

# WORKSHOP REPORT

**Nguyễn Huỳnh Hải Đăng**

MSSV: 22127052

nhhdang22@clc.fitus.edu.vn

**Lưu Nam Đạt**

MSSV: 22127062

ln-dat22@clc.fitus.edu.vn

**Nguyễn Bá Công**

MSSV: 22127046

nbcong22@clc.fitus.edu.vn

**Đặng Trần Anh Khoa**

MSSV: 22127024

dtakhoa22@clc.fitus.edu.vn

## LỜI GIỚI THIỆU

## MỤC LỤC

<b>1 Ngày 1</b>	<b>1</b>
1.1 CT	1
1.1.1 Khái niệm	1
1.2 Lịch sử	2
1.3 MRI	2
1.3.1 Khái niệm	2
1.3.2 Lịch sử	2
1.4 Định lý Phép chiếu Lát cắt (Projection Slice Theorem)	3
<b>2 Ngày 2</b>	<b>3</b>
2.1 PHÒNG THÍ NGHIỆM CHĂM SÓC SỨC KHỎE KỸ THUẬT SỐ:	3
2.1.1 Thực tế ảo (VR) - Thực tế tăng cường (AR) trong chăm sóc sức khỏe:	4
2.1.2 Ứng dụng Gamification trong trị liệu:	4
2.1.3 AI Dự đoán trong chăm sóc sức khỏe:	5
<b>Tham khảo</b>	<b>5</b>
<b>A Phụ lục</b>	<b>5</b>

## 1 NGÀY 1

### 1.1 CT

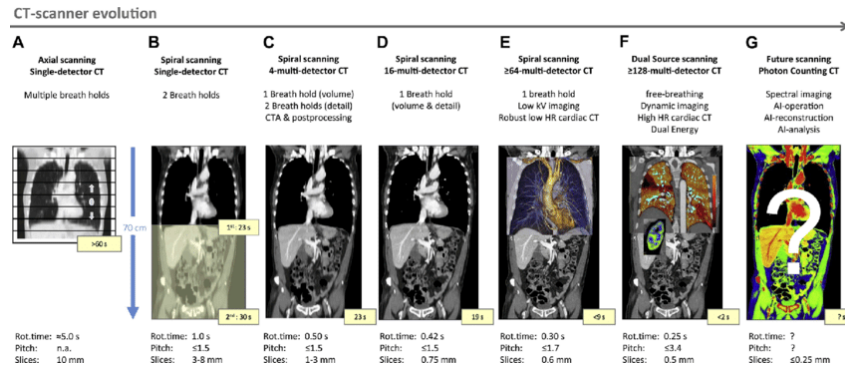
#### 1.1.1 KHÁI NIỆM

Chụp cắt lớp vi tính, còn gọi là chụp CT (Computerized Tomography), là kỹ thuật kết hợp máy tính và tia X để tạo ra hình ảnh các cơ quan, xương và các mô của cơ thể theo lát cắt ngang, cho phép phóng 1 chùm tia X liên tục qua cơ thể. Đây là một kỹ thuật không xâm lấn.

Hình ảnh thu được sẽ được máy tính xử lý, tái tạo để cho ra cấu trúc bên trong. Độ phân giải (hay độ sắc nét) hình ảnh tùy thuộc vào thể hệ máy chụp là 4, 16, hay 64 lát cắt. Nếu máy chụp có số lát cắt càng cao thì hình ảnh càng rõ nét. Tùy theo độ cản tia X, các tổn thương ở những bộ phận bên trong cơ thể được diễn tả bằng cách tăng hoặc giảm độ đậm.

Trong quá trình chụp CT, người bệnh được chỉ định nằm trên một chiếc máy, khi ấy máy dò và ống tia X sẽ xoay xung quanh, mỗi vòng quay sẽ cho ra một hình ảnh lát mỏng của cơ thể. Sau đó, những hình ảnh này được gửi đến máy tính, nơi chúng được kết hợp để tạo ra hình ảnh các lát cắt hoặc mặt cắt ngang của cơ thể. Quá trình này không mất nhiều thời gian và cũng không gây đau đớn cho người bệnh.

## 1.2 Lịch sử



Hình 1: Quá trình phát triển của máy chụp CT.

## 1.3 MRI

### 1.3.1 KHÁI NIỆM

Chụp cộng hưởng từ hay còn gọi là chụp MRI (Magnetic Resonance Imaging) là phương pháp sử dụng từ trường mạnh, sóng vô tuyến và máy tính để phác họa hình ảnh chi tiết bên trong cơ thể con người. Đây là một kỹ thuật không xâm lấn. Không giống như chụp X-quang và chụp cắt lớp vi tính (CT), MRI không sử dụng bức xạ ion hóa gây hại của tia X.

Máy MRI hoạt động bằng cách tạo ra một từ trường mạnh bên trong cơ thể. Một máy tính lấy các tín hiệu từ MRI để tạo ra hàng loạt ảnh, mỗi bức ảnh cho thấy một phần mỏng của cơ thể.

