



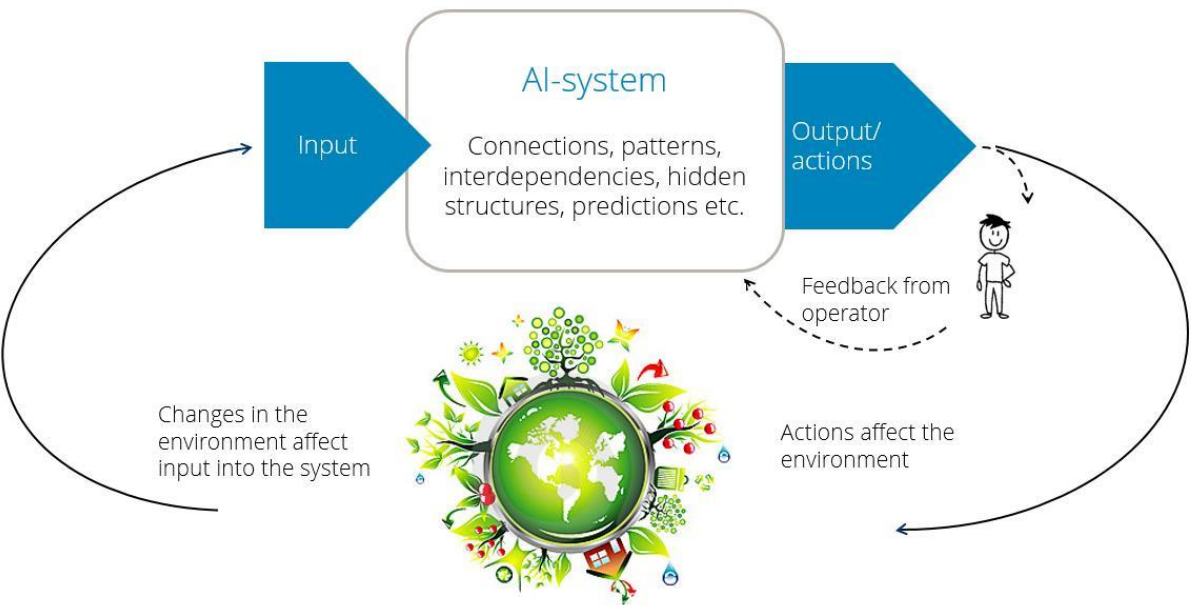
Học phần RBE 3043: Các thuật toán thích nghi

**Buổi 2: Tín hiệu và dữ liệu đầu vào của
hệ thống Học tăng cường**

Giảng viên: TS. Nguyễn Thế Hoàng Anh

Hà Nội, ngày 6 tháng 9 năm 2022

Giới thiệu



$$y(\mathbf{x}, \mathbf{w}) = \sum_{j=0}^{M-1} w_j \phi_j(\mathbf{x}) = \mathbf{w}^T \boldsymbol{\phi}(\mathbf{x})$$

