"Chương 3. Bộ nhớ" trong học phần "Kiến trúc máy tính," bao gồm lý thuyết, câu hỏi lý thuyết và các bài tập thực hành kèm lời giải minh họa cụ thể.

**Lý thuyết Chương 3: Bộ nhớ**

**Khái niệm về Bộ nhớ trong máy tính**

* Bộ nhớ là thành phần lưu trữ dữ liệu, lệnh và kết quả xử lý của CPU.
* Bộ nhớ gồm các ô nhớ, mỗi ô nhớ chứa một số bit cố định, thông tin được mã hóa dưới dạng nhị phân.
* Bộ nhớ có nhiều loại: Bộ nhớ trong (RAM, ROM), bộ nhớ đệm (Cache), bộ nhớ ngoài (ổ cứng, SSD)...

**Phân cấp Bộ nhớ**

* Bộ nhớ trong máy tính được tổ chức thành các cấp độ với tốc độ và dung lượng khác nhau:
  + **Thanh ghi CPU (Registers):** Dung lượng nhỏ, tốc độ truy cập cực nhanh, dùng để lưu tạm các toán hạng.
  + **Bộ nhớ Cache:** Dung lượng nhỏ đến trung bình, tốc độ rất nhanh, giảm thiểu thời gian truy cập bộ nhớ chính.
  + **Bộ nhớ chính (RAM):** Lưu trữ chương trình và dữ liệu đang xử lý, dung lượng lớn hơn, tốc độ thấp hơn cache.
  + **Bộ nhớ ngoài (HDD, SSD):** Dung lượng rất lớn, tốc độ truy cập chậm, lưu trữ lâu dài.

**Nguyên lý Cục bộ của Bộ nhớ**

* Nguyên lý này giải thích việc truy cập bộ nhớ thường là trên một khối nhớ cục bộ trong một khoảng thời gian ngắn, giúp tối ưu hóa hiệu suất bộ nhớ cache.

**Địa chỉ Bộ nhớ**

* Mỗi ô nhớ có một địa chỉ duy nhất.
* Có khái niệm địa chỉ logic (địa chỉ do chương trình tạo ra) và địa chỉ vật lý (địa chỉ thực trong bộ nhớ máy tính).
* Địa chỉ logic cần được chuyển đổi thành địa chỉ vật lý qua bộ phận phần cứng gọi là MMU (Memory Mapping Unit).

**Các thành phần Bộ nhớ chính**

* **ROM:** Bộ nhớ chỉ đọc, lưu trữ chương trình khởi động và phần mềm cố định.
* **RAM:** Bộ nhớ đọc/ghi, lưu trữ dữ liệu và chương trình đang thực thi.
* **CACHE:** Bộ nhớ nhỏ, tốc độ cao, dùng để lưu dữ liệu truy cập thường xuyên nhằm giảm độ trễ truy cập RAM.

**Câu hỏi Lý thuyết**

1. Bộ nhớ máy tính có những loại nào? Nêu đặc điểm cơ bản của từng loại?
2. Phân cấp bộ nhớ trong máy tính được tổ chức như thế nào? Tại sao nên tổ chức theo phân cấp?
3. Nguyên lý cục bộ bộ nhớ là gì? Ý nghĩa của nó trong thiết kế bộ nhớ cache?
4. Địa chỉ logic và địa chỉ vật lý khác nhau như thế nào? Vai trò của MMU?
5. Chức năng của bộ nhớ RAM, ROM và Cache trong hệ thống máy tính?

**Bài tập Thực hành kèm lời giải**

**Bài tập 1: Lệnh LOAD và thanh ghi ACC**

* Giả sử một máy tính có bộ lệnh 8-bit, địa chỉ 5-bit.
* Ban đầu thanh ghi ACC = 01101, ô nhớ địa chỉ 10110 chứa giá trị 10101.
* Thực hiện lệnh LOAD 10110, kết quả trong ACC là gì?

**Lời giải:**  
Lệnh LOAD sẽ nạp nội dung ô nhớ có địa chỉ 10110 vào ACC.  
Giá trị ô nhớ 10110 là 10101, do đó ACC = 10101 sau khi thực hiện lệnh.

**Bài tập 2: Lệnh ADD và tính toán trong thanh ghi ACC**

* Trong máy tính như trên, thanh ghi ACC đang có giá trị 10010.
* Lệnh ADD 10001 sẽ cộng giá trị trong ô nhớ địa chỉ 10001 với ACC.
* Giả sử ô nhớ 10001 chứa 01001, giá trị mới của ACC là bao nhiêu?

**Lời giải:**  
ACC = 10010 (nhị phân) + 01001 (nhị phân) = 11011 (nhị phân).  
Do đó, ACC = 11011 sau khi thực hiện lệnh ADD.

