

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
ĐHQG - TP HCM**



**Khoa công nghệ thông tin
Môn: Đồ họa máy tính**

BÀI TẬP LỚP NHÀ

NHÓM 04

Giáo viên hướng dẫn: Lý Quốc Ngọc
Nguyễn Mạnh Hùng
Phạm Thanh Tùng
Lớp: 20TGMT01
Sinh viên thực hiện: Phùng Nghĩa Phúc – 20127284
Quách Đình Huy Thiện – 20127041
Giang Gia Bảo – 20127446

TP. Hồ Chí Minh, ngày 2 tháng 1 năm 2023

MỤC LỤC

MỤC LỤC	1
THÀNH VIÊN.....	2
BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 1.....	3
BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 2	6
BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 3.....	8
BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 4.....	13
BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 5.....	17
BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 6.....	20
BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 7.....	22
BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 9.....	26
ĐỒ ÁN CÁC NHÓM	31



THÀNH VIÊN

1. Nhóm 4

STT	HỌ VÀ TÊN	MÃ SINH VIÊN
1	Phùng Nghĩa Phúc	20127284
2	Quách Đình Huy Thiện	20127041
3	Giang Gia Bảo	20127446

BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 1

1. Cuộc cách mạng 4.0 là gì?

- Cách mạng Công nghiệp 4.0 (hay Cách mạng Công nghiệp lần thứ Tư) là sự ra đời của một loạt các công nghệ mới, kết hợp tất cả các kiến thức trong lĩnh vực vật lý, kỹ thuật số, sinh học, và ảnh hưởng đến nền kinh tế và các ngành công nghiệp.

2. Chuyển đổi số là gì?

- Chuyển đổi số là là chuyển đổi dữ liệu sang dữ liệu số, thay những công việc của người bằng những thiết bị tự động. Cái quan trọng là thay đổi quy trình sản xuất, cách thức làm việc trên nền tảng kỹ thuật số.

3. Cốt lõi tạo nên các cuộc cách mạng công nghiệp 1.0/2.0/3.0/4.0

- Có bột mới gột nên hồ
- Cách mạng công nghiệp 1.0
 - Bột: Máy hơi nước + Hồ: Công nghệ tạo ra máy sử dụng hơi nước
- Cách mạng công nghiệp 2.0
 - Bột: Than đá, dầu mỏ
 - Hồ: Công nghệ điều chế than đá, dầu mỏ để chế tạo ra điện
 - Chậm về Khoa học kỹ thuật sẽ bị đô hộ
- Cách mạng công nghiệp 3.0
 - Bột: Chất bán dẫn
 - Hồ: Các thiết bị kỹ thuật số cụ thể là “Computer”
 - Từ đó tạo ra điện thoại máy tính và các thiết bị hiện đại
 - Internet phát triển quá mạnh
- Cách mạng công nghiệp 4.0
 - Bột: Data
 - Hồ: Khai thác
 - Xử lý lượng dữ liệu lớn, đa dạng. Ở thời kỳ 3.0 có nhưng chỉ ở dạng sample, giờ thành population, gây sự đột biến.
 - VN không đứng ngoài cuộc như 3 thời kỳ trước

4. Ví dụ về chuyển đổi số

- Hệ thống IKYC (xác thực người dùng): Ngồi ở nhà những vẫn xác thực được mà không cần ra ngân hàng.

- Cách quản lý hành chính mới, tích hợp dữ liệu của người dân vào thẻ CCCD nên không cần sổ hộ khẩu nữa mà vẫn chứng thực được.

- Xe ôm công nghệ cao: ngày xưa MaiLinh, Vinasun phải mua xe. Ngày nay Grab không cần mua xe, chỉ cần kết nối giữa khách hàng với người có xe. Thanh toán, gọi xe, định vị và xem trước chi phí giá tiền thông qua app điện thoại.

- Bán hàng online: Liên kết người dùng với các nhà bán hàng, kho bãi.

- Học online.

5. Thế nào là thông minh?

- Thông minh là nhanh trí, khôn khéo và tình tình trong cách ứng đáp, đối phó.

6. AI tại sao giữ vai trò quan trọng trong chuyển đổi số?

- AI quan trọng vì nó tiết kiệm thời gian và nhân lực, giúp tăng năng suất lao động và đảm bảo được sự chính xác cao. Các công việc nặng nhọc hay nguy hiểm có thể được thực hiện không cần đến con người. Ví dụ như làm việc trong các môi trường bị ô nhiễm nặng hoặc có chất phóng xạ cao, con người dễ dàng gặp nguy hiểm về sức khỏe nhưng robot AI thì không.

- Chuyển đổi số có thể hiểu là thông minh hoá quản lý xã hội và quy trình sản xuất. AI là một cách để vừa giữ tự động hoá của 3.0 vừa đáp ứng nhu cầu thông minh hoá của 4.0. AI thực hiện các công việc trong quy trình sản xuất một cách chính xác, nhanh chóng và giảm nhân lực, chi phí sản xuất đồng thời thúc đẩy việc tích hợp chuỗi cung ứng lẫn việc phát triển và hoàn thiện sản phẩm trong quy trình sản xuất.

- AI, Deep Learning đã gây sự đột phá rõ từ năm 2012. Nó giúp đạt được kết quả rất cao. Cho đến nay nó phát triển vượt bậc cho thấy nó gánh vác được cái công việc phát triển và quản lý xã hội.

- AI giúp tự động hóa, thông minh hóa quy trình sản xuất, quản lý xã hội. (Đối với các công việc cốt lõi)

7. AI là gì?

- AI (Artificial Intelligence) nghĩa là trí tuệ nhân tạo, công nghệ này mô phỏng những suy nghĩ và quá trình tiếp thu kiến thức của con người cho máy móc, đặc biệt là các hệ thống máy tính.

8. Học máy là gì:

- Học máy (machine learning) là khả năng của chương trình máy tính sử dụng kinh nghiệm, quan sát, hoặc dữ liệu trong quá khứ để cải thiện công việc của mình trong tương lai thay vì chỉ thực hiện theo đúng các quy tắc đã được lập trình sẵn.

- Học máy nói chung là học từ dữ liệu ...

9. Khác biệt machine learning vs data scientist

	Data Science	Machine Learning
Mục tiêu	Tiến hành các hoạt động trên các nguồn dữ liệu khác nhau để chứng minh hoặc bác bỏ một giả thuyết nhất định	Phát triển phần mềm tự học bằng cách trích xuất ý nghĩa từ dữ liệu

Công cụ	Liên quan đến việc sử dụng các ML tools để làm việc với cả dữ liệu có cấu trúc và không có cấu trúc	Liên quan đến việc sử dụng các thuật toán ML và mô hình phân tích
Phạm vi	Liên quan đến việc thu thập dữ liệu, làm sạch dữ liệu, điều tra dữ liệu, ...	Bao gồm học tập có giám sát, không giám sát, bán giám sát
Kết quả	Báo cáo dựa trên dữ liệu chính	ML model

10. Tại sao cần phải siêu phân giải video

- Video siêu phân giải (VSR) nhằm khôi phục khung video có độ phân giải cao (HR) giống như ảnh thực từ cả khung hình có độ phân giải thấp (LR) tương ứng của nó

- Siêu phân giải video là nhiệm vụ nâng cấp video từ độ phân giải thấp lên độ phân giải cao.

11. Khoa học dữ liệu thị giác đóng vai trò gì trong công nghiệp 4.0

- Mô hình dự đoán thúc đẩy quá trình học máy và nhận dạng mẫu do AI điều khiển để nhanh chóng xác định các điểm bất thường và xu hướng trong dữ liệu.

12. Công nghệ Image to Text có công dụng gì?

- Công nghệ này phục vụ cho việc nhu cầu chuyển các hình ảnh văn bản thành file văn bản bằng chữ (hay còn được biết đến công nghệ OCR) nhằm tiết kiệm thời gian đánh máy và sao lưu văn bản.

- Image to text có tích hợp AI giúp cho mô tả phong cảnh xung quanh thông qua ảnh chụp được, từ đó có thể giúp ích cho những người khiếm thị hiểu rõ hơn vị trí họ đang ở đâu và trợ lý cho các cảnh sát có thể nhận dạng thông qua các đặc điểm nhận dạng thu thập được từ nhân chứng.

BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 2

1. vai trò của mạng GAN?

GANs sinh ra để giải quyết các nhược điểm của các mạng neural network như:

- Việc học trên dữ liệu bị hạn chế
- Quá trình phân tách các lớp dựa vào tuyến tính có thể dẫn đến việc phân loại dữ liệu sai.

GANs là một thuật toán học không giám sát, là hệ thống gồm hai mạng neural network “cạnh tranh” và tự hoàn thiện nhau.

2. chỉ cần mô hình học sâu và tập dữ liệu thì đã xử lý dc tất cả vậy cần gì học Đồ họa máy tính và xử lý ảnh ?

ĐHMT, XLAV thực hiện các bước khởi đầu, xử lý dữ liệu đầu vào, loại bỏ nhiễu, cho phép tạo hiển thị hình ảnh lên màn hình máy tính,... đóng góp quan trọng trong quá trình xử lý dữ liệu, còn mô hình học sâu, tập dữ liệu được đánh nhận là 1 phần của các phương pháp máy học nhằm xử lý dữ liệu. Vì vậy sự kết hợp của cả 2 sẽ giúp cho việc giải quyết vấn đề nhanh chóng, và ĐHMT, XLAV đóng vai trò quan trọng.

3. NASNET khác gì so với mạng học sâu thông thường?

- Deep learning tối ưu được bộ tham số
- Nasnet tối ưu kiến trúc của mạng

4. Cho ví dụ về mô hình học này (one - two class learning)?

- Phát hiện hành vi bất thường chưa biết trước - One Class - Camera chống trộm, có thể phát hiện hành động mới
- Phát hiện hành vi bất thường đã biết trước - Two Class - chỉ phát hiện những hành động đã cho trước

5. cầm di động chụp các bảng hiệu chữ mình dùng để làm gì ?

Trên thế giới tồn tại rất nhiều loại chữ viết cũng như ngôn ngữ khác nhau, người du lịch có thể gặp khó khăn trong việc hiểu, dịch những gì người ta muốn kể về nó. vì vậy việc nhận dạng chữ sẽ giúp cho du khách dễ dàng hơn trong việc gõ, tìm kiếm, dịch các chữ đó.

6. Đồ họa trong desktop publishing là những gì ?

- Thiếu công cụ dàn trang

7. Những cuốn sách in hàng loạt xuất phát từ đâu ?

- Những thông tin in ấn xuất phát từ đồ họa máy tính
- Word thiếu cơ chế dàn trang nên không thể sử dụng để in ấn
- word thiếu cơ chế tách màu nên không dùng cho desktop publishing.

8. CAD - CAM viết tắt của cái gì ?

- CAD (computer aided design) - Drawing|Design-> |->art design(ko xài)
-> |-> industry design
- CAM (computer aided manufacturing)
- Autodesk : autoCad + application

|
Revit architecture (intelligent design)
solid works

3D MAX

9. Phân biệt Drawing and design ?

Drawing là vẽ từng nét , cầm chuột vẽ.

Design là có ý tưởng suy nghĩ là sẽ hiện ra kết quả không cần cầm chuột vẽ.

10. Dùng phần mềm thiết kế 3D có lợi được gì ?

- Trình bày thiết kế tốt hơn ở dạng 2D
- Nâng cao chất lượng thiết kế, loại bỏ hiệu quả những mâu thuẫn trong ý tưởng và thực hiện giả định tốt hơn
- Bắt lỗi nhanh chóng giúp tiết kiệm được nhiều kinh phí và việc làm lại tại công trình
- Giúp việc hình dung hiệu quả
- Tiết kiệm thời gian

11. Art design để làm gì ?

- Dùng để đáp ứng rất nhiều nhu cầu và khía cạnh trong cuộc sống. Ví dụ trong lĩnh vực về con người, giúp tâm hồn trở nên thoải mái hơn, không gian sống trở phù hợp hơn với nhu cầu sinh hoạt của con người. Cụ thể trong thiết kế nội thất cũng là một dạng art design. Ngoài ra thiết kế những sản phẩm đồ dùng cho con người trong cuộc sống hàng ngày.

12. trên màn hình thể hiện tối đa bao nhiêu màu với 8bit/ pixel/ channel R/G/B?

- $N_{\text{colors}} = 2^8(R) \times 2^8(G) \times 2^8(B) = 2^{24} = 16.8 \text{tr màu}$

13. Vậy 16.8 triệu màu là ít hay nhiều ?

- 16.8 triệu màu là số lượng màu khá nhiều.

14. Ví dụ của hệ quy chiếu tọa độ người dùng?

cho tọa độ xOy và ghép hình lên sau đó đổi hệ tọa độ

15. Vai trò của đoạn thẳng?

mỗi đường cong bất kỳ xấp xỉ bằng đoạn thẳng, khi vẽ được đường cong ta có thể vẽ được đoạn thẳng. Chỉ khi nào mình mặc từng đoạn trên đường cong ta mới thấy những đường xấp xỉ bằng đoạn thẳng. Đóng vai trò cốt lõi và cực kì quan trọng.

16. Vì sao cần vẽ cung tròn cung ellipse?

Trên thực tế có rất nhiều đồ vật hình ảnh có hình dáng của đường tròn, ellipse, việc chỉ sử dụng mỗi đường thẳng để vẽ các vật sẽ không thể phản ánh đúng và hết được những hình ảnh của thế giới thực.

17. Nếu dùng những đoạn thẳng để vẽ xấp xỉ ellipse thì sẽ như thế nào ?

không đẹp và không đúng kích thước của hình vẽ, ảnh hưởng đến kết quả chúng ta mong muốn.

18. Những phép biến đổi hình học phát huy tác dụng như thế nào trong đồ họa máy tính ?

zoom khác scale: zoom chỉ phóng to vào nhưng không chỉnh sửa được, còn scale thì ngược lại .

BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 3

1. Nguyên lý vẽ đoạn thẳng là gì?

- Cho một thành phần tọa độ x hay y nguyên biến thiên theo từng đơn vị và tính giá trị nguyên của thành phần tọa độ còn lại sao cho gần với tọa độ thực nhất.

2. Viết chương trình minh họa cho thuật toán vẽ

```
void lineDDA(int xa, int ya, int xb, int yb){
    int dx = xb - xa;
    int dy = yb - ya;
    int steps, k;
    float x = xa, y = ya;
    float xIncr, yIncr;

    if (abs(dx) > abs(dy))
        steps = abs(dx);
    else steps = abs(dy);

    xIncr = dx / (float)steps;
    yIncr = dy / (float)steps;

    setPixel(round(x), round(y));
    for(k = 0; k < steps; k++){
        x += xIncr;
        y += yIncr;
        setPixel(round(x), round(y));
    }
}
```

3. Tìm phương pháp vẽ đoạn thẳng với m tùy ý

- Dựa trên phương trình đường thẳng đoạn thẳng
- Tìm giải pháp xấp xỉ tốt nhất, rồi raster hóa trên lưới tọa độ nguyên.

- Cho 2 điểm A(x1,y1) B(x2, y2), nhiệm vụ của chúng ta là áp dụng thuật toán **Bresenham** để vẽ đoạn thẳng AB.

