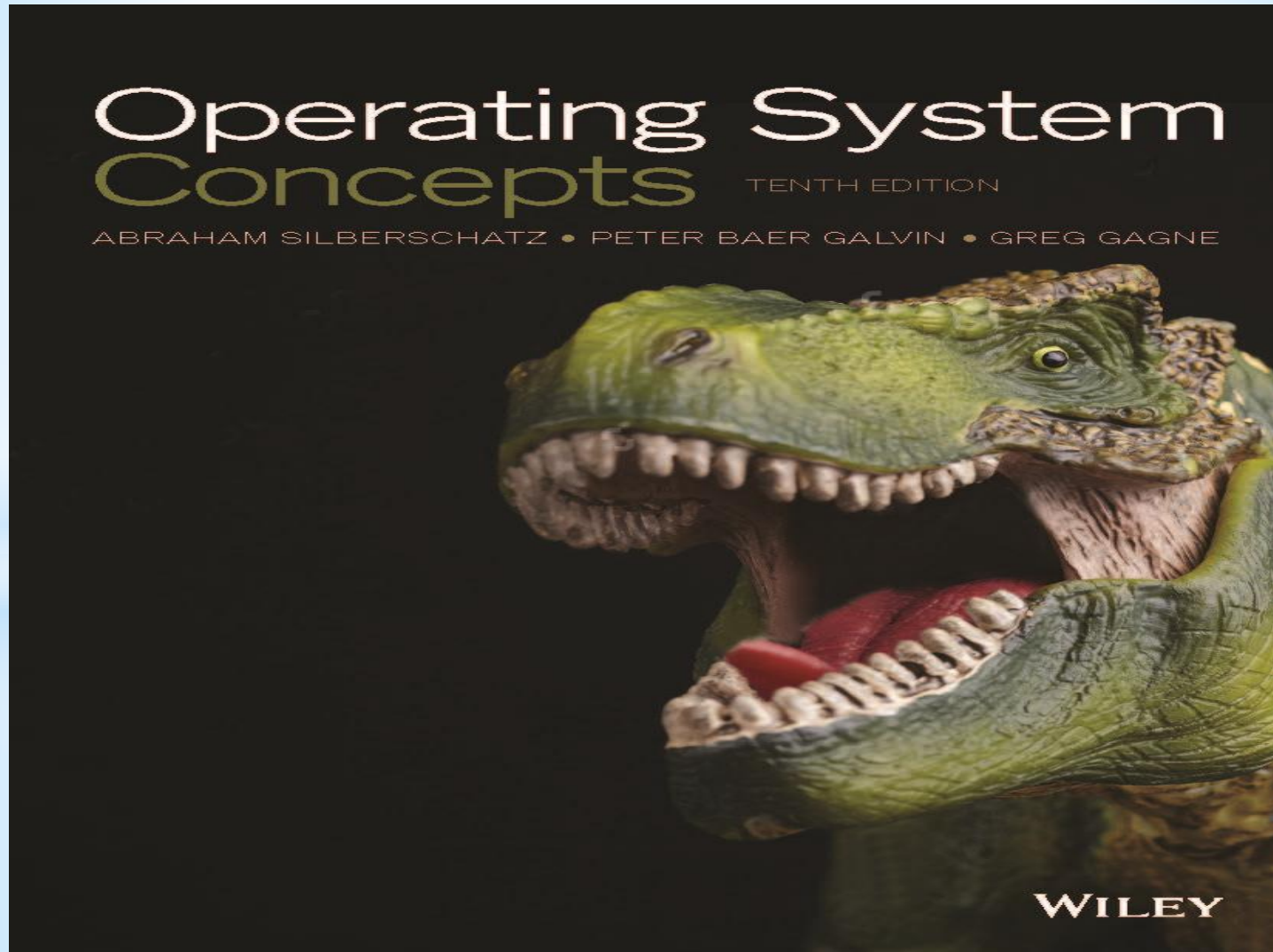


Operating System ch1



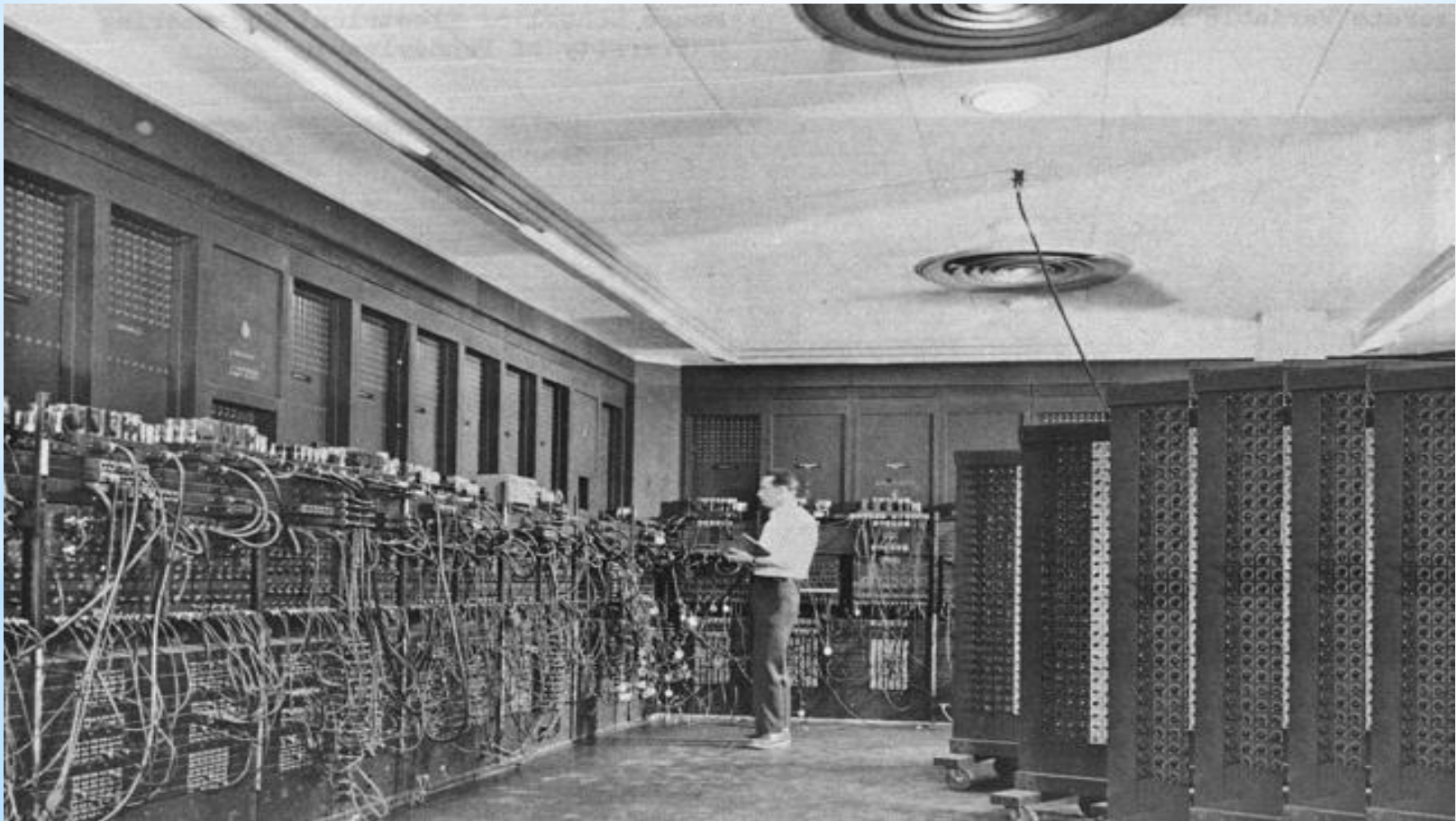
Assist.Prof . Ameen A. Noor
2024-2025

O.S Introduction

1. History of O.S
2. Definition of O.S
3. O.S goals
4. Computer system components
5. Function of O.S
6. O,S categories

*History of O.S

- * 1940s to 1950s: the earliest electronic digital computers did not include O.S.



The 1960s : It is also called the **batch processing** systems but using resources more efficiently by running several jobs at once . The systems improved resource utilization, Processor bound job or compute bound job means jobs that mainly used the processor Multiprogramming, Interactive users, Timesharing, Real-time systems, Virtual machine O.S, Concurrent processes, and reduce Turnaround time, Virtual memory.

The 1970s : The systems were primarily multimode multiprogramming systems that supported batch processing, time sharing and real -time applications, Personal computers posted by early and continuing developments in microprocessor technology and using LAN with more problem in security.

The 1980s : It was the decade of the **personal computers**, Software such as spreadsheet programs, word processors, database packages and graphics packages and develop GUI, Distributed computing became wide spread under client/server model, the software engineering field continued to evolve.

