

**502045**

# **Software Engineering**

## **Chapter 01**

### **Lesson 01: Introduction to Software Engineering**

# Topics covered

---

- ✧ Definition
- ✧ Software costs
- ✧ Software products
- ✧ Specification
- ✧ Some frequently asked questions
- ✧ Good software
- ✧ Software process activities
- ✧ General issues that effect most software
- ✧ SE diversity
- ✧ Application types
- ✧ SE fundamentals

- ✧ Software engineering is an **engineering discipline** that is concerned with all **aspects of software production** from the early stages of **system specification** through to **maintaining the system** after it has gone into use.
- ✧ Engineering discipline
  - Using appropriate **theories and methods** to solve problems bearing in mind **organizational and financial constraints**.
- ✧ All aspects of software production
  - Not just **technical process of development**. Also **project management** and the **development of tools, methods** etc. to support software production.

✧ Phần mềm là một 'ngành kỹ thuật' quan tâm đến tất cả 'mặt của việc sản xuất phần mềm' từ các giai đoạn sớm của 'đặc tả hệ thống' đến 'duy trì hệ thống' sau khi nó đã được sử dụng.

✧ Ngành kỹ thuật:

Sử dụng 'các lý thuyết và phương pháp' phù hợp để giải quyết các vấn đề, có trong tâm trí 'hạn chế tổ chức và tài chính.'

✧ Tất cả các khía cạnh của sản xuất phần mềm:

Không chỉ là 'quy trình kỹ thuật của việc phát triển.' Cũng bao gồm 'quản lý dự án' và 'phát triển các công cụ, phương pháp' v.v. để hỗ trợ quá trình sản xuất phần mềm.

## Software costs

---

- ✧ Software costs often dominate computer system costs. The costs of software on a PC are often greater than the hardware cost. (Chi phí phần mềm lớn hơn chi phí phần cứng)
- ✧ Software costs more to maintain than it does to develop. (Phần mềm tốn kém hơn để duy trì so với việc phát triển). For systems with a long life, maintenance costs may be several times development costs.
- ✧ Software engineering is concerned with cost-effective software development.

# Software products

---

## ✧ Generic products

- Stand-alone systems that are marketed and sold to any customer who **wishes to buy them.**

## ✧ Customized products

- Software that is commissioned by a specific customer to **meet their own needs.**

# Software products

---

## ✧ Generic products

- Stand-alone systems that are marketed and sold to any customer who **wishes to buy them.**

## ✧ Customized products

- Software that is commissioned by a specific customer to **meet their own needs.**

# Product specification

---

## ✧ Generic products

- The specification of what the software should do is owned by the software developer and decisions on software change are made by the developer.

## ✧ Customized products

- The specification of what the software should do is owned by the customer for the software and they make decisions on software changes that are required.



## ✧ Sản phẩm thông thường

Đây là các hệ thống đứng một mình được tiếp thị và bán cho bất kỳ khách hàng nào '**muốn mua chúng**'. Các sản phẩm thông thường thường được phát triển và sản xuất để phục vụ nhu cầu chung của một nhóm rộng lớn người dùng, không giới hạn đối tượng cụ thể nào. Ví dụ, các ứng dụng phần mềm như trình duyệt web, ứng dụng văn phòng, hoặc các ứng dụng giải trí.

## ✧ Sản phẩm được tùy chỉnh

Đây là phần mềm được đặt hàng bởi một khách hàng cụ thể để '**đáp ứng nhu cầu của riêng họ**'. Các sản phẩm được tùy chỉnh thường được phát triển và thiết kế dành riêng cho một khách hàng hoặc một nhóm khách hàng nhất định, với mục tiêu chính là giải quyết các nhu cầu và yêu cầu cụ thể của họ. Các ví dụ có thể bao gồm các ứng dụng doanh nghiệp được xây dựng theo yêu cầu của một doanh nghiệp cụ thể hoặc các phần mềm quản lý dự án được tùy chỉnh để phù hợp với quy trình làm việc của một công ty.

# Frequently asked questions about software engineering

Question	Answer
What is software?	Computer programs and associated documentation. Software products may be developed for a particular customer or may be developed for a general market.
What are the attributes of good software?	Good software should deliver the required functionality and performance to the user and should be <b>maintainable</b> , <b>dependable</b> and <b>usable</b> .

# Frequently asked questions about software engineering

Question	Answer
What is software engineering?	Software engineering is an engineering discipline that is concerned with all aspects of software production.
What are the fundamental software engineering activities?	Software <b>specification</b> , software <b>development</b> , software <b>validation</b> and software <b>evolution</b> .

# Frequently asked questions about software engineering

---

Question	Answer
What is the difference between software engineering and computer science?	Computer science focuses on <b>theory and fundamentals</b> ; software engineering is concerned with the <b>practicalities</b> of developing and delivering useful software.

# Frequently asked questions about software engineering

Question	Answer
Sự khác biệt chính giữa kỹ thuật phần mềm và khoa học máy tính ?	<p><b>Khoa học máy tính (Computer Science):</b> Tập trung vào lý thuyết và các nguyên tắc cơ bản của máy tính và tính toán. Khoa học máy tính nghiên cứu về cách máy tính hoạt động, cách chúng tính toán và giải quyết vấn đề, cũng như về các ngôn ngữ lập trình, thuật toán và cấu trúc dữ liệu.</p> <p><b>Kỹ thuật phần mềm (Software Engineering):</b> Tập trung vào các khía cạnh thực tiễn của việc phát triển và cung cấp phần mềm hữu ích. Kỹ thuật phần mềm đề cập đến quy trình, phương pháp, công cụ và kỹ thuật cần thiết để phát triển, kiểm thử và bảo trì phần mềm. Nó cũng liên quan đến quản lý dự án, quản lý nhóm và quản lý sản phẩm phần mềm.</p>

# Frequently asked questions about software engineering

Question	Answer
What are the key challenges facing software engineering?	Coping with <b>increasing diversity</b> , demands for <b>reduced delivery times</b> and developing <b>trustworthy software</b> .
What are the costs of software engineering?	Roughly 60% of <b>software costs</b> are development costs, 40% are <b>testing costs</b> . For custom software, evolution costs often exceed development costs.

