

Snake Game

9&10 - Danh sách liên kết

<https://github.com/tqlong/advprogram>

Nội dung

- **Trò chơi: Snake**
- **Sân chơi**
 - Mảng 2 chiều
- **Con rắn**
 - Danh sách liên kết có đuôi
- **Bắt phím di chuyển rắn**
 - `SDL_PollEvent()`
- **Xử lý va chạm**

Trò chơi Snake

- Sân chơi hình chữ nhật
 - Trên sân chơi xuất hiện các quả cherry ngẫu nhiên
- Rắn lúc đầu
 - dài 01 ô (tính cả đầu), ở giữa màn hình, đi xuống
- Người chơi điều khiển rắn di chuyển bằng các phím mũi tên
- Mỗi lần rắn ăn 1 quả cherry thì dài thêm 1 ô
 - Thử sức: nhiều loại quả, mỗi loại một tác dụng
- Rắn va phải tường hoặc chính nó → thua
 - <https://www.youtube.com/watch?v=kTIPpblbkos>

Các tác vụ của trò chơi

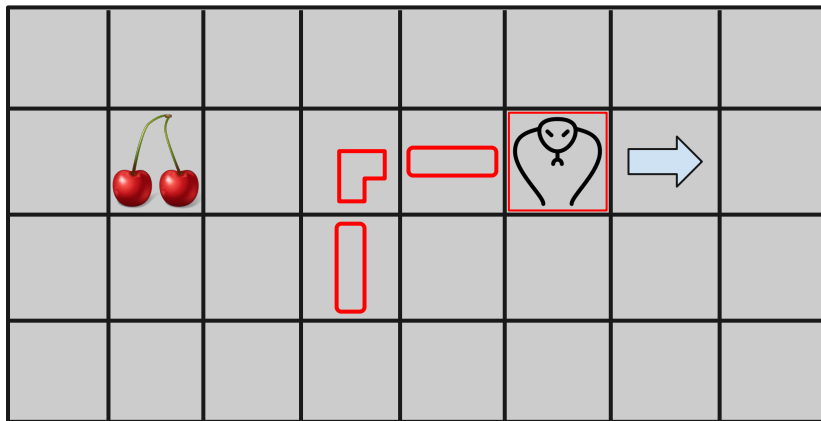
- Khởi tạo: sân chơi, con rắn, vị trí quả
- Game loop, tại mỗi bước:
 - Xử lý sự kiện bàn phím để đổi hướng đi bước tiếp theo
 - Xử lý game logic: di chuyển rắn theo hướng đi hiện tại, va chạm tường, va chạm thân rắn, ăn quả dài thân và tăng điểm số
 - Hiển thị màn hình trò chơi

Nội dung

- Trò chơi: Snake
- **Sân chơi**
 - **Mảng 2 chiều**
- Con rắn
 - Danh sách liên kết có đuôi
- Bắt phím di chuyển rắn
 - `SDL_PollEvent()`
- Xử lý va chạm

Phân tích trạng thái trò chơi: Sân chơi

- Sân chơi là bảng hình chữ nhật, gồm các ô
 - Ô rỗng
 - Ô có rắn
 - Ô có quả
- Sân chơi còn có
 - Con rắn
 - và hướng đi
 - Quả cherry
 - vị trí cherry

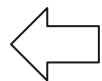


Phân tích trạng thái trò chơi: Sân chơi

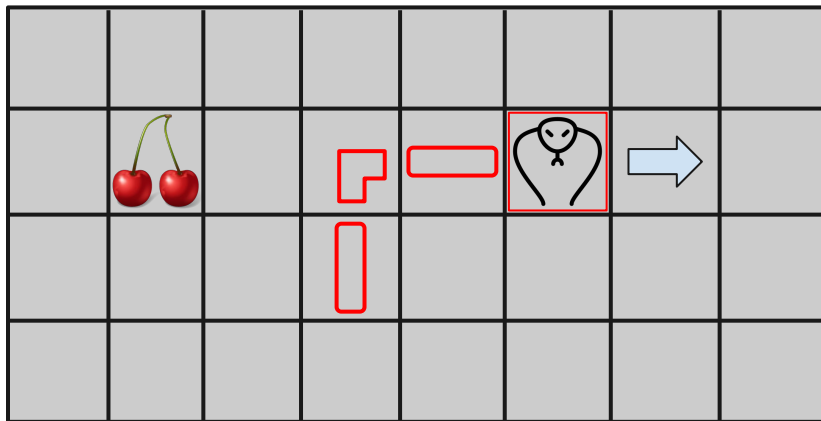
- Sân chơi là bảng hình chữ nhật, gồm các ô
 - Ô rỗng
 - Ô có rắn
 - Ô có quả

Mô tả các loại ô bằng enum

```
enum CellType {  
    CELL_EMPTY = 0,  
    CELL_SNAKE,  
    CELL_CHERRY  
};
```



các
loại ô



Phân tích trạng thái trò chơi: Sân chơi

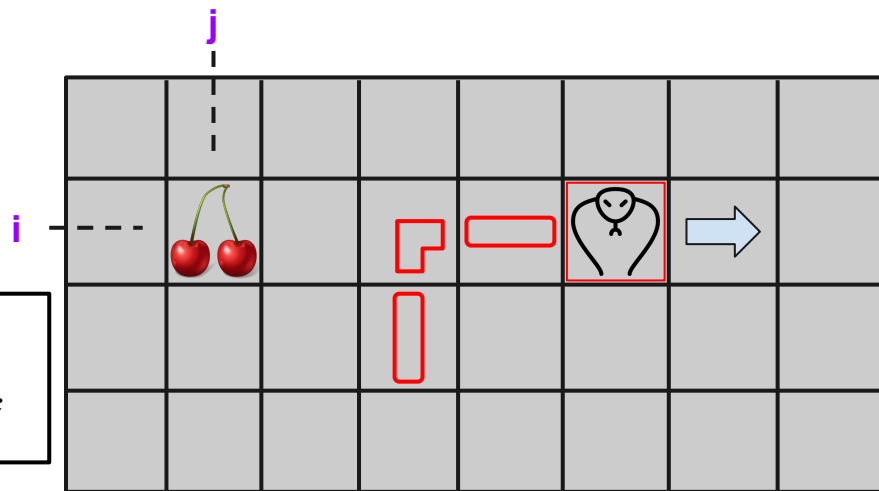
- Sân chơi là bảng hình chữ nhật, gồm các ô
 - Ô rỗng
 - Ô có rắn
 - Ô có quả