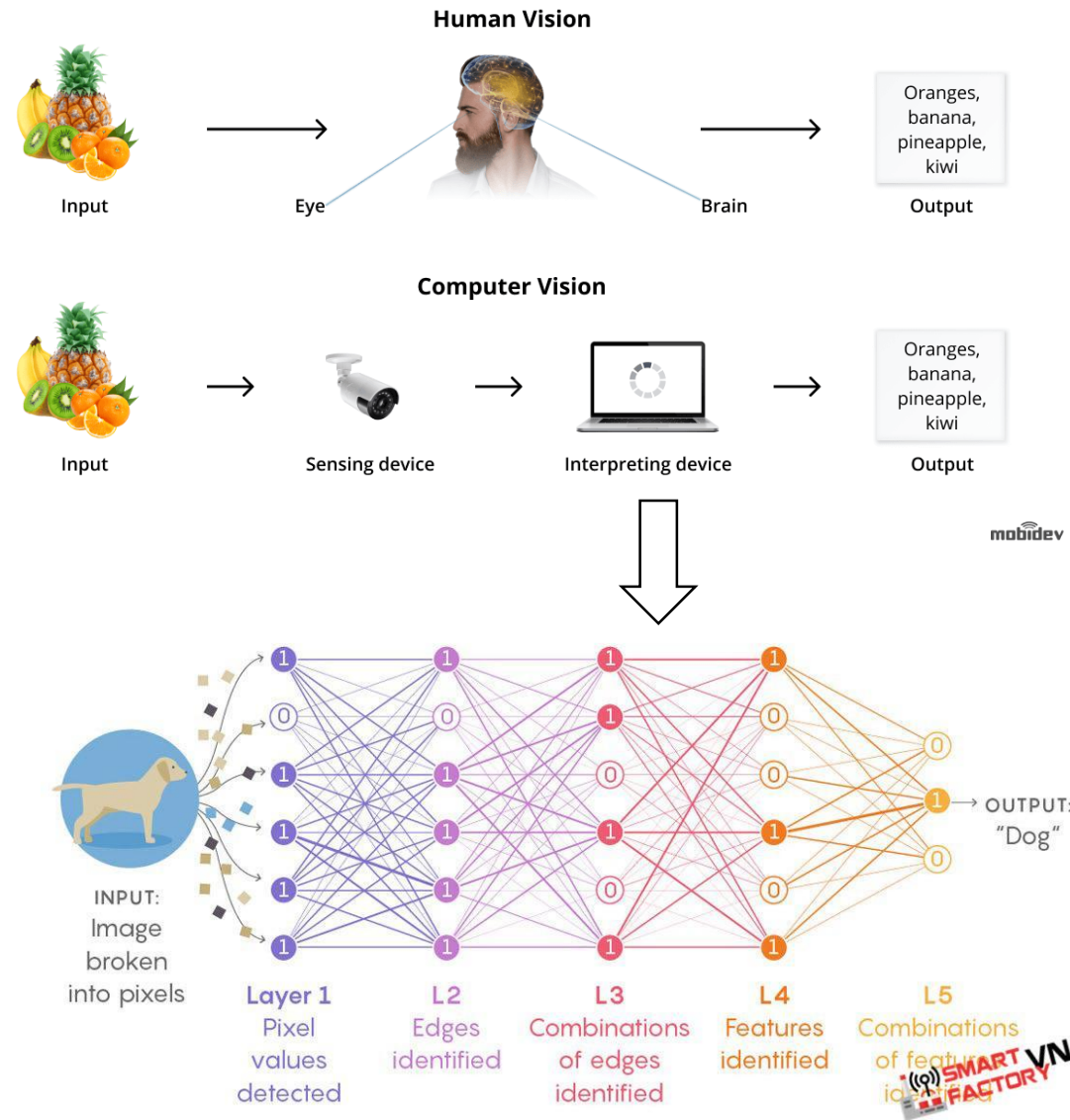
Định nghĩa toán học

$$y(\mathbf{x}, \mathbf{w}) = w_0 + w_1 x_1 + \dots + w_D x_D$$

VD đơn giản: Mô hình hồi quy tuyến tính

SGK Bishop, C.M., 2006. Pattern recognition and machine learning pp. 138

HUMAN VISION VS COMPUTER VISION



Mô hình tính toán thần kinh 2

Tín hiệu và Robotics: Trường hợp Robot Amazon Astro

2 camera (front) + 2 additional cameras, follow people



2 wheels, autonomous driving, SLAM – Simultaneous localization and mapping (reinforcement learning?), automatic charging

Robot understanding & communication

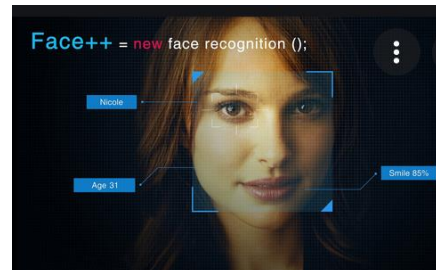


See
Infer
Hear
Understanding
Moving



Speech recognition and processing: window break, sound alarm

Image processing:
object detection,
smoke detection



video streaming

Định nghĩa

Tín hiệu

A signal is defined as any physical quantity that varies with time, space or any other independent variable or variables.

Proakis, J.G. & Manolakis D. G, 1996. Digital signal processing: principles algorithms and applications.

Trong [lý thuyết thông tin](#), một chuyên ngành của [toán học ứng dụng](#) và [kỹ thuật điện/điện tử](#), tín hiệu là một đại lượng [vật lý](#) chứa đựng [thông tin](#) hay [dữ liệu](#) có thể truyền đi xa và tách thông tin ra được. Hầu hết các tín hiệu đáng quan tâm đều ở dạng các [hàm số](#), các [phân bố](#) hay các quá trình thay đổi [ngẫu nhiên](#) của [thời gian](#) hoặc [vị trí](#).

Trích Wikipedia

Dữ liệu

Tham khảo

Merriam - Webster

Definition of *data*

- 1 : factual information (such as measurements or statistics) used as a basis for reasoning, discussion, or calculation
// the data is plentiful and easily available
— H. A. Gleason, Jr.
// comprehensive data on economic growth have been published
— N. H. Jacoby
- 2 : information in digital form that can be transmitted or processed
- 3 : information output by a sensing device or organ that includes both useful and irrelevant or [redundant](#) information and must be processed to be meaningful

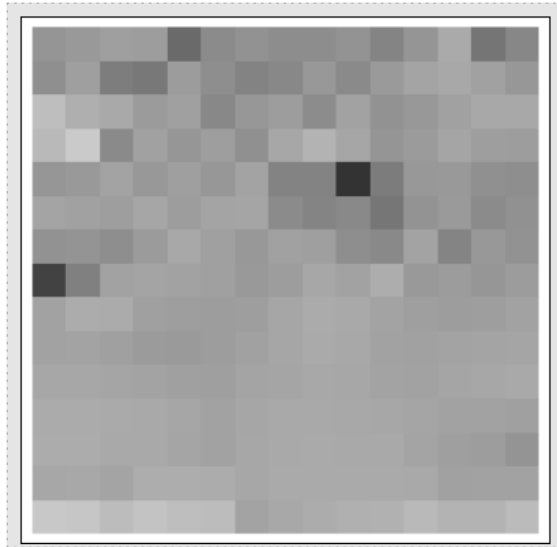
Một số kiểu tín hiệu

- Tín hiệu ảnh 2D
- Tín hiệu 3D (hiển thị)
- Dữ liệu video
- Tín hiệu điện não (video)
- Tín hiệu phổi (âm thanh)
- Tín hiệu ảnh MRI/CT
- Tín hiệu tiếng nói (âm thanh)
- Tín hiệu text
- Dữ liệu tài chính

