**ชื่อเกม:**

Throwing bridge

**Genreของเกม:**

puzzle/2.5D/maze

**วิธีการเล่นเกม:**

ในเกมนี้เราจะถูกส่งเข้าไปในmazeที่เกิดการเชื่อมห้องจำนวน5\*5เข้าด้วยกันกด้วยการrandom ซึ่งในแต่ละห้องจะประกอบไปpuzzleต่างๆที่เราจะต้องskillของplayerในการแก้ใขเพื่อผ่านไปในแต่ละห้องหรือเก็บitemไห้ได้ แล้วในเกมๆนี้จะมีitemหนึ่งชื่อว่าkeyซึ่งถ้าเราสามารถเก็บสะสมitemนี้ได้จนครบ3ชิ้น เราก็จะถือว่าเราได้ชนะเกมนี้แล้ว

**Skill ของplayer**

A picture containing toy

Description automatically generated -Melee attack เป็นการinteractกับobjectที่อยู่ในระยะmelee

A picture containing text, sign

Description automatically generated-Throwing knife เป็นการปามีดออกไป ซึ่งมีดนี้สามารถinteractกับitemภายในฉากได้ เช่นการที่มีดไปปักอยู่บนobjectอื่นๆเป็นต้น

-Hooking เป็นskillที่ดึงเราไปหาดาบที่ปักอยู่กับItemใดๆซึ่งถ้าในระหว่างhooking แล้วplayerไปชนกับitemใดๆ การhookingจะหยุดในทันที

A screenshot of a computer

Description automatically generated with low confidence

**Item/Object**

Logo

Description automatically generatedText

Description automatically generated

Icon

Description automatically generatedA screenshot of a video game

Description automatically generated with medium confidence

A picture containing text, monitor, computer

Description automatically generatedText

Description automatically generated

Shape, rectangle

Description automatically generatedText

Description automatically generated

Shape

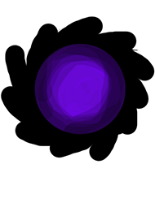
Description automatically generatedA screenshot of a video game

Description automatically generated with medium confidence

A picture containing silhouette

Description automatically generatedA screenshot of a video game

Description automatically generated with medium confidence

A screenshot of a video game

Description automatically generated with medium confidence

Icon

Description automatically generatedA screenshot of a video game

Description automatically generated with medium confidence

A picture containing text, monitor, screen, display

Description automatically generatedText

Description automatically generated

Logo

Description automatically generated with low confidenceA screenshot of a video game

Description automatically generated with medium confidence

Logo

Description automatically generatedText

Description automatically generated

**ปุ่มกด**

W = เดินขึ้น K = Throwing Knife

A = เดินซ้าย L = Hooking

S = เดินลง T = Reset ด่าน

D = เดินขวา Esc = กลับหน้า Menu

J = Melee Attack NumPad = เปลี่ยนPortal(Toolkit)