Một cách biểu diễn sân chơi

```
std::vector<  
    std::vector<CellType> > squares;
```



mỗi dòng là một `vector<CellType>`
một bảng gồm nhiều dòng (vector các vector)



`squares[i][j]` : trạng thái dòng i cột j
lấy phần tử thứ j của vector thứ i của bảng

Phân tích trạng thái trò chơi: Sân chơi

```
std::vector<  
    std::vector<CellType> > squares;
```



đủ thông tin để vẽ sân chơi một cách đơn giản bằng cách đánh dấu ô chứa quả và các ô chứa thân rắn

Câu hỏi: để vẽ đầu rắn cần làm gì ?

Đáp: Một phương án là thêm một loại ô, ví dụ CELL_SNAKE_HEAD vào enum CellType, hoặc,

Hỏi sân chơi xem đầu rắn (hoặc toàn bộ thân rắn) ở đâu ?

```
int width;  
int height;  
  
// tạo bảng có height dòng, width cột  
squares = vector< vector<CellType> > (  
    height,  
    vector<CellType>(width, CELL_EMPTY)  
);  
  
// quét bảng từ trên xuống, từ trái qua  
for (int i = 0; i < height; i++) {  
    for (int j = 0; j < width; j++) {  
        // làm gì đó với squares[i][j]  
    }  
}
```

Bài tập: Khởi tạo sân chơi

- Bắt đầu tạo lớp sân chơi Game
- Làm hàm khởi tạo 2 tham số: chiều rộng, chiều cao

```
class Game
{
public:
    const int width;
    const int height;

private:
    std::vector< std::vector<CellType> > squares;

public:
    Game(int _width, int _height);
};
```

Bài tập: Thay đổi trạng thái ô

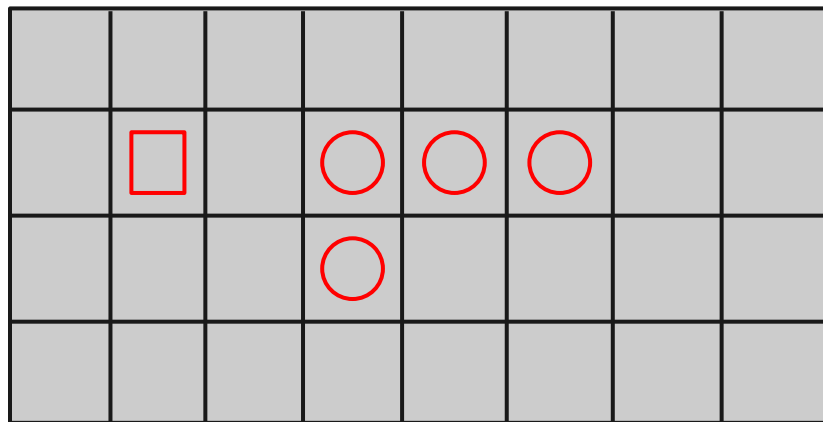
- Viết hàm `setCellType(int x, int y, CellType type)` thay đổi trạng thái ô tại dòng `y`, cột `x`
- Viết hàm `addCherry(int x, int y)` đặt quả cherry ở dòng `y`, cột `x`
- Viết hàm thành viên `addRandomCherry()` đặt quả cherry ở một vị trí ngẫu nhiên có trạng thái `CELL_EMPTY`

Bài tập: Vẽ sân chơi đơn giản

- Viết hàm thành viên `getSquares()` lấy bảng
 - Trả về tham chiếu hằng đến bảng squares
 - Hàm không thay đổi sân chơi (hàm hằng)
- Viết hàm **vẽ sân chơi** bên ngoài lớp Game
 - Có tham số là tham chiếu hằng đến Game
 - Vẽ các đường kẻ ngang cách đều nhau
 - Vẽ các đường kẻ dọc
 - Duyệt bảng,
 - nếu ô chứa quả, vẽ hình vuông;
 - nếu ô chứa rắn, vẽ hình tròn.

Bài tập: Vẽ sân chơi đơn giản

Kết quả cần đạt được ở bài tập này

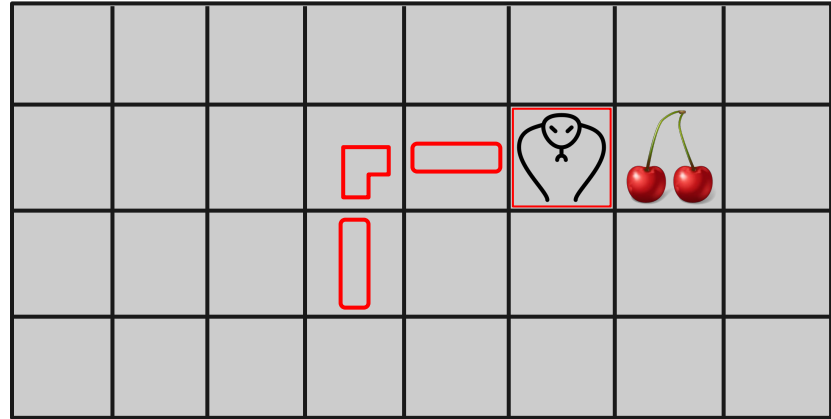


Nội dung

- Trò chơi: Snake
- Sân chơi
 - Mảng 2 chiều
- **Con rắn**
 - **Danh sách liên kết có đuôi**
- Bắt phím di chuyển rắn
 - `SDL_PollEvent()`
- Xử lý va chạm

