

Undertale

Hardware Synthesis Laboratory

Nisaruj Rattanaaram 6031033521

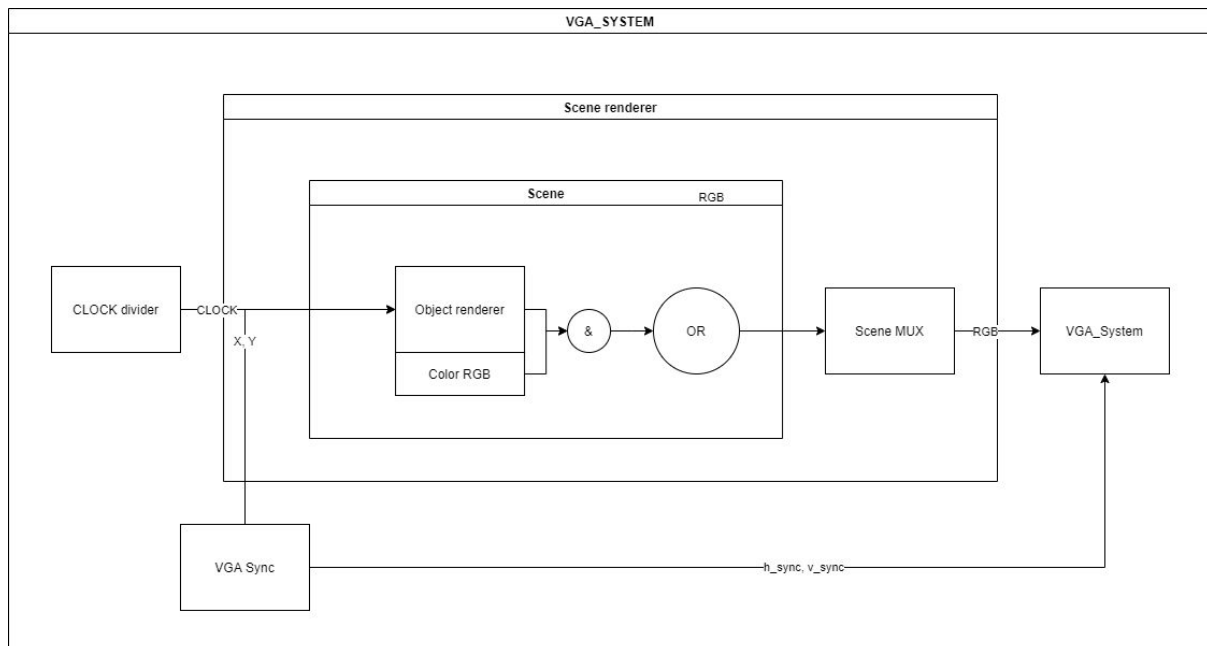
Sorawit Sunthawatrodorn 6031057621

Pawat Amonpitakpun 6031044421

Khanisorn Khemthong 6030064821

Siwat Pongpanit 6030559121

Undertale with Verilog HDL and Basys3.



