dữ liệu về một Line bao gồm tọa độ điểm đầu và tọa độ điểm cuối trong hệ tọa độ hai chiều, về Circle là tọa độ điểm tâm đường tròn và bán kính, về Rectangle là tọa độ hai đỉnh trái trên và phải dưới. Mỗi Shape còn có thêm thuộc tính màu (kiểu Color) và kiểu vẽ (Painter – có thể nhận các giá trị tương ứng các kiểu vẽ khác nhau như Brush vẽ nét kiểu bút lông, BallPen vẽ nét kiểu bút bi). Các đối tượng Shape cung cấp phương thức `print()` với nhiệm vụ in ra thông tin về hình vẽ.

1. Vẽ biểu đồ thiết kế lớp và viết mã cài đặt các lớp ở trên, sử dụng lớp trừu tượng và/hoặc giao diện (interface) một cách thích hợp.
2. Trong lớp Rectangle, cài đặt phương thức `boolean equals(Object o)` (kế thừa từ lớp Object) dùng để kiểm tra 2 đối tượng Rectangle có bằng nhau hay không.

- Định nghĩa thêm một lớp Image (Bức hình). Mỗi đối tượng thuộc lớp Image chứa nhiều đối tượng là các hình khác nhau ở trên (Line, Circle, Rectangle). Định nghĩa phương thức *print()* in ra thông tin về tất cả các hình.

3. Bài tập 3

Giả sử chúng ta đang viết chương trình mô phỏng hệ thống lưu trữ của máy tính. Hệ thống lưu trữ FS trên máy tính được tổ chức thành các đĩa (Disk). Mỗi đĩa có thể sẽ chứa các Folder, File, và Shortcut. Folder có thể chứa các File, các Shortcut và các Folder con. Thuộc tính chính của Disk, Folder, File, và Shortcut là tên. Ngoài ra, Disk còn có thông tin về dung lượng; File có thông tin về kích thước, loại tệp (binary hoặc text); Shortcut có thông tin về phần tử nguồn (là Folder hoặc File mà shortcut trỏ đến).

- Hãy xây dựng thiết kế lớp gồm FS, Disk, Folder, File, Shortcut và các lớp, giao diện cần thiết khác.
- Cài đặt phương thức *getFreeSpace()* để tìm dung lượng chưa sử dụng của một đĩa. Giả sử kích thước của một shortcut là 1KB. Kích thước của một folder bằng tổng kích thước các tệp, shortcut, và folder chứa trong folder đó.

4. Bài tập 4

Công ty phát triển phần mềm Alpha có nhu cầu quản lý các nhân viên văn phòng gồm: Manager (Nhân viên quản lý), Programmer (Nhân viên lập trình), Designer (Nhân viên thiết kế), Tester (Nhân viên kiểm thử). Thông tin cơ bản của các nhân viên đều có: Mã nhân viên, tên nhân viên, ngày tháng năm sinh, địa chỉ, hệ số lương, ngày bắt đầu làm việc.

Lương của từng loại nhân viên được tính như sau:

- Manager: Lương cơ bản * Hệ số lương.
- Programmer: Lương cơ bản * Hệ số lương + Overtime (tiền làm ngoài giờ).
- Designer: Lương cơ bản * Hệ số lương + Bonus (Tiền thưởng thêm).
- Tester: Lương cơ bản * Hệ số lương + Error * 200.000 (Error là số lỗi quan trọng của phần mềm mà nhân viên này phát hiện được trong tháng).

Áp dụng tính kế thừa và đa hình, hãy vẽ sơ đồ lớp và viết chương trình C++ thực hiện các chức năng sau:

- Nhập danh sách nhân viên của công ty (lưu trong một mảng duy nhất).
- Tính tổng số tiền lương công ty phải trả cho toàn bộ nhân viên trong một tháng.
- Mỗi Manager có một danh sách các nhân viên cấp dưới mà mình quản lý trực tiếp. Nhân viên cấp dưới có thể là: Programmer, Designer, Tester, hoặc Manager khác. Hãy chỉnh sửa lại sơ đồ lớp và chương trình trên để đếm xem công ty có bao nhiêu Manager quản lý trực tiếp hoặc gián tiếp nhiều hơn 10 nhân viên cấp dưới.