# Frequently asked questions about software engineering

Question	Answer
Các thách thức chính mà kỹ thuật phần mềm đối diện là gì?	Đối mặt với <b>sự đa dạng ngày càng tăng</b> , yêu cầu <b>về thời gian giao hàng giảm</b> và <b>phát triển phần mềm đáng tin cậy</b> .
Chi phí của kỹ thuật phần mềm là gì?	Khoảng <b>60% chi phí phần mềm là chi phí phát triển</b> , <b>40% là chi phí kiểm thử</b> . Đối với phần mềm tùy chỉnh, chi phí tiến hóa thường vượt quá chi phí phát triển.

# Essential attributes of good software

characteristic	Description
Maintainability	Software should be written in such a way so that it can evolve to meet the changing needs of customers. This is a critical attribute because software change is an inevitable <sup>[sure]</sup> requirement of a changing business environment.
Dependability and security	Software dependability <sup>[reliable]</sup> includes a range of characteristics including reliability, security and safety. Dependable software should <b>not cause physical or economic damage</b> in the event of system failure. Malicious <sup>[harmful]</sup> users should <b>not</b> be able to <b>access</b> or <b>damage</b> the system.
Efficiency	Software should not make wasteful use of system resources such as memory and processor cycles. Efficiency therefore includes <b>responsiveness</b> , <b>processing time</b> , <b>memory utilisation</b> , etc.
Acceptability	Software must be acceptable to the type of users for which it is designed. This means that it must be <b>understandable</b> , <b>usable</b> and <b>compatible</b> with other systems that they use.



# Essential attributes of good software

---

**Tính bảo trì (Maintainability):** Phần mềm nên được viết theo cách sao cho nó có thể tiến hóa để đáp ứng nhu cầu thay đổi của khách hàng. Điều này là một thuộc tính quan trọng vì thay đổi phần mềm là một yêu cầu không thể tránh khỏi của một môi trường kinh doanh đang thay đổi.

**Tính đáng tin cậy và an toàn (Dependability and security):** Độ tin cậy của phần mềm bao gồm một loạt các đặc điểm bao gồm độ tin cậy, an toàn và sự an toàn. Phần mềm đáng tin cậy không nên gây ra thiệt hại về vật lý hoặc kinh tế trong trường hợp hệ thống gặp sự cố. Người dùng có ý định xấu không nên có khả năng truy cập hoặc gây hại cho hệ thống.

**Hiệu suất (Efficiency):** Phần mềm không nên sử dụng tài nguyên hệ thống một cách lãng phí như bộ nhớ và chu kỳ xử lý. Hiệu suất do đó bao gồm **tính nhanh nhạy, thời gian xử lý, sử dụng bộ nhớ**, v.v.

**Tính chấp nhận được (Acceptability):** Phần mềm phải được chấp nhận bởi loại người dùng mà nó được thiết kế. Điều này có nghĩa là nó phải **dễ hiểu, dễ sử dụng và tương thích** với các hệ thống khác mà họ sử dụng.

## Software process activities

---

- ✧ **Software specification**, where customers and engineers define the software that is to be produced and the constraints on its operation.
- ✧ **Software development**, where the software is designed and programmed.
- ✧ **Software validation**, where the software is checked to ensure that it is what the customer requires.
- ✧ **Software evolution**, where the software is modified to reflect changing customer and market requirements.

# Software process activities

---

- **Software specification:** Đây là quá trình mà khách hàng và kỹ sư định nghĩa phần mềm cần được sản xuất và ràng buộc về hoạt động của nó. Trong giai đoạn này, các yêu cầu chức năng và phi chức năng được xác định, cũng như các hạn chế về hiệu suất, bảo mật và khả năng mở rộng.
- **Software development:** Đây là giai đoạn mà phần mềm được thiết kế và lập trình. Các kỹ sư phần mềm sử dụng thông tin từ phần mềm đặc tả để tạo ra mã nguồn và xây dựng hệ thống phần mềm theo yêu cầu đã được xác định.
- **Software validation:** Giai đoạn này liên quan đến việc kiểm tra phần mềm để đảm bảo rằng nó đáp ứng đúng những gì khách hàng yêu cầu. Các kỹ sư thực hiện kiểm thử chức năng và kiểm thử không chức năng để đảm bảo rằng phần mềm hoạt động như mong đợi và đáp ứng được các tiêu chí chất lượng.
- **Software evolution:** Trong giai đoạn này, phần mềm được điều chỉnh để phản ánh các yêu cầu thay đổi của khách hàng và thị trường. Các sửa đổi và cải tiến được thực hiện để cập nhật phần mềm và đảm bảo rằng nó vẫn đáp ứng được nhu cầu mới mẻ và đòi hỏi của môi trường kinh doanh.

## Discussion (20')

---

✧ Discuss about some applications: training management, Caro game application.

✧ Cover:

- Specification
- Development
- Validation
- Evolution (option)

# General issues that affect most software

---

## ✧ Heterogeneity

- Increasingly, systems are required to operate as distributed systems across networks that include different types of computer and mobile devices.

## ✧ Business and social change

- Business and society are changing incredibly quickly as emerging economies develop and **new technologies become available**. They need to be able to **change their existing software and to rapidly develop new software**.

## ✧ Security and trust

- As software is intertwined with all aspects of our lives, it is **essential** that we can **trust** that software.

# General issues that affect most software

---

- **Heterogeneity (Đa dạng):** Ngày càng có yêu cầu về việc các hệ thống hoạt động như các hệ thống phân tán trên mạng bao gồm các loại máy tính và thiết bị di động khác nhau. Điều này đề cập đến sự đa dạng về cả phần cứng và phần mềm trong một mạng lưới kết nối.
- **Business and social change (Thay đổi kinh doanh và xã hội):** Kinh doanh và xã hội đang thay đổi một cách nhanh chóng khi các nền kinh tế mới nổi phát triển và các công nghệ mới trở nên có sẵn. Họ cần có khả năng thay đổi phần mềm hiện có của họ và phát triển nhanh chóng phần mềm mới để đáp ứng nhu cầu thay đổi.
- **Security and trust (Bảo mật và niềm tin):** Bởi vì phần mềm được liên kết với mọi khía cạnh của cuộc sống của chúng ta, việc chúng ta có thể tin tưởng vào phần mềm là rất quan trọng. Việc bảo mật phần mềm để ngăn chặn các cuộc tấn công và đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu là một yêu cầu bắt buộc trong thời đại kỹ thuật số ngày nay.