- **Trường hợp hệ số góc $0 < m \leq 1$:**
 - $P = 2dy - dx$
 - nếu $P \geq 0$ $y++$; $P = P + (2dy - 2dx)$;
 - còn lại $P = P + 2dy$;
- **Thuật toán Bresenham vẽ đoạn thẳng trường hợp hệ số góc 0**

- **Bước 1:**
 - Tính $Dx = |x_2 - x_1|$, $Dy = |y_2 - y_1|$ và $p = 2Dy - Dx$.
 - Chọn điểm xuất phát $(x,y) = (x_1,y_1)$.
 - Vẽ điểm (x,y) .
- **Bước 2:** Nếu x_2 thì $x = x+1$.
 - Nếu $p < 0$: $p = p + 2Dy$
 - Ngược lại: $p = p + 2(Dy - Dx)$ và $y = y+1$.
 - Vẽ điểm (x,y) mới.
- **Bước 3:** Lặp lại bước 2 cho đến khi $x = x_2$.
- **Trường hợp hệ số góc $-1 \leq m < 0$:**
 - $P = 2dy + dx$
 - nếu $P < 0$ thì $y-$; $P = P + (2dy + 2dx)$;
 - còn lại $P = P + 2dy$;
- **Trường hợp hệ số góc $m > 1$:**
 - $P = 2dx - dy$
 - nếu $P \geq 0$ thì $x++$; $P = P + (2dx - 2dy)$;
 - còn lại $P = P + 2dx$;
- **Trường hợp hệ số góc nhỏ $m > -1$:**
 - $P = 2dx + dy$
 - nếu $P < 0$ thì $x-$; $P = P + (2dx + 2dy)$;
 - còn lại $P = P + 2dx$;

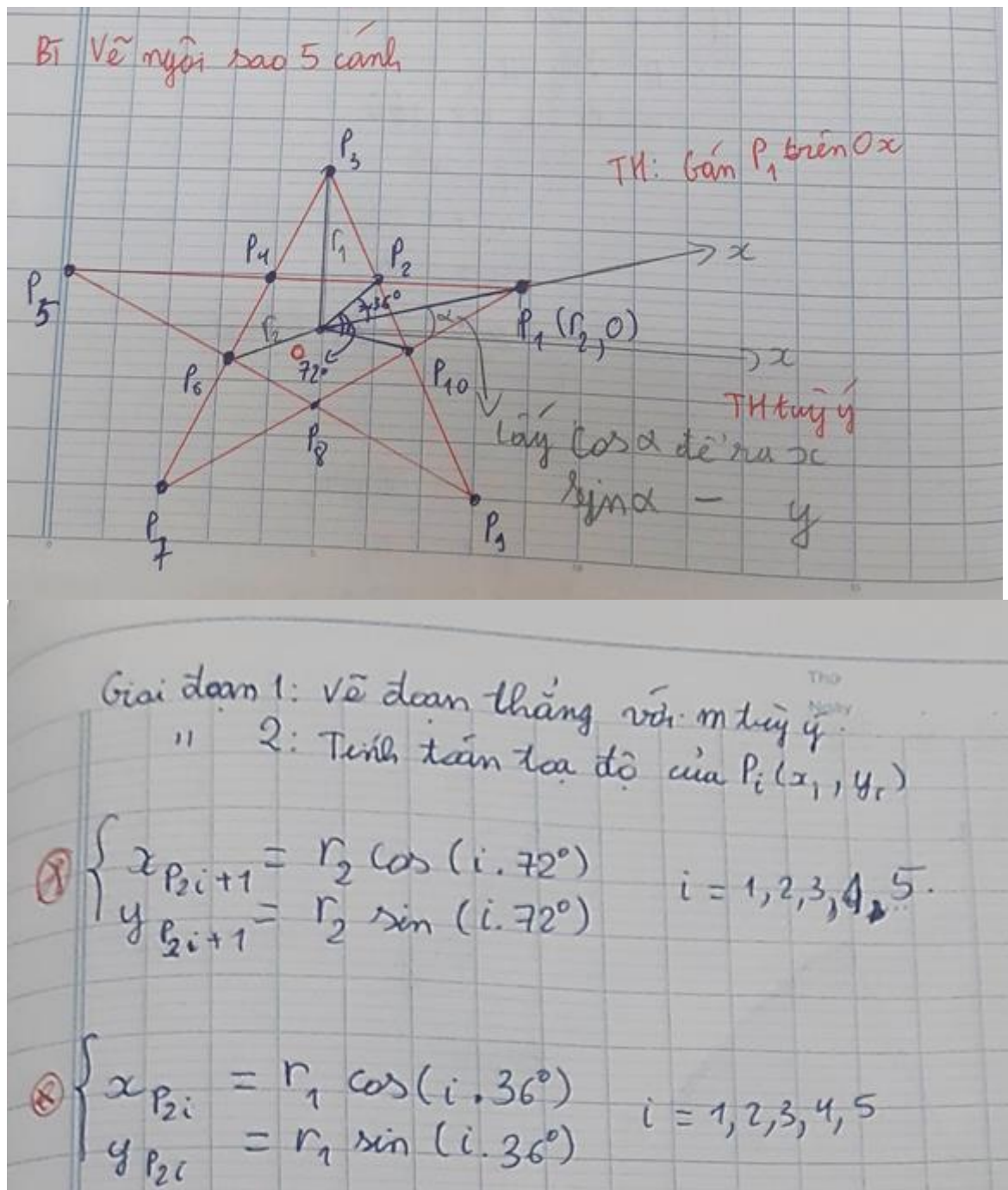
4. Tính p_0 ?

- $P_0 = 2\Delta y - \Delta x$

5. Mở rộng cho trường hợp m tùy ý của giải thuật phương pháp vẽ đoạn thẳng

- Bước 1: Chọn điểm cần vẽ $(x,y) = (0,R)$ Tính $P = 3 - 2R$ (P đầu tiên)
- Bước 2: Vẽ điểm (x,y)
- Bước 3: $x = x + 1$
- Bước 4: IF $P < 0$: $P = P + 4x + 6$;
 - Else: $y = y-1$; $P = P + 4(x-y) + 10$
- Bước 5: IF $x \leq y$: Quay lại bước 2
 - Else: Kết thúc

6. Vẽ ngôi sao 5 cánh đều? Trình bày phương pháp vẽ đoạn thẳng với m tùy ý



7. Đường tròn có thể xấp xỉ bằng đường thẳng không ?

- Có.
- Khi tiếp tuyến đi qua điểm giao của đường tiếp tuyến và đường cong trên, được gọi là tiếp điểm, đường tiếp tuyến "đi theo hướng" của đường cong, và do đó là đường thẳng xấp xỉ tốt nhất với đường cong tại điểm tiếp xúc đó.

8. Tính hệ số góc tiếp tuyến của đường tròn trong góc $1/8$?

$$x^2 + y^2 = r^2$$

$$2x dx + 2y dy = 0$$

① Hệ số 'góc tiếp tuyến' của đường tròn O góc 1/8

$$\text{là } \left| \frac{dy}{dx} \right| = \left| -\frac{x}{y} \right| \leq 1$$

9. Tính p0?

- $P_0 = 5/4 - r$
- $P'_0 = 1 - r$

10. Trình bày phương pháp vẽ cung tròn AB

Bước 1: Từ x_a, y_a và x_b, y_b tính giá trị của các góc φ_A và φ_B .

Bước 2: Tính góc khởi tạo và góc của cung.

if ($\varphi_A \leq \varphi_B$) then $\varphi_i = \varphi_A * (PI/180)$

else: $\varphi_i = \varphi_B * (PI/180) \Rightarrow$ Góc khởi tạo

if ($\varphi_B > \varphi_A$) then range = $\varphi_B * (PI/180)$

else: range = $\varphi_A * (PI/180) \Rightarrow$ Góc quét để vẽ cung

Bước 3: Thực hiện vòng lặp.

for($t = \varphi_i$; $t \leq \text{range}$; $t += 0.001$) {

int x = (int)($\cos(\varphi_i) * R + x_0$);

int y = (int)($\sin(\varphi_i) * R + y_0$);

```
Draw(x, y);  
}
```

11. Viết phương pháp tính số viên gạch tròn bán kính r (cm) cần để viên hồ hình tròn R (cm)

$$\text{Chu vi hồ} = 2R \pi$$

$$\text{Số viên gạch} = (2R \pi) / (2r) \text{ lấy số nguyên làm tròn.}$$

12. Theta là gì

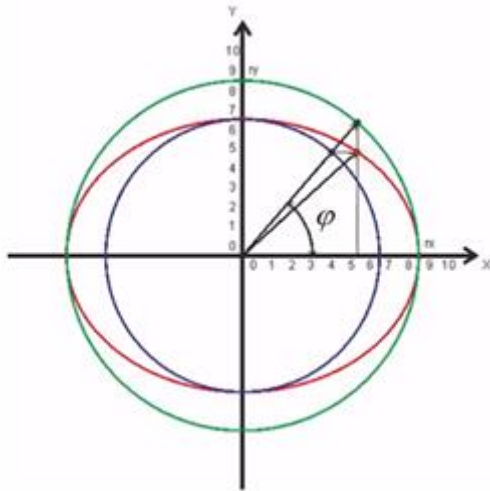
- Theta (thê-ta) là một chữ cái xếp thứ tự thứ tám trong bảng chữ cái tiếng Hy Lạp.