**Bài tập 3: Hệ thống bộ nhớ, phân cấp và quản lý địa chỉ**

* Một hệ thống bộ nhớ gồm thanh ghi CPU, bộ nhớ cache (64KB), bộ nhớ RAM (4GB), và bộ nhớ ngoài (ổ cứng 1TB).
* Giải thích vai trò của từng loại bộ nhớ và lý do sử dụng bộ nhớ phân cấp.

**Lời giải:**

* Thanh ghi CPU: lưu trữ tạm thời biến và phép tính, tốc độ nhanh, dung lượng nhỏ.
* Bộ nhớ Cache: lưu dữ liệu hay lệnh truy cập thường xuyên để giảm độ trễ.
* Bộ nhớ RAM: lưu chương trình và dữ liệu đang thực hiện, dung lượng lớn, tốc độ trung bình.
* Bộ nhớ ngoài: lưu trữ lâu dài, dung lượng rất lớn, tốc độ chậm nhất.  
  Bộ nhớ phân cấp giúp cân bằng giữa tốc độ, dung lượng và chi phí, tối ưu hiệu suất tổng thể.

Nếu cần, có thể mở rộng thêm các bài tập về địa chỉ logic-vật lý, bộ nhớ ảo, phân đoạn, phân trang.

Thông tin trên được soạn kỹ lưỡng dựa trên tài liệu và bài tập thực hành đã được tổng hợp.[[1]](#fn1)[[2]](#fn2)

<div style="text-align: center">⁂</div>

**"Chương 3. Bộ nhớ" kèm đáp án có chú giải nhé**

Dưới đây là bộ 30 câu hỏi trắc nghiệm về "Chương 3. Bộ nhớ" trong Kiến trúc máy tính, kèm đáp án và chú giải:

**1. Bộ nhớ trong máy tính gồm mấy loại chính?**

A. 3  
B. 4  
C. 2  
D. 5  
**Đáp án:** A  
*Chú giải:* Bộ nhớ chính gồm RAM, ROM và Cache là ba loại chính.[[21]](#fn21)

**2. Bộ nhớ RAM có tính chất nào sau đây?**

A. Chỉ đọc  
B. Lưu trữ dữ liệu tạm thời, cho phép đọc và ghi  
C. Lưu trữ vĩnh viễn  
D. Tốc độ bằng ổ cứng  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* RAM dùng để lưu dữ liệu và chương trình trong quá trình xử lý, có thể ghi và đọc.[[21]](#fn21)

**3. ROM có chức năng chính là gì?**

A. Lưu trữ tạm thời  
B. Lưu trữ vĩnh viễn, không thay đổi được  
C. Tăng tốc độ truy cập dữ liệu  
D. Lưu trữ dữ liệu người dùng  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* ROM lưu trữ chương trình khởi động và dữ liệu cố định, không thể thay đổi trong khi vận hành.[[21]](#fn21)

**4. Bộ nhớ Cache thường nằm ở đâu trong hệ thống?**

A. Ngoài cùng ổ cứng  
B. Gần CPU, tốc độ rất cao  
C. Trên màn hình  
D. Trong RAM  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* Cache nằm gần CPU để giảm thời gian truy cập bộ nhớ chính.[[21]](#fn21)

**5. Nguyên lý cục bộ trong bộ nhớ là gì?**

A. Dữ liệu tập trung ở một khu vực của bộ nhớ được truy xuất nhiều lần  
B. Bộ nhớ chỉ có thể lưu một phần nhỏ dữ liệu  
C. Bộ nhớ chỉ truy cập theo thứ tự tuần tự  
D. Bộ nhớ ngoài luôn chậm hơn RAM  
**Đáp án:** A  
*Chú giải:* Nguyên lý cục bộ giải thích bộ nhớ thường truy cập một vùng nhỏ lặp lại nhiều lần để tối ưu.[[21]](#fn21)

**6. Địa chỉ logic và địa chỉ vật lý khác nhau ở điểm nào?**

A. Logic dùng phần cứng, vật lý do phần mềm  
B. Logic do phần mềm tạo ra, vật lý là địa chỉ thực trên bộ nhớ  
C. Logic dùng cho hệ điều hành, vật lý cho CPU  
D. Không khác nhau  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* Địa chỉ logic là địa chỉ từ chương trình, phải được dịch sang địa chỉ vật lý trên bộ nhớ thật.[[22]](#fn22)

**7. Thanh ghi CPU là gì?**

A. Bộ nhớ bên ngoài  
B. Bộ nhớ nhanh nhất, dung lượng rất nhỏ dùng lưu dữ liệu tạm thời  
C. Bộ lưu trữ trên đĩa cứng  
D. Bộ nhớ cache  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* Thanh ghi là bộ nhớ nhỏ nhất và nhanh nhất trong CPU để lưu trữ tạm thời.[[22]](#fn22)