Tín hiệu ảnh 2D

Coding <https://youtu.be/cTDtYnYOahw>

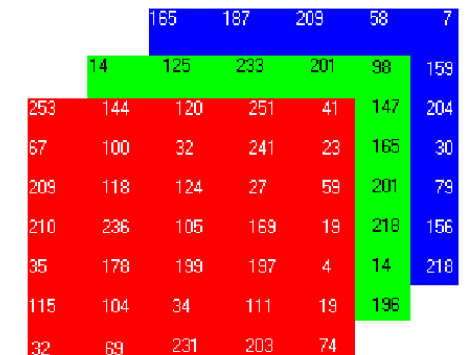
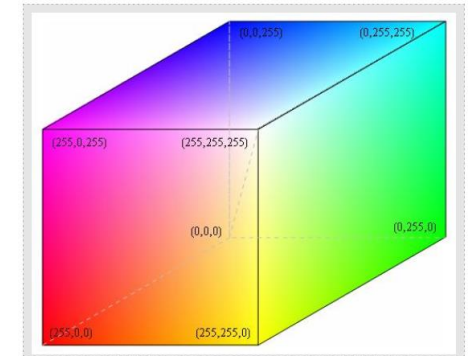
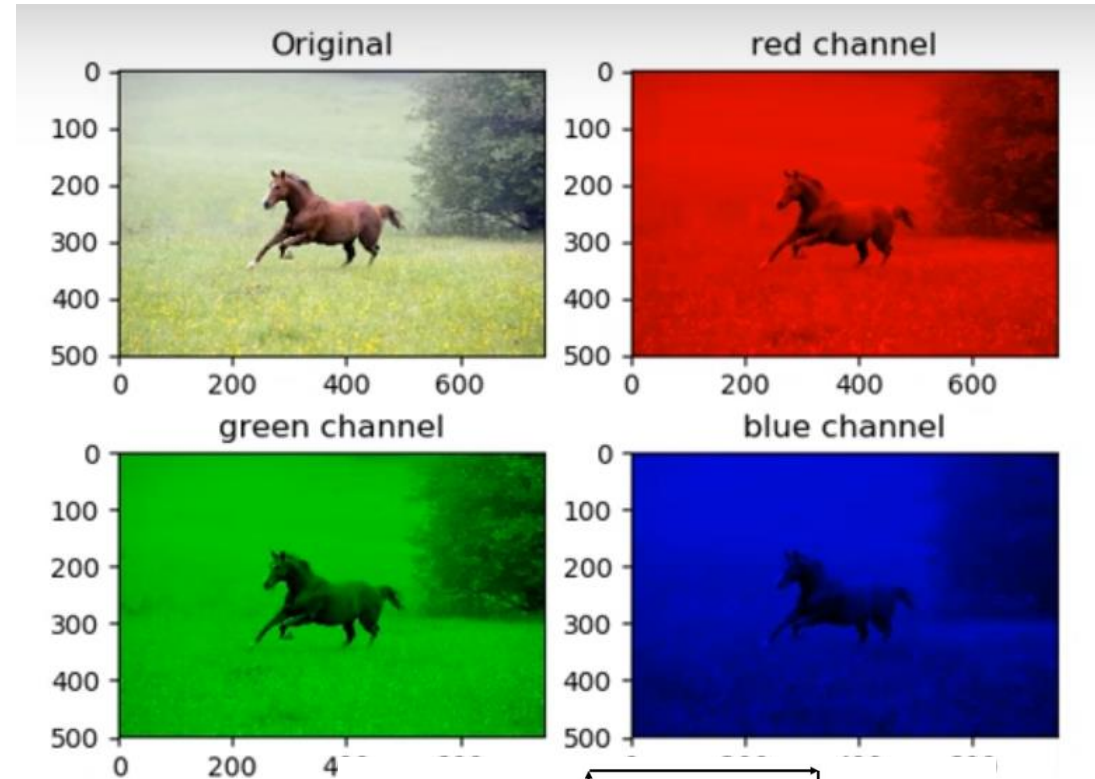
<https://www.geeksforgeeks.org/copy-python-deep-copy-shallow-copy/>



The lower left 15 x 15 pixel portion of the image.

150 154 160 157 106 140 147 142 141 147 132 150 171 117 136
144 159 125 121 157 143 132 136 153 138 155 164 169 162 152
190 175 169 155 161 136 152 158 141 162 147 153 161 168 166
185 203 139 161 151 159 145 167 179 167 150 155 165 159 158
151 153 163 152 160 152 164 131 131 51 124 152 154 145 143
164 162 158 167 157 164 166 139 132 138 119 148 154 139 146
147 148 143 155 169 160 152 161 159 143 138 163 132 152 146
66 129 163 165 163 161 154 157 167 162 174 153 156 151 156
162 173 172 161 158 158 159 167 171 169 164 159 158 159 162
163 164 161 155 155 158 161 167 171 168 162 162 163 164 166
167 167 165 163 160 160 164 166 169 168 164 163 165 167 170
172 171 170 170 166 163 166 170 169 168 167 165 163 163 160
173 172 170 169 166 163 167 169 170 170 170 165 160 157 148
167 168 165 173 173 172 167 170 170 171 169 162 163 162
200 198 189 196 191 188 163 168 172 177 177 186 180 180 188

Pixel intensity values of the lower left 15 x 15 pixel portion of the image.