The 1990s: operating system designers developed techniques to protect computers from attacks ,**Object technology:** each software object encapsulates a set of attributes and methods. This allows applications to be built with components that can be reused in many applications. **Open-source movement:** open-source software is distributed with the source code, allowing individuals to examine and modify (Linux operating system).

Operating system became increasingly user friendly (GUI features).

2000 and beyond: Middleware: is a software that links two separate applications to communicate and exchange data via the internet, Massive parallelism, Computing on mobile devices which are used for e-mail , web browsing.

* Definitions of Operating System (O.S)

- * O.S is a set of programs that controls effectively the computer resources and makes them conveniently available to users i.e easy to use. During computer operation, some basic OS programs (Called O.S Core or Kernel) are resident in main memory while others are stored on hard disk and loaded into memory when needed.

هي مجموعة من البرامج التي تتحكم بشكل فعال في موارد الكمبيوتر وتجعلها متاحة للمستخدمين بشكل ملائم أي سهولة الاستخدام. أثناء تشغيل الكمبيوتر، توجد بعض برامج نظام التشغيل الأساسية (تسمى نواة نظام التشغيل أو النواة) في الذاكرة الرئيسية بينما يتم تخزين برامج أخرى على القرص الصلب وتحميلها في الذاكرة عند الحاجة إليها.

- * **Kernel:** software that contains the core components of the operating system

برنامج يحتوي على المكونات الأساسية لنظام التشغيل

*Operating System goals

- * Make S.W convenient to use.

جعل استخدام البرامج سهلاً

- * Use the computer hardware in an efficient manner.

استخدام أجهزة الكمبيوتر بطريقة فعّالة

- * Provide a connection between the user and computer resources.