**8. Bus địa chỉ trong máy tính dùng để làm gì?**

A. Truyền dữ liệu  
B. Truyền địa chỉ ô nhớ cần truy cập  
C. Lưu địa chỉ IP  
D. Truyền lệnh  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* Bus địa chỉ truyền địa chỉ bộ nhớ hoặc thiết bị cần truy xuất.[[21]](#fn21)

**9. Dung lượng bộ nhớ được xác định bởi yếu tố nào?**

A. Tốc độ Bus  
B. Tổng số bit hoặc từ mà bộ nhớ có thể lưu trữ  
C. Số lượng dây dữ liệu  
D. Số bit dữ liệu truyền trong 1 giây  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* Dung lượng là tổng số bit hoặc từ mà bộ nhớ có thể chứa.[[21]](#fn21)

**10. Thời gian truy cập bộ nhớ tính từ?**

A. Bắt đầu khởi động máy  
B. Từ lúc phát tín hiệu truy cập tới khi nhận dữ liệu  
C. Từ khi CPU hoạt động  
D. Từ khi RAM khởi động  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* Thời gian truy cập bộ nhớ tính từ khi bộ nhớ nhận tín hiệu tới khi trả dữ liệu.[[21]](#fn21)

**11. Bộ nhớ Cache giúp cải thiện hiệu suất máy tính như thế nào?**

A. Tăng dung lượng lưu trữ  
B. Giảm thời gian truy cập dữ liệu thường dùng  
C. Lưu trữ dữ liệu vĩnh viễn  
D. Xóa dữ liệu cũ  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* Cache lưu dữ liệu truy cập nhiều lần để CPU truy cập nhanh hơn.[[21]](#fn21)

**12. Bộ nhớ DRAM cần làm gì định kỳ?**

A. Sạc pin  
B. Làm tươi lại các bit dữ liệu  
C. Cập nhật phần mềm  
D. Xóa dữ liệu lưu trữ  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* DRAM cần làm tươi (refresh) để giữ dữ liệu vì các tụ điện bị phóng điện dần.[[23]](#fn23)

**13. Phân cấp bộ nhớ có ưu điểm gì?**

A. Tăng chi phí hệ thống  
B. Kết hợp tốc độ và dung lượng hiệu quả  
C. Giảm dung lượng bộ nhớ  
D. Loại bỏ bộ nhớ ngoài  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* Phân cấp bộ nhớ cho phép dung lượng lớn với tốc độ xử lý phù hợp và chi phí hiệu quả.[[21]](#fn21)

**14. Bộ nhớ nào có tốc độ truy cập nhanh nhất?**

A. RAM  
B. ROM  
C. Thanh ghi CPU  
D. Ổ cứng  
**Đáp án:** C  
*Chú giải:* Thanh ghi CPU là bộ nhớ gần CPU nhất và truy cập nhanh nhất.[[22]](#fn22)

**15. Địa chỉ vật lý được dùng để?**

A. Lưu trữ dữ liệu tạm thời  
B. Truy xuất dữ liệu thực tế trong bộ nhớ chính  
C. Dự phòng hệ thống  
D. Quản lý bộ nhớ ảo  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* Địa chỉ vật lý là địa chỉ thực để truy cập bộ nhớ vật lý RAM.[[22]](#fn22)

**16. Bộ nhớ ROM được phân loại thành?**

A. RAM, DRAM, SRAM  
B. PROM, EPROM, EEPROM  
C. USB, HDD, SSD  
D. Cache, RAM, ROM  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* ROM có nhiều loại như PROM (chỉ đọc), EPROM có thể xóa bằng tia UV, EEPROM có thể xóa bằng điện áp.[[21]](#fn21)

**17. Bộ nhớ ngoài gồm?**

A. RAM và Cache  
B. Ổ cứng, SSD, USB  
C. ROM và Cache  
D. Thanh ghi CPU  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* Bộ nhớ ngoài là các thiết bị lưu trữ bên ngoài RAM như ổ cứng, SSD, USB.[[21]](#fn21)

**18. Chức năng của thanh ghi Instruction Register (IR) là?**

A. Lưu dữ liệu  
B. Lưu lệnh hiện hành được thực thi  
C. Lưu địa chỉ bộ nhớ  
D. Lưu kết quả trung gian  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* IR lưu giữ lệnh đang được CPU giải mã và thực hiện.[[22]](#fn22)

**19. Bộ nhớ Cache hoạt động theo nguyên lý nào?**

A. Nguyên lý chia sẻ bộ nhớ  
B. Nguyên lý cục bộ  
C. Nguyên lý tuần tự  
D. Nguyên lý xóa bộ nhớ  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* Cache dựa trên nguyên lý cục bộ, lưu trữ dữ liệu gần đây và nhiều khả năng truy xuất lại.[[21]](#fn21)