R: 95 G: 26 B: 73	R: 129 G: 49 B: 88	R: 134 G: 69 B: 99
R: 109 G: 32 B: 74	R: 129 G: 47 B: 87	R: 154 G: 76 B: 102
R: 112 G: 45 B: 96	R: 133 G: 57 B: 96	R: 170 G: 89 B: 106

Ảnh mức xám

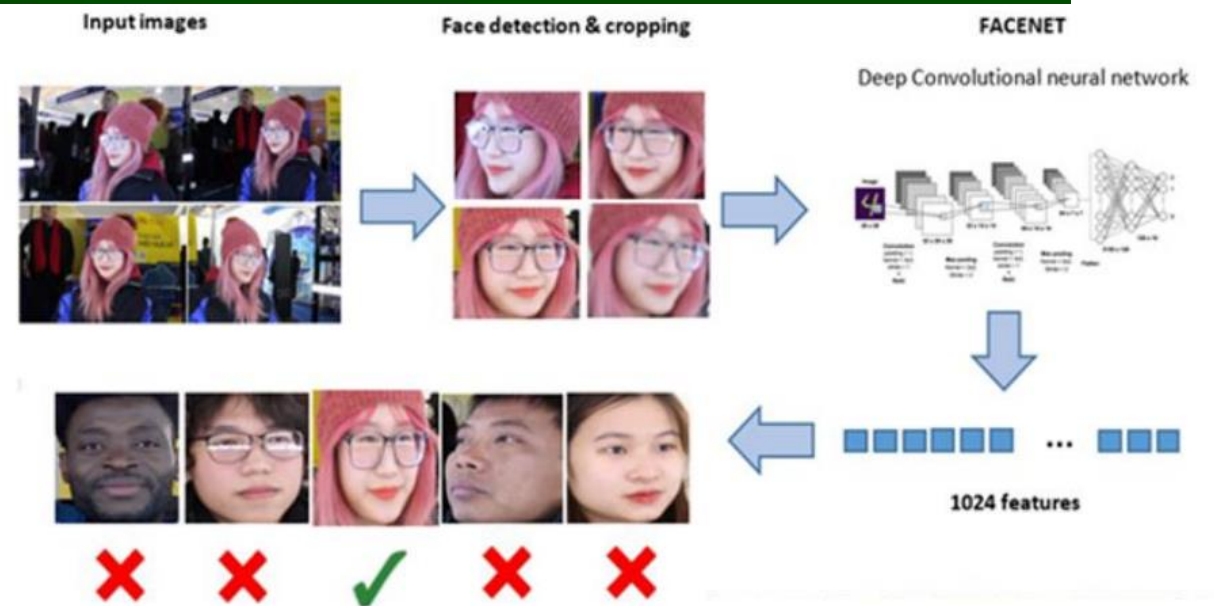
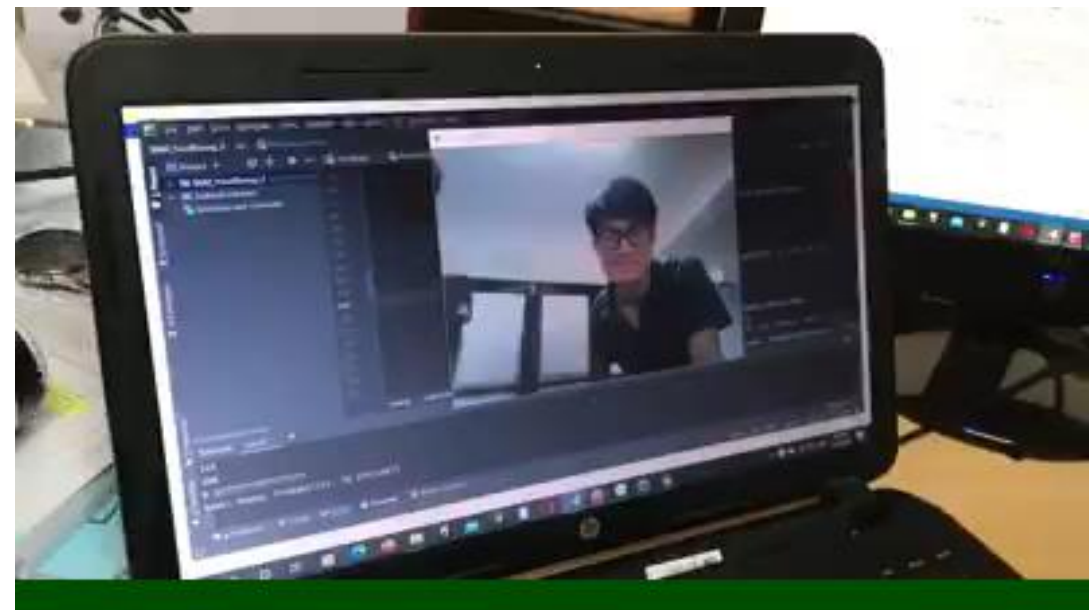
Ảnh màu

Dữ liệu video



Ví dụ chuỗi frames từ một đoạn video

Lưu các frames từ đoạn video với Python (từ phút 9:00)
https://youtu.be/yKZ_A0XzXMU