توفير اتصال بين المستخدم وموارد الكمبيوتر

* Computer system Components

* Computer systems can be divided into four components:

يمكن تقسيم أنظمة الكمبيوتر إلى أربعة مكونات:

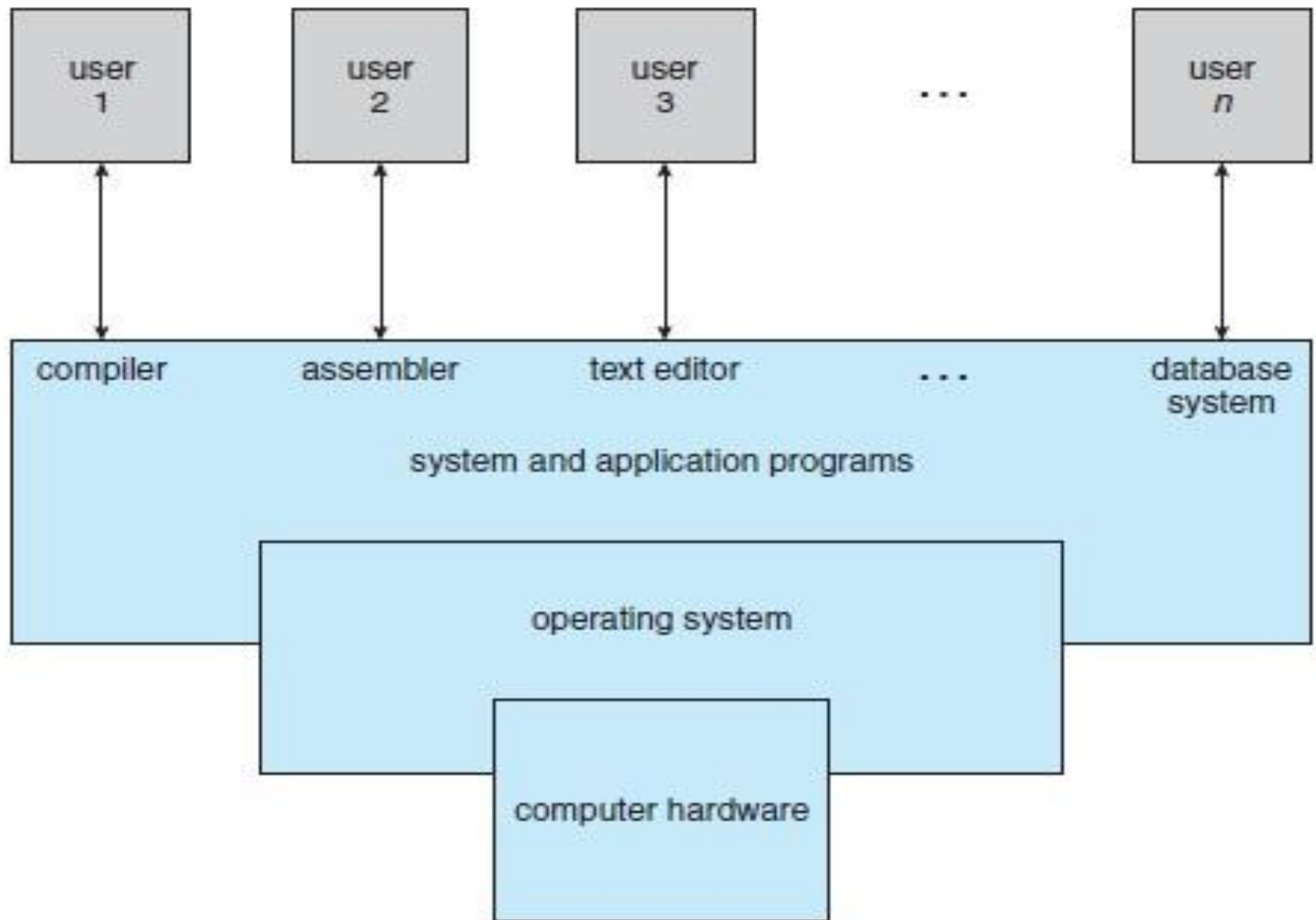
1. Hardware (CPU, memory, I/O devices). الأجهزة

2. Operating system (O.S) نظام التشغيل

3. Application programs (compilers, assembler, text editor, database systems). برامج التطبيقات

1. Users.

المستخدمون



*Functions of OS

* The functions can be summarized as follows (will be explained later in more details):

1. Management of computer resources (processors, memory, disks, I/O devices, programs, etc.). ادارة موارد الحاسوب
2. Scheduling resources among users (time sharing). جدولة الموارد
3. Protection of programs being executed in memory from one another. حماية البرامج التي يتم تنفيذها في الذاكرة من بعضها
4. Providing a proper user interface e.g Graphics User Interface (GUI). توفير واجهة مستخدم مناسبة مثل الواجهة الرسومية للمستخدم
5. File management. ادارة الملفات
6. Network communication. اتصالات الشبكة
7. Many others.

* O.S Categories

فئات

* Following are some of the most widely used types of Operating system.

1. Batch System

نظام الدفعات

The users of a batch operating system do not interact with the computer directly. The user has to submit a job (written on cards or tape) to a computer operator, then computer operator places a batch of several jobs on an input device. To speed up processing, jobs with similar needs were batch together and were run through the computer as a group. The programmers leave their programs with the operator and the operator then sorts the programs with similar requirements into batches. The major task of this system was to transfer control automatically from one job to the next.

لا يتفاعل مستخدمو نظام التشغيل الدفعي مع الكمبيوتر بشكل مباشر. يتعين على المستخدم إرسال مهمة إلى مشغل الكمبيوتر، ثم يضع مشغل الكمبيوتر مجموعة من المهام المتعددة على جهاز إدخال. لتسريع المعالجة، يتم تجميع المهام ذات الاحتياجات المتشابهة معًا وتشغيلها عبر الكمبيوتر كمجموعة. يترك المبرمجون برامجهم مع المشغل ثم يقوم المشغل بفرز البرامج ذات المتطلبات المتشابهة إلى دفعات. كانت المهمة الرئيسية لهذا النظام هي نقل التحكم تلقائيًا من مهمة إلى أخرى.

*Batch System (cont.)

The problems with Batch Systems are as follows: مشاكل نظام الدفعات

* There is no direct interaction between the user and the job.

لا يوجد تفاعل مباشر بين المستخدم والوظيفة.

