

CÁC THIẾT BỊ VÀ MẠCH ĐIỆN TỬ

Chương 1

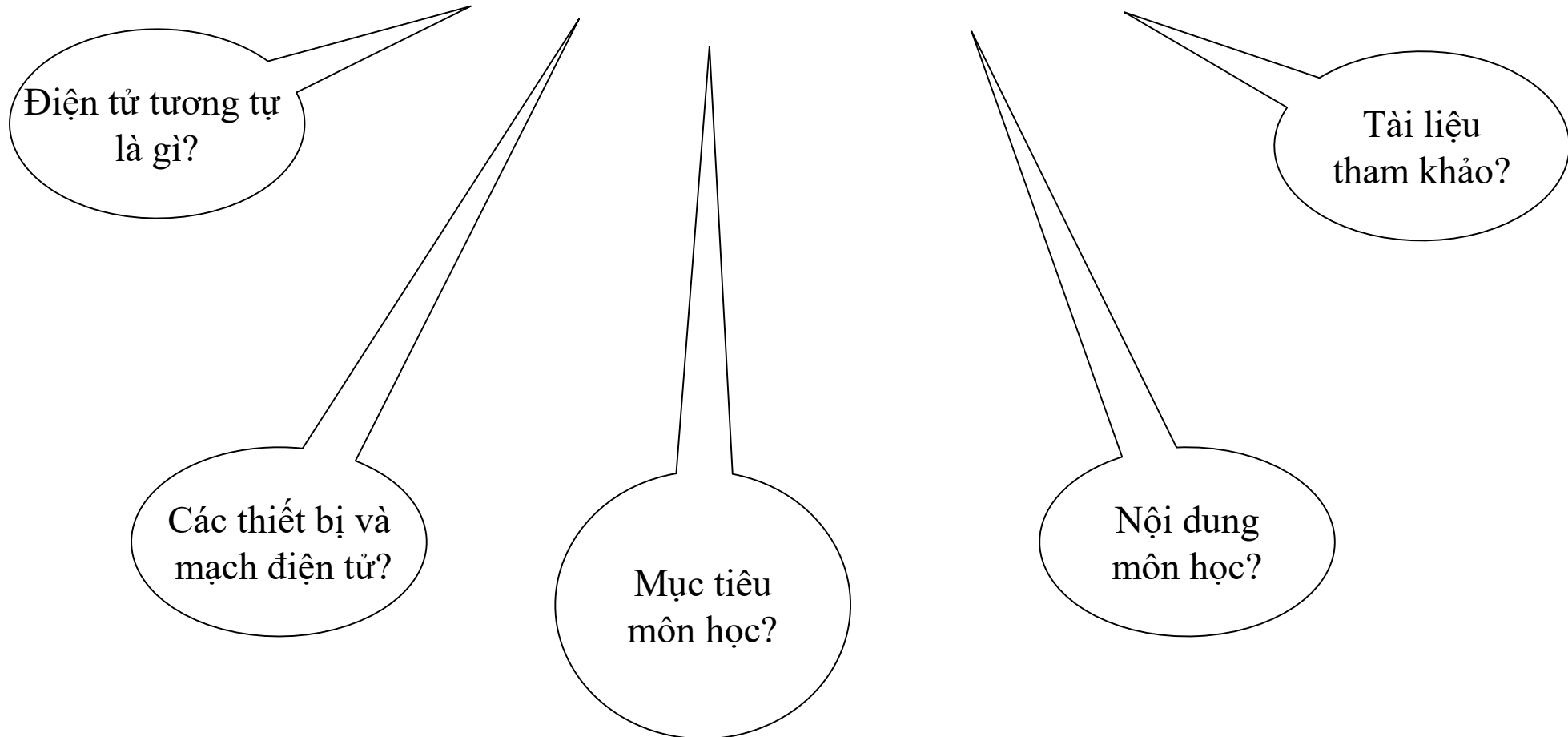
- ❑ Tổng quan về Môn học
- ❑ Mục tiêu và nội dung môn học
- ❑ Kế hoạch giảng dạy
- ❑ Ôn lại kiến thức



COMPUTER ENGINEERING

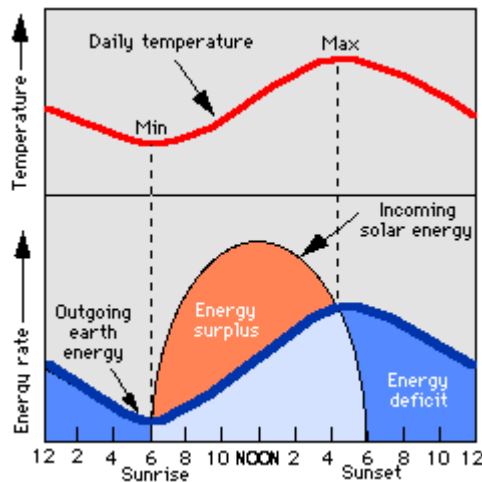
SLIDE: TRỊNH LÊ HUY
GIẢNG DẠY: TRƯỞNG VĂN CƯỜNG

Tổng quan về môn học



Tín hiệu tương tự (Analog signals)

- Là tín hiệu có sự biến thiên một cách liên tục theo thời gian.
- Có khả năng lan truyền trong không khí.