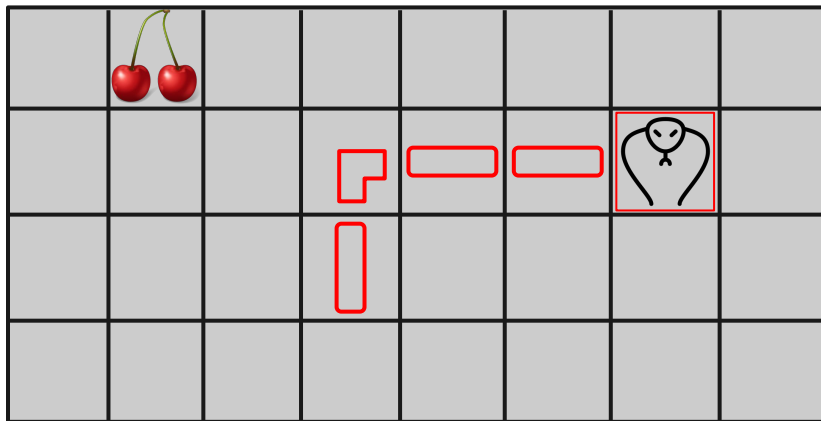
Phân tích trạng thái trò chơi: Con rắn

- Con rắn là một chuỗi vị trí các ô trong bảng
- Di chuyển theo 1 hướng
 - Ăn quả
 - Dài ra
 - Không ăn quả
 - Vị trí các đốt tĩnh tiến



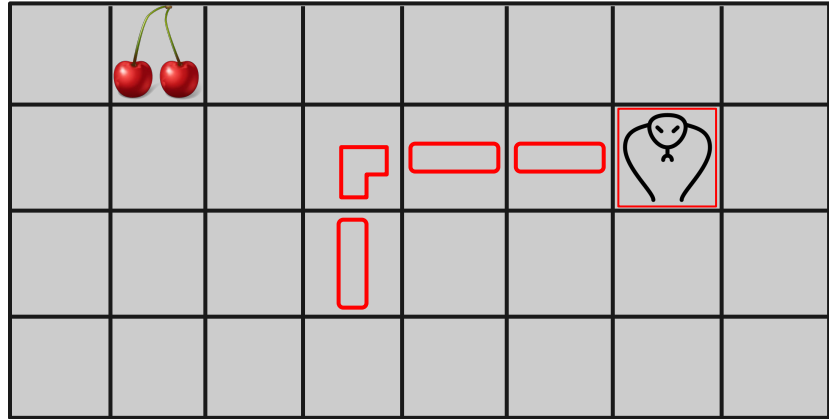
Phân tích trạng thái trò chơi: Con rắn

- Con rắn là một chuỗi vị trí các ô trong bảng
- Di chuyển theo 1 hướng
 - Ăn quả
 - Dài ra
 - Không ăn quả
 - Vị trí các đốt tĩnh tiến



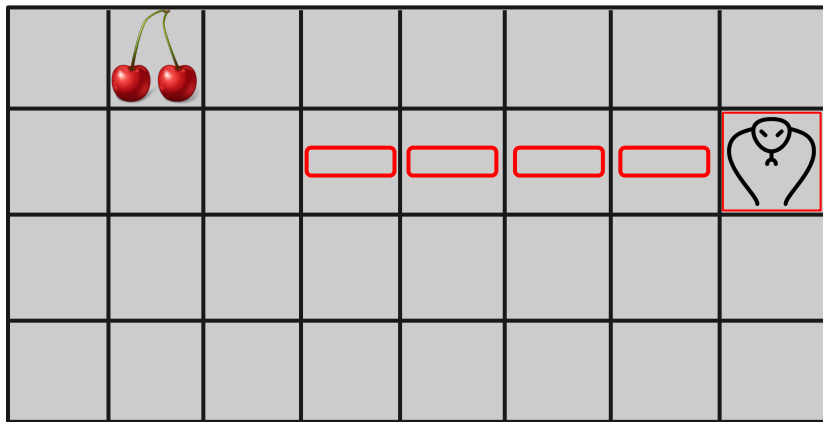
Phân tích trạng thái trò chơi: Con rắn

- Con rắn là một chuỗi vị trí các ô trong bảng
- Di chuyển theo 1 hướng
 - Ăn quả
 - Dài ra
 - Không ăn quả
 - Vị trí các đốt tịnh tiến



Phân tích trạng thái trò chơi: Con rắn

- Con rắn là một chuỗi vị trí các ô trong bảng
- Di chuyển theo 1 hướng
 - Ăn quả
 - Dài ra
 - Không ăn quả
 - Vị trí các đốt tĩnh tiến



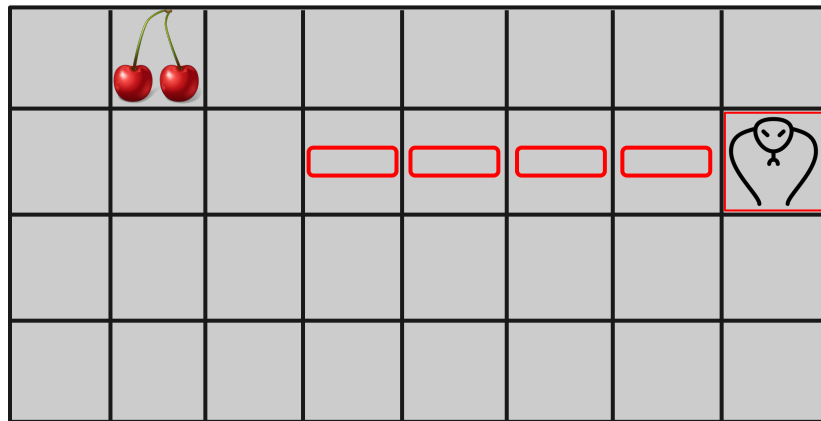
Biểu diễn con rắn

- Con rắn là một chuỗi vị trí các ô trong bảng
- Di chuyển theo 1 hướng nào đó

```
enum Direction {  
    UP = 0, DOWN, LEFT, RIGHT  
};
```