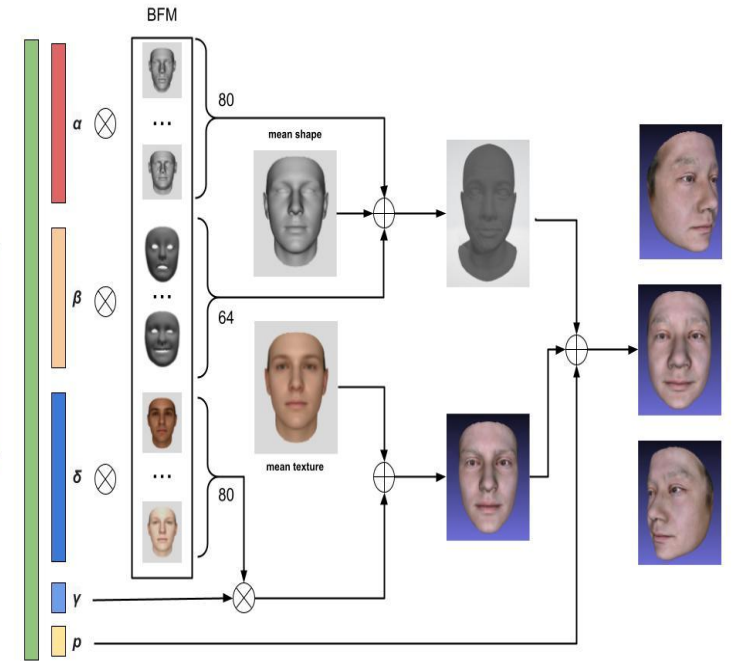


Công nghệ nhận diện khuôn mặt theo thời gian thực với dữ liệu video

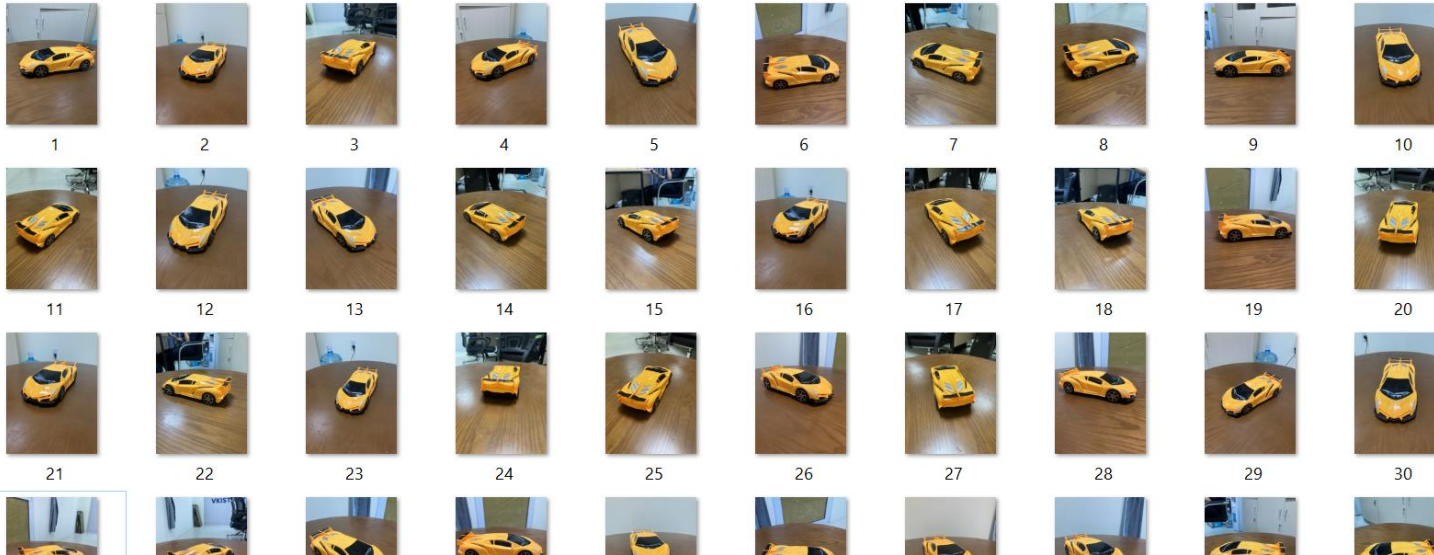
Tín hiệu 3D



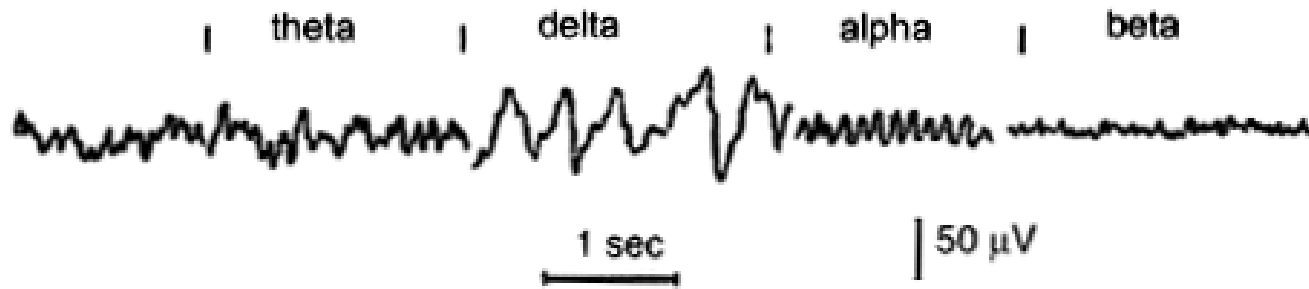
R-Net



α : identity code β : expression code δ : texture code γ : lighting code p : pose code