**GUI**

1)Time เวลาที่ไช้เล่น

Graphical user interface, application

Description automatically generated

2)Score คะแนนปัจจุบัน



3)จำนวนของครั้งที่ปามีดได้

A picture containing weapon, window

Description automatically generated

4)จำนวน key ที่มีปัจจุบัน

A picture containing text

Description automatically generated

Toolkit

-เป็นระบบในการสร้างห้องผู้เล่นสามารถสามารถสร้างได้

-ในการสร้างห้องนั้นเราจำเป็นต้องเลือกsetที่จะเก็บและห้องที่จะสร้างขึ้นมา

A picture containing background pattern

Description automatically generated

7

6

5

4

3

2

1

1)เป็นdropdownที่เอาไว้เลือกsetที่ไช้เก็บห้องนั้น

2)ปุ่มสร้างsetใหม่

3)เป็นdropdownที่เอาไว้เลือกห้องที่ไช้เก็บห้องนั้น

4)ปุ่มสร้างห้องใหม่

5)ปุ่มลบsetและห้องที่อยู่ในsetปัจจุบบัน

6)ปุ่มลบห้องที่อยู่ในปัจจุบบัน

7)ปุ่มเพื่อแก้ใขและไปสู่stateที่2

State ที่ 2 แก้ใขทางเชื่อม

Square

Description automatically generated with medium confidence

3

2

1

1)เมื่อกดแล้วจะเปลี่ยนรูปแบบทางเชื่อมโดยที่

-สีดำ คือไม่มีทางเชื่อม

-สีฟ้า คือทางเข้า

-สีเหลือง คือทางออก

2)เป็นปุ่มเพื่อแก้objectในห้องและไปสู่stateที่3

3)ปุ่มsaveห้องแล้วกลับสู่State ที่1

\*\*\*ในการที่จะsaveห้องนั้นมีเงื่อนไขที่จะต้องทำไห้ครบถึงจะsaveได้คือ

1)ห้องต้องมีstrawberryอยู่หนึ่งอัน

2)ในห้องต้องมีทางเข้า1ทางเท่านั้น

3)ห้ามวางitemในตำแหน่งที่ไม่มีพื้นState ที่1 เลือกห้อง

State ที่3 แก้ใขobject ในฉาก

A picture containing graphical user interface

Description automatically generated

2

7

1

6

5

4

3

1)ปุ่มเปลี่ยนพื้นที่ที่เลือกเป็นพื้น

2)ปุ่มเปลี่ยนพื้นที่ที่เลือกเป็นเหว(เดินผ่านไม่ได้)

3)ปุ่มset Item ลงฉาก

4)ปุ่มdelete Item ในจุดที่

5)เป็นที่ปัจจุบันเลือกอยู่ โดยเราสามารถเลือกช่องๆใหนได้ด้วยการคลิกซ้ายและถ้าอยากเลือกหลายช่องไห้กดshiftค้างไว้

6)ปุ่มsaveห้องแล้วกลับสู่State ที่1

7)เมื่อกดปุ่มนี้แล้วจะกลับไปstateที่2

(Portal/Bell/SignalBlock/Switchจะมีsetของมันอยู่เช่นportal set1 2อันเป็นคู่กันก็จะwarpหากันได้หรือSignalBlock กับSwitchคู่หนึ่งเป็นSet1 ก็จะทำงานร่วมกัน ซึ่งเราสามารถไปsetของมันได้โดยการคลิกขวาที่itemแล้วกดnumpadที่ต้องการ)

**ระบบที่เพิ่มเติมที่มีอยู่ในเกม**

Hierarchy

ในเกมๆนี้ทุกๆ object ที่อยู่ในฉากจะถูกเก็บข้อมูลไว้ในรูปแบบ tree structure ซึ่งใน tree นี้ถ้า parent ขยับ childก็จะขยับตามด้วย ซึ่งทำงานได้โดยการไห้ childเก็บค่าoffset ระยะห่างกับ parent เอาไว้ แล้วค่อยทำการเคลื่อน obj. จริงๆในทุกๆ tick และเราจะทำการเรียกtreeนี้ว่าhierarchy

Spriteภายในเกม

เนื่องจากในเกมๆนี้เป็นเกม 2.5D เราจึงไม่สามารถเช็คcollisionต่างๆจากrectangleเดียวได้เราจึงทำการสร้างrectangleจากsf::RectangleShape ขึ้นมา3อย่างและเก็บไว้ในclass GameSpriteต่างๆ ซึ่งrectangleทั้ง3ชนิดคือ

1)hitbox เป็นrectangleที่แสดงพื้นที่ในแนว xกับyของobjectเท่านั้น

2)rendeBox เป็นrectangleที่แสดงพื้นที่ในแนวแกน xกับz ของobjectเท่านั้น นอกจากนั้นrectangleนี้จะถูกนำมาset textureของobjectนั้นๆด้วย

3)pseudoRenderBox เนื่องจากrenderBoxจะถูกset textureเสมอทำrectangleของ renderBoxจะใหญ่กว่าขนาดจริงในอุดมคติเสมอดังนั้น pseudo-RenderBox จึงทำหน้าที่เป็นขนาดจริงๆที่จะนำมาเช็คcollisionต่างๆแทน renderBox

Tilemap

Background นั้นจะเกิดจากการวางtextureเล็กๆต่อกันจนกลายbackground ซึ่งการ set ค่าตำแหน่งfloorรายอันเป็นfloatมันเป็นเรื่องยากในการตีความ เราจึงทำการแบ่งพื้นที่ออกมาเป็นช่องๆแล้วไช้ตำแหน่งแต่ละช่องแทน ซึ่งเราแบ่งการทำงานในcodeออกเป็น3ส่วนคือ

-tile ใช้ในการกำหนดตำแหน่งและขนาดในแต่ละช่อง

-tilemap ใช้กำหนดตำแหน่งของจุดposของ 0,0ในtilemapโดยเทียบจากตำแหน่งของจุดศูนย์กลาง