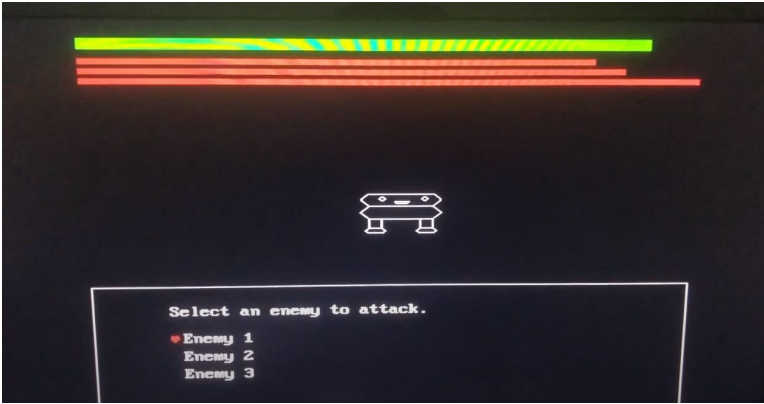

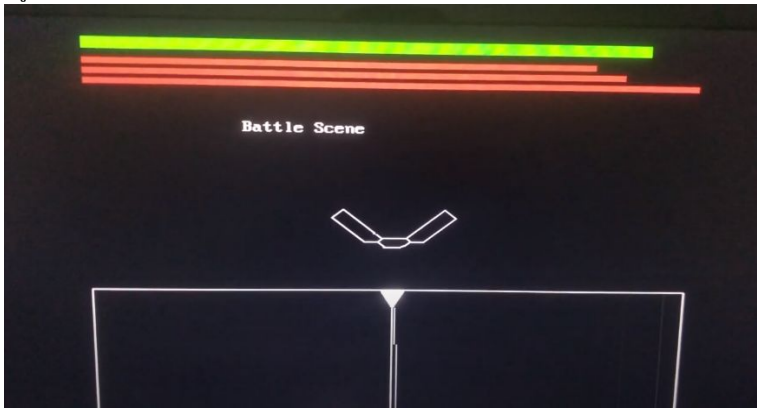
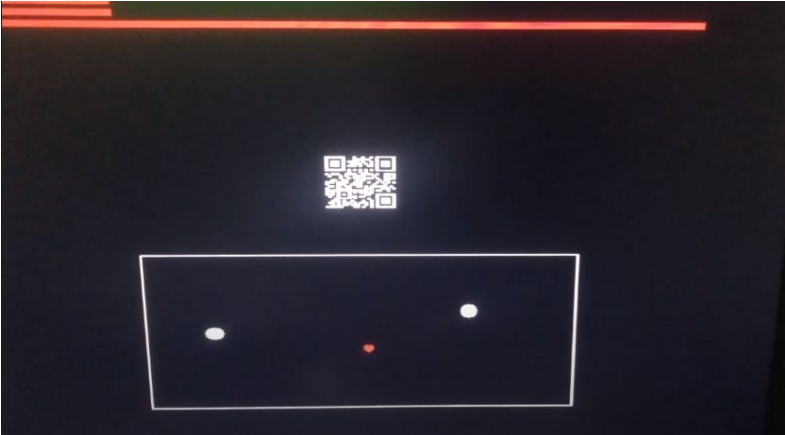
Source code: <https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/>

Modules

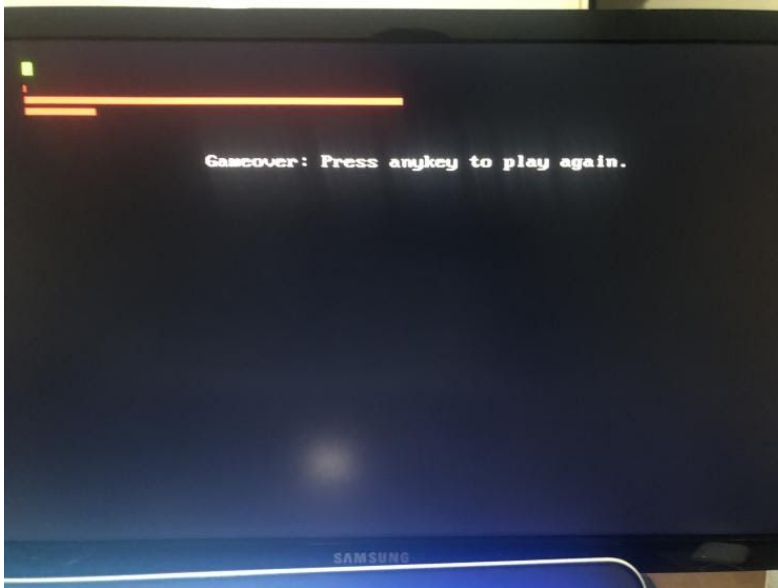
- Scene เป็น scene แต่ละหน้าที่มีใน Undertale โดย แต่ละ object จะเกิดจาก operation & ระหว่าง position, size และ color จากนั้นนำแต่ละ object มา or กัน เพื่อประกอบกันในแต่ละ scene
- Scene renderer มีไว้ส่งค่า RGB ของ scene โดย scene MUX จะเลือก scene เพื่อมาแสดงผล ไปยัง VGA_System
- Clock divider หาคความถี่ของ clk ให้ช้าลง เพื่อนำไปใช้จับเวลา
- VGA Sync มีไว้ส่งค่า pixel x, y ของแต่ละ object
- VGA System render output ทั้งหมดผ่าน VGA ไปที่หน้าจอ
- Game มีไว้จัดการ logic game ต่างๆ เช่น HP ของตัวละคร

Requirements

Requirements	Source code
Gameplay	
ภาพที่แสดงมีความละเอียดขั้นต่ำ 640x480 โดยต้องแสดงผ่านทาง VGA Port	https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/vga_sys.v#L31
<p>มีการแสดงชื่อสมาชิกในกลุ่ม และรหัสประจำตัวนิสิต</p> 	https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/textRenderer.v
ใช้คีย์บอร์ดในการควบคุมเกม เช่นปุ่ม WASD หรือลูกศร	https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/mapScene.v#L46 https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/vga_sys.v#L40
ต้องมีมอนสเตอร์อย่างน้อย 1 ตัวในฉากต่อสู้	https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/SceneRenderer.v#L27

