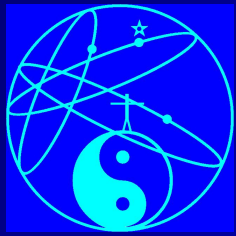


CẢM BIẾN VÀ KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG Y SINH (Bài mở đầu)

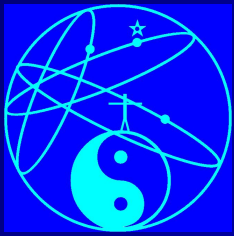




GIỚI THIỆU VỀ MÔN HỌC

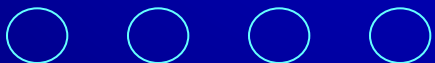
- Mục đích
- Yêu cầu
- Nội dung và phương pháp

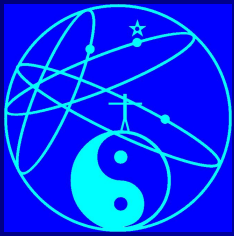




BÀI 1

KHÁI NIỆM VỀ CẢM BIẾN SỬ DỤNG TRONG Y-SINH HỌC VÀ VIỆC HIỆU CHỈNH SAI SỐ TRONG PHÉP ĐO

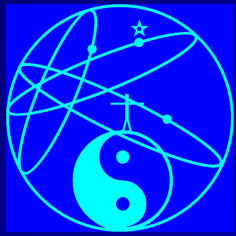




Khái niệm về các cảm biến và các bộ biến đổi dùng trong Y-Sinh học

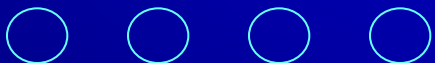
- Định nghĩa cảm biến: Cảm biến (sensor) là các công cụ thu nhận các tín hiệu, các đại lượng cần nghiên cứu và biến đổi chúng thành các tín hiệu có thể đo được hoặc dùng để điều khiển các thiết bị
- Ví dụ về cảm biến trong tự nhiên
Tất cả các sinh vật sống có chứa các cảm biến sinh học với các chức năng tương tự như của các thiết bị cơ khí. Đa số đây là những tế bào đặc biệt nhạy cảm với:
 - Các tác nhân vật lý của môi trường bên ngoài như ánh sáng, chuyển động, nhiệt độ, từ trường, trọng lực, độ ẩm, rung động, áp lực, điện trường, âm thanh...
 - Các tác nhân Vật lý của môi trường bên trong như sức căng, chuyển động của các cơ quan, và vị trí của các thành phần phụ (proprioception).
 - Môi trường phân tử, bao gồm các độc tố, chất dinh dưỡng, và pheromones
 - Các tín hiệu bên trong phân tử như kích thích tố, dẫn truyền thần kinh...
 - Sự khác nhau giữa các protein của các sinh vật và của môi trường hoặc những sinh vật khác

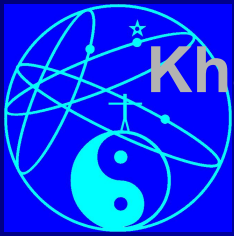




Khái niệm về các cảm biến và các bộ biến đổi dùng trong Y-Sinh học (Tiếp theo)

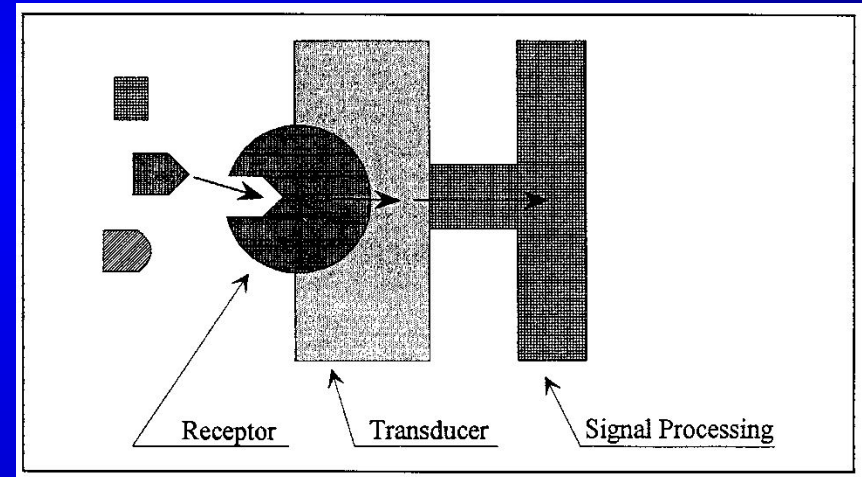
- Ví dụ về cảm biến trong các thiết bị
 - Trong các thiết bị đo lường
 - Trong các thiết bị điều khiển