# Software engineering diversity

---

- ✧ There are many different types of software system and there is no universal set of software techniques that is applicable to all of these.
- ✧ The software engineering methods and tools used depend on the type of application being developed, the requirements of the customer and the background of the development team.

## Software engineering diversity

---

- ✧ Có nhiều loại hệ thống phần mềm khác nhau và **không có một tập hợp kỹ thuật phần mềm** nào là phổ quát có thể áp dụng cho tất cả chúng.
- ✧ Các phương pháp và công cụ kỹ thuật phần mềm được sử dụng phụ thuộc vào **loại ứng dụng** đang được phát triển, **yêu cầu của khách hàng** và **nền tảng của nhóm phát triển**.



# Application types

---

## ✧ Stand-alone applications

- These are application systems that run on a local computer, such as a PC. They include all necessary functionality and do not need to be connected to a network.

## ✧ Interactive transaction-based applications

- Applications that execute on a remote computer and are accessed by users from their own PCs or terminals. These include web applications such as [e-commerce applications](#).

## ✧ Embedded control systems

- These are software control systems that control and manage hardware devices.

# Application types

- **Stand-alone applications (Ứng dụng độc lập):** Đây là các hệ thống ứng dụng chạy trên máy tính cục bộ, như một máy tính cá nhân (PC). Chúng bao gồm tất cả các chức năng cần thiết và không cần phải kết nối với mạng. Ví dụ, các ứng dụng văn phòng như Microsoft Word hoặc các trò chơi máy tính offline đều là các ứng dụng độc lập.
- **Interactive transaction-based applications (Ứng dụng tương tác dựa trên giao dịch):** Đây là các ứng dụng thực hiện trên một máy tính từ xa và được người dùng truy cập từ các máy tính cá nhân hoặc terminal của họ. Các ứng dụng này bao gồm các ứng dụng web như ứng dụng thương mại điện tử. Người dùng có thể tương tác với các ứng dụng này để thực hiện các giao dịch trực tuyến như mua hàng, thanh toán hóa đơn, v.v.
- **Embedded control systems (Hệ thống điều khiển nhúng):** Đây là các hệ thống điều khiển phần mềm quản lý và kiểm soát các thiết bị phần cứng. Các thiết bị nhúng có thể là các vi xử lý được tích hợp trực tiếp vào các thiết bị điện tử như máy giặt, máy điều hòa không khí, hoặc các hệ thống ô tô thông minh. Phần mềm nhúng được sử dụng để điều khiển và giám sát các chức năng của các thiết bị này.

## Application types (cont.)

---

### ✧ Batch processing systems

- These are business systems that are designed to process data in **large batches**. They process large numbers of individual inputs to create corresponding outputs.

### ✧ Entertainment systems

- These are systems that are primarily for personal use and which are intended to **entertain the user**.

### ✧ Systems for modelling and simulation

- These are systems that are developed by scientists and engineers to model physical processes or situations, which include many, separate, interacting objects.

# Application types (cont.)

---

**1. Hệ thống xử lý theo lô (Batch processing systems):** Đây là các hệ thống doanh nghiệp được thiết kế để xử lý dữ liệu dưới dạng các lô lớn. Chúng xử lý một lượng lớn các đầu vào cá nhân để tạo ra các đầu ra tương ứng. Ví dụ về hệ thống này có thể là hệ thống xử lý giao dịch ngân hàng hàng ngày, trong đó các giao dịch từ nhiều tài khoản khác nhau được tổng hợp và xử lý vào cuối ngày làm việc.

**2. Hệ thống giải trí (Entertainment systems):** Đây là các hệ thống chủ yếu được sử dụng cho mục đích cá nhân và nhằm mục đích giải trí người dùng. Các hệ thống này thường bao gồm các ứng dụng, trò chơi, nội dung âm nhạc hoặc video, và các dịch vụ trực tuyến như xem phim hoặc nghe nhạc trực tuyến.

**3. Hệ thống mô hình hóa và mô phỏng (Systems for modelling and simulation):** Đây là các hệ thống được phát triển bởi các nhà khoa học và kỹ sư để mô hình các quy trình hoặc tình huống vật lý, bao gồm nhiều đối tượng riêng lẻ tương tác với nhau. Ví dụ, các hệ thống này có thể được sử dụng để mô phỏng quá trình thời tiết, mô hình hóa tình hình giao thông, hoặc mô phỏng hành vi của mạng lưới điện.

## Application types (cont.)

---

### ✧ Data collection systems

- These are systems that collect data from their environment using a set of sensors and send that data to other systems for processing.

### ✧ Systems of systems

- These are systems that are composed of a number of other software systems.

## Application types (cont.)

- **Hệ thống thu thập dữ liệu (Data collection systems):** Đây là các hệ thống thu thập dữ liệu từ môi trường của chúng bằng cách sử dụng một tập hợp các cảm biến và gửi dữ liệu đó đến các hệ thống khác để xử lý. Ví dụ, hệ thống giám sát môi trường có thể sử dụng các cảm biến để thu thập dữ liệu về nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, chất lượng không khí và gửi dữ liệu này đến một hệ thống trung tâm để phân tích và đưa ra quyết định.
- **Hệ thống của các hệ thống (Systems of systems):** Đây là các hệ thống được tạo thành từ một số hệ thống phần mềm khác nhau. Thường thì các hệ thống này không hoạt động độc lập mà phụ thuộc vào nhau để hoạt động một cách hiệu quả. Ví dụ, một hệ thống kiểm soát giao thông trong một thành phố có thể bao gồm các hệ thống nhỏ hơn như hệ thống đèn giao thông, hệ thống giám sát luồng xe và hệ thống quản lý dữ liệu giao thông. Các hệ thống nhỏ này là các thành phần của hệ thống lớn hơn và hoạt động cùng nhau để đảm bảo an toàn và hiệu quả trong giao thông.