### 1.3.2 Lịch sử

Năm 1917, Định lý Radon ra đời, đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển thuật toán tái tạo ảnh của chụp CT sau này.

Giai đoạn sơ khai (1971 - 1985):

- 1971: Hệ thống chụp CT đầu tiên được phát minh, tập trung vào quét não (**Head CT**).
- 1974: Công nghệ mở rộng ra để chụp toàn bộ cơ thể (**Body CT**), đánh dấu bước tiến quan trọng trong chẩn đoán y khoa.
- 1975: Sự ra đời của máy CT thế hệ thứ ba (**3rd Generation CT**), giúp tăng tốc độ chụp ảnh.

Giai đoạn cải tiến công nghệ (1987 - 2000):

- 1987: Phát triển công nghệ **Solid State Detectors** (Bộ dò trạng thái rắn), giúp tăng cường độ nhạy và cải thiện chất lượng hình ảnh.
- 1990: Ứng dụng công nghệ **Slip Ring**, giúp chụp xoắn ốc (Helical CT), mở đường cho chụp ảnh 3D tốc độ cao.

- 1993: Công nghệ CT có khả năng chụp 4 hoặc 8 lát cắt (4/8-Slice CT), tăng đáng kể độ chi tiết của hình ảnh.
- 1995: Tốc độ quét giảm xuống còn 1.0 giây/lần chụp.

Giai đoạn phát triển mạnh mẽ (2000 - 2010):

- 2000: Cải tiến tốc độ quét còn 0.8 giây/lần, đồng thời áp dụng phương pháp giảm liều phóng xạ **AEC Dose Reduction**.
- 2002: Ra mắt CT 16 lát cắt (**16-Slice CT**), cải thiện đáng kể khả năng phân giải không gian.
- 2005: Tiếp tục giảm tốc độ quét xuống còn 0.5 giây/lần, giúp chụp nhanh hơn.
- 2007: CT 32/64 lát cắt (**32/64-Slice CT**) xuất hiện, hỗ trợ chẩn đoán chi tiết hơn, đặc biệt là trong tim mạch.
- 2008: Phát triển công nghệ **Spectral Imaging** và **ASiR** (Adaptive Statistical Iterative Reconstruction), giúp giảm nhiễu ảnh và tối ưu hóa chất lượng hình ảnh.

Giai đoạn hiện đại:

- 2010: Công nghệ CT có độ phân giải cao (Hi-Res CT), cung cấp hình ảnh sắc nét hơn.
- 2011: Giới thiệu **Veo Iterative Reconstruction**, một thuật toán tái tạo ảnh tiên tiến giúp giảm liều phóng xạ nhưng vẫn giữ được chất lượng hình ảnh cao.
- 2012: Xuất hiện công nghệ **Motion Correction**, giúp cải thiện hình ảnh của các bộ phận di chuyển như tim và phổi.

#### 1.4 ĐỊNH LÝ PHÉP CHIẾU LÁT CẮT (PROJECTION SLICE THEOREM)

Đây là một định lý quan trọng trong Xử lý ảnh y khoa và Tomography.

Cho  $f(x, y)$  là ảnh 2 chiều.

Ta định nghĩa phép biến đổi Fourier 2 chiều của nó:

$$F(u, v) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) e^{-j2\pi(ux+vy)} dx dy \quad (1)$$

Giả sử ta lấy một phép chiếu theo hướng  $\theta$ , tức là tích lũy cường độ theo trục vuông góc với hướng đó:

$$P_{\theta}(r) = \int_{-\infty}^{\infty} f(r \cos \theta - s \sin \theta, r \sin \theta + s \cos \theta) ds \quad (2)$$

Đây là phép chiếu Radon, cho ta một ảnh 1D (1 chiều) biểu diễn cách ảnh gốc lan truyền theo hướng  $\theta$ .

Định lý Phép chiếu Lát cắt khẳng định rằng biến đổi Fourier 1 chiều của phép chiếu

$$P_{\theta}(r) \quad (3)$$

chính là một lát cắt của biến đổi Fourier 2 chiều  $F(u, v)$  dọc theo đường thẳng có góc  $\theta$  trong miền tần số:

$$P_{\theta}(k) = F(k \cos \theta, k \sin \theta) \quad (4)$$

## 2 NGÀY 2

### 2.1 PHÒNG THÍ NGHIỆM CHĂM SÓC SỨC KHỎE KỸ THUẬT SỐ:

Mục tiêu: Phát triển các hệ thống kỹ thuật số để cải thiện sức khỏe và đời sống, nghiên cứu một số ứng dụng của từng chủ đề.