- chữ hoa viết là Θ ;
- chữ thường viết là θ ;

BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 4

1. Trong biểu diễn phương trình đường ellipse theo tọa độ cực

Hỏi góc là góc thể hiện như thế nào?



Như hình vẽ ta có thể thấy, có 1 điểm tọa độ bất kỳ trên hình ellipse, ta chiếu chúng lên đường tròn màu xanh theo phương thẳng đứng. Lúc này, ta có được góc được tạo bởi bán kính đường tròn green với Ox là góc theta. Như vậy cái góc theta đó là góc được tạo bởi R đường tròn khi chiếu điểm tọa độ ellipse theo phương thẳng đứng, đồng thời

$R_x = R$ đg tròn green;

$R_y = R$ đg tròn blue;

1. Thuật toán vẽ ellipse

- B1.** Input major and minor axis radius r_x , r_y , center $C(x_c, y_c)$.
- B2.** Plot the first point $(x_0, y_0) = (0, r_y)$.
- B3.** Calculate the constants: $2 \cdot r_y^2 \cdot x_0$, $2 \cdot r_x^2 \cdot y_0$, $p1_0 = r_y^2 - r_x^2 \cdot r_y + \frac{1}{4} \cdot r_x^2$
- B4.** $k = 0$
- B5. Loop**
- B6.** If $p1_k < 0$ then next point to plot is $(x=x_k+1, y=y_k)$ and update

$$2 \cdot r_y^2 \cdot x_{k+1} = 2 \cdot r_y^2 \cdot x_k + 2 \cdot r_y^2,$$

$$p1_{k+1} = p1_k + 2 \cdot r_y^2 \cdot x_{k+1} + r_y^2$$
- B7.** If $p1_k \geq 0$ then next point to plot is $(x=x_k+1, y=y_k-1)$ and update

$$2 \cdot r_y^2 \cdot x_{k+1} = 2 \cdot r_y^2 \cdot x_k + 2 \cdot r_y^2,$$

$$2 \cdot r_x^2 \cdot y_{k+1} = 2 \cdot r_x^2 \cdot y_k - 2 \cdot r_x^2,$$

$$p1_{k+1} = p1_k + 2 \cdot r_y^2 \cdot x_{k+1} - 2 \cdot r_x^2 \cdot y_{k+1} + r_y^2$$
- B7. Until** $2 \cdot r_y^2 \cdot x \geq 2 \cdot r_x^2 \cdot y$
- B8.** $x_{last} := x$, $y_{last} := y$.
- B9.** Calculate the constants: $2 \cdot r_x^2 \cdot y_{last}$, $2 \cdot r_y^2 \cdot x_{last}$,

$$p2_0 = r_y^2 (x_{last} + \frac{1}{2})^2 + r_x^2 (y_{last} - 1)^2 - r_x^2 r_y^2$$
- B10.** $k = 0$
- B11. Loop**
- B12.** If $p2_k > 0$ then next point to plot is $(x=x_k, y=y_k-1)$ and update

$$2 \cdot r_x^2 \cdot y_{k+1} = 2 \cdot r_x^2 \cdot y_k - 2 \cdot r_x^2,$$

$$p2_{k+1} = p2_k - 2 \cdot r_x^2 \cdot y_{k+1} + r_x^2$$
- B13.** If $p2_k \leq 0$ then next point to plot is $(x=x_k+1, y=y_k-1)$ and update

$$2 \cdot r_y^2 \cdot x_{k+1} = 2 \cdot r_y^2 \cdot x_k + 2 \cdot r_y^2,$$

$$2 \cdot r_x^2 \cdot y_{k+1} = 2 \cdot r_x^2 \cdot y_k - 2 \cdot r_x^2,$$

$$p2_{k+1} = p2_k + 2 \cdot r_y^2 \cdot x_{k+1} - 2 \cdot r_x^2 \cdot y_{k+1} + r_x^2$$
- B14.** Determine 3 symmetry points with (x, y) through the axis $x=0, y=0$
- B15.** Translate each calculated pixel position by incremental vector (x_c, y_c) .
- B16.** $k := k + 1$
- B16. Until** $y = 0$

1. Vì sao đường cong Bezier có tính sửa đổi cục bộ? Nếu có, xây dựng đường cong khác có khả năng thay đổi tính cục bộ.

- Đường cong Bezier không có tính thay đổi cục bộ, chỉ cần thay đổi một điểm thuộc vector bất kỳ thì toàn bộ đường cong sẽ bị thay đổi theo.

Cách thay đổi: chia nhỏ đường cong Bezier làm nhiều segment nhỏ hơn với bậc thấp hơn ($n=3$). Từ đó, ta có thể thay đổi cục bộ thông qua việc thay đổi điểm trên 1 segment nhỏ, thay đổi này chỉ làm thay đổi hình dạng của segment chứ không ảnh hưởng đến toàn bộ hệ thống đường cong như lúc ban đầu.

2. Số bậc của đường cong so với số điểm điều khiển?

- Cần tạo đường cong bậc n thuộc $C^{(n-1)}$ với $n+1$ điểm điều khiển

3. Vì sao tính chất này (tính chất đường cong bezier) tạo ra tiền đề thuộc lớp C1 trong đồ họa công nghiệp

- Vì trong công nghiệp cần yêu cầu cao về các đường cong kỹ thuật như xe ô tô mà nếu chỉ sử dụng đường thẳng, đường tròn hay ellipse thì không thể

4. 1 đường cong có n điểm điều khiển là đa thức bậc mấy?

- Có đa thức $n+1$

5. Điểm lợi của việc đi qua các đoạn vector ở các đầu mút của đường cong Bezier là gì?

Khi vẽ nhiều đường cong Bezier kết hợp lại với nhau tại các khớp nối, lúc này, vì lợi điểm đi qua các điểm đầu mút, mà tại các khớp nối, các đường tiếp tuyến giữa 2 đoạn đường cong riêng biệt đều có đạo hàm bằng 0. Vì đạo hàm của các đường tiếp tuyến tại các điểm nối $= 0$ nên đường cong tổng thể mang tính liên tục, trơn tru, smooth và không bị đứt gãy hay hở.

7. Viết phương trình đường cong bezier $n = 3$

$$B(u) = \sum_{k=0}^3 p_k \text{BEZ}_{k,n}(u) \quad 0 \leq u \leq 1$$

Mã ta có: $\text{BEZ}_{k,n}(u) = C_n^k \cdot u^k (1-u)^{n-k}$
 Vậy ta sẽ có đợc pttrình

$$B(u) = \sum_{k=0}^3 p_k \cdot C_n^k \cdot u^k (1-u)^{n-k}$$

$$= p_0 (1-u)^3 + C_3^1 \cdot u (1-u)^2 p_1 + p_2 C_3^2 \cdot u^2 (1-u) p_2 + C_3^3 u^3 p_3$$

$$= p_0 (1-u)^3 + 3u (1-u)^2 p_1 + 3u^2 (1-u) p_2 + u^3 p_3$$

$$\Rightarrow B(u) = p_0 (1-u)^3 + 3p_1 u (1-u)^2 + 3p_2 u^2 (1-u) + u^3 p_3$$

8. Vì sao đa phần chỉ quan tâm đường bezier bậc 3

- Tránh các giải thuật phức tạp tốn quá nhiều tài nguyên và làm nặng phần mềm chạy
- Bậc 4 có thể dùng 2 bậc 2 hay bậc 1 nối bậc 3; bậc 5 bậc 3 nối bậc 2...

BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 5

1. Bài toán đa giác S, cái khó nhất là cái gì? (Làm sao để máy biết được miền trong)

Bước khó nhất trong việc tô màu đa giác S là xác định miền trong của đa giác

Cách xác định miền trong của đa giác là: kẻ nửa đường thẳng từ điểm P (thuộc đa giác)

=> Nếu số giao điểm là lẻ thì thuộc miền trong của đa giác(odd/even rule)

2. Vì sao tô màu theo quy tắc lẻ chẵn lại tô được miền trong như quy tắc Jordan?

- Định lý đường cong Jordan khẳng định mọi đường cong Jordan chia mặt phẳng thành hai thành phần liên thông với đường cong đã cho là biên. Do đó, bất kỳ một đường liên tục nào nối một điểm của miền này với một điểm của miền kia đều cắt đường cong Jordan. Thủ thuật tô màu theo cặp chẵn lẻ hoạt động bằng cách cho các dòng cắt $y = m$ cắt ngang các đường cong của vật thể S và đánh dấu tại các đường cong ấy. Chính nhờ đường cong đó, máy tính đã phân chia vật thể làm 2 vùng, thông qua các giao điểm giữa dòng cắt và đường biên của vật, đó là vùng tô màu và vùng miền trong (vùng chưa tô màu). Qua cách thức hoạt động trên, ta thấy được bản chất tô màu chẵn lẻ đã được áp dụng các tính chất, nguyên lý mà định lý Jordan đã nêu ra.