# Software engineering fundamentals

---

- ✧ Some fundamental principles apply to all types of software system, irrespective of the development techniques used:
  - Systems should be developed using a managed and understood development process. Of course, different processes are used for different types of software.
  - Dependability and performance are important for all types of system.
  - Understanding and managing the software specification and requirements (what the software should do) are important.
  - Where appropriate, you should **reuse software** that has already been developed rather than write new software.

Có một số nguyên tắc cơ bản áp dụng cho tất cả các loại hệ thống phần mềm, bất kể các kỹ thuật phát triển được sử dụng:

**1. Phát triển hệ thống sử dụng quy trình phát triển quản lý và được hiểu biết:** Việc phát triển phần mềm nên được thực hiện thông qua quy trình phát triển được quản lý và được hiểu biết. Tuy nhiên, các quy trình khác nhau sẽ được sử dụng cho các loại phần mềm khác nhau. Việc này giúp đảm bảo rằng quá trình phát triển diễn ra một cách có tổ chức, hiệu quả và có khả năng kiểm soát.

**2. Độ tin cậy và hiệu suất là quan trọng cho tất cả các loại hệ thống:** Độ tin cậy (dependability) và hiệu suất (performance) là yếu tố quan trọng đối với mọi loại hệ thống phần mềm. Độ tin cậy đảm bảo rằng hệ thống hoạt động đúng như mong đợi và có thể tin cậy trong mọi tình huống, trong khi hiệu suất đảm bảo rằng hệ thống hoạt động một cách nhanh chóng và hiệu quả.



**3. Hiểu và quản lý các đặc tả và yêu cầu phần mềm (những gì phần mềm nên làm) là quan trọng:** Hiểu và quản lý các yêu cầu và đặc tả phần mềm là một phần quan trọng của quá trình phát triển. Điều này giúp đảm bảo rằng phần mềm được phát triển đáp ứng đúng những yêu cầu và mong muốn của người dùng cuối.

**4. Khi cần thiết, bạn nên sử dụng lại phần mềm đã được phát triển thay vì viết phần mềm mới:** Việc sử dụng lại phần mềm đã tồn tại giúp tiết kiệm thời gian, công sức và nguồn lực. Nó cũng có thể giảm thiểu nguy cơ lỗi và tăng cường tính đáng tin cậy của hệ thống.

# Case studies

---

## ✧ A personal insulin pump

- An embedded system in an insulin pump used by diabetics to maintain blood glucose control.

## ✧ A mental health case patient management system

- A system used to maintain records of people receiving care for mental health problems.

## ✧ A wilderness weather station

- A data collection system that collects data about weather conditions in remote areas.

# Case studies

---

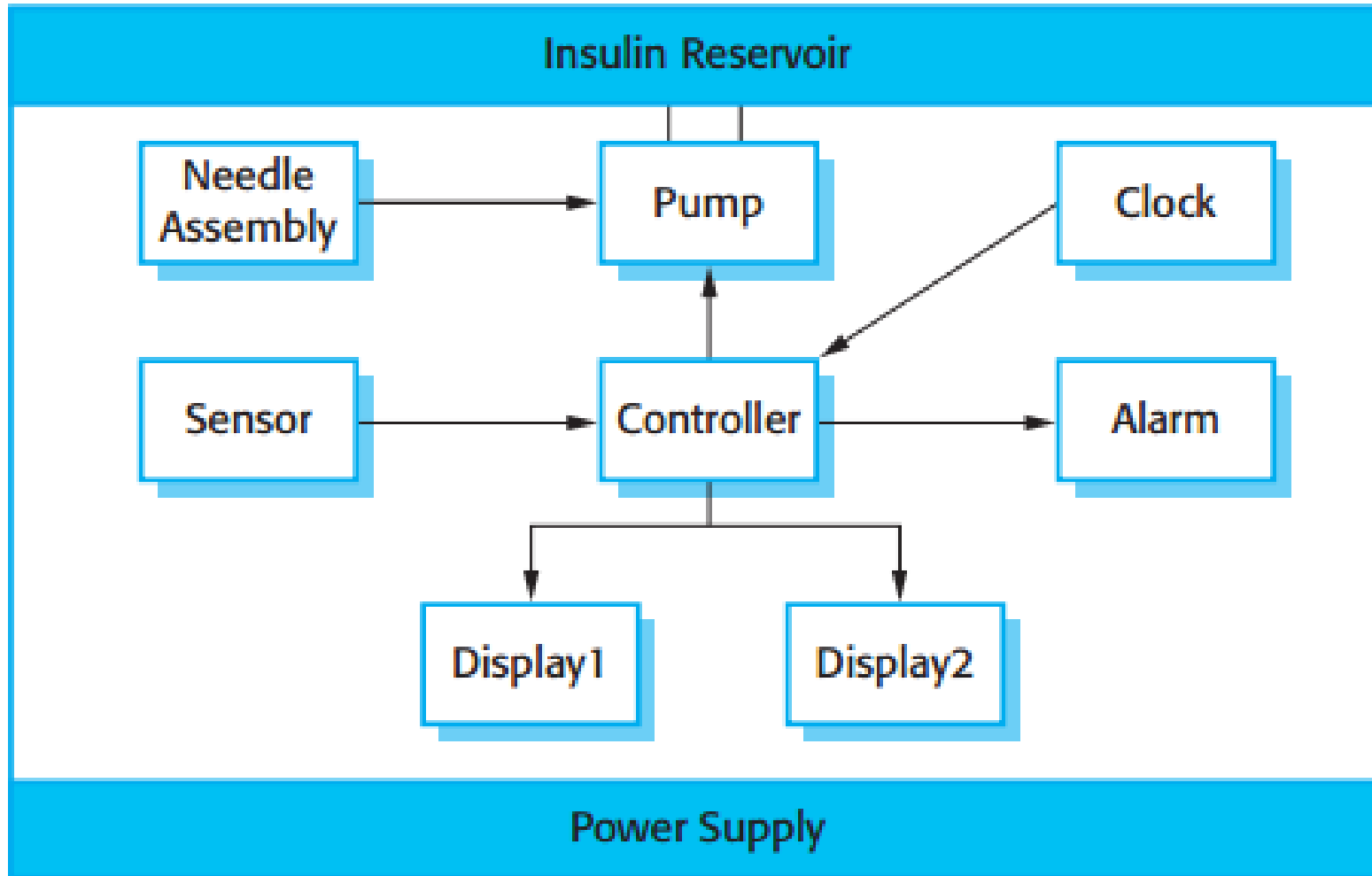
- **Bơm insulin cá nhân (Personal insulin pump):** Đây là một hệ thống nhúng được tích hợp trong một bơm insulin được sử dụng bởi người bệnh tiểu đường để duy trì kiểm soát đường huyết. Hệ thống này thường được lập trình để tự động phát insulin vào cơ thể dựa trên các thông số đường huyết đo được, giúp duy trì mức đường huyết trong phạm vi an toàn.
- **Hệ thống quản lý trường hợp sức khỏe tâm thần (Mental health case patient management system):** Đây là một hệ thống được sử dụng để duy trì hồ sơ của những người đang nhận chăm sóc về các vấn đề sức khỏe tâm thần. Hệ thống này có thể bao gồm thông tin về lịch sử bệnh, điều trị, tình trạng hiện tại, và thông tin liên quan đến việc quản lý chăm sóc sức khỏe tâm thần của bệnh nhân.
- **Trạm thời tiết hoang dã (Wilderness weather station):** Đây là một hệ thống thu thập dữ liệu về điều kiện thời tiết ở các khu vực hoang dã hoặc xa xôi. Hệ thống này thường bao gồm các cảm biến đo nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, tốc độ gió và các yếu tố thời tiết khác. Dữ liệu được thu thập từ trạm thời tiết này có thể được sử dụng cho nghiên cứu khoa học, dự báo thời tiết và quản lý môi trường.