Dùng enum để mô tả các hướng đi



Biểu diễn con rắn

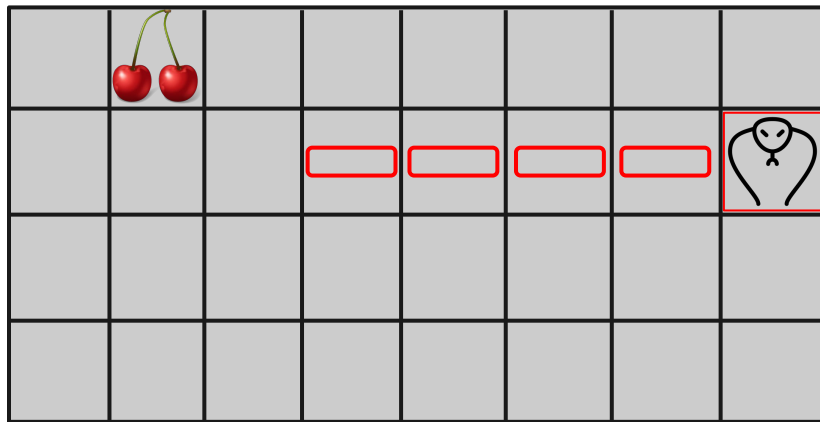
- Con rắn là một chuỗi vị trí các ô trong bảng
- Vị trí gồm tọa độ x, y

```
struct Position
{
    int x;
    int y;

    Position(int x_ = 0, int y_ = 0);
};
```



Bài tập: viết hàm khởi tạo một vị trí



Biểu diễn con rắn

- Con rắn là một chuỗi vị trí các ô trong bảng
- Cách 1: sử dụng vector

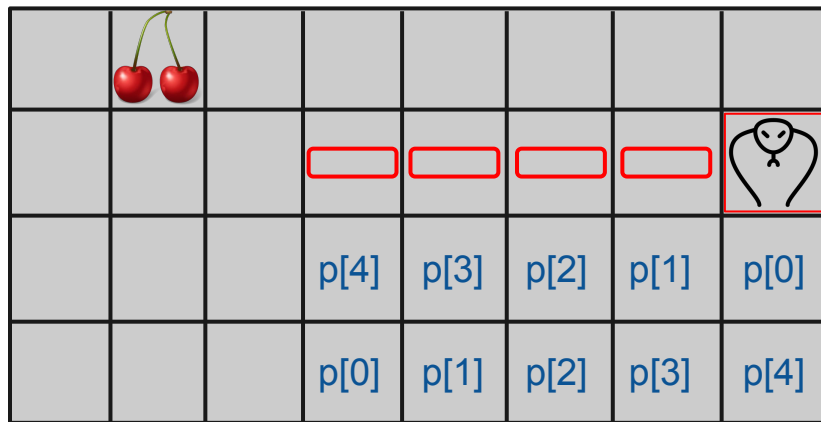
```
class Snake {  
    std::vector<Position> positions;  
};
```



Suy nghĩ:

Các chức năng của rắn cần cài đặt thế nào

- Nếu positions[0] là đầu rắn, cần chèn vào đầu vector khi ăn quả (dịch cả vector về sau)
- Nếu positions[0] là đuôi rắn (positions[4] là đầu rắn), ăn quả = push_back
 - Nhưng khi không ăn quả vẫn phải duyệt từ đầu đến cuối con rắn để thay đổi vị trí



Có cách nào hay hơn ?

Tại sao cần cách hiệu quả hơn ?

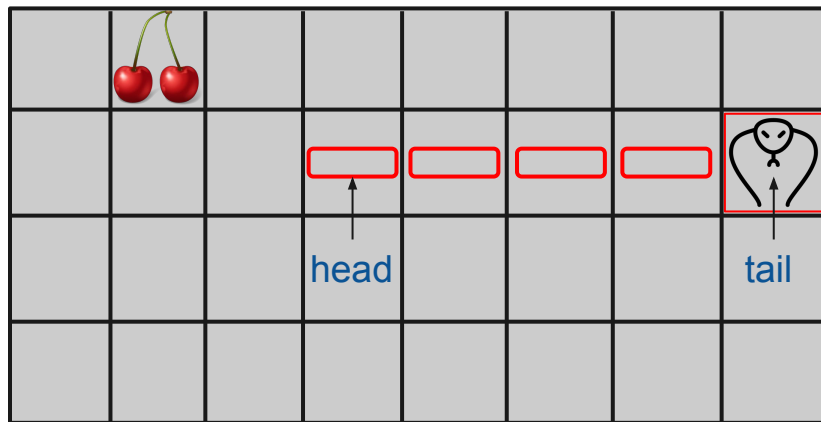
- Khi rắn chỉ có ít đốt
 - Cách cài đặt nào cũng chạy nhanh
- Khi rắn nhiều đốt (gần kín màn hình)
 - Nếu cài đặt không đủ nhanh
 - Hình vẽ giật
 - Người chơi có thể lỡ nhịp, thua cuộc
- Các trò chơi càng phức tạp
 - Xử lý logic của game càng phải hiệu quả

Biểu diễn con rắn: Cách hay hơn

- Con rắn là một chuỗi vị trí các ô trong bảng
- Cách 2: sử dụng *danh sách liên kết có đuôi*

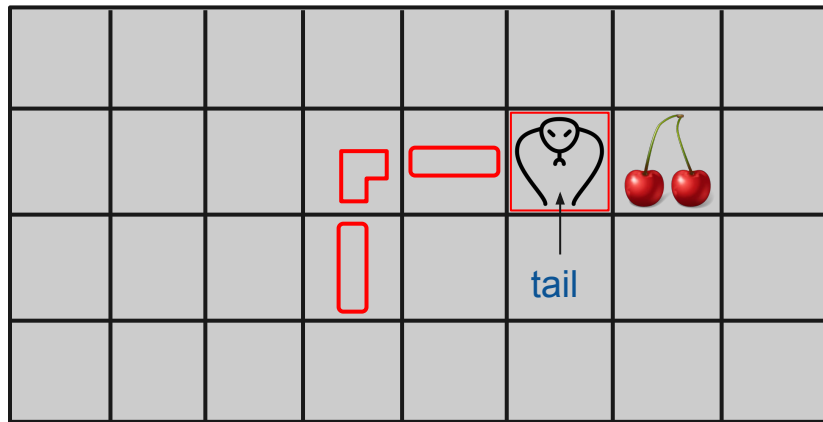
```
struct SnakeNode
{
    Position position;
    SnakeNode *next;
    SnakeNode(Position p,
               SnakeNode * _next = nullptr)
        : position(p), next(_next) {}
};

class Snake
{
    SnakeNode *head, *tail;
};
```