4. Định nào mới là trường hợp ngoại lệ tránh được khuyết điểm trong quy tắc chẵn lẻ?

Các định không cực trị (không phải cực đại cũng không phải cực tiểu) trên giới hạn miền trong gây nên trường hợp ngoại lệ đối với phương pháp tô màu nêu trên.

5. Tiêu chí xác định 1 cạnh song song Ox?

Xác định đường thẳng // Ox: $y = \text{const}$ với mọi x thuộc tập R

Xác định điểm không cực trị:

$$\Delta y_0 = y_{P_i} - y_{P(i-1)}, \Delta y_1 = y_{P(i+1)} - y_{P_i}$$

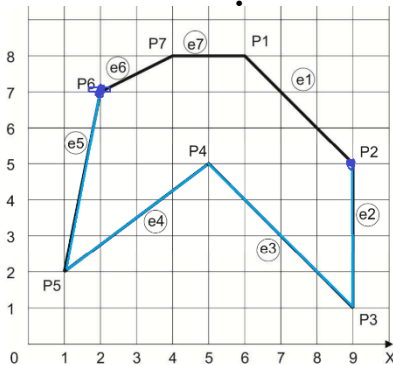
=>> $\Delta y_0 * \Delta y_1 > 0$: Không cực trị.

• $\Delta y_0 > 0 \Rightarrow$ làm ngăn đỉnh cuối của đoạn trước ($y_{P_i} --$)

• $\Delta y_0 < 0 \Rightarrow$ làm ngăn đỉnh đầu của đoạn sau ($y_{P(i+1)} --$)

=>> $\Delta y_0 * \Delta y_1 < 0$: Cực trị.

6. Tiêu chí xác định 1 đỉnh không phải là cực trị?



$y_1 < y_2 < y_3$: P2 ko là cực trị

y: là độ cao

$y_2 = y_1 > y_3$: P3 là cực trị do y_3 min

$y_3 < y_5 < y_4$: P4 là cực trị do y_4 min

$y_1 > y_6 > y_5$: P5 là cực trị do y_5 min

$y_5 < y_6 < y_7$: P6 ko là cực trị

7. Trong 4 dòng phương pháp chung , dòng nào tốn nhiều thời gian nhất?

Phương pháp chung:

L1: Với mỗi dòng quét

L2: Xác định giao điểm dòng quét với các cạnh của S

L3: Sắp xếp các giao điểm theo thứ tự tăng dần của x

L4: Lắp đầy pixel giữa các cặp giao điểm chẵn lẻ

- Dòng số 2, xác định giao điểm dòng quét với các cạnh của S.

- vd: có 100 điểm, tốn nhiều thời gian để quét điểm.

8. cho $y = m$, tính giao điểm các dòng quét với cạnh của S.

Pt đg thẳng qua P_{i-1}, P_i

$$y = y_{i-1} + \frac{(y_i - y_{i-1})}{(x_i - x_{i-1})} (x - x_{i-1})$$

$$\Rightarrow m = y_{i-1} + \frac{(y_i - y_{i-1})}{(x_i - x_{i-1})} (x - x_{i-1}) \Rightarrow x_{i-1} \leq x \leq x_i$$

9. Tìm pp rút ngắn thời gian, giảm độ phức tạp thuật toán dòng quét

Trong phương pháp tô màu, thì bước tính giao điểm của dòng quét là bước tốn thời gian nhiều nhất, cần cải tiến để rút ngắn thời gian. Tính công thức quy nạp để tính giao điểm của tất cả các cạnh

if($\text{reci_slope} > 1$) ($0 < m < 1$)

$\Rightarrow x_{k+1} = x_k + 1$;

if($\text{reci_slope} < 1$) ($m > 1$)

x_{k+1} tính theo y

Sử dụng phương pháp scanline, bấm tắt cả các cạnh lưu vào list

10. pp ET[y] trở đến danh sách các cạnh có giá trị y của đỉnh thấp trùng giá trị y của dòng quét. (phương pháp hash)

- móc các cạnh có điểm trùng với ET[y] có e2 và e3

- ET[1] có e2 và e3, ET[2] có e4 và e5

11. Giải thích 4 thành phần của cấu trúc dữ liệu AEL ((Active Edge List)

struct AEL

```
{  
    Int y_upper;           -   Dữ liệu đã được tính chế;  
    Float x_int; :         -   Giao điểm  
    Float reci_slope;      -   Nghịch đảo độ dốc, so với dữ liệu gốc  
    Struct AEL *next;      -   Trở đến cấu trúc dữ liệu kế tiếp  
}
```

12. Tại sao phải lưu *reci_slope*? Dùng vào cái gì?

reci_slope là hệ số góc (nghịch đảo độ dốc)

Ta lưu hệ số *reci_slope* vào 2 field để tính giao điểm kế tiếp nhanh hơn, rút ngắn thời gian và giảm độ phức tạp thuật toán

BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 6

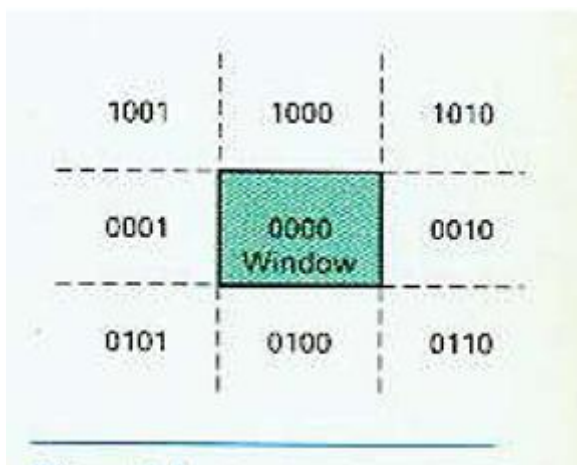
1. Tìm hiểu biểu thức toán biểu diễn 1 vật nằm bên trong hay bên ngoài khung cắt.

Thuật toán mã vùng Cohen Sutherland: tạo lập code region thành 4 bits cho điểm P bất kỳ lần lượt từ trái qua phải là Above(P), Bellow(P), Right(P), Left(P), cụ thể hơn như sau: 1 – bật bit, 2 – tắt bit

$$Left(P) = \begin{cases} 1 & x < x_{min} \\ 0 & x \geq x_{min} \end{cases} \quad Right(P) = \begin{cases} 1 & x > x_{max} \\ 0 & x \leq x_{max} \end{cases}$$

$$Below(P) = \begin{cases} 1 & y < y_{min} \\ 0 & y \geq y_{min} \end{cases} \quad Above(P) = \begin{cases} 1 & y > y_{max} \\ 0 & y \leq y_{max} \end{cases}$$

Như vậy với các trường hợp trên, ta có:



2. Cài đặt giải thuật kiểm tra liệu line đc tạo bởi 2 điểm P1 và P2 nằm trong hoàn toàn, nằm ngoài hoàn toàn với khung.

Giải thuật:

```
def Check (P1, P2):
    if(code(P1) & code(P2) == 0x00):
        return 'inside'
    if(code(P1) | code(P2) != 0):
```

return ‘outside’

BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 7

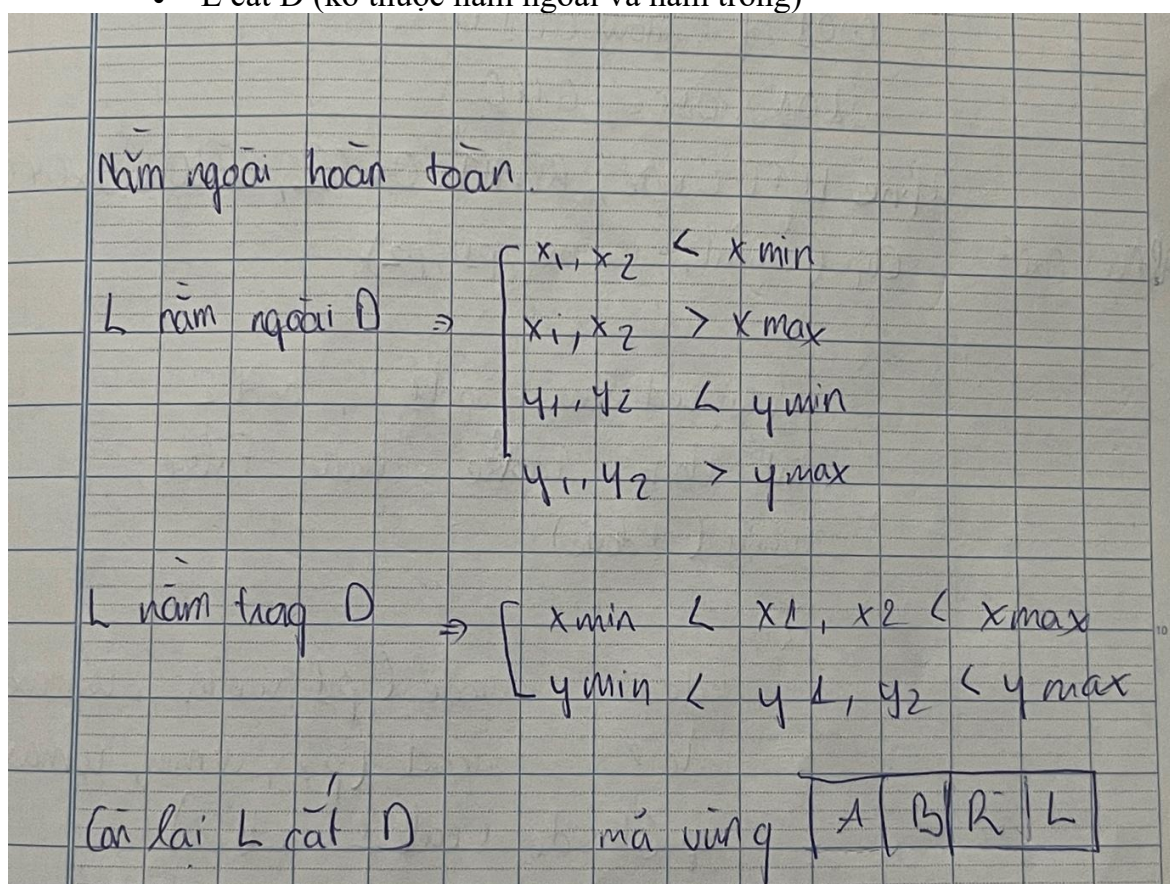
1. Ẩn số của hệ phương trình này là gì?

$$\begin{cases} x_{\min} \leq x_1 + (x_2 - x_1).t \leq x_{\max} \\ y_{\min} \leq y_1 + (y_2 - y_1).t \leq y_{\max} \\ 0 \leq t \leq 1 \end{cases} \quad (1)$$

- Ẩn số của hệ phương trình là t

2. Biểu thức toán L nằm D có ý nghĩa gì?

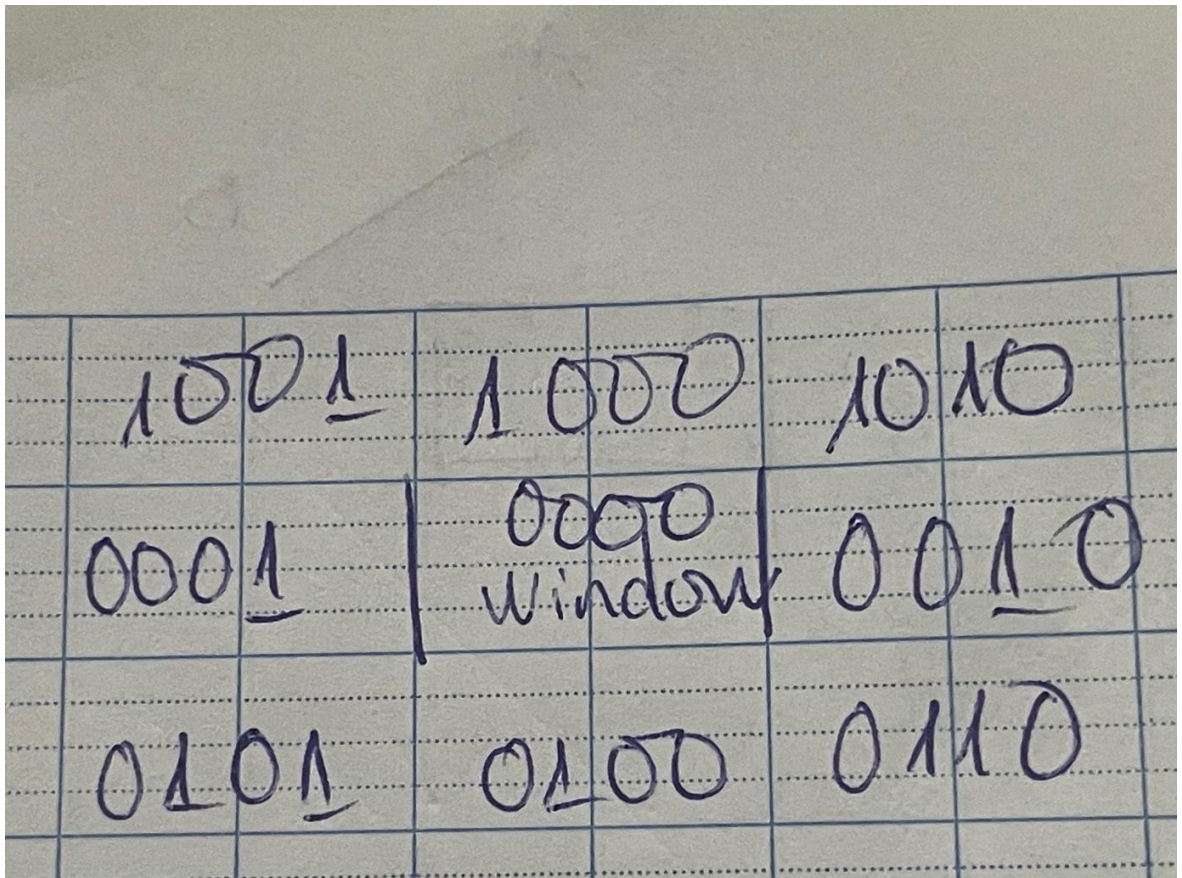
- xét vị trí tương quan giữa L và D :
 - L nằm ngoài D
 - L nằm trong D
 - L cắt D (không thuộc nằm ngoài và nằm trong)



3. Ai đề ra tiêu chí có thể xác định L nằm ngoài D ?

Dựa vào phương pháp tin học, các kỹ sư tin học đã có những thay đổi cho cách xác định L nằm ngoài hay nằm trong D nhằm tối ưu thuật toán.

$$\begin{aligned}
 \text{left} &= \begin{cases} 1 & x < x_{\min} \\ 0 & x \geq x_{\min} \end{cases} & \text{Right } P &= \begin{cases} 1 & x > x_{\max} \\ 0 & x \leq x_{\max} \end{cases} \\
 \text{below} &= \begin{cases} 1 & y < y_{\min} \\ 0 & y \geq y_{\min} \end{cases} & \text{Above} &= \begin{cases} 1 & y > y_{\max} \\ 0 & y \leq y_{\max} \end{cases}
 \end{aligned}$$



4. Dựa vào pp baseline (tổng quát) để xén hình chữ nhật?

- đường thẳng cơ sở

Áp dụng thuật toán Sutherland-Cohen: loại bỏ các đoạn không cần cắt xén bằng xét tọa độ đầu mút các đoạn thẳng -> đơn giản và hiệu quả

Mã hóa các đầu mút các đoạn thẳng

Xác định nhanh đoạn thẳng có cần cắt xén hay không nhờ các phép toán logic AND và OR

Kết quả phép OR hai mã đầu mút đoạn thẳng cho kết quả 0: cả hai điểm nằm trong chữ nhật.