Tín hiệu điện não

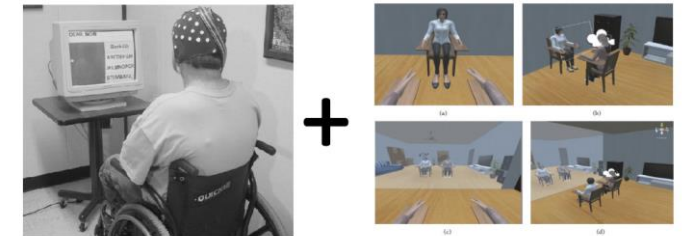


-3.6479	-4.2365	-4.9542	-5.7039	-6.3706	-6.8474	-7.0676	-7.0245	-6.7677	-6.3913	-6.0149	-5.7469	-5.6624	-5.7756
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

- Video clip (phần tín hiệu phút 5:00) <https://youtu.be/-5djHvFo7lQ>
- Phân tích tín hiệu điện não với Matlab: <https://www.youtube.com/watch?v=IBQg8bsU03Q> (phần vẽ 1 đoạn tín hiệu sau phút 9:30)



Hệ **VR-BCI** trong hỗ trợ phục hồi chức năng vận động trên người bệnh đột quỵ



→ Thực hiện các cử động tưởng tượng căn bản trong hệ thực tế ảo



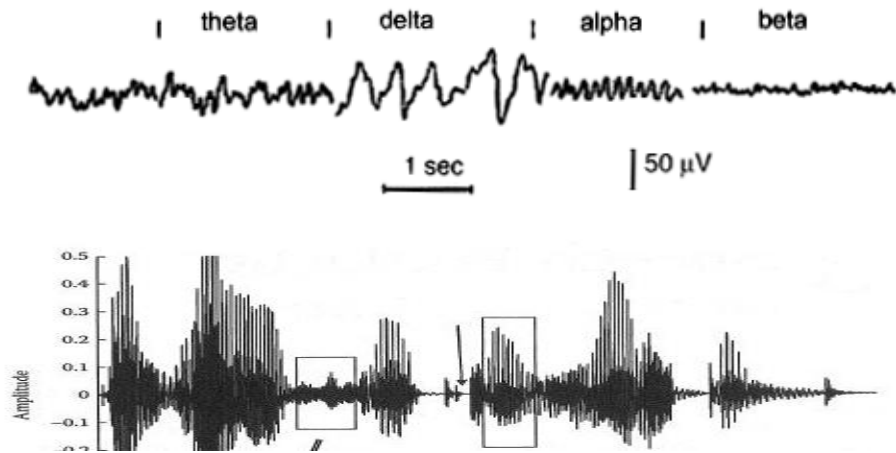
Tín hiệu âm thanh

- **Hiển thị các dạng âm thanh** <https://youtu.be/UqEducYmxqg>

Tín hiệu tiếng nói

Hiển thị tín hiệu tiếng nói trên miền thời gian và miền tần số (phần plot từ phút 6:00) <https://www.youtube.com/watch?v=2PJcmdlV81s>

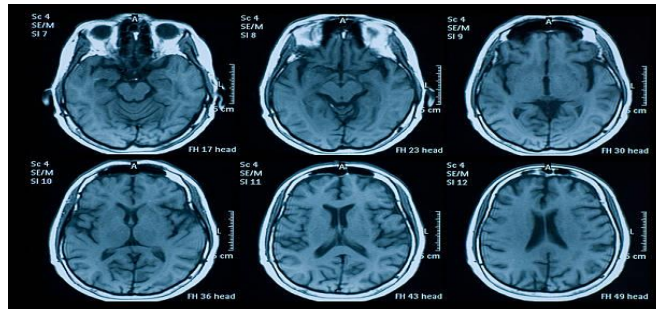
Số chiều dữ liệu – tín hiệu



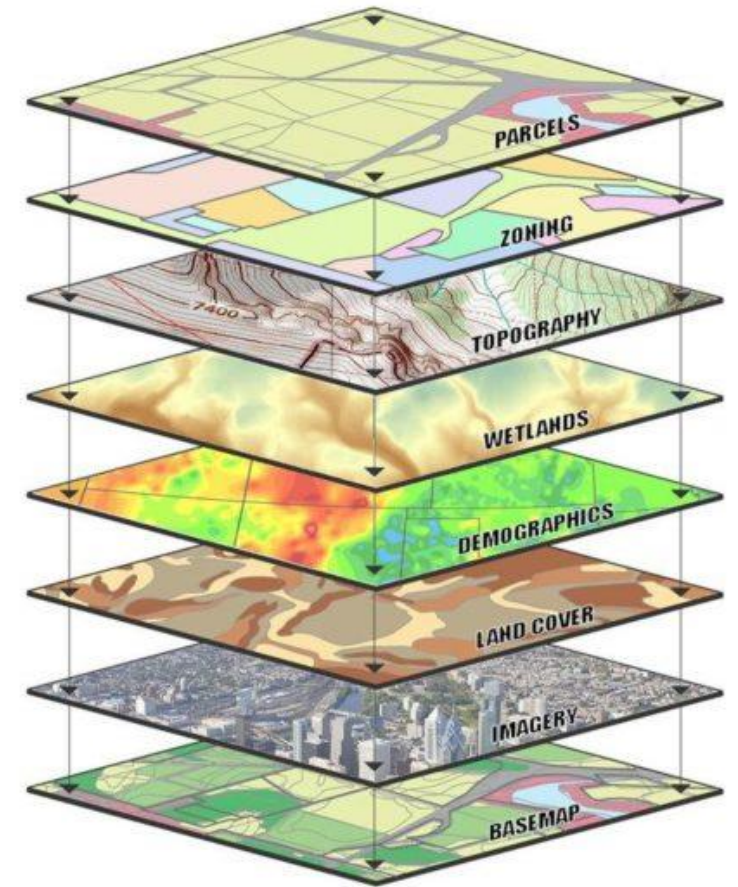
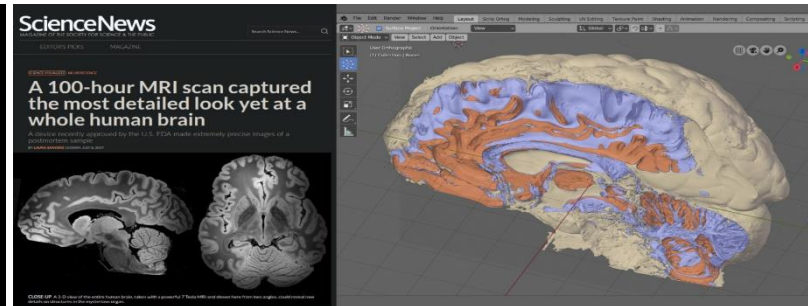
1 chiều