### 2.1.1 THỰC TẾ ẢO (VR) - THỰC TẾ TĂNG CƯỜNG (AR) TRONG CHĂM SÓC SỨC KHỎE:

Mọi người thường nghĩ rằng VR-AR chỉ được sử dụng trong trò chơi như:

- Nhập vai vào thế giới giả tưởng.
- Cạnh tranh với các game thủ khác.
- Chơi Beat Saber và nhiều trò chơi khác.

VR có mục đích gì? Không chỉ dành cho giải trí và xã hội. VR còn được sử dụng trong đào tạo phẫu thuật, trị liệu bằng VR... VR cũng hữu ích cho người mắc chứng mất trí nhớ. Phần lớn người dùng là những người bị khuyết tật thể chất và chứng mất trí nhớ nặng. Có 8 giai đoạn của chứng mất trí nhớ.

Mặc dù VR có khả năng tạo ra những thực thể thay thế... nhưng người cao tuổi có xu hướng quan tâm hơn đến các hoạt động mô phỏng cuộc sống thực:

- Thăm lại những nơi họ từng sinh sống.
- Trải nghiệm những hoạt động mà họ từng yêu thích.
- Du lịch đến những địa điểm mới.

Có nhiều ứng dụng của VR-AR dành cho người mắc chứng mất trí nhớ:

- Thiết kế VR dành riêng cho người mất trí nhớ.
- “Hiệu ứng xứ sở thần tiên” để thu hút sự chú ý.
- Giao diện hữu hình để khuyến khích sự tham gia tích cực.
- Video 360 độ thông qua kính VR HMD dành cho những người bị chứng mất trí nhớ trung bình đến nặng và đang sống trong các trung tâm chăm sóc.

Thách thức:

- Tích hợp và ứng dụng: Dù AR và VR mang lại tiềm năng lớn, việc tích hợp chúng vào hệ thống y tế hiện tại khá phức tạp. Các cơ sở y tế cần tìm cách triển khai công nghệ này mà không làm gián đoạn việc chăm sóc bệnh nhân.
- Chi phí cao: Việc triển khai giải pháp AR và VR rất tốn kém, từ việc mua phần cứng đến phát triển ứng dụng riêng. Điều này có thể khiến các cơ sở y tế nhỏ khó tiếp cận công nghệ.
- Tuân thủ quy định: Cân bằng giữa đổi mới công nghệ và tuân thủ quy định y tế là một bài toán khó. Cần đảm bảo các ứng dụng AR và VR đáp ứng các tiêu chuẩn nghiêm ngặt về an toàn bệnh nhân và bảo mật dữ liệu.

Cơ hội:

- Nâng cao chăm sóc bệnh nhân: Công nghệ AR và VR giúp các chuyên gia y tế cung cấp dịch vụ chăm sóc cá nhân hóa, hiệu quả và tập trung vào bệnh nhân hơn, từ đó cải thiện kết quả điều trị.
- Phát triển y tế từ xa: Việc kết hợp AR và VR vào y tế từ xa giúp thu hẹp khoảng cách tiếp cận dịch vụ y tế, đặc biệt ở những khu vực xa xôi hoặc thiếu thốn điều kiện y tế.
- Nghiên cứu sáng tạo: AR và VR mở ra những hướng nghiên cứu y học mới, giúp tăng tốc các thí nghiệm, khám phá thuốc và đột phá y khoa.

### 2.1.2 ỨNG DỤNG GAMIFICATION TRONG TRỊ LIỆU:

Gamification là việc áp dụng các yếu tố trò chơi và kỹ thuật thiết kế game vào các lĩnh vực phi trò chơi nhằm thúc đẩy và tạo động lực cho người tham gia đạt được mục tiêu cụ thể.

Một số trò chơi đã được phát triển nhằm hỗ trợ điều trị chứng nghiện rượu, ví dụ như Addiction Beater Game - Bài tập huấn luyện điều chỉnh nhận thức cho người nghiện rượu:

- Người chơi được hiển thị hình ảnh có hoặc không có rượu.
- Nếu là hình ảnh có rượu: không làm gì; nếu không có rượu: nhấn nút.
- Người chơi phải phản ứng chính xác trong thời gian giới hạn.
- Lặp lại nhiều lần để tạo thói quen ức chế phản ứng đối với rượu.

Tuy nhiên, vấn đề lớn là tỷ lệ bỏ cuộc cao, đặc biệt là ở thanh thiếu niên do trò chơi gây nhàm chán.

Một số hướng đi khác:

- Dự án gamification dựa trên âm nhạc.
- Trị liệu thực tế ảo dựa trên IBT (Interpersonal Behavioral Therapy).

#### 2.1.3 AI DỰ ĐOÁN TRONG CHĂM SÓC SỨC KHỎE:

- AI hội thoại trong y tế: Hiện tại chủ yếu chỉ dừng ở việc trả lời các câu hỏi y tế cơ bản.
- Ứng dụng thực tế ảo và avatar thông minh vào chăm sóc sức khỏe
- Nguy cơ nội dung có hại

## **THAM KHẢO**

### **A Phụ Lục**