-area คือobjectที่อยู่ในtilemap

GameMode

ในเกมนั้นประกอบไปด้วยหลายphase เช่นstateเล่นเกม, stateเมนู ,stateจบเกม,state toolkit ซึ่งแต่stateมีการrender ที่ไม่เหมือนกัน ข้อมูลที่จำเป็นต้องupdateก็ไม่เหมือนกัน ปุ่มที่กดได้ก็ไม่เหมือนกัน เราจึงนำclass gameModeมาควบคุมการทำงานเหล่านี้ โดยสร้างvirtual functionของแต่ละการทำงานขึ้นมา แล้วในvoid mainก็จะมีpointer gameModeอยู่ตัวหนึ่งในการใช้การทำงานต่างๆ

static class และ namespace

-ในบางครั้งมันจะมีfunctionหรือ variableที่เราต้องใช้ในfileใหนก็ได้เช่นการcollision แต่การที่จะประกาศตัวแปรเหล่านี้เป็นglobalก็จะทำไห้ยากในการจัดระเบียบ เราจึงทำการครอบแต่ละfunctionเอาไว้ในclassในสถานะstaticแทน หรือครอบเอาไว้ในnamespace ส่วนvariable ก็ใช้get functionในการ return referenceแทน

Block ต่างๆในเกม

-ในเกมนี้blockต่างๆจะinteractต่างกันเมื่อeventที่เจอต่างกันเราจึงใช้

การสืบทอดInterfaceที่มีabstrack functionในการกำหนดการทำงานเมื่อเจอeventแต่ละชนิด

การ Generation Dungeon

- การ generate dungeon เราจะทำการสร้างทางเชื่อมแบบสุ่มโดยมีกระบวนการดังนี้

1.สร้าง data structure ที่มี node เป็นห้องต่างๆขึ้นมา และสร้สง edge ที่เชื่อมระหว่างห้องในทิศบน/ล่าง/ซ้าย/ขวาของแต่ละห้องขึ้นมา โดยที่edgeพวกนี้จะมีweight แบบ random

2.ทำการminimum spanning tree ในการเลือกทางเชื่อมระหว่างห้องขึ้นมา

3.กำหนดห้องเริ่มต้นด้วยการสุ่ม

4.path findingเพื่อหาห้องที่อยู่ใกลที่สุด

5.เลือกสร้างทางเชื่อมเพิ่มเติมที่ทำห้องที่ไกลที่สุด และห้องเริ่มต้นมีระยะห่างกันสั้นที่สุดจำนวน1ทางเชื่อม

6.ทำซ้ำกระบวนการที่ 4,5 ซ้ำเป็นจำนวน 3 ครั้ง

การ Generation ห้อง

- การ generate ในแต่ละห้องเกิดจาการสุ่มห้องจาก prefab ที่ถูกสร้างเอาไว้แล้วที่มีประเภทเดียวกันขึ้นมา

- ประเภทของห้องนั้นจะมีปัจจัยในการแบ่งอยู่ 2อย่างคือ

1)ลักษณะทางเชื่อมของห้องนั้นๆเช่น นอน2บน1, นอน1บน0 เป็นต้น

2)ทิศทางในการเข้าห้องนั้นว่าเป็นแนวนอนหรือแนวตั้ง

- เนื่องจากการgenerate ห้องแต่ละห้องจำเป็นต้อง Instant object จำนวนมาก และจากการที่mapไม่ได้เป็นแบบเส้นตรงมีcycle มี loop เราจึงไม่สามารถกำหนดทิศทางในการเข้าไปในแต่ละห้องได้ ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องทำการGenerateห้องแต่ละห้องขึ้นมาเมื่อเราไปอยู่ในห้องข้างๆนั้นใหม่เสมอ(สำหรับห้องที่ยังไม่เคยเข้าไปมาก่อน)

**ปัญหาทที่พบเจอ**

**1)เกมมีขนาดใหญ่มากเกินไปเลยต้องตัดfeatureออกไปหลายส่วน**

**2)การจัดการglobal variable/function ยังไม่ดีมากพอเลยไข้ได้ยากสับสน**

**3)การที่เป็น 2.5Dทำไห้เกมมีความซับซ้อนมากขึ้นมาก**

**4)ประเภทของห้องมีน้อยทำไห้อาจจะห้องซ้ำใน 1 dungeonได้**