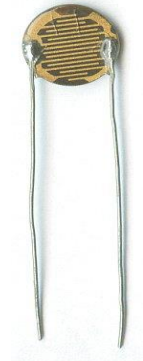
Sự biến thiên của nhiệt độ trong ngày



Sóng âm thanh phát ra khi nói

Tín hiệu điện tử

- Các tín hiệu trong tự nhiên thường ở dạng ánh sáng, âm thanh, nhiệt độ hoặc nồng độ hóa chất.
- Tín hiệu trong tự nhiên cần được chuyển đổi sang tín hiệu điện tử để xử lý.
- Các thiết bị chuyển đổi này thường được gọi là đầu dò hoặc cảm biến.
- Công việc liên quan đến chuyển đổi và xử lý những tín hiệu điện tử này được gọi là điện tử tương tự.



Quang điện trở



Module cảm biến âm thanh



Đầu dò nhiệt độ



Đầu dò nồng độ pH

Thiết kế các thiết bị & mạch điện tử

❖ Thiết kế mạch điện tử chính là nghệ thuật xử lý những tín hiệu điện tử có mang những thông tin hữu ích:

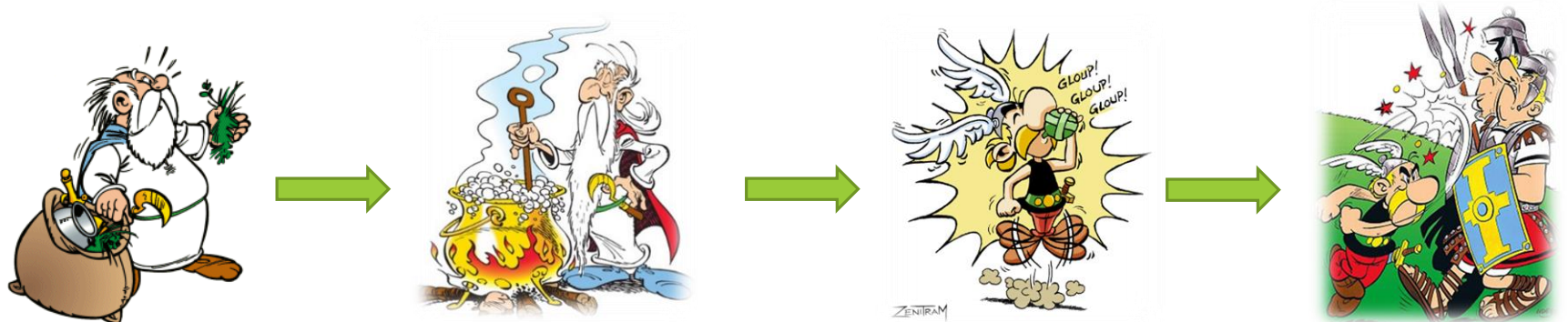
- Thông thường các tín hiệu thu được từ các đầu dò và cảm biến thường có cường độ rất yếu và dễ bị nhiễu.



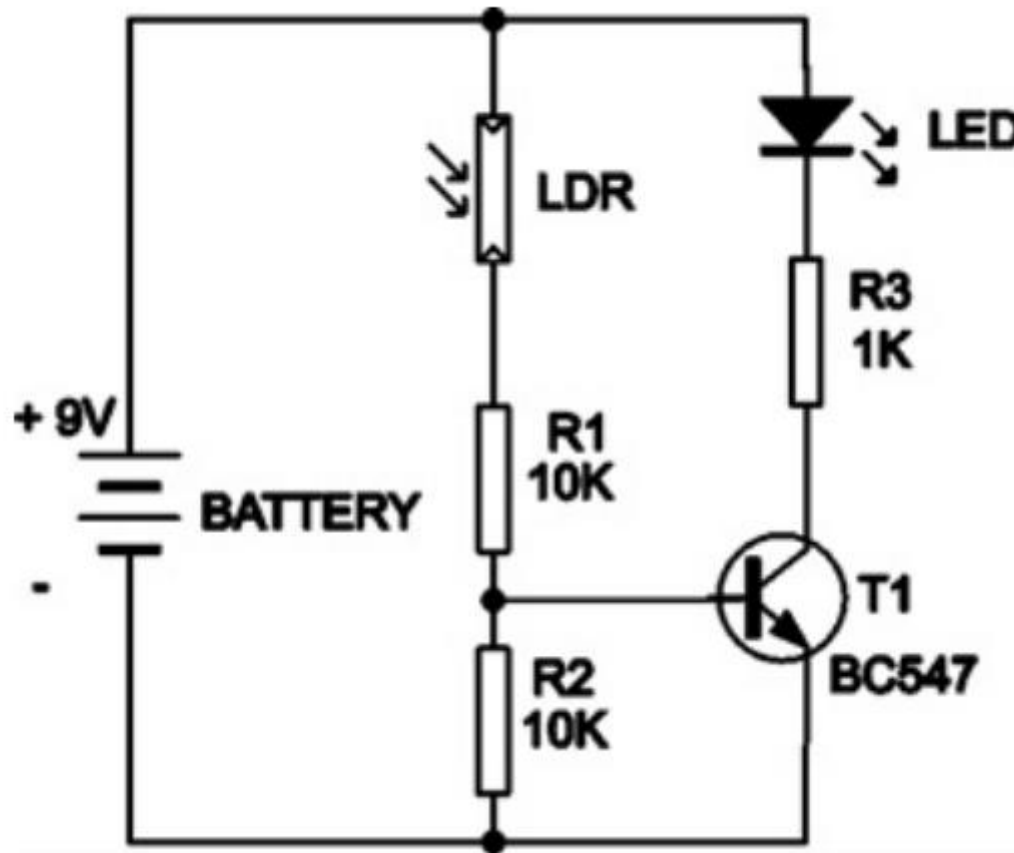
- Những tín hiệu này sẽ được để loại bỏ nhiễu và khuếch đại để dễ dàng đọc và xử lý.



