

# Phân tích thiết kế hướng đối tượng

## Bài 9: Biểu đồ lớp

**TS. Nguyễn Hiếu Cường**

Bộ môn CNPM, Khoa CNTT, Trường ĐH GTVT

Email: [cuonggt@gmail.com](mailto:cuonggt@gmail.com)

# Biểu đồ lớp

---

- Biểu đồ lớp là trung tâm của quá trình phân tích thiết kế
  - Định nghĩa kiến trúc của phần mềm
  - Thể hiện cấu trúc các đối tượng trong hệ thống
- Mô hình hóa cấu trúc của hệ thống (structural model)
- Biểu đồ lớp được xây dựng dần qua tiến trình phát triển
  - Các lớp thực thể: mô hình hóa vấn đề (problem domain)
  - Các lớp lớp giao diện, các lớp điều khiển, và các lớp hướng tới cài đặt

# Xây dựng biểu đồ lớp

---

Cần bước cần thực hiện:

- Xác định các đối tượng trong phạm vi bài toán, từ đó xác định các lớp tương ứng
- Xác định các thuộc tính của từng lớp
- Xác định các mối quan hệ giữa các lớp
- Xác định và phân bổ trách nhiệm của từng lớp (từ đó xác định các hoạt động mà mỗi lớp có thể thực hiện)

# Cách xây dựng biểu đồ lớp

---

- Cách 1: Mô hình hóa lĩnh vực
  - Tìm các lớp đối tượng trong phạm vi bài toán qua phân loại đối tượng (Object categorises) và/hoặc qua phân tích danh từ (Noun analysis)
  - Xác định các thuộc tính và các trách nhiệm của từng lớp
- Cách 2: Hiện thực hóa các ca sử dụng
  - Xem xét từng ca sử dụng của bài toán
  - Xác định các lớp cần thiết để hoàn thành từng ca sử dụng đó
  - Xem xét các tương tác giữa các đối tượng để xác định hành vi của lớp
  - Tổng hợp các lớp từ các ca sử dụng thành biểu đồ lớp chung

# Phân loại đối tượng

---

- Có nhiều cách phân loại khác nhau để xác định các đối tượng trong phạm vi bài toán
- Theo Shlaer và Mellor:
  - Tangible things: Cars, pressure sensors
  - Roles: Mother, teacher, politician
  - Events: Landing, interrupt, request
  - Interactions: Loan, meeting, intersection

# Phân loại đối tượng

---

- Theo Ross:
  - People: Người thực hiện một số công việc
  - Places: Khu vực dành cho người hoặc đồ vật
  - Things: Các vật thể hoặc nhóm các đồ vật
  - Organizations: Tập hợp được tổ chức chính thức gồm con người, nguồn lực, cơ sở vật chất
  - Concepts: Các khái niệm (không hữu hình)

# Xác định đối tượng qua phân tích danh từ

---

- **Bước 1:** Tìm các danh từ trong phạm vi bài toán
  - Định nghĩa vấn đề (Problem definition)
  - Các yêu cầu hệ thống (System requirements)
  - Mô tả các ca sử dụng (Use case description)
- **Bước 2:** Xác định (gạch chân) các danh từ và cụm danh từ (có thể dựa thêm vào các cách phân loại)
- **Bước 3:** Loại bỏ những danh từ không phù hợp
- **Bước 4:** Sắp xếp những danh từ còn lại thành các lớp