**20. Tốc độ trung bình của RAM ảnh hưởng bởi?**

A. Bus dữ liệu và thời gian truy cập  
B. Số lượng bit trên bus địa chỉ  
C. Số lượng CPU  
D. Dung lượng ổ cứng  
**Đáp án:** A  
*Chú giải:* Tốc độ truy cập RAM phụ thuộc bus dữ liệu và thời gian truy cập bộ nhớ.[[21]](#fn21)

**21. Truy cập ngẫu nhiên (Random Access) nghĩa là?**

A. Truy cập dữ liệu theo thứ tự  
B. Truy cập dữ liệu ở bất kỳ ô nhớ nào trong cùng thời gian tương đương  
C. Truy cập dữ liệu theo nhóm  
D. Truy cập dữ liệu qua mạng  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* Bộ nhớ RAM truy cập ngẫu nhiên nghĩa là thời gian truy cập vào bất cứ ô nhớ nào gần như bằng nhau.[[24]](#fn24)

**22. Bộ nhớ SRAM khác DRAM ở điểm?**

A. SRAM cần làm tươi, DRAM không cần  
B. SRAM không cần làm tươi, DRAM cần làm tươi  
C. SRAM dung lượng lớn hơn DRAM  
D. SRAM chậm hơn DRAM  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* SRAM lưu dữ liệu bằng transistor nên không cần làm tươi, DRAM dùng tụ điện cần làm tươi.[[23]](#fn23)

**23. Một bus địa chỉ 20 bit cho phép truy cập tối đa bao nhiêu dung lượng bộ nhớ?**

A. 1 MB  
B. 2 MB  
C. 4 MB  
D. 8 MB  
**Đáp án:** A  
*Chú giải:* 2^20 = 1,048,576 bytes = 1 MB.[[21]](#fn21)

**24. Bộ nhớ được gọi là không đổi (non-volatile) là bộ nhớ nào?**

A. RAM  
B. Cache  
C. ROM  
D. Bộ nhớ đệm  
**Đáp án:** C  
*Chú giải:* ROM là bộ nhớ không mất dữ liệu khi mất điện, gọi là non-volatile.[[21]](#fn21)

**25. Mục đích chính của làm tươi trong DRAM là?**

A. Tăng tốc đọc ghi  
B. Đảm bảo dữ liệu không bị mất do phóng điện tụ điện  
C. Cải thiện dung lượng bộ nhớ  
D. Giảm sai số dữ liệu  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* Làm tươi DRAM nhằm giữ cho dữ liệu không bị mất dần do phóng điện tụ.[[23]](#fn23)

**26. Thanh ghi Program Counter (PC) dùng để?**

A. Lưu dữ liệu tạm  
B. Chỉ giữ địa chỉ lệnh tiếp theo cần thực hiện  
C. Lưu kết quả phép toán  
D. Truy cập bộ nhớ  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* PC giữ địa chỉ lệnh sẽ được CPU thực thi tiếp theo.[[22]](#fn22)

**27. Độ rộng bus dữ liệu ảnh hưởng gì tới bộ nhớ?**

A. Xác định số lượng bit dữ liệu có thể truyền trong một lần truy cập  
B. Xác định dung lượng bộ nhớ  
C. Xác định tốc độ bus địa chỉ  
D. Không ảnh hưởng  
**Đáp án:** A  
*Chú giải:* Bus dữ liệu rộng càng lớn thì số bit truyền mỗi lần càng nhiều.[[21]](#fn21)

**28. Sơ đồ phân cấp bộ nhớ giúp giảm gì?**

A. Dung lượng bộ nhớ tổng thể  
B. Chi phí và tăng hiệu năng truy cập  
C. Số lượng USB cần chuyển đổi  
D. Tốc độ CPU  
**Đáp án:** B  
*Chú giải:* Phân cấp bộ nhớ giúp cân đối chi phí và tăng hiệu năng truy cập.[[21]](#fn21)

**29. Bộ nhớ Cache gồm các dạng nào?**

A. L1, L2, L3  
B. RAM và ROM  
C. DRAM và SRAM  
D. EEPROM và PROM  
**Đáp án:** A  
*Chú giải:* Cache được chia thành các cấp L1 (nhanh nhất, nhỏ nhất), L2 và L3.[[21]](#fn21)

**30. Khi CPU truy cập bộ nhớ, thứ tự truy cập là?**

A. Cache → RAM → Bộ nhớ ngoài  
B. Bộ nhớ ngoài → RAM → Cache  
C. RAM → Cache → Bộ nhớ ngoài  
D. Bộ nhớ ngoài → Cache → RAM  
**Đáp án:** A  
*Chú giải:* CPU truy xuất dữ liệu đầu tiên từ Cache, nếu không có sẽ vào RAM, cuối cùng mới đến bộ nhớ ngoài.[[21]](#fn21)