2 chiều



3 chiều

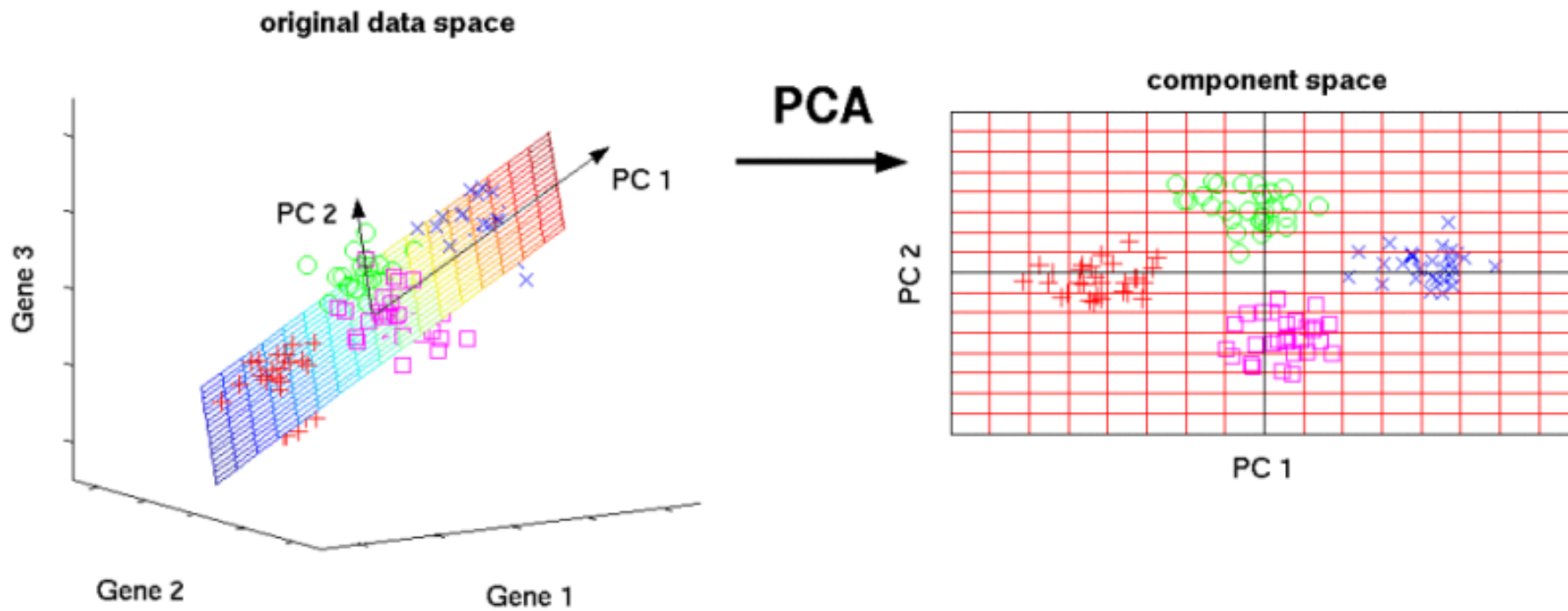


N-chiều

Các phương pháp xử lý tín hiệu

- Phương pháp xử lý tín hiệu và trích chọn đặc trưng trên miền thời gian – không gian: các phép xoay, thêm bớt dữ liệu (augmentation), các filter (sobel, laplace, median...)
- Phương pháp xử lý tín hiệu trên miền tần số: Fourier transform
- Phương pháp xử lý tín hiệu trên miền thời gian – tần số: wavelet transform
- Phương pháp biến đổi miền dữ liệu/đặc trưng: manifold learning, deep learning/CNN, phân tích thành phần chính ICA, phân tích thành phần độc lập PCA...
- Học có giám sát – Học không giám sát – Học tăng cường