# Loại bỏ những danh từ không phù hợp

---

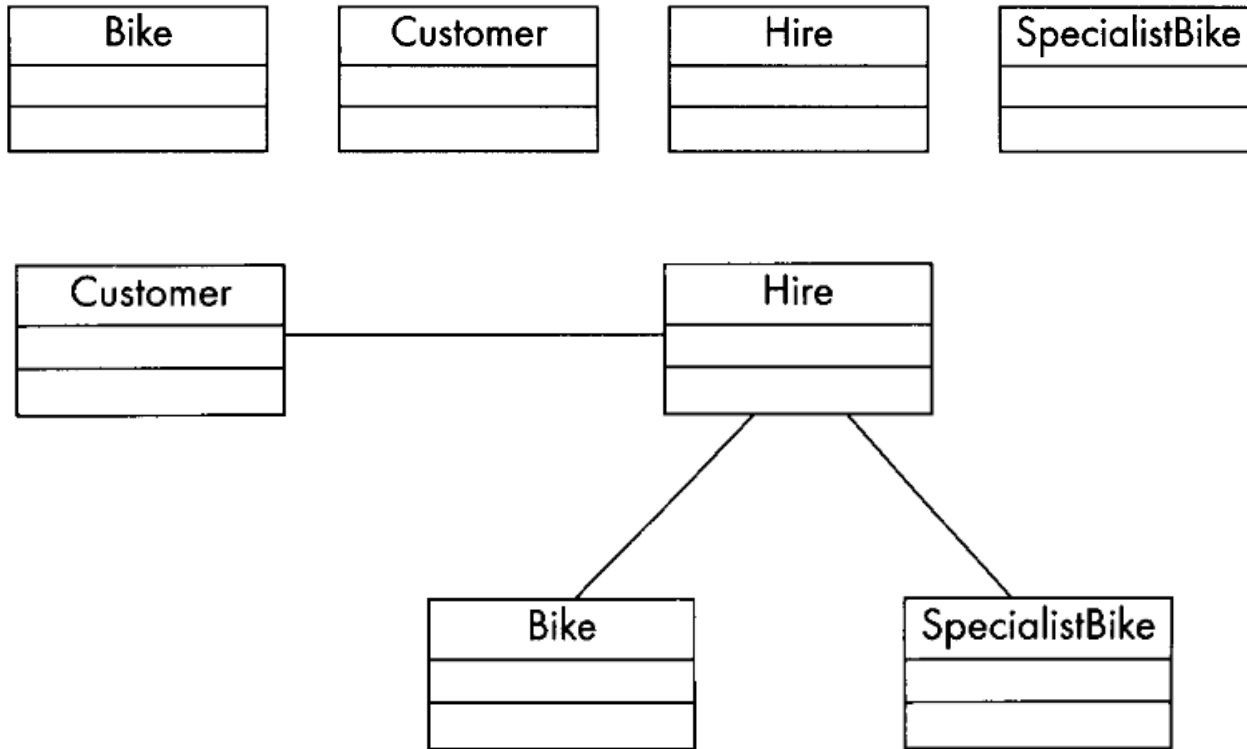
- Không phải danh từ hoặc cụm danh từ nào cũng có thể là lớp!
- Một số danh từ không phù hợp cần loại bỏ
  - Chỉ có thể chứa giá trị (sẽ trở thành các thuộc tính)
  - Bị trùng lặp về ý nghĩa (với một danh từ đã lựa chọn)
  - Không rõ ràng hoặc không phản ánh các đối tượng của bài toán
  - Nằm bên ngoài phạm vi hệ thống
  - Là toàn bộ hệ thống
  - ...



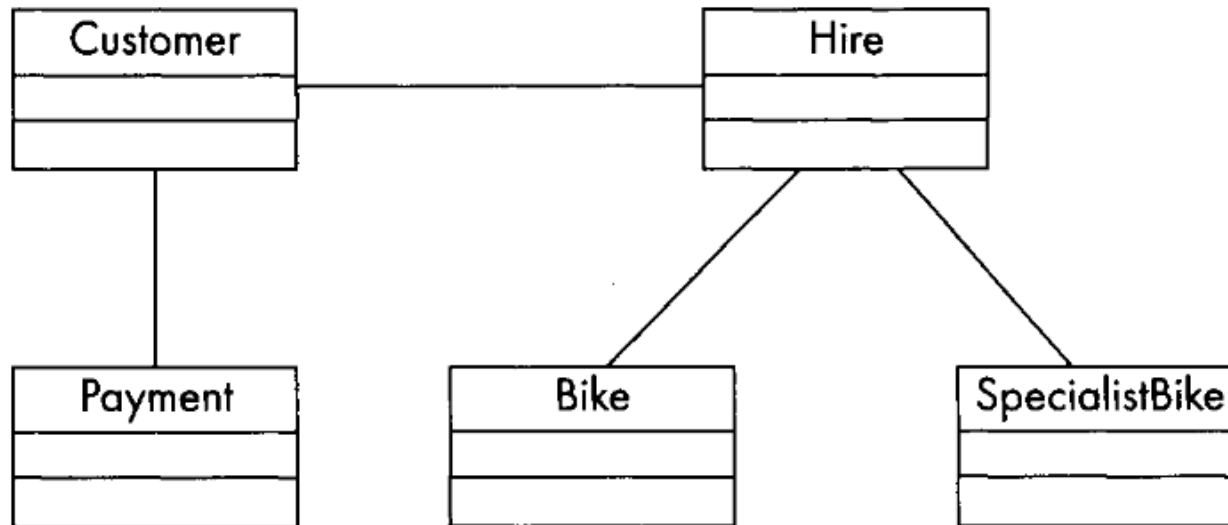
# Ví dụ (danh sách các yêu cầu)