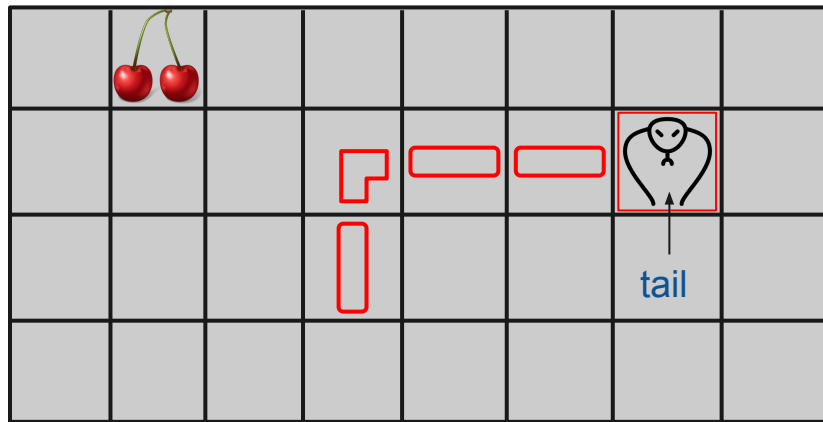
Biểu diễn con rắn: Cách hay hơn

- Con rắn là một chuỗi vị trí các ô trong bảng
- Cách 2: sử dụng danh sách liên kết có đuôi
- Ăn quả
 - Dài ra



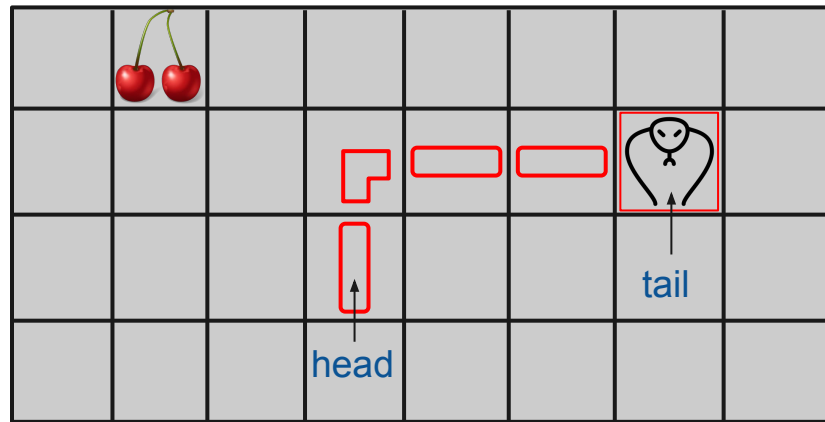
Biểu diễn con rắn: Cách hay hơn

- Con rắn là một chuỗi vị trí các ô trong bảng
- Cách 2: sử dụng danh sách liên kết có đuôi
- Ăn quả
 - Dài ra
 - = **addLast(newPos)**



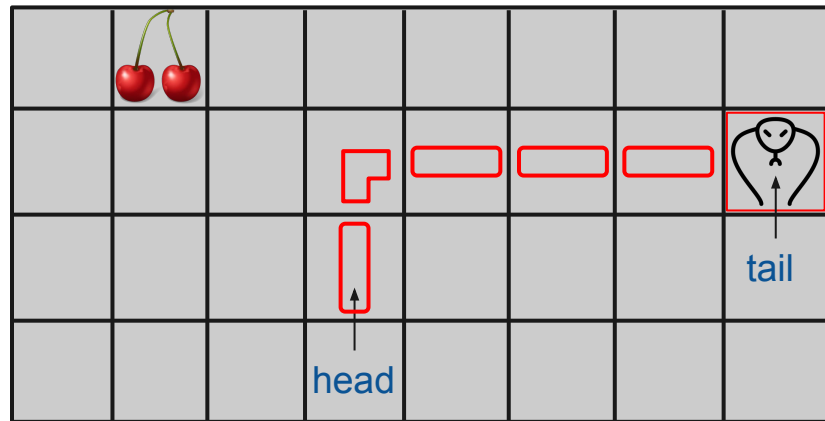
Biểu diễn con rắn: Cách hay hơn

- Con rắn là một chuỗi vị trí các ô trong bảng
- Cách 2: sử dụng danh sách liên kết có đuôi
- **Không ăn quả**
 - Tịnh tiến các vị trí



Biểu diễn con rắn: Cách hay hơn

- Con rắn là một chuỗi vị trí các ô trong bảng
- Cách 2: sử dụng danh sách liên kết có đuôi
- **Không ăn quả**
 - Tịnh tiến các vị trí
 - **= addLast(newPos)**



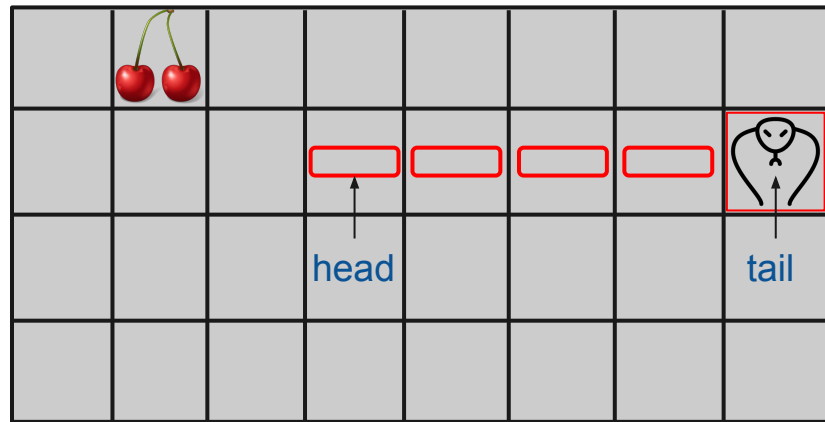
Biểu diễn con rắn: Cách hay hơn

- Con rắn là một chuỗi vị trí các ô trong bảng
- Cách 2: sử dụng danh sách liên kết có đuôi
- **Không ăn quả**