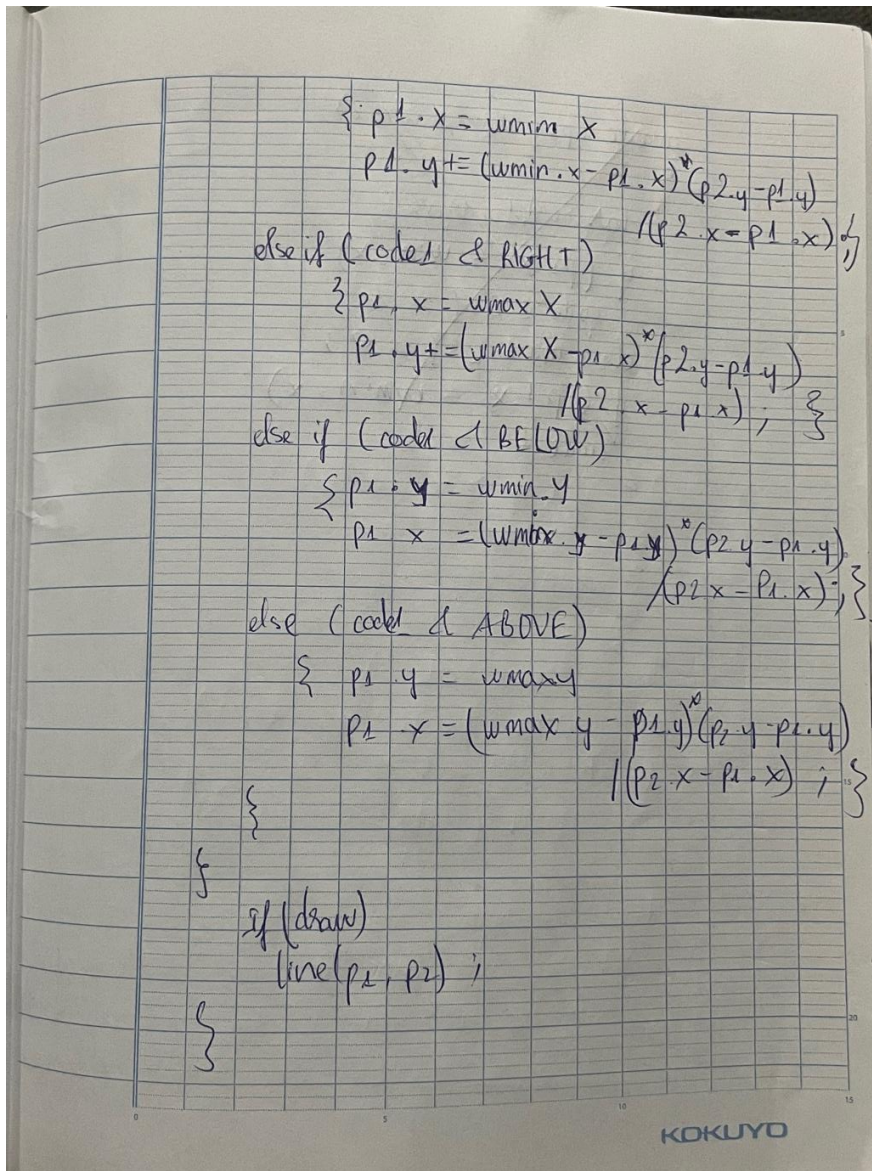
Kết quả phép AND hai mã đầu mút đoạn thẳng cho kết quả khác 0: cả hai điểm nằm ngoài chữ nhật

Cắt xén

- Giao của đoạn thẳng với các cạnh chữ nhật song song trục tung o x có giá trị X_{min} , X_{max} và hệ số góc $a = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$ $y = y_1 + a(x - x_1)$
- Giao đoạn thẳng với các cạnh song song trục hoành o y có giá trị Y_{min} , Y_{max} và hệ số góc $X = x_1 + (y - y_1) / a$

Giải thuật:

```
Clip (wmin, wmax, p1, p2)
{
    unsigned char code1, code2;
    int done = False, draw = False;
    While (!done)
    {
        code1 = encode(p1, wmin, wmax);
        code2 = encode(p2, wmin, wmax);
        if (Inside(code1, code2))
        {
            done = 1, draw = 1;
        }
        else if (Outside(code1, code2))
        {
            done = 1;
        }
        else
        {
            if (In(code1)) // giả sử p1 luôn ở ngoài
            {
                swap PTS(&p1, &p2); swap Cod(&code1, &code2);
                if (code1 < LEFT)
            }
        }
    }
}
```



Đối với thuật toán cắt xén vùng:

Duyệt lần lượt (theo chiều kim đồng hồ) các cạnh đa giác

Nếu đỉnh duyệt xuất phát từ trong cửa sổ theo cạnh đa giác đi ra ngoài cửa sổ: lưu trữ giao của cạnh đa giác với biên cửa sổ

Nếu đường đi từ ngoài vào trong cửa sổ: lưu trữ đỉnh đa giác và giao điểm

BÀI TẬP LỚP NHÀ TUẦN 9

1. *Phép biến đổi affine với không gian 2 chiều (2D) khi xoay với tâm là C, C khác O.*

- Bước 1: dịch chuyển tâm quay của vật trong không gian 2 chiều từ C về O.
- Bước 2: xoay vật thể tại tâm O.
- Bước 3: sau khi xoay xong, ta tiến hành dịch chuyển lại từ O về C
- Ồ Kết quả có được sau khi thực hiện 3 bước trên thỏa yêu cầu bài toán.
- $R(C, \theta) = T(\text{vector } CO) * R(O, \theta) * T(\text{vector } OC)$
- R: là ma trận affine về phép xoay tại tâm và góc xoay theta.
- T: là ma trận affine về phép dịch chuyển 1 đoạn.
-

2. *Phép biến đổi scale vật trong không gian 2D tại điểm C với C khác tâm O.*

- Bước 1: dịch chuyển tâm quay của vật trong không gian 2 chiều từ C về O.
- Bước 2: scale vật thể tại tâm O.
- Bước 3: sau khi scale xong, ta tiến hành dịch chuyển lại từ O về C
- Ồ Kết quả có được sau khi thực hiện 3 bước trên thỏa yêu cầu bài toán.
- $S(C, s_x, s_y) = T(\text{vector } CO) * S(O, s_x, s_y) * T(\text{vector } OC)$
- S: là ma trận affine về scale vật tại tâm và tỷ lệ scale theo trục Ox và Oy là s_x, s_y .
- T: là ma trận affine về phép dịch chuyển 1 đoạn.

2. Xây dựng toán tử zoom 1 phần dữ liệu (phóng to thu nhỏ dữ liệu đó ra)?

- WTV (window to view) và zoom

biến ngược trở lại VTW (view to window: sửa đổi bên view \Rightarrow biến đổi về window cần biến VTW để cập nhật, biến đổi đồ vật window.

4. *Viết giải thuật tự động phát sinh tập đỉnh nằm trên kinh tuyến và vĩ tuyến của quả cầu theo phương trình hình cầu*

10.2.4. Quadratic surface

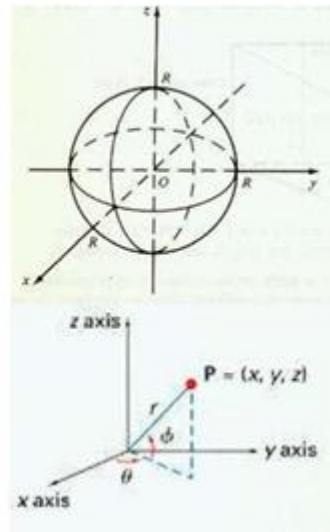
Sphere

$$x^2 + y^2 + z^2 = r^2$$

$$x = r \cos \phi \cos \theta, \quad -\pi/2 \leq \phi \leq \pi/2$$

$$y = r \cos \phi \sin \theta, \quad -\pi \leq \theta \leq \pi$$

$$z = r \sin \phi$$



Giải thuật:

Vertex = list()

```

for i in range (-90, 90): # step = 1 độ
    for j in range (-180, 180): # step = 1 độ
        phi = i * Math.pi / 180
        theta = j * Math.pi / 180
        x = R * Math.cos(phi) * Math.cos(theta)
        y = R * Math.cos(phi) * Math.sin(theta)
        z = R * Math.sin(phi)
        Vertex.append([x, y, z])
  
```

5. Trong môi hình để ra được lưới wireframe

- Vì chỉ có polygon chỉ tính được mặt, với đỉnh và cạnh chỉ là lưới rỗng khuôn

7. Tạo pp quay quanh trục bất kỳ của 3D?

Tịnh tiến P1O \Rightarrow dùng phép biến đổi trung Oz gọi là phép A(v) \Rightarrow quay lại trước khi tịnh tiến rồi biến đổi lại ban đầu

- quay quanh Oy và quay quanh Qz

Bước 1: Dịch chuyển tâm trục quay sao cho tâm trục trùng với tâm O

Bước 2: tiến hành xoay trục sao cho phương của trục trùng với phương của trục Oz.