- R1. hệ thống cho thuê xe cần giữ một danh sách các xe và các chi tiết của chúng, bao gồm số xe, loại xe, kiểu dáng, kích thước, nhà sản xuất, phí thuê mỗi ngày, tiền đặt cọc
- R2. giữ một danh sách khách hàng và lịch sử thuê xe trong quá khứ
- R3. tự động tính toán cần phải trả bao nhiêu khi thuê một xe nào đó trong một số ngày xác định
- R4. ghi nhận chi tiết lịch sử thuê xe, bao gồm ngày bắt đầu, thời gian dự kiến, khách hàng và xe
- R5. xem khách đã thuê những xe nào và in hóa đơn tổng hợp cho khách
- R6. xử lý khách hàng thuê nhiều xe và mỗi xe lại có thời hạn thuê khác nhau
- R7. tự động tính dựa trên sự trả lại xe số ngày thuê, số tiền phải trả, trả thêm
- R8. ghi nhận tổng số phải trả và đã trả bao nhiêu
- R9. in hóa đơn cho mỗi khách
- R10. theo dõi trạng thái của mỗi xe
- R11. ghi nhận các chi tiết bổ sung về các xe đặc biệt

# Xác định các lớp và quan hệ giữa chúng



# Hiệu chỉnh lớp



# Xác định các thuộc tính

- Xác định qua phân tích các danh từ
  - Các danh từ chỉ thể hiện giá trị là thuộc tính (thay vì lớp)
  - Các thành phần thuộc về lớp mà nó mô tả

| Customer                          |
|-----------------------------------|
| custId<br>name<br>address<br>tel. |
|                                   |

| Hire                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| startDate<br>numberDays<br>dateReturned<br>latenessDeduction<br>damageDeduction |
|                                                                                 |

| Bike                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| bike#<br>available<br>type<br>size<br>make<br>model<br>dailyHireRate<br>deposit |
|                                                                                 |

| SpecialistBike                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| bike#<br>available<br>type<br>size<br>make<br>model<br>dailyHireRate<br>deposit<br>specialistType<br>epoch<br>insurance |
|                                                                                                                         |

| Payment                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------|
| paymentDate<br>totalAmountPaid<br>totalDepositPaid<br>totalDepositReturned |
|                                                                            |

# Xác định cụ thể các quan hệ

---

- Có 4 loại quan hệ giữa các lớp:

- Kết hợp (Association)
- Kết tập (Aggregation)
- Gộp (Composition)
- Kế thừa (Inheritance)