Phân tích thành phần chính - PCA



Biến đổi wavelet

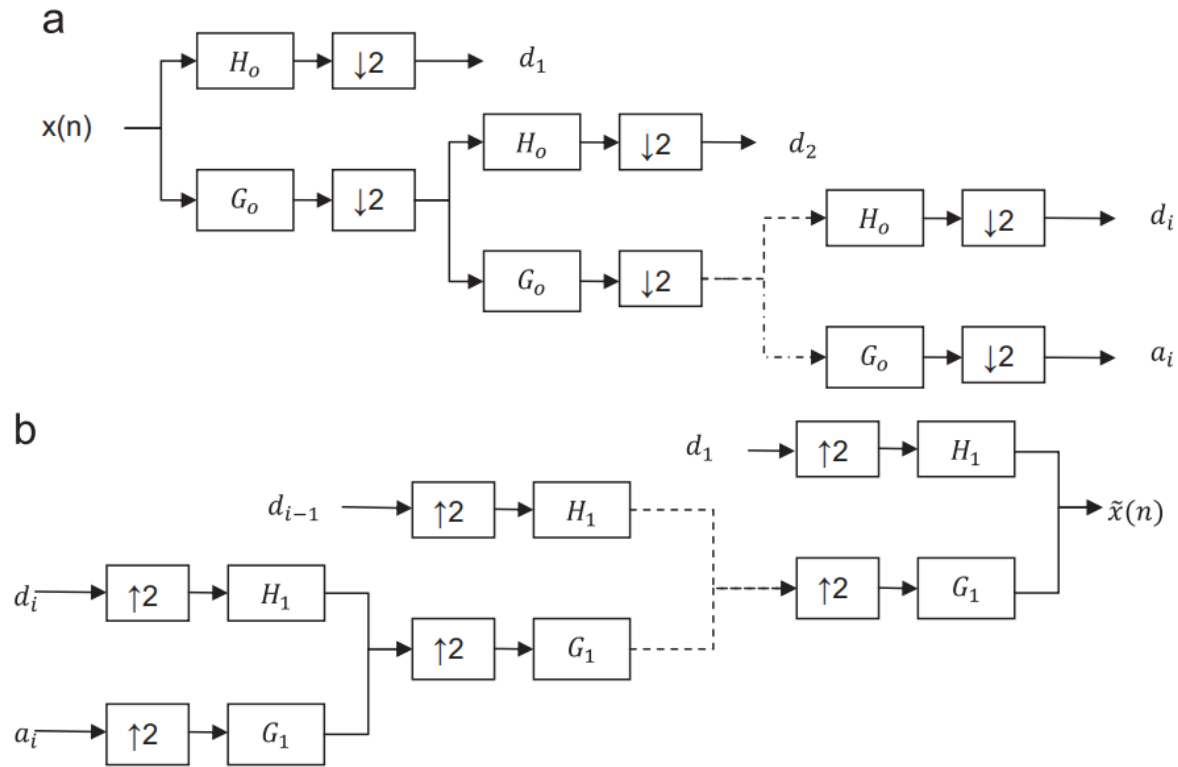


Fig. 1. (a) Wavelet transform and (b) Wavelet reconstruction.

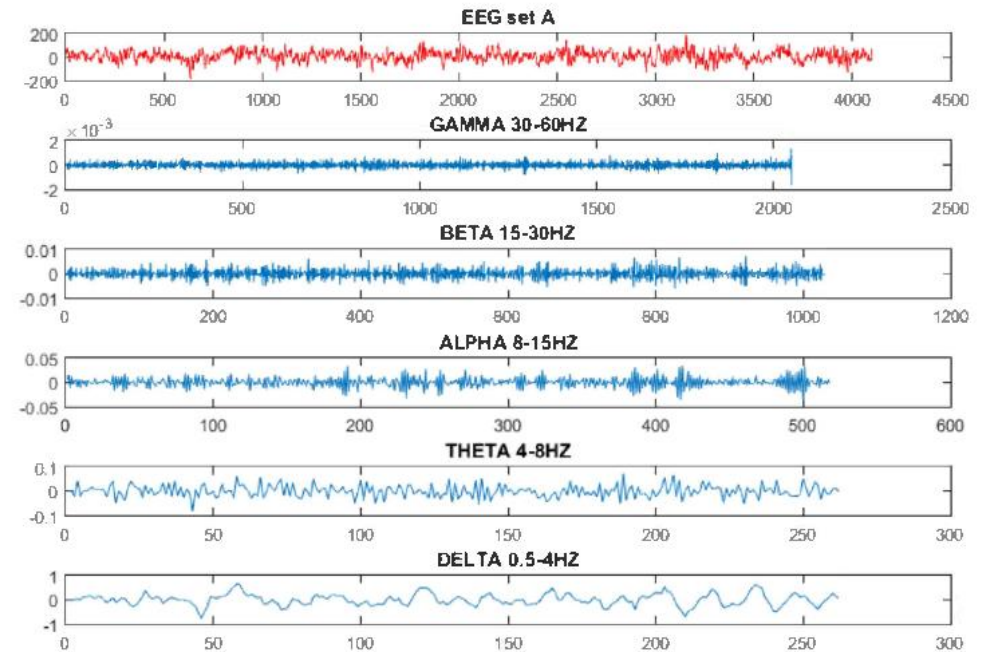


Fig. 2. Approximate and coefficients are taken from a healthy subject (set A).

ĐỪNG QUÊN PHÒNG BỆNH



Hạn chế tiếp xúc người mắc
bệnh viêm đường hô hấp cấp



Súc miệng bằng
nước sát khuẩn



Đeo khẩu trang đúng cách



Rửa tay bằng xà phòng

Nhớ giữ sức
khỏe! Take
care!

Thank you!
Q&A