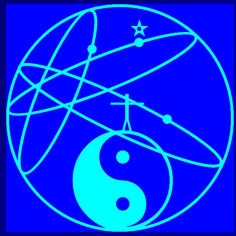




Khái niệm về các cảm biến và các bộ biến đổi dùng trong Y-Sinh học (Tiếp theo)

- Các cảm biến sinh học: Cấu tạo các cảm biến Sinh học thường có ba phần (Hình bên):
 - Phần tử nhạy Sinh học (receptor) cho phép nhận biết các biến đổi sinh học trong đối tượng. Các phần tử này được chế tạo từ các vật liệu sinh học, có nguồn gốc từ sinh học hay vi sinh.
 - Phần tử biến đổi (bộ chuyển đổi - transducer) làm việc dựa trên các hiệu ứng Vật lý, Hóa Lý (quang, áp điện, điện hóa...); các phần tử này thu nhận và biến đổi các tín hiệu từ phần tử nhạy sinh học thành các tín hiệu có thể dễ dàng đo đạc, định lượng.
 - Phần giao tiếp với các thiết bị đo và hiển thị bên ngoài (Signal processing).





Phân loại các cảm biến dùng trong Kỹ thuật

Y-Sinh

- Phân loại phải dựa trên tiêu chí nhất định.
- Một số ví dụ về cách phân loại
- Phân loại theo nguyên tắc biến đổi đối tượng cần đo:

Dạng cảm biến

Vật lý

Cơ

Nhiệt

Điện

Quang

Hóa học

Khí

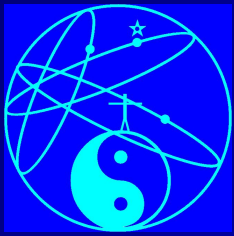
Điện hóa

Trắc quang (Photometric)

Các phương pháp Hóa Lý

Phân tích sinh học



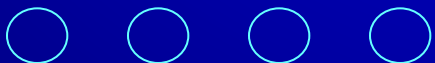


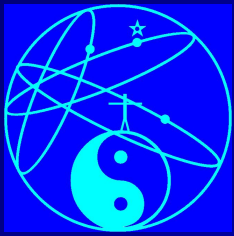
Phân loại các cảm biến dùng trong Kỹ thuật Y-Sinh

- Phân loại theo độ tiếp xúc của cảm biến:

Không tiếp xúc	Noncontacting (noninvasive)
Tiếp xúc trên da	Skin surface (contacting)
Đưa vào trong	Indwelling (xâm lấn tối thiểu - minimally invasive)
Đưa sâu vào trong	Implantable (xâm lấn - invasive)
- Phân loại dựa trên bản chất của tín hiệu điện thu được:

Chủ động
Thụ động





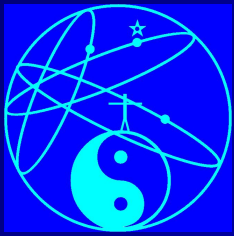
Phân loại các cảm biến dùng trong Kỹ thuật Y-Sinh

- Các căn cứ để chọn cách phân loại trong chương trình:
 - Phương pháp tiếp cận chung cùng các môn cơ sở khác
 - Thuận tiện cho việc tìm hiểu nguyên lý hoạt động của các dạng cảm biến