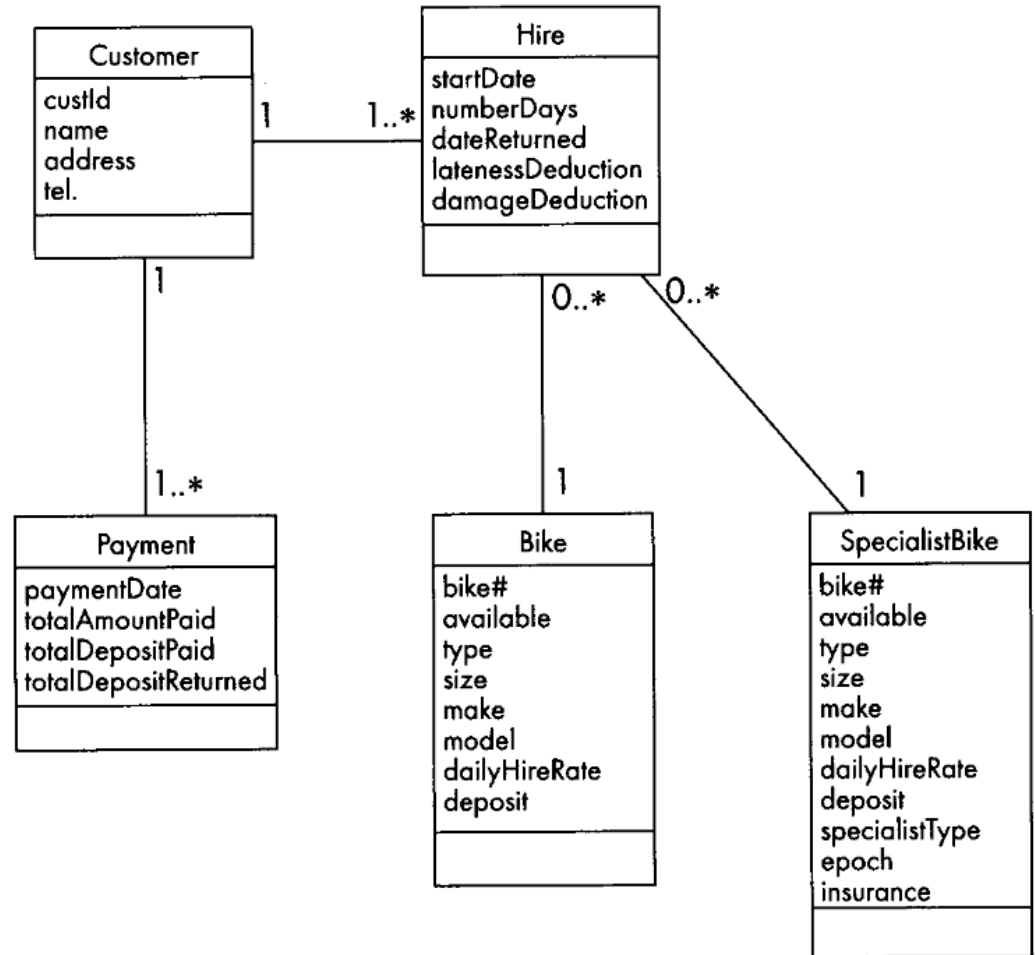
- Multiplicity

|                 |                      |                       |
|-----------------|----------------------|-----------------------|
| an exact number | exactly one          | 1 (or may be omitted) |
|                 | exactly six          | 6                     |
| many            | zero or more         | 0..*                  |
|                 | one or more, lots of | 1..*, *               |

---

# Ví dụ

- Nhận xét?
- Có nhiều điểm chung giữa hai lớp **Bike** và **SpecialistBike**



# Tóm tắt

---

- Biểu đồ lớp: các thành phần và cách vẽ
- Xác định các lớp theo các cách khác nhau
  - Phân loại
  - Phân tích danh từ
  - Hiện thực hóa các ca sử dụng
- Xác định các thuộc tính của lớp
- Các loại quan hệ giữa các lớp
  - Kết hợp, kết tập, gộp, kế thừa

# Câu hỏi

---

1. Hãy nêu tầm quan trọng của mô hình hóa cấu trúc hệ thống (structural modeling)?
2. Nêu các bước chính để xây dựng biểu đồ lớp?
3. Hiện thực hóa ca sử dụng (use case realization) là gì?
4. Khi phân loại đối tượng, hãy liệt kê 4 loại đối tượng thường gặp?
5. Trình bày về kỹ thuật phân tích danh từ (noun analysis)
6. Khi phân tích danh từ, hãy liệt kê các lý do để loại bỏ một danh từ trong quá trình tìm ra các lớp?
7. Hãy liệt kê 4 loại quan hệ (relationships) giữa các lớp?