- Tịnh tiến các vị trí
- **= addLast(newPos)**
+ removeFirst()

- *Cả hai chức năng đều có cài đặt nhanh, hiệu quả*

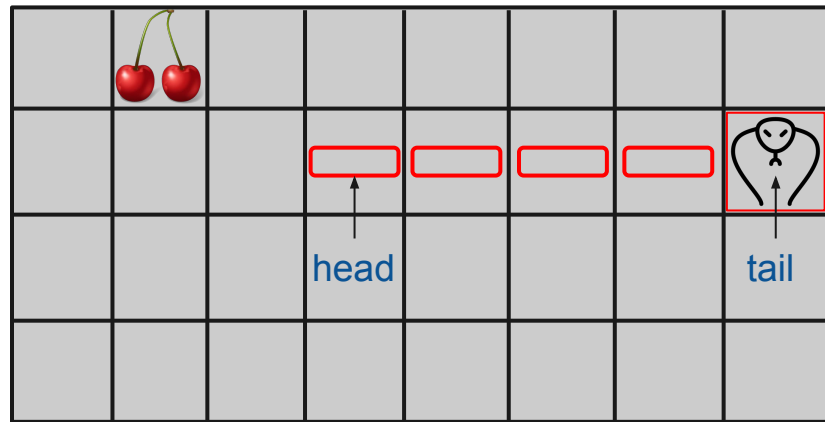
- Không cần duyệt và thay đổi vị trí của từng đốt



Biểu diễn con rắn: Cách hay hơn

- Con rắn là một chuỗi vị trí các ô trong bảng
- Cách 2: sử dụng danh sách liên kết có đuôi
- Lưu ý:

- **head** là đầu danh sách liên kết nhưng trỏ đến đuôi rắn
- **tail** là đuôi danh sách liên kết nhưng trỏ đến đầu rắn
- **Câu hỏi:** có thể đảo vai trò của **head** và **tail** không ?



Bài tập: Lớp Position

- Viết hàm **move(direction)**
 - Trả về vị trí tương ứng khi di chuyển từ một vị trí theo các hướng UP, DOWN, LEFT, RIGHT
- Viết toán tử **==** so sánh 2 vị trí có bằng nhau
- Viết hàm **isInsideBox(left, top, width, height)**
 - Kiểm tra vị trí có nằm trong hình chữ nhật có chiều dài **width**, chiều cao **height**, có góc trái trên ở tọa độ (left, top)

Bài tập: Sửa lớp Game

- Sửa các hàm `setCellType`, `addCherry`, `addRandomCherry` sử dụng `Position` thay cho các tọa độ `x`, `y` ở tham số
 - Kiểm tra vị trí có nằm trong hình chữ nhật `(0,0,width,height)` trước khi thay đổi trạng thái ô
 - Sử dụng hàm kiểm tra `isInsideBox(...)`

Bài tập: Lớp Snake

- Viết hàm khởi tạo `Snake(startPos)` có tham số là 1 vị trí (đốt đầu tiên của rắn)
- Viết hàm hủy `~Snake()` giải phóng bộ nhớ danh sách liên kết các đốt rắn
- Viết hàm `growAtFront(newPos)` làm dài rắn ở đầu (tương đương `addLast`)
- Viết hàm `slideTo(newPos)` tịnh tiến các vị trí của rắn (tương đương `addLast+removeFirst`)

Bài tập: Lớp Snake (tiếp)

- Thêm 1 trường `int cherry`; vào lớp `Snake`
 - Khởi tạo `cherry = 0` trong hàm khởi tạo
- Viết hàm `eatCherry()`, tăng `cherry` lên 1
 - Nếu `cherry > 0`, nghĩa là rắn vừa ăn quả cherry
- Viết hàm `move(direction)` di chuyển rắn theo hướng `direction`
 - Tìm vị trí mới qua hàm `move(direction)` của vị trí đầu rắn
 - Nếu `cherry > 0`, gọi `growAtFront(newPos)` rồi giảm `cherry`
 - Nếu `cherry == 0`, gọi `slideTo(newPos)`

Bài tập: Kết nối Game và Snake

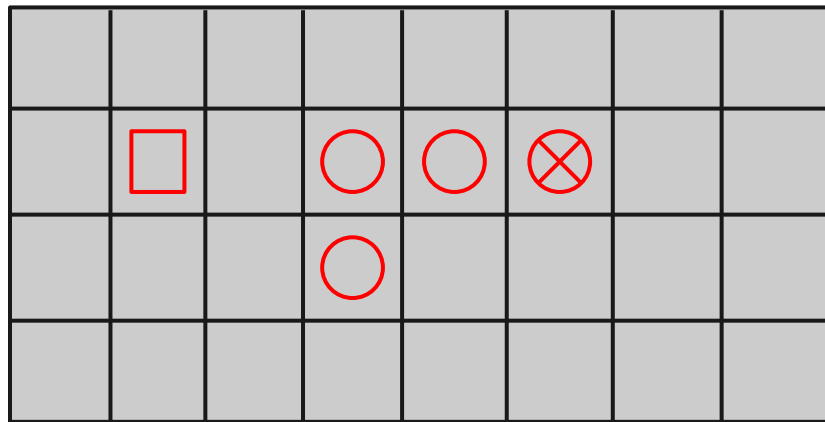
- Game cần chứa thông tin về con rắn
 - Thêm 1 trường `Snake snake;` vào lớp `Game`
 - Thêm 1 trường tham chiếu `Game& game;` vào lớp `Snake`
 - Sửa hàm khởi tạo lớp `Snake` thành `Snake(Game& game_, Position startPos)`
 - Khởi tạo trường tham chiếu `game`
 - Sửa hàm khởi tạo lớp `Game`
 - Khởi tạo trường `snake` với tham số `*this` và vị trí ở giữa màn hình `Position(width/2,height/2)`