- Sau khi ghi nhận và xử lý những tín hiệu điện tử này, hệ thống sẽ đưa ra những lệnh phục vụ cho nhiều mục đích khác nhau như hiển thị kết quả, báo động, đóng/mở các module khác.

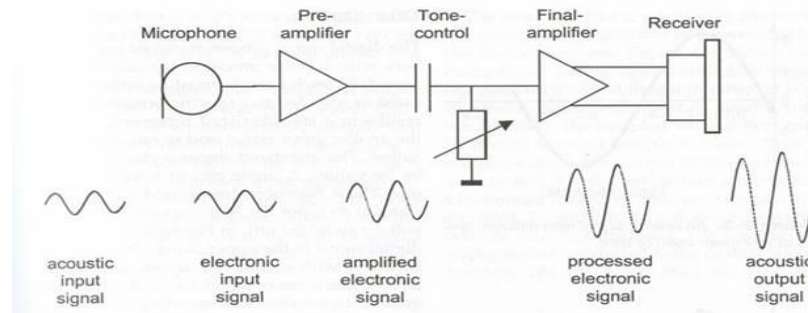
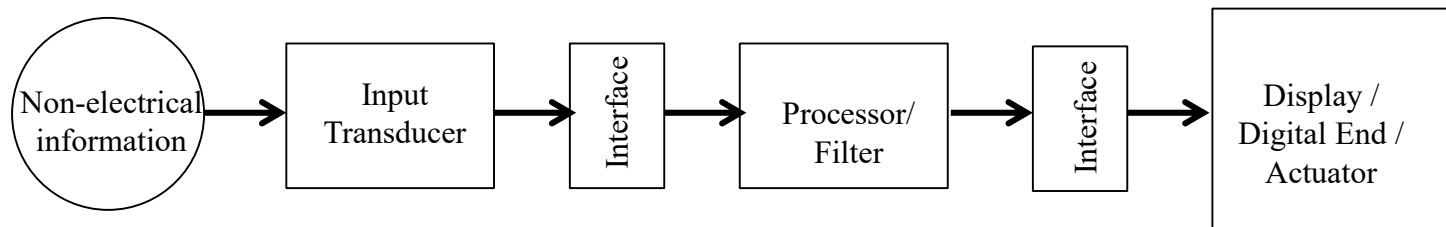


Mạch điều khiển sử dụng cảm biến



Hệ thống điện tử

❖ Sơ đồ khối điển hình của một thiết bị và mạch điện tử



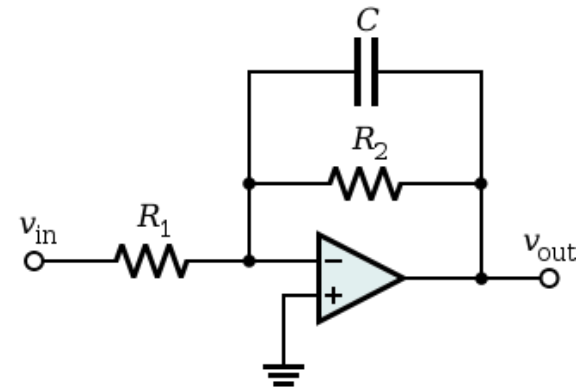
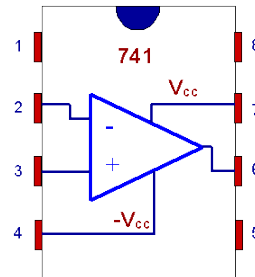
Hệ thống âm thanh

Sơ đồ khối điển hình trong một hệ thống điện tử

- **Cảm biến/ Đầu dò:** Chuyển đổi các tín hiệu tự nhiên thành tín hiệu điện tử.
- **Bộ lọc:** Các tín hiệu điện tử sẽ được lọc bỏ nhiễu khi đi qua bộ lọc.
- **Bộ khuếch đại:** Có tác dụng khuếch đại tín hiệu điện tử.
- **Bộ chuyển đổi A/D và D/A :** Có tác dụng chuyển đổi các tín hiệu tương tự sang tín hiệu số để dễ dàng xử lý và chuyển tín hiệu số đã xử lý sang tín hiệu tương tự để hiển thị tại các thiết bị đầu cuối

Mạch khuếch đại (Op-Amps)

- Là một thiết bị rất quan trọng trong các thiết bị và mạch điện tử với mục đích khuếch đại và lọc tín hiệu



Mục tiêu của môn học

❖ Mục tiêu:

- ❑ Cung cấp những kiến thức cơ bản và chuyên sâu về thiết kế mạch điện tương tự bao gồm: mạch khuếch đại tương tự, nhiễu, bộ lọc, độ ổn định của mạch điện ...