* CPU is often idle, because the speed of the mechanical I/O devices is slower than the CPU.

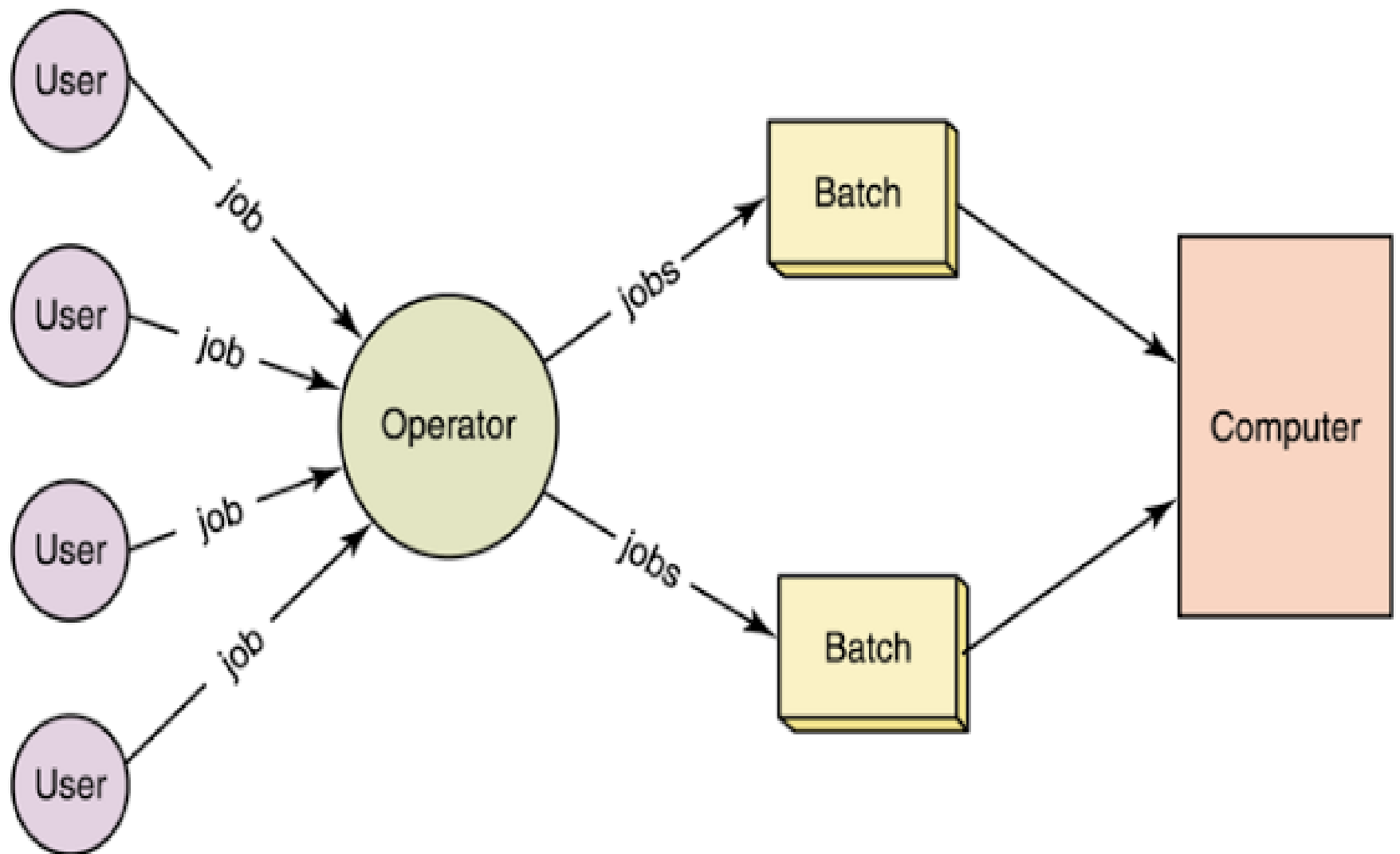
غالبًا ما تكون وحدة المعالجة المركزية خاملة، لأن سرعة أجهزة الإدخال والإخراج الميكانيكية أبطأ من وحدة المعالجة المركزية.

* Difficult to provide the desired priority.

من الصعب توفير الأولوية المطلوبة.

Memory management in batch system is very simple. Memory is usually divided into two areas: Operating system and user program area as shown in figure 2.

إدارة الذاكرة في نظام الدفعات بسيطة للغاية. تنقسم الذاكرة عادةً إلى منطقتين: نظام التشغيل ومنطقة برنامج المستخدم كما هو موضح في الشكل 2