5. Bài tập 5

Xây dựng chương trình mô phỏng sáng tác thơ với các mô tả như sau:

Thơ là một loại hình nghệ thuật của ngôn từ, âm thanh của thơ có vần có điệu nhịp nhàng. Lời lẽ của thơ ngắn gọn, hàm chứa, súc tích. Về hình thức, thơ có nhiều thể loại, có thể kể đến như: Lục Bát, Song Thất Lục Bát, Đường Luật Thất Ngôn Bát Cú,...

Luật thơ của thể thơ là toàn bộ những quy tắc về số câu, số tiếng, cách gieo vần, phép hài thanh, ngắt nhịp... được khái quát theo một kiểu mẫu nhất định. Ở đây, chỉ tạm xét đến số câu, số tiếng và cách gieo vần.

Áp dụng kiến thức lập trình hướng đối tượng (kế thừa, đa hình) thiết kế sơ đồ chi tiết các lớp đối tượng và xây dựng chương trình thực hiện các yêu cầu sau:

1. Soạn một tập thơ (bao gồm nhiều bài thơ thuộc các thể loại khác nhau)
2. Cho biết bài thơ dài nhất (có nhiều câu nhất) trong tập thơ
3. Kiểm tra các bài thơ trong tập thơ có phù hợp với luật thơ không?

6. Bài tập 6

Một công ty viễn thông cung cấp dịch vụ điện thoại và internet hỗn hợp cho khách hàng theo hình thức trả sau. Để sử dụng dịch vụ, khách hàng cần ký hợp đồng với công ty. Trong hợp đồng, cần có các thông tin cá nhân của khách hàng (họ tên, chứng minh nhân dân, địa chỉ) và thông tin về cách tính cước mà khách hàng chọn. Cuối mỗi tháng, khách hàng sẽ được thông báo cước tùy theo lượng sử dụng của mình tương ứng với gói cước đã đăng ký ban đầu. Hợp đồng với gói cước Basic có cách tính tiền như sau:

- Cước điện thoại = Thời gian gọi (phút) * Đơn giá gọi (1000 đồng/phút).
- Cước internet = Lưu lượng truy cập (MB) * Đơn giá truy cập (200 đồng/MB).
- Cước tổng = Cước điện thoại + Cước internet + 10% VAT.

Để thu hút thêm đối tượng khách hàng thường xuyên sử dụng internet, công ty mở rộng thêm hai loại hợp đồng mới có cách tính cước linh hoạt như sau:

Gói cước	Cước điện thoại	Cước internet
Data Free	Tương tự gói Basic	<ul style="list-style-type: none">• Nếu Lưu lượng truy cập \leq Ngưỡng lưu lượng miễn phí → Chỉ đóng Cước thuê bao.• Nếu Lưu lượng truy cập $>$ Ngưỡng lưu lượng miễn phí → Cước thuê bao + Cước lưu lượng vượt ngưỡng. Ghi chú: - Cước thuê bao và Ngưỡng lưu lượng miễn phí được công ty xác định lúc lập hợp đồng đăng ký cho khách hàng và được ghi

		trong mỗi hợp đồng: Có thể khác nhau tùy vào lúc lập hợp đồng nhưng không đổi sau đó. - Cước lưu lượng vượt ngưỡng tính theo công thức Cước internet của gói Basic.
Data Fix	Tương tự gói Basic + Giảm 10% giá cước	Mức cố định 1.000.000 đồng

Hãy vẽ sơ đồ lớp và viết chương trình cho phép công ty quản lý các hợp đồng trong một danh sách duy nhất với 2 chức năng: cho phép khách hàng đăng ký hợp đồng mới và thông báo tiền cước cho tất cả khách hàng vào cuối tháng.