---

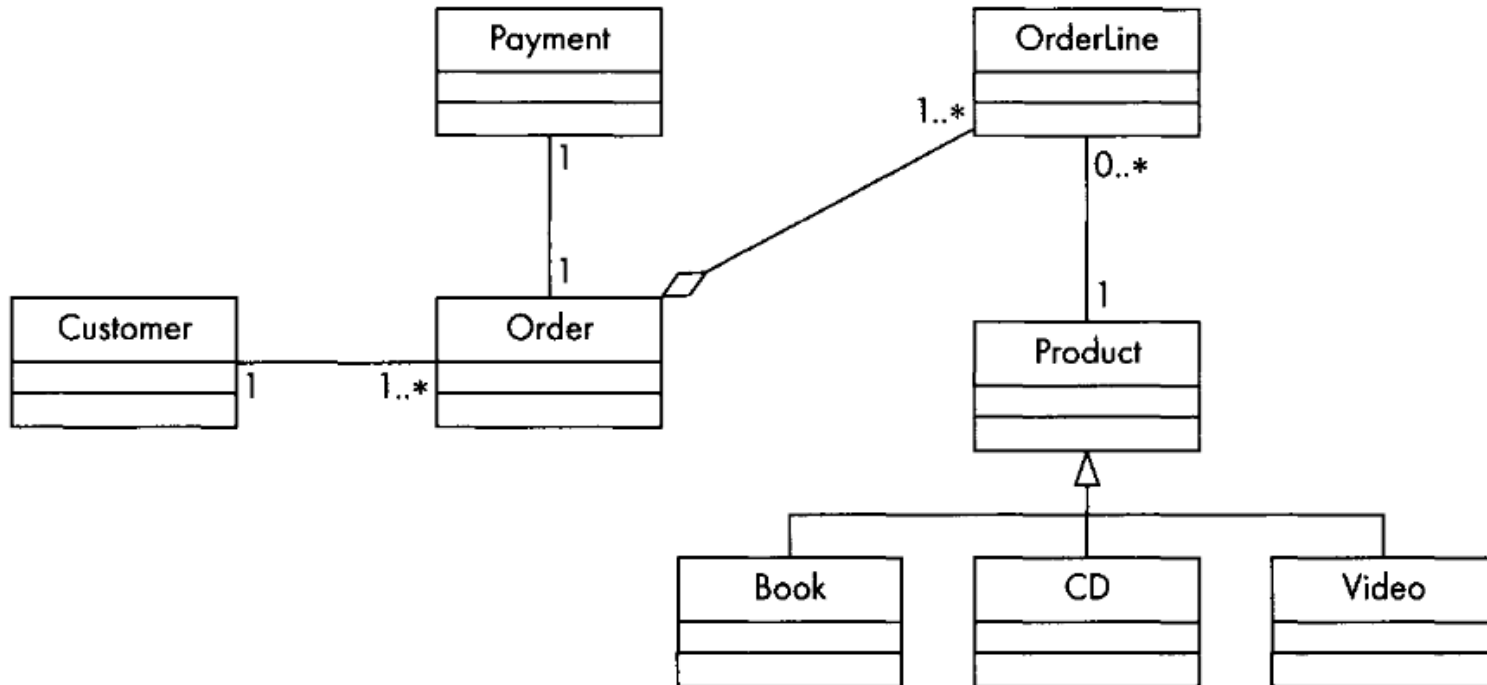
| <i>Concept</i>        | <i>Definition</i>                                                                                                       |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a) application domain | 1. mechanism for grouping modelling items, e.g. classes                                                                 |
| b) multiplicity       | 2. area of study, e.g. business application                                                                             |
| c) domain model       | 3. group of classes relating to a single use case                                                                       |
| d) collaboration      | 4. a class diagram that sets out to model all of the classes in the problem domain together (not in separate use cases) |
| e) noun analysis      | 5. describes the number of instances allowed to participate in an association or aggregation relationship               |
| f) package            | 6. identifying objects and classes from nouns in a written description of the problem                                   |