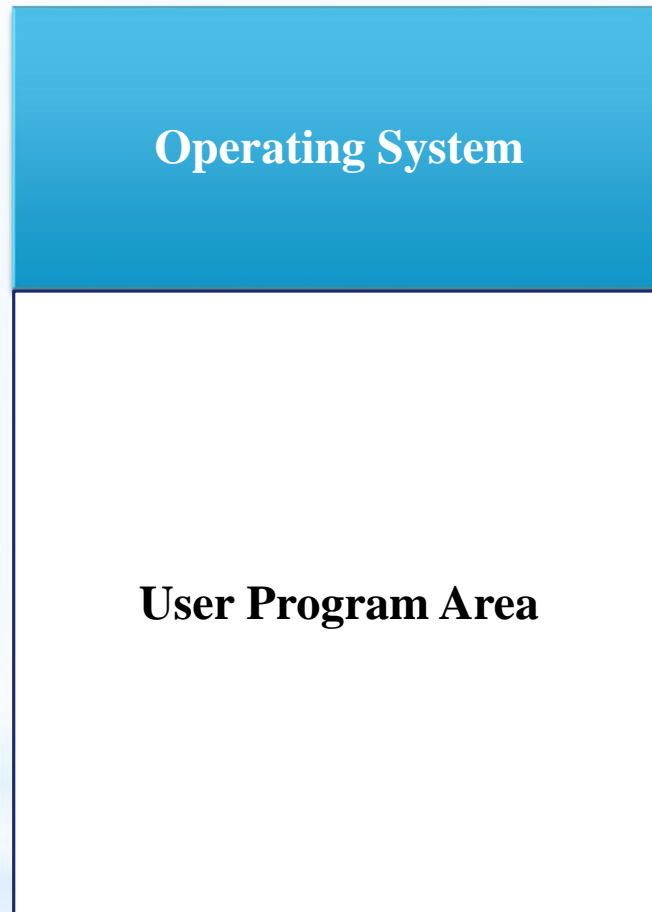


Figure 2: Memory Layout for a Batch System

*Performance Development

OS attempt to schedule computational activities to ensure good performance, where many facilities had been added to OS some of these are:

A- Spooling

Spooling stands for simultaneous peripheral operation on-line. Spooling refers to putting jobs in a buffer, a special area in memory or on a disk where a device can access them when it is ready. The I/O devices can't match with the speed of a CPU. Hence, the output from the CPU will be stored in this spool (buffer) and the I/O devices can take the output from this buffer as and when required according to their speed. The CPU is hence not bound to this I/O device and can perform other operations. So, spooling keeps both the CPU and the I/O devices working at high rates without any waiting.

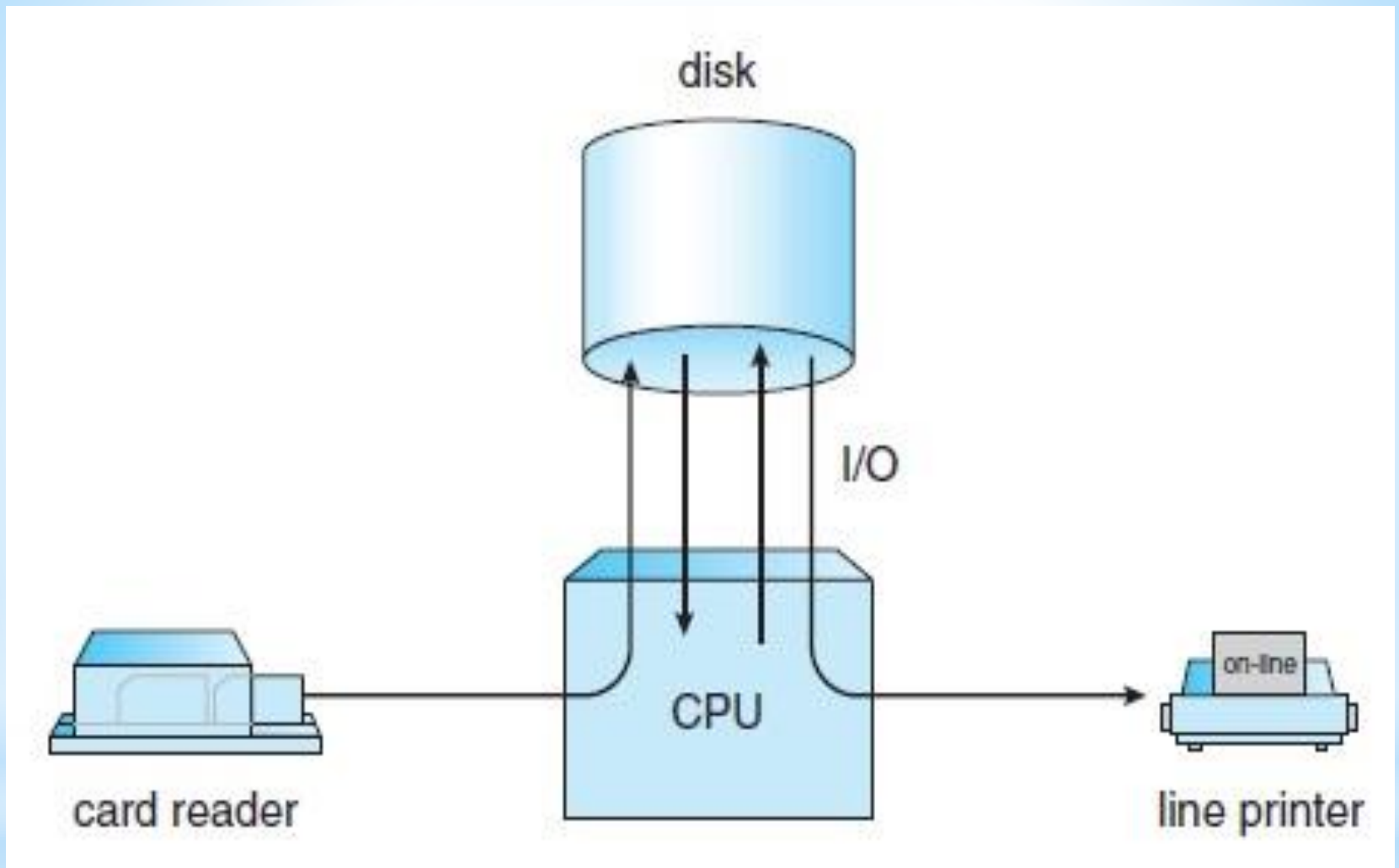


Figure 3: The Spooling Layout

نظام الدفعات B-Multiprogramming batch system

In a multiprogramming system there are one or more programs loaded in main memory which are ready to execute. Only one job at a time is able to get the CPU for executing its instructions while all the others are waiting their turn. The main idea of multiprogramming is to maximize the use of CPU time. In this system when the job may have wait for any reason, the OS simply switches to executes another job, when the second job need to wait the CPU is switches to another job and so on. Then the CPU will never be idle.