7. Bài tập 7

Bệnh viện Nhân dân 115 là một trong những bệnh viện lớn tại TP.HCM. Hiện bệnh viện đang có nhu cầu xây dựng hệ thống quản lý hoạt động khám chữa bệnh của các bệnh nhân. Mỗi bệnh nhân được cấp 1 mã số (MSBN) để tiện việc quản lý danh sách các bệnh nhân. Bệnh viện cho phép khám điều trị nội trú và ngoại trú. Nếu cùng 1 người có cả hoạt động khám ngoại trú lẫn điều trị nội trú thì sẽ được cấp 2 mã số khác nhau và được quản lý riêng như 2 người khác nhau. Viện phí của từng bệnh nhân được tính như sau:

- Với bệnh nhân ngoại trú: Bệnh viện thu một mức phí nhất định cho mỗi lần khám tùy theo mỗi loại bệnh lý.
- Với bệnh nhân nội trú: Tiền khám chữa bệnh = số ngày nằm viện * (phí khám bệnh mỗi ngày + đơn giá phòng).

Có 3 loại phòng cho bệnh nhân điều trị nội trú chọn lựa với đơn giá:

- Phòng loại C, đơn giá 600.000 đ/ngày.
- Phòng loại B, đơn giá 900.000 đ/ngày.
- Phòng loại A, đơn giá 1.400.000 đ/ngày.

Mỗi hoạt động khám chữa bệnh điều được ghi nhận lại dưới dạng nhật ký (log hoạt động) theo tháng. Tùy theo từng loại hoạt động, mỗi dòng log sẽ có các thông tin tương ứng như sau:

- BN ngoại trú khám bệnh: Ngày, MSBN, "KB", phí khám chữa bệnh.
- BN nội trú nhập viện: Ngày, MSBN, "NV", phí khám chữa bệnh mỗi ngày, loại phòng.
- BN nội trú xuất viện: Ngày, MSBN, "XV".
- Tổng kết viện phí (cuối cùng trong log): Ngày, -1, "TKVP".

Trong đó:

- Ngày là một số nguyên từ 1 tới 31 thể hiện ngày trong tháng.
- MSBN là một số tự nhiên, được đánh số liên tiếp từ 1.

- "KB", "NV", "XV", "TKVP" là các chuỗi ký tự thể hiện loại hoạt động.

Ví dụ một log hoạt động 8 ngày đầu tiên của tháng 12:

(Giả sử chưa có bệnh nhân nào trong danh sách.)

Nội dung tập tin log hoạt động	Giải thích ý nghĩa & Viện phí tới ngày hôm đó (VPTL)
1 001 KB 20000	new BN[MSBN=001] khám bệnh => VPTL = 20kđ
1 002 NV 100000 B	new BN[MSBN=002] nhập viện vào phòng loại B, mỗi ngày khám chữa bệnh hết 100kđ
6 003 KB 50000	new BN[MSBN=003] khám bệnh => VPTL = 50kđ
6 001 KB 30000	BN[MSBN=001] khám bệnh => VPTL = 20kđ + 30kđ = 50kđ
6 004 NV 300000 C	new BN[MSBN=004] nhập viện vào phòng loại C, mỗi ngày khám chữa bệnh hết 300kđ
7 004 XV	BN[MSBN=004] xuất viện => VPTL = $1 \cdot (300k + 600kđ) = 900kđ$
8 -1 TKVP	Tổng kết viện phí: + BN[MSBN=001] => VPTL = 50kđ + BN[MSBN=002] đã nằm 7 ngày ở phòng loại B => VPTL = $7 \cdot (100kđ + 900kđ) = 7000kđ$ + BN[MSBN=003] => VPTL = 50kđ + BN[MSBN=004] => VPTL = 900kđ ==> Tổng viện phí = 50kđ + 7000kđ + 50kđ + 900kđ = 8000kđ