---

# Bài tập

2. Xem biểu đồ lớp sau và trả lời các câu hỏi:

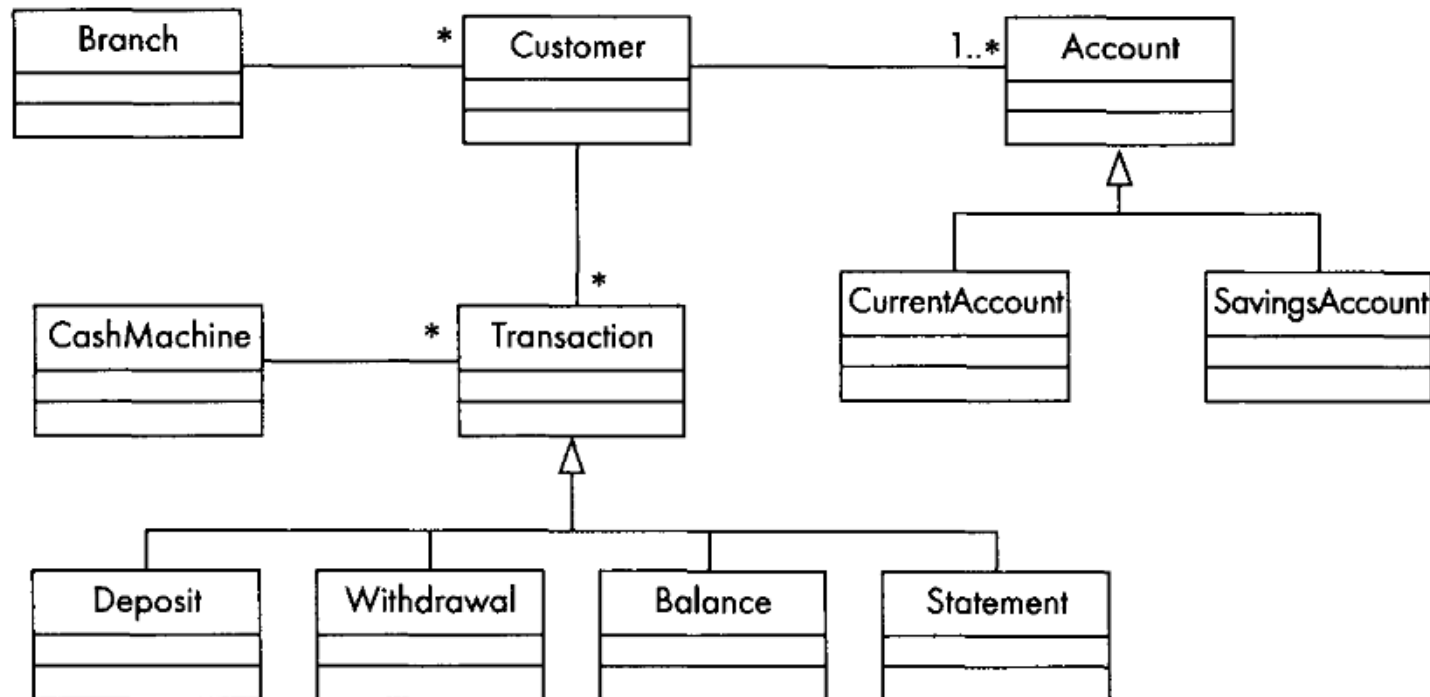
- Khách hàng (customer) có phải đặt một đơn hàng (order) không?
- Một đơn hàng gồm những gì?
- Mỗi một thanh toán (payment) có thể cho nhiều hơn 1 đơn hàng?
- Có bao nhiêu sản phẩm trong 1 dòng hàng (order line)?
- Một sản phẩm có thể xuất hiện nhiều hơn 1 lần trong dòng hàng?



# Bài tập

3. Xem biểu đồ lớp sau và trả lời các câu hỏi:

- Mỗi khách hàng (customer) phải có ít nhất 1 tài khoản (account)?
- Một khách hàng có thể có cả TK vãng lai (current account) và TK tiết kiệm (saving account)?
- Gửi tiền (deposit) là một loại giao dịch (transaction)?
- Máy rút tiền (cash machine) có liên hệ thế nào với chi nhánh (branch)?



# Bài tập

---

4. Hãy xác định các lớp từ mô tả bài toán sau:

*“Một Công ty muốn xây dựng hệ thống phần mềm để phục vụ và quản lý các hoạt động kinh doanh. Công ty có nhiều điểm bán hàng đó là những cửa hàng siêu thị, do vậy hệ thống cần phải ghi nhận các hoạt động bán hàng và xử lý các công việc thanh toán với khách hàng, chủ yếu khách hàng mua lẻ. Ngoài ra hệ thống còn giúp giám đốc Công ty theo dõi được các hoạt động kinh doanh, tự động kiểm kê các mặt hàng tồn đọng trong kho, các mặt hàng bán chạy, ... để hỗ trợ ra quyết định trong các hoạt động kinh doanh của Công ty. Trong mỗi điểm bán hàng đều có các thiết bị phần cứng như: máy tính, máy đọc mã vạch và phần mềm hệ thống để chạy hệ thống sẽ được xây dựng”*