❖ Yêu cầu:

- ❑ Lý thuyết mạch điện.
 - Kiến thức cơ bản về các thiết bị thụ động (điện trở, tụ điện, cuộn cảm...)
 - Kiến thức cơ bản về phân tích mạch điện một chiều
 - Các phương pháp cơ bản để tính toán trên mạch điện một chiều (thế nút, dòng mắt lưới, Norton, Thevenin...)

Nội dung của môn học

❖ Nội dung:

- ☐ Đại lượng và các linh kiện điện tử cơ bản.
- ☐ Linh kiện bán dẫn 1: Diode.
- ☐ Linh kiện bán dẫn 2: Transistor.
- ☐ Phân tích mạch khuếch đại sử dụng transistor và mạch tương đương.
- ☐ Linh kiện bán dẫn 3: Transistor hiệu ứng trường.
- ☐ Mạch khuếch đại thuật toán OP-AMP.
- ☐ Mạch lọc.

- ☐ Đồ án môn học.

Tài liệu tham khảo

- ❖ Thomas L. Floyd, Electronic Devices, 9th edition, Pearson Education, Inc., 2007.
- ❖ Phạm Hồng Liên, Điện tử 1, Đại học Bách Khoa TpHCM, 2010.
- ❖ Nguyễn Tấn Phước, Giáo trình Điện tử 1, NXB Hồng Đức Hà Nội, 2008.

Thông tin giảng viên

TS. Trịnh Lê Huy

Bộ môn Thiết kế vi mạch và phần cứng

Khoa Kỹ thuật Máy tính

Đại học CNTT, Đại học Quốc gia Tp. HCM

Email: huytl@uit.edu.vn

Lịch tiếp sinh viên: 10h -11h, thứ 3 hàng tuần

Địa điểm: E6.6



Kế hoạch giảng dạy (i)

❖ Chương 0:

- Tổng quan về môn học
- Mục tiêu và nội dung môn học
- Kế hoạch giảng dạy

❖ Chương 1: Ôn tập kiến thức cơ bản

- Điện tích
- Dòng điện
- Điện áp – Năng lượng
- Công suất
- Điện trở
- Tụ điện

Kế hoạch giảng dạy (ii)

❖ Chương 2: Linh kiện bán dẫn 1

- Vật liệu bán dẫn
- Chuyển tiếp P-N
- Cấu tạo của diode
- Nguyên lý hoạt động
- Đặc tính diode
- Các loại diode
- Ứng dụng
- Bài tập

□ Tham khảo: Chương 2 của text book 'Electronic Devices'

Kế hoạch giảng dạy (iii)

❖ Chương 3: Linh kiện bán dẫn 2

- Cấu tạo
- Nguyên lý hoạt động
- Đặc tính Transistor
- Phân cực
- Sơ đồ trạng thái
- Phân tích tín hiệu lớn và đặc tính dòng áp
- Phân tích tín hiệu nhỏ
- Bài tập

□ Tham khảo: Chương 4 của text book 'Electronic Devices'

Kế hoạch giảng dạy (iv)

❖ Chương 4: Phân tích các mạch khuếch đại dùng Transistor và mạch tương đương

- Mạch khuếch đại căn bản
- Mạch khuếch đại CE
- Bài tập

□ Tham khảo: Chương 12 của text book 'Electronic Devices'

❖ Chương 4 (tt): Phân tích các mạch khuếch đại dùng Transistor và mạch tương đương

- Mạch khuếch đại CB
- Mạch khuếch đại CC
- Bài tập

□ Tham khảo: Chương 6 của text book 'Electronic Devices'

Kế hoạch giảng dạy (v)

❖ Chương 5: Transistor hiệu ứng trường FET

- Cấu tạo, đặc tính JFET
- Phân cực JFET
- Cấu tạo, đặc tính và phân cực MOSFET kênh liên tục
- Cấu tạo, đặc tính và phân cực MOSFET kênh gián đoạn

□ Tham khảo: Chương 8 của text book 'Electronic Devices'

❖ Chương 5 (tt): Transistor hiệu ứng trường FET

- Các thông số kỹ thuật và mạch tương đương
- Mạch khuếch đại CS
- Bài tập

□ Tham khảo: Chương 8 của text book 'Electronic Devices'

Kế hoạch giảng dạy (vi)