# Insulin pump control system

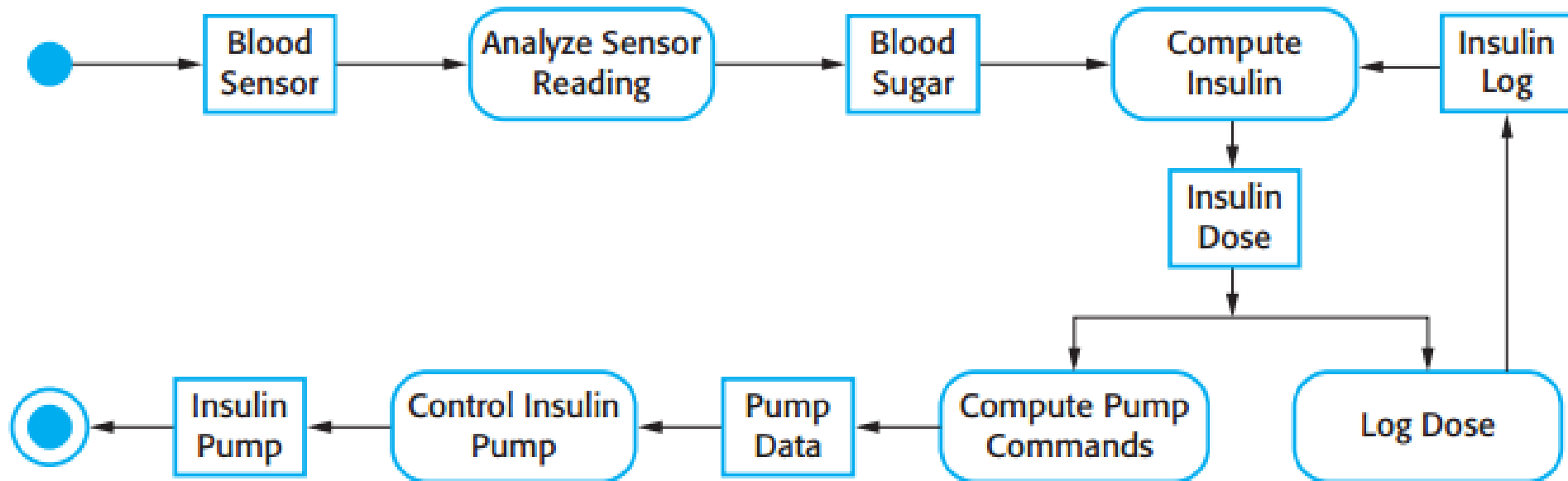
---

- ✧ Collects data from a blood sugar sensor and calculates the amount of insulin required to be injected.
- ✧ Calculation based on the rate of change of blood sugar levels.
- ✧ Sends signals to a micro-pump to deliver the correct dose of insulin.
- ✧ Safety-critical system as low blood sugars can lead to brain malfunctioning, coma and death; high-blood sugar levels have long-term consequences such as eye and kidney damage.

# Insulin pump hardware architecture



# Activity model of the insulin pump



## Essential high-level requirements

---

- ✧ The system shall be available to deliver insulin when required.
- ✧ The system shall perform reliably and deliver the correct amount of insulin to counteract the current level of blood sugar.
- ✧ The system must therefore be designed and implemented to ensure that the system always meets these requirements.

# A patient information system for mental health care

---

- ✧ A patient information system to support mental health care is a medical information system that maintains information about patients suffering from mental health problems and the treatments that they have received.
- ✧ Most mental health patients do not require dedicated hospital treatment but need to attend specialist clinics regularly where they can meet a doctor who has detailed knowledge of their problems.
- ✧ To make it easier for patients to attend, these clinics are not just run in hospitals. They may also be held in local medical practices or community centres.



- ✧ The MHC-PMS (Mental Health Care-Patient Management System) is an information system that is intended for use in clinics.
- ✧ It makes use of a centralized database of patient information but has also been designed to run on a PC, so that it may be accessed and used from sites that do not have secure network connectivity.
- ✧ When the local systems have secure network access, they use patient information in the database but they can download and use local copies of patient records when they are disconnected.