Phân loại trên cơ sở vật lý

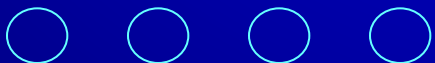
- Cơ
- Nhiệt
- Điện
- Quang
- Các loại cảm biến khác

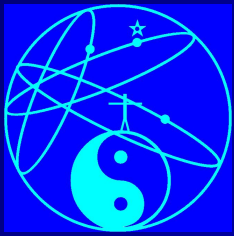




Các đặc tính của cảm biến

- Chức năng chuyển đổi
- Độ nhạy
- Khoảng đo
- Độ chính xác hay sai số
- Độ trễ
- Phi tuyến (hay còn gọi là độ tuyến tính)
- Độ nhiễu (tiếng ồn).
- Độ phân giải
- Băng thông
- Bảng số liệu của cảm biến (Sensor Data Sheets).





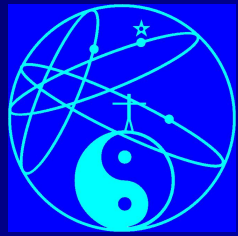
Hiệu chỉnh và các chuẩn

- **Hiệu chỉnh đơn giản** : Có hai phương pháp hiệu chỉnh đơn giản, đó là:
 - = Hiệu chỉnh trực tiếp
 - = Hiệu chỉnh so sánh
- **Cân chỉnh nhiều bước**

Sự dao động của nhiều tham số trong quá trình đo. Một số các tình huống cụ thể đòi hỏi cân chỉnh nhiều bước là:

 - Nếu cảm biến có độ trễ khi hiển thị, cân chỉnh phải được thực hiện trong từng bước cụ thể của quá trình đo;
 - Nếu các tham số của cảm biến là các biến số thay đổi, chúng ta xác định các kết quả như là một hàm của tần số;
 - Trong một số trường hợp, đặc biệt là đối với nhiều cảm biến cơ khí và nhiệt, khi các nhà sản xuất không cung cấp cho hướng dẫn sử dụng, cân chỉnh thường được thực hiện theo chỉ dẫn trên trang web sau khi cài đặt.
- **Liên kết với các hệ thống đo lường quốc tế**





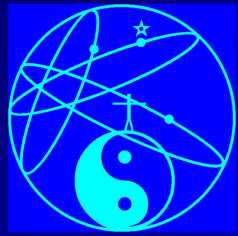
Phát hiện và hiệu chỉnh các lỗi trong quá trình đo

- **Sai số hệ thống**

- Bị trôi điểm 0 do cân chỉnh hay do cảm biến bị lão hóa;
- Không sử dụng đúng cách: không ổn định vị trí đo, không ổn định nhiệt độ môi trường, hoặc bản thân cảm biến làm ảnh hưởng đến chế độ đo;
- Không đủ dữ liệu cho quá trình chuyển đổi: ví dụ sai số trong quá trình tuyến tính hóa hoặc sai số phát sinh trong khi khuếch đại tín hiệu.

Các lỗi hệ thống nếu được xác định có thể loại trừ bằng các phương pháp khác nhau như: cân chỉnh, bù trừ.





Phát hiện và hiệu chỉnh các lỗi trong quá trình đo

- Sai số ngẫu nhiên : một số ví dụ các trường hợp thường gặp nhất:
 - Dao động của các nguồn điện cung cấp cho thiết bị đo lường hoặc cho thiết bị ổn định điều kiện đo (chẳng hạn như biến động của dòng điện trong cầu đo điện trở);
 - Tín hiệu điện từ xuất hiện trong môi trường và được khuếch đại bởi cảm biến và thiết bị đo;
 - Biến động nhiệt, bao gồm cả nhiệt đối lưu trong thiết bị;
 - Biến động của các tham số ảnh hưởng đến giá trị đo, v.v.
- Sai số ngẫu nhiên được xác định bằng phương pháp thống kê