- Hãy áp dụng các tính chất hướng đối tượng đã học để vẽ sơ đồ lớp (cả chi tiết các thành phần trong lớp lẫn quan hệ giữa các lớp) cho chương trình thực hiện các việc sau:
 - Đọc dữ liệu các bệnh nhân từ tập tin nhật ký hoạt động để lập danh sách bệnh nhân (thay cho việc nhập liệu từ bàn phím như thông thường).
 - In ra màn hình bảng thống kê viện phí của từng bệnh nhân và tổng viện phí bệnh viện thu vào trong tháng.
 - Cho biết bệnh viện có bao nhiêu bệnh nhân nội trú và bao nhiêu bệnh nhân ngoại trú.
- Viết chương trình cài đặt cho thiết kế ở câu a. (Cài đặt ngay trong khai báo lớp, không cần tách riêng khai báo lớp với định nghĩa hàm. Được phép sử dụng bộ thư viện chuẩn STL: string, vector, v.v...)
- Để việc điều trị hiệu quả hơn, các bác sĩ cần biết được lịch sử điều trị của từng bệnh nhân. Hãy nâng cấp hệ thống để bổ sung thêm hoạt động Lập hồ sơ bệnh án cho bệnh nhân. Hồ sơ bệnh án của mỗi bệnh nhân sẽ ghi lại mọi hoạt động của bệnh nhân đó trong tháng để có thể tra cứu lại các hoạt động khi cần thiết. Bạn sẽ thay đổi hay bổ sung thêm cho các lớp đối tượng như thế nào?

8. Bài tập 8

Công chúa bị Mụ phù thủy giam trong một tòa lâu đài kiên cố có N lớp cổng. Để vào lâu đài cứu Công chúa, Hoàng tử phải vượt qua được tất cả những lớp cổng này. Ở mỗi cổng đều có một người gác cổng. Có 3 loại cổng:

Cổng giao thương (Business Gate): người gác cổng là một tên lái buôn, để qua cổng, Hoàng tử phải mua hàng của tên lái buôn với số tiền = đơn giá * số hàng.

Cổng học thuật (Academic Gate): người gác cổng là một nhà hiền triết, để qua cổng, Hoàng tử phải trả lời được câu hỏi của nhà hiền triết. Câu hỏi có một chỉ số trí tuệ, Hoàng tử cần có chỉ số trí tuệ cao hơn hoặc bằng để trả lời được câu hỏi. Lưu ý: sau khi trả lời, chỉ số trí tuệ của hoàng tử không bị mất đi.

Cổng sức mạnh (Power Gate): người gác cổng là một dũng sỹ, để qua cổng, Hoàng tử phải đánh thắng được dũng sỹ. Dũng sỹ có một chỉ số sức mạnh, Hoàng tử cần có chỉ số sức mạnh cao hơn hoặc bằng để đánh thắng được dũng sỹ. Sau khi chiến thắng, chỉ số sức mạnh của hoàng tử bị hao mòn đi đúng bằng chỉ số sức mạnh của dũng sỹ.

Bảng tóm tắt thông tin các loại cổng:

Loại cổng	Người gác	Điều kiện qua cổng		
		Tiền	Trí tuệ	Sức mạnh
Giao thương	Tên lái buôn	Mất tiền = đơn giá * số hàng	Không	Không
Học thuật	Nhà hiền triết	Không	Trí tuệ \geq trí tuệ câu hỏi	Không
Sức mạnh	Dũng sỹ	Không	Không	Mất sức = sức dũng sỹ

Áp dụng các tính chất đóng gói, kế thừa và đa hình để thực hiện những việc sau:

- Vẽ sơ đồ lớp mô tả trò chơi.
- Xây dựng trò chơi có có chức năng như sau:
 - Nhập vào danh sách thông tin N cổng, của lâu đài.
 - Nhập vào ba thông số ban đầu của Hoàng tử là: số tiền, chỉ số trí tuệ, chỉ số sức mạnh. Chương trình sẽ cho biết với những thông số này, Hoàng tử có cứu được Công chúa không. Nếu cứu được thì chương trình tiếp tục cho biết ba thông số còn lại của Hoàng tử.