Hệ thống quản lý bệnh nhân và chăm sóc sức khỏe tâm thần (MHC-PMS - Mental Health Care-Patient Management System) là một hệ thống thông tin được thiết kế để sử dụng trong các phòng mạch. Hệ thống này sử dụng một cơ sở dữ liệu trung tâm chứa thông tin của bệnh nhân nhưng cũng được thiết kế để chạy trên một máy tính cá nhân (PC), để có thể truy cập và sử dụng từ các địa điểm không có kết nối mạng an toàn.

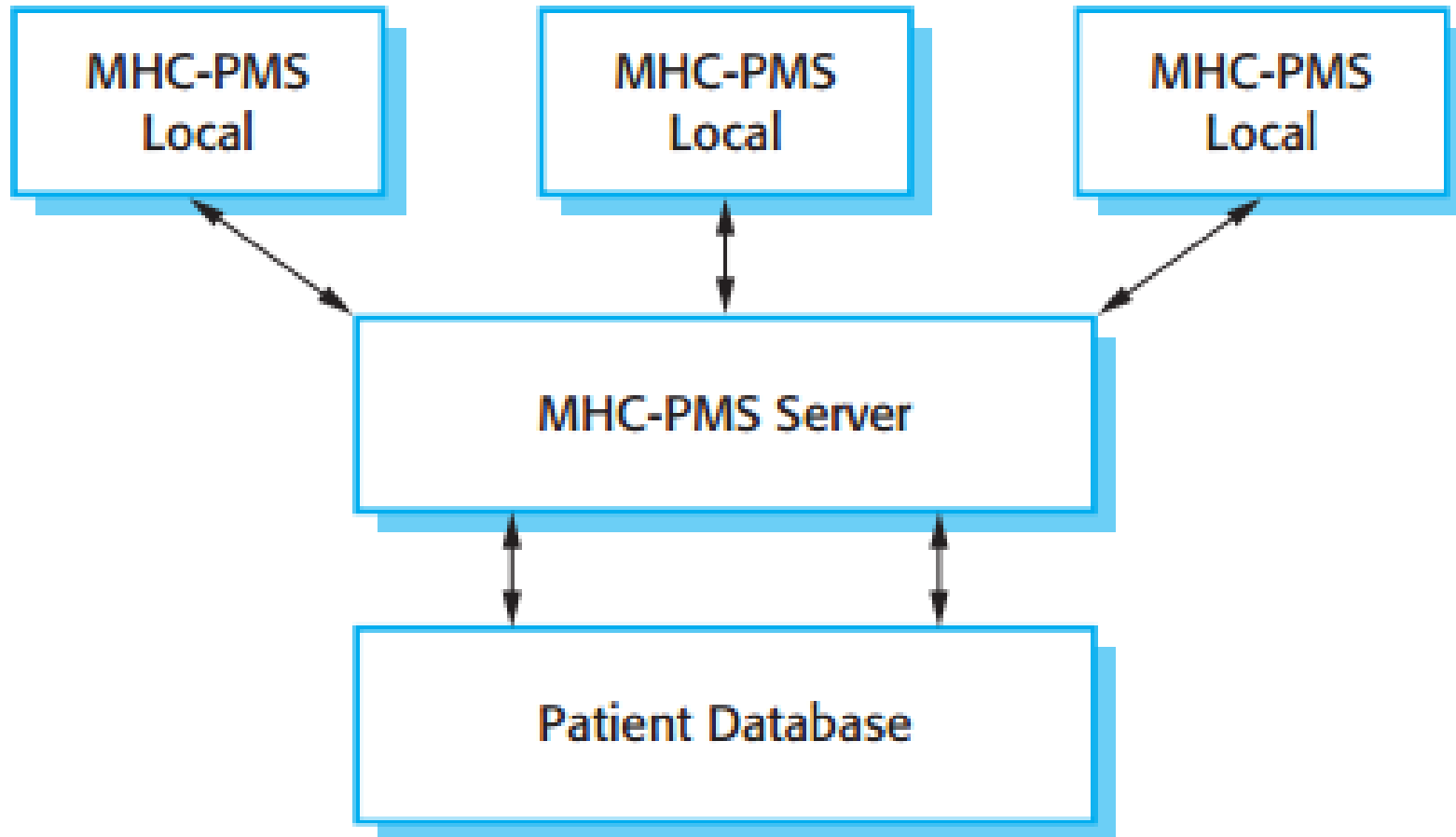
Khi các hệ thống cục bộ có truy cập mạng an toàn, chúng sử dụng thông tin bệnh nhân trong cơ sở dữ liệu nhưng cũng có thể tải xuống và sử dụng các bản sao cục bộ của hồ sơ bệnh nhân khi chúng tách khỏi mạng. Điều này giúp đảm bảo rằng thông tin về bệnh nhân vẫn có sẵn và có thể được truy cập ngay cả khi không có kết nối mạng, đồng thời đảm bảo tính an toàn và bảo mật của dữ liệu bệnh nhân.

## MHC-PMS goals

---

- ✧ To generate management information that allows health service managers to assess performance against local and government targets.
- ✧ To provide medical staff with timely information to support the treatment of patients.

# The organization of the MHC-PMS



# MHC-PMS key features

---

## ✧ Individual care management

- Clinicians can create records for patients, edit the information in the system, view patient history, etc. The system supports data summaries so that doctors can quickly learn about the key problems and treatments that have been prescribed.

## ✧ Patient monitoring

- The system monitors the records of patients that are involved in treatment and issues warnings if possible problems are detected.

## ✧ Administrative reporting

- The system generates monthly management reports showing the number of patients treated at each clinic, the number of patients who have entered and left the care system, number of patients sectioned, the drugs prescribed and their costs, etc.