❖ Chương 6: Mạch khuếch đại thuật toán

- Cấu tạo, đặc tính của OP-AMP
- Trạng thái bão hòa của OP-AMP
- Đặc tuyến của OP-AMP

□ Tham khảo: Chương 12 - 14 của text book 'Electronic Devices'

Kế hoạch giảng dạy (vii)

❖ Chương 6 (tt): Mạch khuếch đại thuật toán

■ Ứng dụng Op-AMP

- Mạch KĐ đảo
- Mạch KĐ không đảo
- Mạch lặp
- Mạch tạo lệch pha
- Bài tập

□ Tham khảo: Chương 12 - 14 của text book 'Electronic Devices'

Kế hoạch giảng dạy (viii)

❖ Chương 6 (tt): Mạch khuếch đại thuật toán

■ Ứng dụng Op-AMP

- Mạch cộng
- Mạch trừ
- Mạch vi phân
- Mạch tích phân
- Mạch so sánh
- Bài tập

□ Tham khảo: Chương 12 - 14 của text book 'Electronic Devices'

Kế hoạch giảng dạy (ix)

❖ Chương 6 (tt): Mạch khuếch đại thuật toán

- Ứng dụng Op-AMP
 - Mạch 2 trạng thái bền
 - Mạch dao động tạo sóng sin
 - Mạch dao động tạo xung
 - Bài tập

□ Tham khảo: Chương 12 -14 của text book 'Electronic Devices'

Kế hoạch giảng dạy (x)

❖ Chương 7: Mạch lọc

- Khái niệm và phân loại mạch lọc
- Đáp ứng tần số của mạch lọc
- Mạch lọc thụ động dùng RC
 - Mạch lọc hạ thông
 - Mạch lọc thượng thông
 - Mạch lọc dải thông
 - Mạch lọc dải triệt
 - Bài tập

Kế hoạch giảng dạy (xi)

❖ Chương 7: Mạch lọc (tt)

■ Mạch lọc thụ động dùng LC

- Mạch lọc hạ thông
- Mạch lọc thượng thông
- Bài tập

■ Mạch lọc tích cực

- Mạch lọc hạ thông
- Mạch lọc thượng thông
- Mạch lọc dải thông
- Mạch lọc dải triệt
- Bài tập

□ Tham khảo: Chương 15 của text book 'Electronic Devices'

Kiểm tra và đánh giá

- ❖ Điểm quá trình: 30%
 - Điểm danh: 10%
 - Bài tập trên lớp: 5%
 - Đồ án môn học: 15%
- ❖ Thi lý thuyết giữa kì: 20%
- ❖ Thi lý thuyết cuối kì: 50%



Đồ án môn học

❖ CYCLOPS

- Thiết kế một thiết bị đeo mắt có thể điều khiển việc bật và tắt một bóng đèn bằng tiếng động phát ra từ miệng.

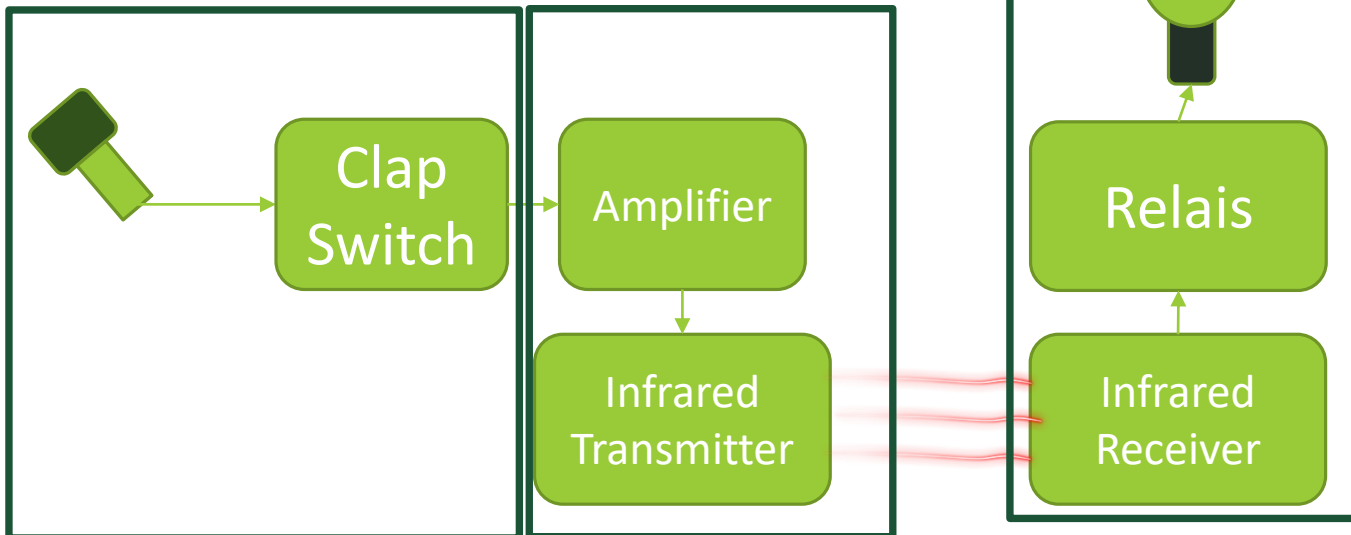


Đồ án môn học

❖ CYCLOPS

➤ Yêu cầu:

- Hình thành một nhóm từ **8-10 thành viên**.
- 2 lần báo cáo trước lớp
- 1 lần báo cáo trước **ban giám khảo**
- Gợi ý về thiết bị: nhỏ, gọn và **có thể đeo!**



Đồ án môn học

❖ **CYCLOPS**

➤ Thời gian thực hiện:

- ✓ 06/09 – 09/09: hình thành nhóm và thông báo với giảng viên.
- ✓ 27/09: báo cáo lần 1.
- ✓ 08/11: báo cáo lần 2.
- ✓ 17/01: báo cáo trước ban giám khảo



Nhắc lại các kiến thức cơ bản



Điện tích

❖ **Điện tích** là một tính chất cơ bản và không đổi của một số hạt hạ nguyên tử, đặc trưng cho tương tác điện từ giữa chúng. Điện tích tạo ra trường điện từ và cũng như chịu sự ảnh hưởng của trường điện từ.

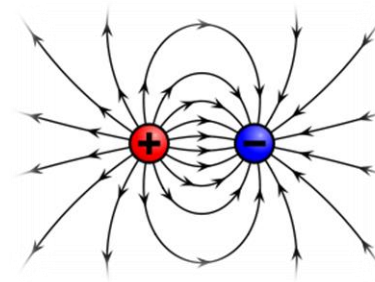
❖ Đơn vị: Coulomb (C)

❖ Kí hiệu: Q

❖ Công thức tính: $Q = I \cdot t$

✓ I là cường độ dòng điện

✓ t là thời gian

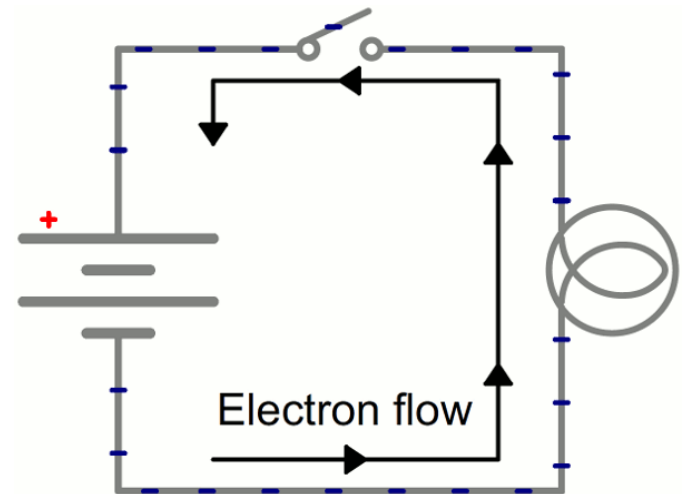


Ví dụ: Tính lượng điện tích tương đương của 1 dòng điện có cường độ là 8A chạy qua trong thời gian 3 phút?

ĐS: 1440 (C)

Dòng điện một chiều

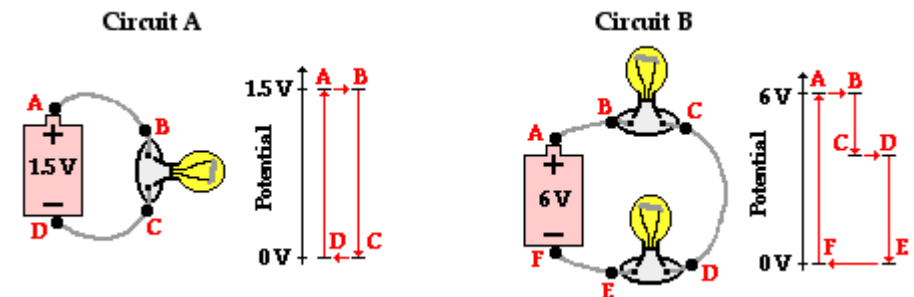
- ❖ **Dòng điện** là dòng chuyển dời có hướng của các hạt mang điện trong môi trường dẫn điện. Theo quy ước chung, chiều dòng điện ngược với chiều dịch chuyển của dòng electron
- ❖ Đơn vị: Ampère
- ❖ Kí hiệu: I
- ❖ Công thức tính: $I_{tb} = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$
 - ✓ I_{tb} là cường độ dòng điện trung bình
 - ✓ ΔQ là lượng điện tích đi qua bề mặt dây dẫn trong một khoảng thời gian là Δt
 - ✓ Δt là khoảng thời gian được xét



Ví dụ: Xác định chiều dòng điện trong hình vẽ trên?