Bước 3: tiến hành xoay vật quanh trục Oz

Bước 4: xoay trục về góc ban đầu.

Bước 5: dịch chuyển tâm của trục xoay của vật về vị trí ban đầu.

⇒ Kết quả có được sau khi thực hiện 5 bước trên thỏa yêu cầu bài toán

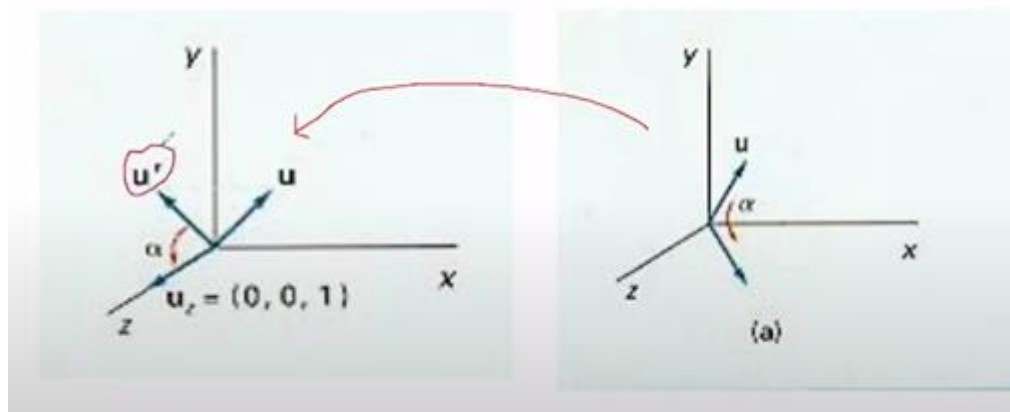
Công thức tổng quát

$$R(\vec{V}, \theta) = T^{-1}(P_1\vec{O}) A(\vec{V})^{-1} R(Oz, \theta) A(\vec{V}) T(P_1\vec{O})$$

$$A(\vec{V}) = R(Ox, \alpha) R(Oy, \beta)$$

$$A(\vec{V})^{-1} = R(Ox, \alpha)^{-1} R(Oy, \beta)^{-1}$$

Với $A(V)$ là phép biến đổi vector V trùng với Oz , $A(V)^{-1}$ là phép biến đổi khôi phục lại vị trí ban đầu, và góc α , β được tính như sau



Ta lấy phép chiếu của vector u (vector u') lên mặt phẳng Oxy bằng cách xoay vector u quanh trục Oy 1 góc β . Kế đến, ta quay vector u' quanh trục Ox sao cho u' trùng hướng với Oz (vector u_z)

Cụ thể hơn về các thông số vector u , góc α , góc β

$$\vec{V} = \vec{P_1 P_2} = (x_2 - x_1, y_2 - y_1, z_2 - z_1),$$

$$\vec{u} = \frac{\vec{V}}{|\vec{V}|} = (a, b, c)$$

$$a = \frac{x_2 - x_1}{|\vec{V}|}, b = \frac{y_2 - y_1}{|\vec{V}|}, c = \frac{z_2 - z_1}{|\vec{V}|}$$

$$\cos \alpha = \frac{\vec{u}' \cdot \vec{u}_z}{|\vec{u}'| \cdot |\vec{u}_z|} = \frac{c}{d}, \quad (\vec{u}' = (0, b, c)), d = \sqrt{b^2 + c^2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{u}' \times \vec{u}_z = \vec{u}_x \cdot |\vec{u}'| \cdot |\vec{u}_z| \cdot \sin \alpha \\ \vec{u}' \times \vec{u}_z = \vec{u}_x \cdot b \end{array} \right\} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{b}{d}$$

Với $\vec{u}' \times \vec{u}_z$ là tích hữu hướng của 2 vector \vec{u}' và \vec{u}_z

$$\cos \beta = \frac{\vec{u}'' \cdot \vec{u}_z}{|\vec{u}''| \cdot |\vec{u}_z|} = d, \quad (\vec{u}'' = (a, 0, d)), d = \sqrt{b^2 + c^2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{u}'' \times \vec{u}_z = \vec{u}_y \cdot |\vec{u}''| \cdot |\vec{u}_z| \cdot \sin \beta \\ \vec{u}'' \times \vec{u}_z = \vec{u}_y \cdot (-a) \end{array} \right\} \Rightarrow \sin \beta = -a$$

Vậy từ đó, ta có được ma trận quay trục quanh Ox với góc alpha, quanh Oy với góc beta, quanh Oz góc theta lần lượt là

$$R(Ox, \alpha) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & c/d & -b/d & 0 \\ 0 & b/d & c/d & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$R(Oy, \beta) = \begin{bmatrix} d & 0 & -a & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ a & 0 & d & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$R(Oz, \theta) = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

8. Thay tâm chiếu O thành tâm chiếu C tùy ý?
- Dùng phép chiếu với tâm chiếu C tùy ý

ĐỒ ÁN CÁC NHÓM

1. Ứng dụng của Đồ họa máy tính trong AR và VR

- Motion Tracking – Cho thấy được tổng quát về bài toán.
- Environmental Understanding – Chưa nêu rõ vấn đề cho lắm.

Nhận xét: tốt, có giải thích rõ ràng giữa các thuật toán và cách thức hoạt động, giải thích kỹ phân khúc video demo thực tế.

2. Point Cloud Library

Nhận xét: chưa rõ cách thức tạo nên 3 chiều của các thuật toán, slide quá nhiều chữ, không nắm rõ cách vận hành, cơ chế hoạt động

3. AI in 2D computer graphics

Nhận xét: chưa nêu được sự khác biệt giữa việc có AI và không có AI là gì, chưa thấy được các ứng dụng của AI. Demo có hoàn hảo nhưng chưa giải thích được ý nghĩa khoa học hay ứng dụng của việc đưa AI vào trò chơi

4. Tái tạo đối tượng 3D từ đám mây điểm 3D

Nhận xét: chưa trình bày rõ ràng khi chuyển đổi hệ tọa độ trong đám mây điểm. Lấy so với cùng hệ quy chiếu vẫn còn lờ mờ, code demo chưa được giải thích rõ ràng. Không thể giải thích kỹ về các hàm trong demo

5. AI in 3D graphics.

Chưa giải thích rõ được các dữ liệu input và output, chưa thấy rõ được sự thay đổi giữa các thuật toán về bản chất. Chưa thấy rõ được các tính chất của demo do chưa nắm rõ kỹ thuật, ý nghĩa ứng dụng xác thực.

6. Phương pháp tái tạo 3D object từ điểm ảnh.

Không thấy được sự liên quan giữa các các mesh và đám mây điểm trong điểm dữ liệu. Chưa thấy rõ được phân khúc liên quan dữ liệu đầu vào và đầu ra giữa các bước về liên kết các giữa các đám mây điểm và hiển thị về cấu trúc mặt phẳng.

7. Tìm hiểu ứng dụng về đồ họa 3D

Không cho thấy về các thuật toán về phép chiếu về dữ liệu đầu vào là gì?

Chưa tìm được các thuật toán về giá trị màu và một số thuật toán phép chiếu, cần tham khảo thêm trong thư viện OpenGL. Không thấy được các công thức tính giá trị màu giữa các điểm khác nhau.

8. Ray Tracing

Không thấy được rõ ràng toàn bộ thuật toán, nhất là trong khâu tính màu, tính các phép chiếu. Chưa giải thích các toàn bộ các code về phép chiếu, lấy giá trị màu, cần tìm hiểu kỹ hơn. Mã giả chưa tuân theo các quy luật cơ bản của code như vòng lặp, câu điều kiện. Video demo rõ ràng, chi tiết