# MHC-PMS key features

---

1. Quản lý chăm sóc cá nhân (Individual care management): Hệ thống cho phép các bác sĩ tạo hồ sơ cho bệnh nhân, chỉnh sửa thông tin trong hệ thống, xem lịch sử bệnh án của bệnh nhân, v.v. Hệ thống hỗ trợ tóm tắt dữ liệu để bác sĩ có thể nhanh chóng tìm hiểu về các vấn đề chính và các liệu pháp đã được chỉ định.
2. Giám sát bệnh nhân (Patient monitoring): Hệ thống giám sát hồ sơ của bệnh nhân đang tham gia điều trị và phát ra cảnh báo nếu phát hiện vấn đề có thể xảy ra. Điều này giúp các nhà điều trị theo dõi và đánh giá tình trạng sức khỏe của bệnh nhân một cách liên tục và kịp thời.
3. Báo cáo quản trị (Administrative reporting): Hệ thống tạo ra các báo cáo quản trị hàng tháng hiển thị số lượng bệnh nhân được điều trị tại mỗi phòng mạch, số lượng bệnh nhân đã tham gia và rời khỏi hệ thống chăm sóc, số lượng bệnh nhân bị tách ra, các loại thuốc được kê đơn và chi phí của chúng, v.v. Điều này giúp quản lý hiểu rõ về hoạt động và hiệu suất của hệ thống chăm sóc sức khỏe, cung cấp thông tin cần thiết để ra quyết định và quản lý hiệu quả hệ thống.

## ✧ Privacy

- It is essential that patient information is confidential and is never disclosed to anyone apart from authorised medical staff and the patient themselves.

## ✧ Safety

- Some mental illnesses cause patients to become suicidal or a danger to other people. Wherever possible, the system should warn medical staff about potentially suicidal or dangerous patients.
- The system must be available when needed otherwise safety may be compromised and it may be impossible to prescribe the correct medication to patients.

# MHC-PMS concerns

**1. Sự riêng tư (Privacy):** Việc thông tin về bệnh nhân được bảo mật và không bao giờ được tiết lộ cho bất kỳ ai ngoài các nhân viên y tế được ủy quyền và bệnh nhân chính họ là rất quan trọng. Điều này đảm bảo rằng thông tin cá nhân của bệnh nhân được bảo vệ và không bị lạm dụng hoặc sử dụng sai mục đích.

**2. An toàn (Safety):** Một số căn bệnh tâm thần có thể khiến bệnh nhân có ý định tự tử hoặc gây nguy hiểm cho người khác. Trong khả năng có thể, hệ thống nên cảnh báo nhân viên y tế về các bệnh nhân có nguy cơ tự tử hoặc nguy hiểm. Điều này giúp ngăn chặn các tình huống nguy hiểm có thể xảy ra và cung cấp sự hỗ trợ cần thiết cho bệnh nhân.

Hệ thống phải sẵn sàng sử dụng khi cần thiết, nếu không sẽ ảnh hưởng đến an toàn và có thể làm mất khả năng kê đơn thuốc đúng cho bệnh nhân. Việc hệ thống không hoạt động đúng lúc có thể dẫn đến mất mát thông tin quan trọng hoặc trì hoãn trong việc cung cấp chăm sóc cho bệnh nhân, điều này có thể gây nguy hiểm cho sức khỏe và sự an toàn của họ.



# Wilderness weather station

---

- ✧ The government of a country with large areas of wilderness decides to deploy several hundred weather stations in remote areas.
- ✧ Weather stations collect data from a set of instruments that measure temperature and pressure, sunshine, rainfall, wind speed and wind direction.
  - The weather station includes a number of instruments that measure weather parameters such as the wind speed and direction, the ground and air temperatures, the barometric pressure and the rainfall over a 24-hour period. Each of these instruments is controlled by a software system that takes parameter readings periodically and manages the data collected from the instruments.