Bài tập: Sửa lớp Game

- Viết hàm `getSnakePositions()` trả về vector các vị trí của rắn
 - Viết và gọi hàm `getPositions()` trong lớp `Snake`
- Viết hàm `getCherryPosition()` trả về vị trí cherry
 - Thêm trường `cherryPosition`
 - Sửa hàm `addCherry()` để cập nhật trường này
- Sửa hàm vẽ sân chơi để vẽ đầu rắn
 - *Lấy vị trí rắn và vị trí quả cherry để vẽ*

Bài tập: Vẽ đầu rắn

Kết quả cần đạt được ở bài tập này



Bài tập: Kết nối Game và Snake

- Viết hàm `snakeMoveTo(pos)` thông báo rắn di chuyển đến ô mới
 - Kiểm tra `pos` nếu là `CELL_CHERRY`, gọi `snake.eatCherry()` và `addRandomCherry()`
 - Trạng thái mới `CELL_SNAKE`
- Viết hàm `snakeLeave(pos)` thông báo rắn rời khỏi ô
 - Trạng thái mới `CELL_EMPTY`

Bài tập: Kết nối Game và Snake

- Thêm trường `Direction currentDirection;`
- Sửa hàm khởi tạo `Game()`
 - Gọi `addRandomCherry()` để khởi tạo quả cherry đầu tiên
 - Ban đầu `currentDirection` hướng sang phải (`RIGHT`)
- Sửa hàm khởi tạo `Snake()`
 - Gọi `game.snakeMoveTo(startPos)` để khởi tạo trạng thái ô đầu tiên có rắn

Bài tập: Kết nối Game và Snake

- Sửa hàm `move(direction)` của Snake
 - Trường hợp `cherry > 0`, chỉ gọi `game.snakeMoveTo(newPos)`
 - Trường hợp `cherry == 0`, gọi `game.snakeLeave(tailPos)` trước khi gọi `game.snakeMoveTo(newPos)` (tại sao ?)
- Gợi ý: rắn có thể di chuyển vào ô có đuôi của mình ở bước trước

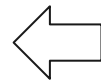
Nội dung

- Trò chơi: Snake
- Sân chơi
 - Mảng 2 chiều
- Con rắn
 - Danh sách liên kết có đuôi
- **Bắt phím di chuyển rắn**
 - **SDL_PollEvent()**
- Xử lý va chạm

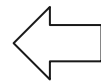
Game loop

```
auto start = CLOCK_NOW();
renderGamePlay(renderer, game);
while (game.isGameRunning()) {
    while (SDL_PollEvent(&e)) {
        interpretEvent(e, game);
    }

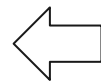
    auto end = CLOCK_NOW();
    ElapsedTime elapsed = end-start;
    if (elapsed.count() > STEP_DELAY) {
        game.nextStep();
        renderGamePlay(renderer, game);
        start = end;
    }
    SDL_Delay(1);
}
```



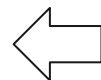
kiểm tra trò chơi
còn tiếp tục ?



thông báo sự kiện
cho trò chơi



kiểm tra xem đã
đủ thời gian để di
chuyển rắn



Đợi 1 milli giây trước
khi lặp tiếp, tránh CPU
hoạt động quá nóng

Trạng thái trò chơi

```
enum GameStatus {  
    GAME_RUNNING = 1,  
    GAME_STOP = 2,  
    GAME_WON = 4 | GAME_STOP, // GAME_WON tức là GAME_STOP  
    GAME_OVER = 8 | GAME_STOP, // tương tự cho GAME_OVER  
};
```

Bài tập:

- Thêm trường **status** vào lớp **Game**
- Khởi tạo **status** là **GAME_RUNNING**
- Viết các hàm **isGameRunning**, **isGameOver**

Thông báo sự kiện phím

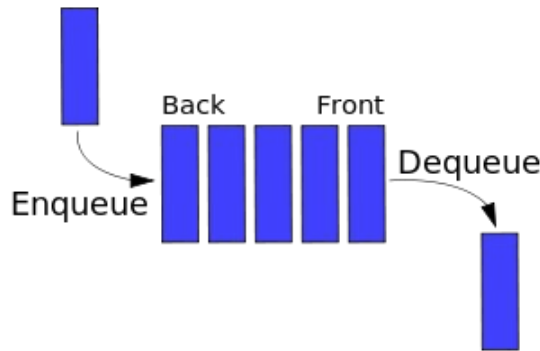
```
void interpretEvent(SDL_Event e, Game & game)
{
    if (e.type == SDL_KEYUP) {
        switch (e.key.keysym.sym) {
            case SDLK_UP: game.processUserInput(UP); break;
            case SDLK_DOWN: game.processUserInput(DOWN); break;
            case SDLK_LEFT: game.processUserInput(LEFT); break;
            case SDLK_RIGHT: game.processUserInput(RIGHT); break;
        }
    }
}
```

Truyền hướng đi mới vào trong game, thông qua hàm `processUserInput()`

Thông báo sự kiện phím

- Hàm `processUserInput(direction)`
 - Chỉ làm nhiệm vụ lưu trữ các yêu cầu di chuyển của người chơi
 - Người chơi có thể nhấn nhiều phím liên tục
 - Lưu trữ các hướng đi trong trường hàng đợi
- `std::queue<Direction> inputQueue;`

```
void Game::processUserInput(  
    Direction direction )  
{  
    inputQueue.push(direction);  
}
```



Hàng đợi là cấu trúc giúp dữ liệu được lấy lần lượt theo thứ tự xuất hiện (vào trước ra trước - FIFO)

Di chuyển rắn

- Hàm `nextStep()`
 - Lần lượt lấy các hướng trong `inputQueue` đến khi chọn được hướng phù hợp hoặc hết hàng đợi
 - Kiểm tra xem có hợp lệ
 - Ví dụ: đang sang phải thì chỉ rẽ lên hoặc xuống
 - Nếu hợp lệ thì thay đổi `currentDirection`
 - Di chuyển rắn, gọi `snake.move(currentDirection);`