في نظام متعدد البرمجة، يوجد برنامج واحد أو أكثر محمل في الذاكرة الرئيسية وجاهز للتنفيذ. لا يمكن إلا لمهمة واحدة في كل مرة الحصول على وحدة المعالجة المركزية لتنفيذ تعليماتها بينما تنتظر جميع المهام الأخرى دورها. الفكرة الرئيسية للبرمجة المتعددة هي تعظيم استخدام وقت وحدة المعالجة المركزية. في هذا النظام، عندما قد تضطر المهمة إلى الانتظار لأي سبب، يتحول نظام التشغيل ببساطة إلى تنفيذ مهمة أخرى، وعندما تحتاج المهمة الثانية إلى الانتظار، تتحول وحدة المعالجة المركزية إلى مهمة أخرى وهكذا. عندها لن تكون وحدة المعالجة المركزية خاملة أبدًا.

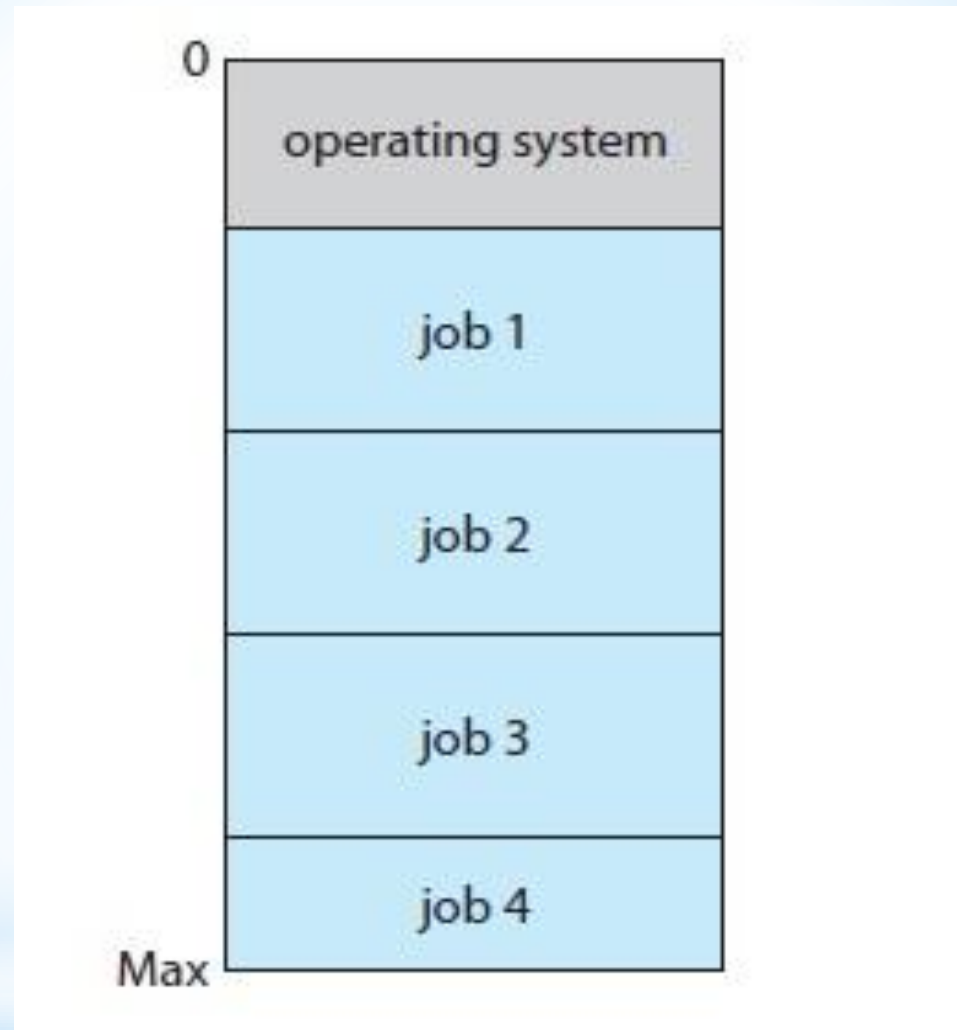
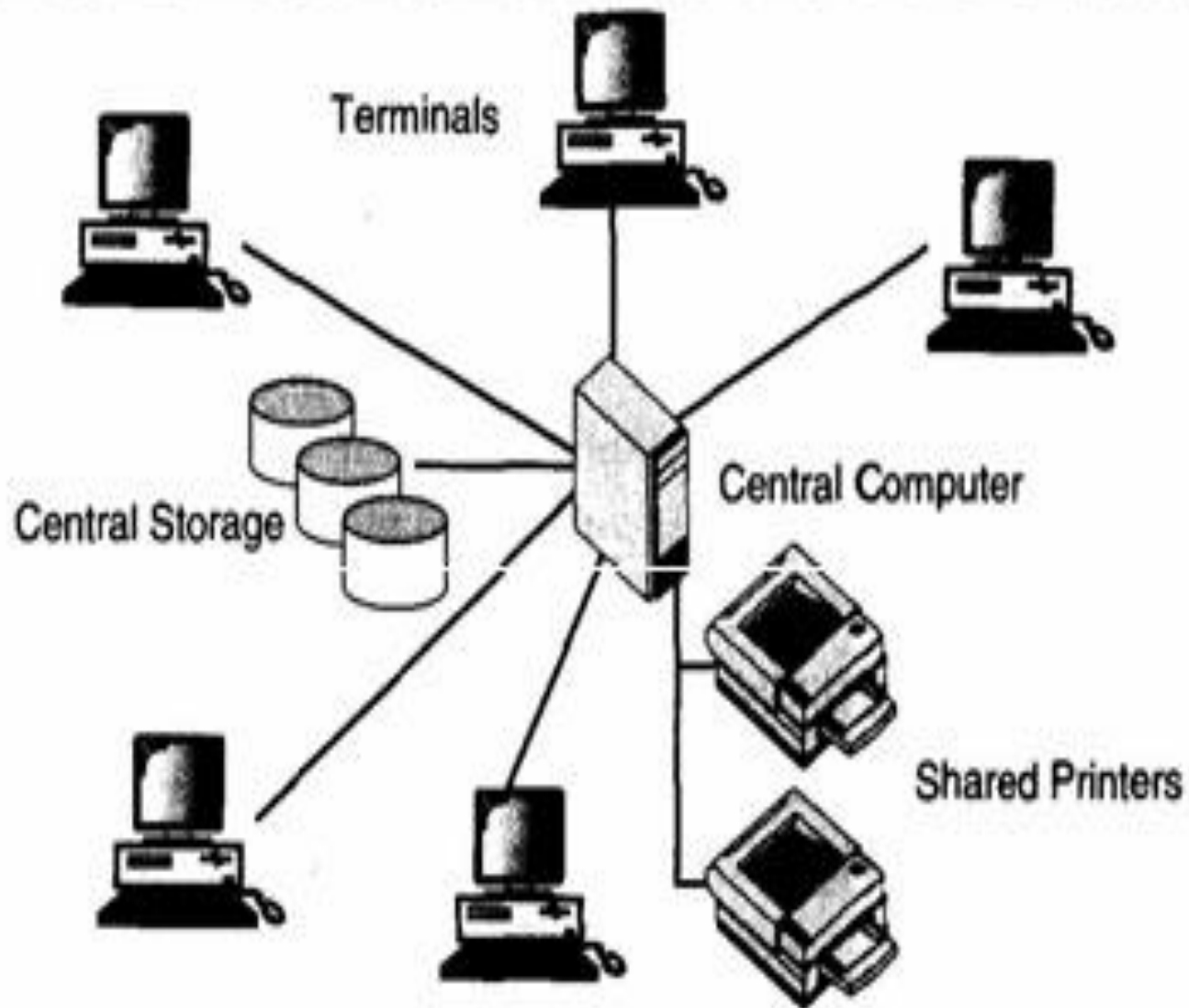