Điện thế

- ❖ **Điện thế** là đại lượng chỉ sức ép của các vật mạng điện tích tác động lên vật dẫn điện để tạo ra dòng điện. Nói khác, đây là đại lượng nói lên mức độ mạnh yếu của dòng điện.
- ❖ **Hiệu điện thế** là độ chênh lệch điện thế giữa 2 điểm trên mạch điện
- ❖ Đơn vị: Volt
- ❖ Kí hiệu: V (điện áp) và U_{AB} (hiệu điện thế)
- ❖ Công thức tính: $U_{AB} = V_A - V_B$
 - ✓ U_{AB} là hiệu điện thế giữa hai điểm A, B
 - ✓ V_A, V_B là điện áp tại hai điểm A, B



Công suất

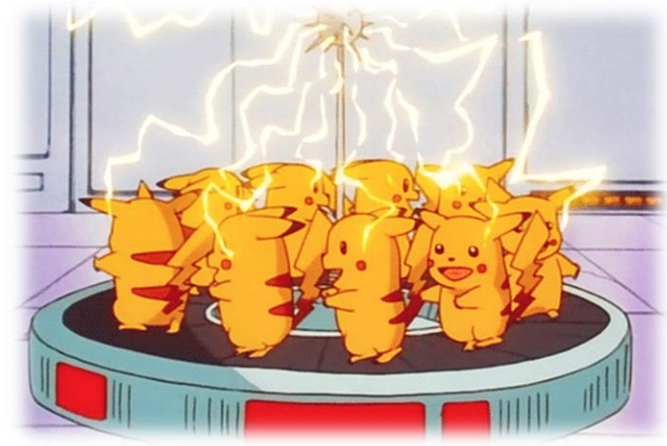
❖ **Công suất** là công của dòng điện sinh ra trong một đơn vị thời gian là 1 giây. Nói cách khác nó bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện chạy qua nó.

❖ Đơn vị: Watt

❖ Kí hiệu: P

❖ Công thức tính: $P_{AB} = U_{AB} \cdot I$

- ✓ P_{AB} là công suất của đoạn mạch AB
- ✓ U_{AB} là hiệu điện thế giữa hai điểm A, B
- ✓ I là cường độ dòng điện đi qua hai điểm A, B



Ví dụ: Tính công suất của đoạn mạch AB. Biết $U_{AB} = 5V$, $I_{AB} = 10mA$.

ĐS: 0.05W

Linh kiện điện tử thụ động

❖ Điện trở

- ❖ Đơn vị: Ohm (Ω)
- ❖ Kí hiệu: R

❖ Tụ điện

- ❖ Đơn vị: Farad (F)
- ❖ Kí hiệu: C

❖ Cuộn cảm

- ❖ Đơn vị: Henry (H)
- ❖ Kí hiệu: L

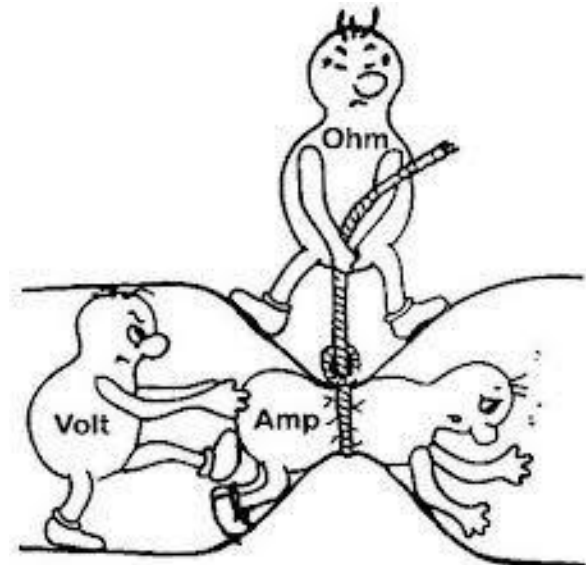


Phân tích mạch điện một chiều

❖ **Phân tích mạch** là quá trình tính toán để tìm ra các giá trị hiệu điện thế, cường độ dòng điện của bất kì các linh kiện có trong mạch điện.

❖ Các kiến thức cần ghi nhớ:

- ❖ Định luật Ohm
- ❖ Mạch song song, mạch nối tiếp
- ❖ Định luật Kirchhoff về dòng và thế (Kirchhoff 1, 2)
- ❖ Quy tắc chia dòng, chia thế
- ❖ Định lý Thevenin, Norton.



Phân tích mạch điện xoay chiều

- ❖ Tương tự như mạch điện một chiều, tuy nhiên các phần tử như tụ điện và cuộn cảm sẽ mang thêm những đặc tính về pha cũng như phụ thuộc nhiều vào tần số của dòng điện xoay chiều.
- ❖ Các kiến thức cần ghi nhớ:
 - ❖ Định luật Ohm
 - ❖ Mạch song song, mạch nối tiếp
 - ❖ Định luật Kirchhoff về dòng và thế (Kirchhoff 1, 2)
 - ❖ Quy tắc chia dòng, chia thế
 - ❖ Định lý Thevenin, Norton.