Di chuyển rắn

- Hàm `nextStep()`

```
void Game::nextStep()
{
    while (!inputQueue.empty()) {
        Direction next = inputQueue.front();
        inputQueue.pop();
        if (canChange(currentDirection, next))
        {
            currentDirection = next;
            break;
        }
    }
    snake.move(currentDirection);
}
```

```
bool Game::canChange(
    Direction current,
    Direction next) const
{
    if (current == UP ||
        current == DOWN)
        return next == LEFT ||
            next == RIGHT;
    else
        return next == UP ||
            next == DOWN;
}
```

Nội dung

- Trò chơi: Snake
- Sân chơi
 - Mảng 2 chiều
- Con rắn
 - Danh sách liên kết có đuôi
- Bắt phím di chuyển rắn
 - `SDL_PollEvent()`
- **Xử lý va chạm**

Xử lý va chạm

- Có 2 kiểu va chạm:
 - Chạm tường
 - Vị trí mới ngoài hình chữ nhật (0,0,width,height)
 - Chạm thân rắn
 - Vị trí mới có trạng thái CELL_SNAKE
- Khi rắn di chuyển, nó thông báo với Game thông qua hàm snakeMoveTo(newPos)
 - Có thể kiểm tra, xử lý va chạm ở hàm này

Xử lý va chạm

```
void Game::snakeMoveTo(Position pos) {  
    if (squares[pos.y][pos.x] == CELL_CHERRY) {  
        snake.eatCherry();  
        addRandomCherry();  
    }  
    setCellType(pos, CELL_SNAKE);  
}
```

Xử lý va chạm

```
void Game::snakeMoveTo(Position pos) {  
    if (squares[pos.y][pos.x] == CELL_CHERRY) {  
        snake.eatCherry();  
        addCherry();  
    }  
    setCellType(pos, CELL_SNAKE);  
}
```

```
void Game::snakeMoveTo(Position pos) {  
    if (!pos.isInsideBox(0,0,width,height)) {  
        status = GAME_OVER;  
    } else if (squares[pos.y][pos.x] == CELL_SNAKE) {  
        status = GAME_OVER;  
    } else if (squares[pos.y][pos.x] == CELL_CHERRY) {  
        snake.eatCherry();  
        addRandomCherry();  
        setCellType(pos, CELL_SNAKE);  
    } else setCellType(pos, CELL_SNAKE);  
}
```

Xử lý va chạm: cách cài đặt đẹp hơn

```
void Game::snakeMoveTo(Position pos) {  
    if (!pos.isInsideBox(0,0,width,height)) {  
        status = GAME_OVER;  
    } else if (squares[pos.y][pos.x] == CELL_SNAKE) {  
        status = GAME_OVER;  
    } else if (squares[pos.y][pos.x] == CELL_CHERRY) {  
        snake.eatCherry();  
        addRandomCherry();  
        setCellType(pos, CELL_SNAKE);  
    } else setCellType(pos, CELL_SNAKE);  
}
```

Xử lý va chạm: cách cài đặt đẹp hơn

```
void Game::snakeMoveTo(Position pos) {
```

```
    if (!pos.isInsideBox(0,0,width,height)) {
```

```
        status = GAME_OVER;
```

```
    } else if (squares[pos.y]
```

```
        status = GAME_OVER;
```

```
    } else if (squares[pos.y]
```

```
        snake.eatCherry();
```

```
        addRandomCherry();
```

```
        setCellType(pos, CELL_
```

```
    } else setCellType(pos, C
```

```
}
```

```
void Game::snakeMoveTo(Position pos) {
```

```
    switch(getCellType(pos)) {
```

```
        case CELL_OFF_BOARD:
```

```
        case CELL_SNAKE:
```

```
            status = GAME_OVER;
```

```
            break;
```

```
        case CELL_CHERRY:
```

```
            snake.eatCherry();
```

```
            addRandomCherry();
```

```
        default:
```

```
            setCellType(pos, CELL_SNAKE);
```

```
    }
```

```
}
```

Xử lý va chạm: cách cài đặt đẹp hơn

```
CellType Game::getCellType(Position pos)  const
{
    return pos.isInsideBox(0, 0, width, height) ?
        squares[pos.y][pos.x] : CELL_OFF_BOARD;
}
```

- Thêm một loại ô **CELL_OFF_BOARD** vào **enum CellType** để thể hiện một vị trí nằm ngoài sân chơi
- Kiểm tra **game.isGameOver()** trong **Snake::move()** khi gọi **game.snakeMoveTo()**

Tổng kết

- *Mảng hai chiều*: dữ liệu dạng bảng
- *Danh sách liên kết*: dữ liệu dạng chuỗi cần chèn, xóa nhanh
- *Hàng đợi*: lưu trữ yêu cầu của người chơi theo thứ tự xuất hiện (vào trước ra trước - FIFO)
- *Định nghĩa enum*: xử lý nhiều trường hợp một cách thống nhất (và đặt tên cho chúng)

Bài tập

- Làm đẹp cách thể hiện bằng cách nạp ảnh vẽ đầu rắn, thân rắn, các đốt rắn chuyển hướng
- Gợi ý:
 - Cài đặt lớp **Gallery** chuyên quản lý các hình vẽ
 - Truy xuất các hình vẽ bằng enum
 - Đặt tên cho hình vẽ
 - Xét các trường hợp để vẽ thân rắn
 - Cần xét vị trí tương quan của 3 đốt liên tiếp

Bài tập

- Lưu điểm số (số quả cherry ăn được)
- Lưu bảng xếp hạng điểm số
- Vẽ màn hình khởi động
 - Tên người chơi nhập từ tham số dòng lệnh
 - Nhấn Enter để chơi
 - Nhấn R để xem bảng xếp hạng
- Vẽ màn hình kết thúc
 - Bảng xếp hạng, làm nổi bật điểm số của lần chơi vừa kết thúc