Figure 4: Memory Layout in Multiprogramming Environment

*2. Time Sharing System

- * This type of OS provides on-line communication between the user and the system, where the user will give instruction to O.S directly (usually from terminal) and receive an immediate response, therefore some time called an interactive system.
- * The time sharing system allows many users to share the computer resources simultaneously, where little CPU time is needed for each user.
- * For example a mainframe computer that has many users logged on to it. Each user uses the resources of the mainframe i.e. memory, CPU etc. The users feel that they are exclusive user of the CPU, even though this is not possible with one CPU i.e. shared among different users.
- * Advantage: reduce the CPU idle time.
- * Disadvantage: more complex.



Time-sharing Environment

* 3. Parallel System النظام الموازي

* Most systems previously were simple processor systems that is they have one main CPU.

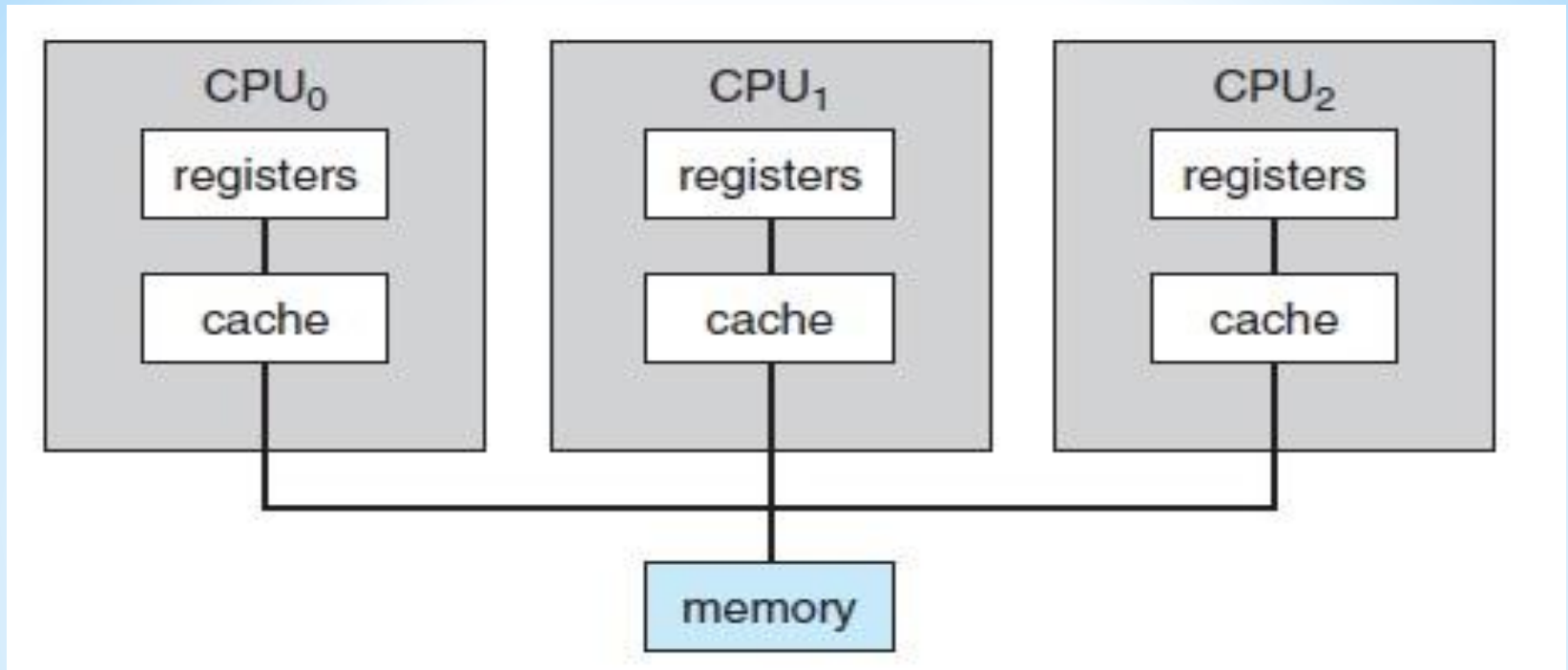
كانت أغلب الأنظمة في السابق عبارة عن أنظمة معالجات بسيطة، أي أنها تحتوي على وحدة معالجة مركزية رئيسية واحدة.