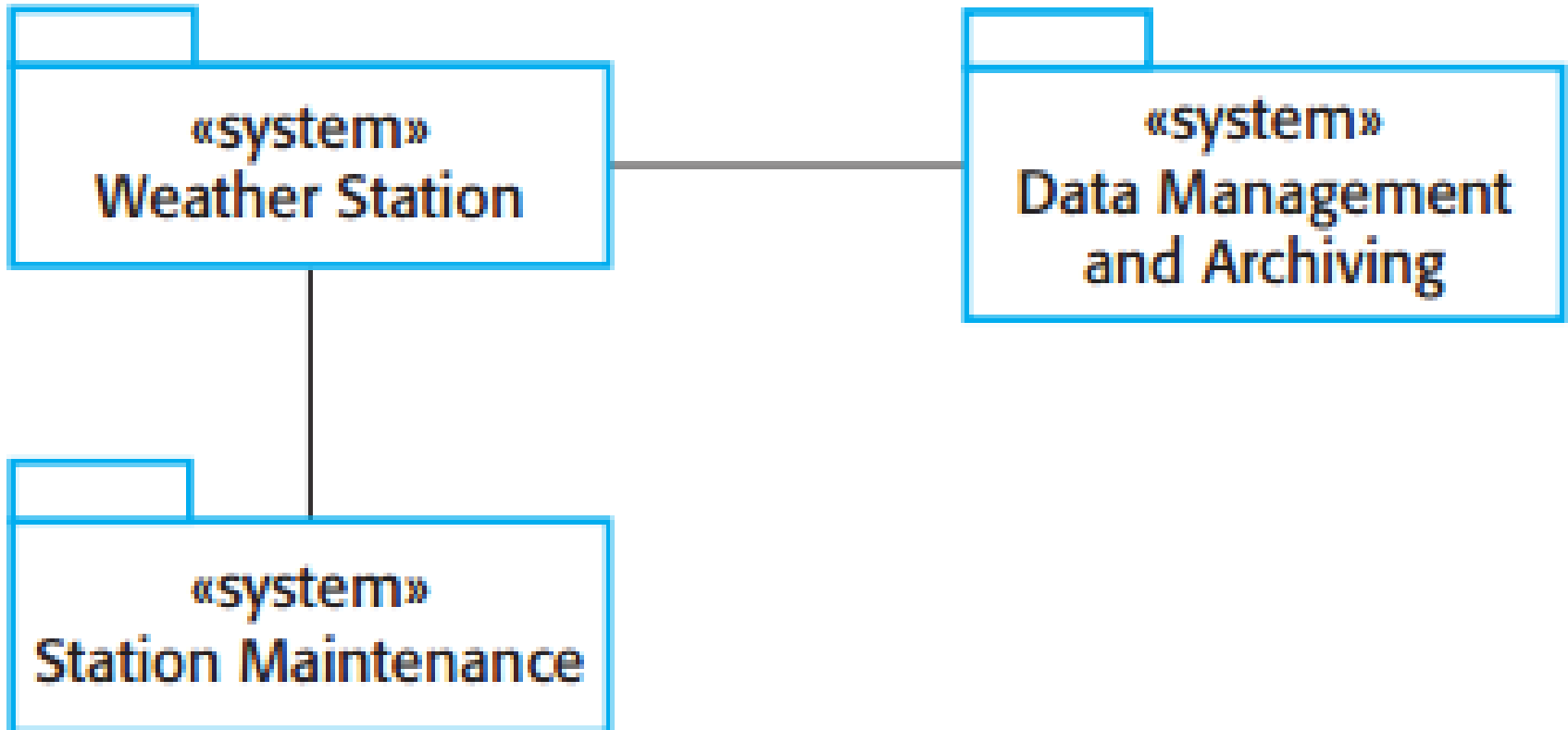
## Wilderness weather station

---

- ✧ Chính phủ của một quốc gia có diện tích rừng rậm lớn quyết định triển khai hàng trăm trạm thời tiết ở các khu vực xa xôi.
- ✧ Các trạm thời tiết thu thập dữ liệu từ một bộ các thiết bị đo nhiệt độ và áp suất, ánh sáng mặt trời, lượng mưa, tốc độ và hướng gió.
  - Mỗi trạm thời tiết bao gồm một số thiết bị đo các thông số thời tiết như tốc độ và hướng gió, nhiệt độ mặt đất và không khí, áp suất khí quyển và lượng mưa trong vòng 24 giờ. Mỗi thiết bị này được điều khiển bởi một hệ thống phần mềm thực hiện việc đọc thông số định kỳ và quản lý dữ liệu được thu thập từ các thiết bị.

# The weather station's environment

---



# Weather information system

---

## ✧ The weather station system

- This is responsible for collecting weather data, carrying out some initial data processing and transmitting it to the data management system.

## ✧ The data management and archiving system

- This system collects the data from all of the wilderness weather stations, carries out data processing and analysis and archives the data.

## ✧ The station maintenance system

- This system can communicate by satellite with all wilderness weather stations to monitor the health of these systems and provide reports of problems.

# Weather information system

---

**1. Hệ thống trạm thời tiết (The weather station system):** Hệ thống này chịu trách nhiệm thu thập dữ liệu thời tiết, thực hiện một số xử lý dữ liệu ban đầu và truyền dữ liệu đó đến hệ thống quản lý dữ liệu.

**2. Hệ thống quản lý và lưu trữ dữ liệu (The data management and archiving system):** Hệ thống này thu thập dữ liệu từ tất cả các trạm thời tiết ở vùng hoang dã, thực hiện xử lý và phân tích dữ liệu và lưu trữ dữ liệu.

**3. Hệ thống bảo dưỡng trạm (The station maintenance system):** Hệ thống này có thể giao tiếp thông qua vệ tinh với tất cả các trạm thời tiết ở vùng hoang dã để giám sát tình trạng hoạt động của các hệ thống này và cung cấp báo cáo về các vấn đề.

## Additional software functionality

---

- ✧ Monitor the instruments, power and communication hardware and report faults to the management system.
- ✧ Manage the system power, ensuring that batteries are charged whenever the environmental conditions permit but also that generators are shut down in potentially damaging weather conditions, such as high wind.
- ✧ Support dynamic reconfiguration where parts of the software are replaced with new versions and where backup instruments are switched into the system in the event of system failure.

# Additional software functionality

---

- 1. Giám sát các thiết bị, năng lượng và phần cứng giao tiếp và báo cáo các lỗi cho hệ thống quản lý:** Hệ thống này sẽ kiểm tra và giám sát các thiết bị, năng lượng và phần cứng giao tiếp của các trạm thời tiết. Nếu phát hiện lỗi hoặc sự cố, nó sẽ gửi báo cáo đến hệ thống quản lý để xử lý.
- 2. Quản lý năng lượng của hệ thống:** Hệ thống này sẽ đảm bảo rằng pin được sạc khi điều kiện môi trường cho phép, nhưng cũng đảm bảo rằng máy phát điện được tắt khi điều kiện thời tiết có thể gây hại, chẳng hạn như gió mạnh.
- 3. Hỗ trợ cấu hình động:** Hệ thống này hỗ trợ việc cấu hình động khi các phần của phần mềm được thay thế bằng các phiên bản mới và khi các thiết bị dự phòng được kích hoạt vào hệ thống trong trường hợp hệ thống gặp sự cố.

## Key points

---

- ✧ Software engineering is an engineering discipline that is concerned with all aspects of software production.
- ✧ Essential software product attributes are maintainability, dependability and security, efficiency and acceptability.
- ✧ The high-level activities of specification, development, validation and evolution are part of all software processes.
- ✧ The fundamental notions of software engineering are universally applicable to all types of system development.



## Key points

---

Kỹ thuật phần mềm là một lĩnh vực kỹ thuật được quan tâm đến tất cả các khía cạnh của sản xuất phần mềm.

Các thuộc tính cần thiết của sản phẩm phần mềm bao gồm tính bảo trì, tính tin cậy và an toàn, hiệu suất và tính chấp nhận được.

Các hoạt động cấp cao như đặc tả, phát triển, kiểm thử và tiến hóa là một phần của tất cả các quy trình phần mềm.

Những khái niệm cơ bản của kỹ thuật phần mềm có thể áp dụng một cách phổ quát cho tất cả các loại phát triển hệ thống.

## Key points

---

- ✧ There are many different types of system and each requires appropriate software engineering tools and techniques for their development.
- ✧ Three case studies are used in the book:
  - An embedded insulin pump control system
  - A system for mental health care patient management
  - A wilderness weather station

## Key points

---

- ✧ There are many different types of system and each requires appropriate software engineering tools and techniques for their development.
- ✧ Three case studies are used in the book:
  - An embedded insulin pump control system
  - A system for mental health care patient management
  - A wilderness weather station