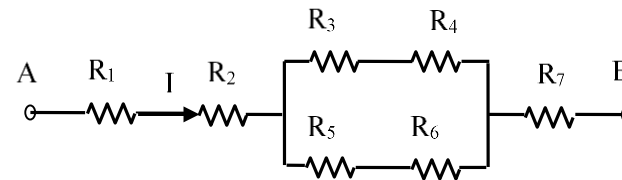
Bài tập ôn tập

Cho mạch điện như hình vẽ

a. $R_1=R_2=R_3=R_4=2(\Omega)$, $R_5=R_7=1(\Omega)$,

$R_6=3(\Omega)$, $U_{AB}=10(V)$.

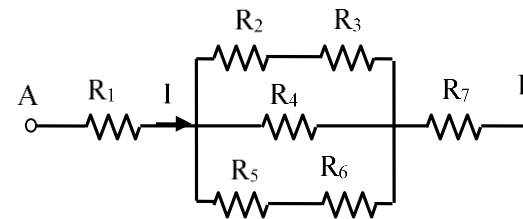
Tính: R_{AB} , I , I_{R3} , U_{R6} .



b. $R_1=R_7=2(\Omega)$, $R_2=R_3=R_6=1(\Omega)$,

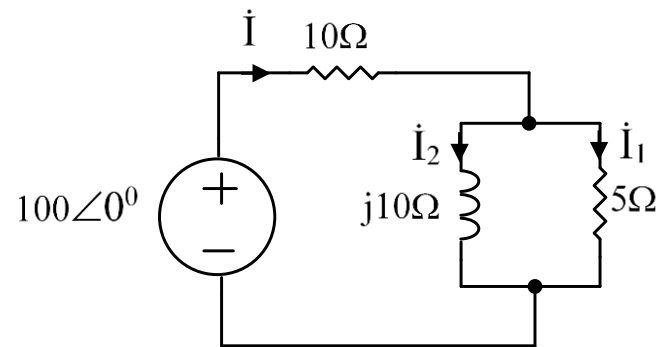
$R_4=R_5=3(\Omega)$, $U_{AB}=12(V)$.

Tính: R_{AB} , I , I_{R4} , U_{R3} , P .

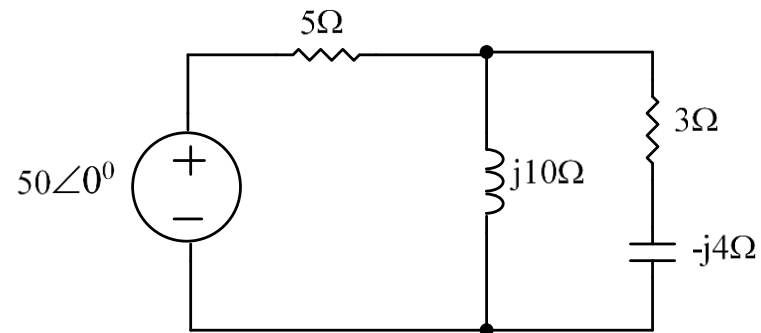


Bài tập ôn tập

Tìm các dòng \dot{I} , \dot{I}_1 , \dot{I}_2

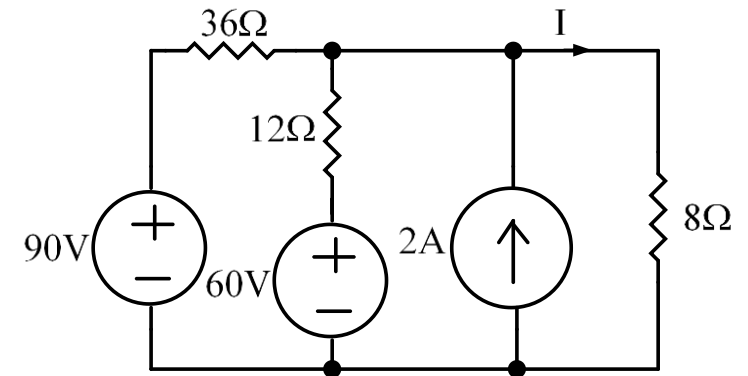


Cho mạch như hình với $\dot{E} = 50\angle 0^\circ$ (hiệu dụng). Xác định công suất phát ra bởi nguồn và công suất tiêu tán trên điện trở.

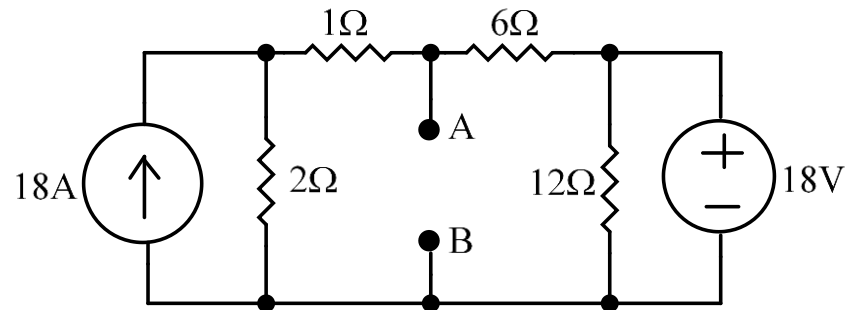


Bài tập ôn tập

Cho mạch như hình. Tìm dòng I



Tìm mạch tương đương Thevenin của mạch



Thank you!