* There is a trend to have multiprocessor system, where such systems have more than one processor in close communication sharing the computer Bus, the clock, and some memory and peripheral devices.

هناك اتجاه نحو وجود أنظمة متعددة المعالجات، حيث تحتوي مثل هذه الأنظمة على أكثر من معالج واحد في اتصال وثيق يتشاركون في ناقل الكمبيوتر والساعة وبعض الذاكرة والأجهزة الطرفية.

* Parallel operating systems are break large tasks into smaller pieces that are done at the same time in different places and by different mechanisms. They are sometimes also described as “multi-core” processors.

* تقوم أنظمة التشغيل المتوازية بتقسيم المهام الكبيرة إلى أجزاء أصغر يتم إجراؤها في نفس الوقت في أماكن مختلفة وبآليات مختلفة. كما يتم وصفها أحياناً بأنها معالجات "متعددة النواة".



The advantages of this type of systems are:

- * Increase throughput. زيادة الانتاجية
- * The cost. التكلفة
- * Increase reliability. زيادة الموثوقية

There are two types of processors in multiprocessors systems:

هناك نوعان من المعالجات في أنظمة المعالجات المتعددة:

1. Asymmetric multiprocessor: in which each processor is assigned a specific task. A boss processor controls the system; the other processors either look to the boss for instruction or have predefined tasks. This scheme defines a boss–worker relationship. The boss processor schedules and allocates work to the worker processors.

المعالج المتعدد غير المتماثل: حيث يتم تعيين مهمة محددة لكل معالج. يتحكم المعالج الرئيسي في النظام؛ وتتطلع المعالجات الأخرى إلى المعالج الرئيسي للحصول على التعليمات أو يكون لديها مهام محددة مسبقًا. يحدد هذا المخطط علاقة رئيس-عامل. يقوم المعالج الرئيسي بجدولة العمل وتخصيصه لمعالجات العامل.

2. Symmetric multiprocessor (SMP): in which each processor performs all tasks within the operating system. SMP means that all processors are peers; no boss–worker relationship exists between processors.

حيث يقوم كل معالج بأداء جميع المهام داخل نظام التشغيل. SMP: معالج المتعدد المتماثل. أن جميع المعالجات هي أقران؛ لا توجد علاقة رئيس-عامل بين المعالجات. SMP يعني

4. Distributed Systems

* A distributed operating system is an operating system that runs on several machines whose purpose is to provide a useful set of services. The processors communicate with one another through various communication lines (such as high-speed buses or telephone lines) these are called distributed systems.

نظام التشغيل الموزع هو نظام تشغيل يعمل على عدة أجهزة والغرض منه هو توفير مجموعة مفيدة من الخدمات. تتواصل المعالجات مع بعضها البعض من خلال خطوط اتصال مختلفة (مثل الحافلات عالية السرعة أو خطوط الهاتف) وتسمى هذه الأنظمة بالأنظمة الموزعة.

Machine A

Machine B

Machine C

Distributed applications

Distributed operating system services

Kernel

Kernel

Kernel

Network



```
graph TD; subgraph Machine_A [Machine A]; K1[Kernel]; end; subgraph Machine_B [Machine B]; K2[Kernel]; end; subgraph Machine_C [Machine C]; K3[Kernel]; end; K1 --- DOS[Distributed operating system services]; K2 --- DOS; K3 --- DOS; DOS --- DA[Distributed applications]; DA --- Machine_A; DA --- Machine_B; DA --- Machine_C; Machine_A --- Network[Network]; Machine_B --- Network; Machine_C --- Network;
```

5. Real Time System

*Real-time systems are used when there are rigid time requirements on the operation of a processor or the flow of data. A real-time operating system guarantees that critical tasks complete on time .the secondary storage of any sort is usually limited ,data instead being stored in short term memory (ROM).

* تُستخدم أنظمة الوقت الحقيقي عندما تكون هناك متطلبات زمنية صارمة لتشغيل المعالج أو تدفق البيانات. يضمن نظام التشغيل في الوقت الحقيقي إكمال المهام الحرجة في الوقت المحدد. عادةً ما يكون التخزين الثانوي من أي نوع محدودًا، حيث يتم (ROM). تخزين البيانات بدلاً من ذلك في ذاكرة قصيرة المدى)

There are two categories of real time system:

هناك فئتان من أنظمة الوقت الحقيقي:

1- hard real time systems

أنظمة الوقت الحقيقي الصارمة

2- soft real time system

أنظمة الوقت الحقيقي الناعمة

 **End of chapter one**