	
<p>ต้องแสดง HP และสถานะของมอนสเตอร์ และของผู้เล่น โดยใช้ตัวเลข หรือ Progress bar</p> 	<p>https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/SceneRenderer.v#L27</p>
<p>สามารถต่อสู้ (FIGHT) ได้</p> 	<p>https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/battleScene.v</p>
<p>มีช่วงหลบกระสุน ซึ่งจะจบในเวลาสั้นต่ำ 5 วินาที โดยจะต้องมีสัญญาณ (หัวใจสีแดง) แต่สำหรับ Requirement ขั้นต่ำ เราขอแค่ให้เป็นวงกลมสีแดงก็พอ โดยสิ่งกีดขวาง/กระสุน จะต้องหายไปเมื่อสัมผัสกับตัวละคร และจะต้องลด HP ของผู้เล่น โดยกระสุนจะต้องมี Movement อย่างน้อย 1 Pattern</p> 	<p>https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/dodgeScene.v</p>

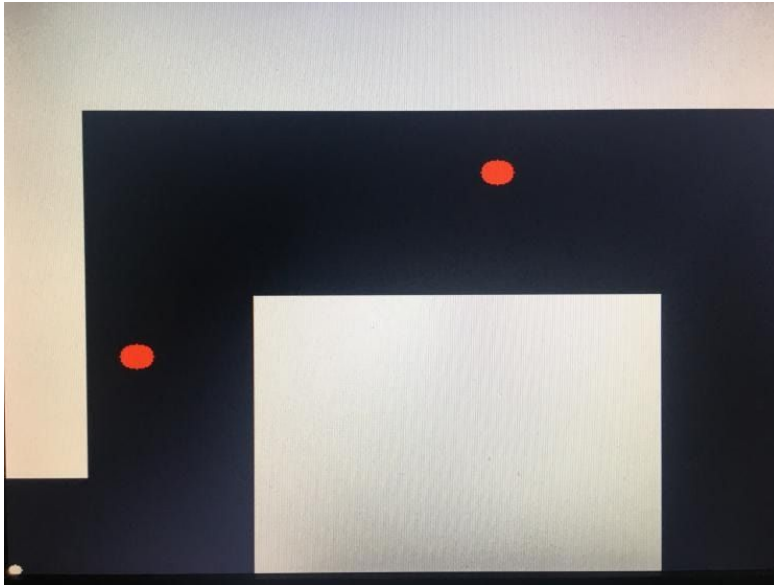
จบการต่อสู้เมื่อ HP ของมอนสเตอร์หมด หรือผู้เล่น HP น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0



https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/SceneRenderer.v#L84

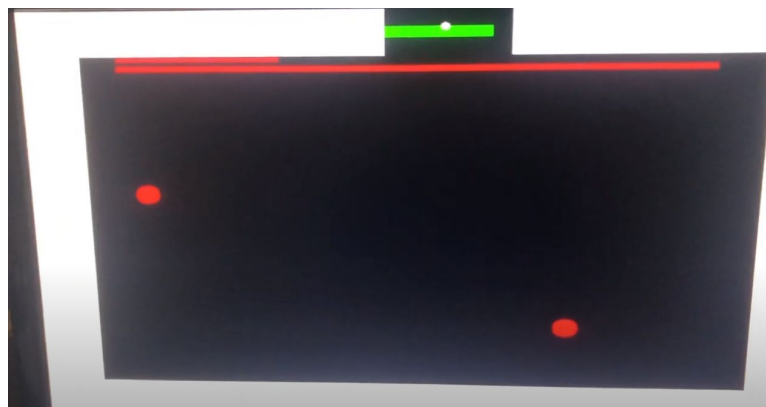
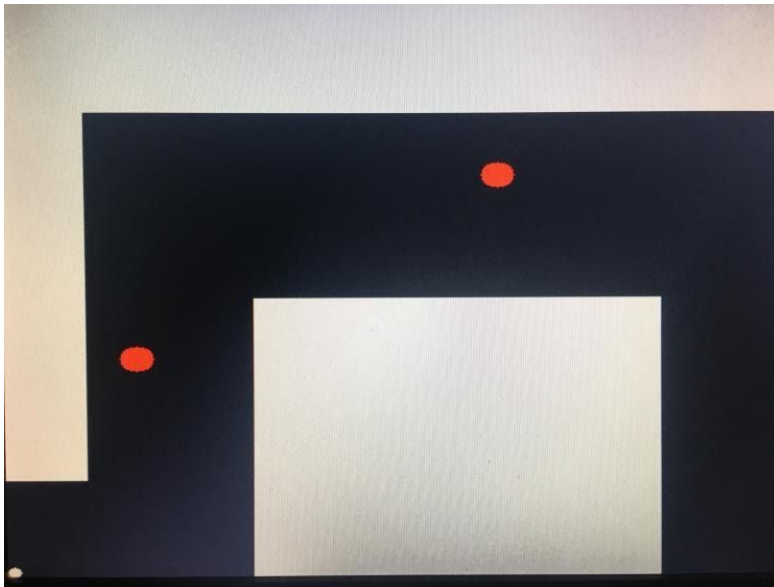
Additional Requirements

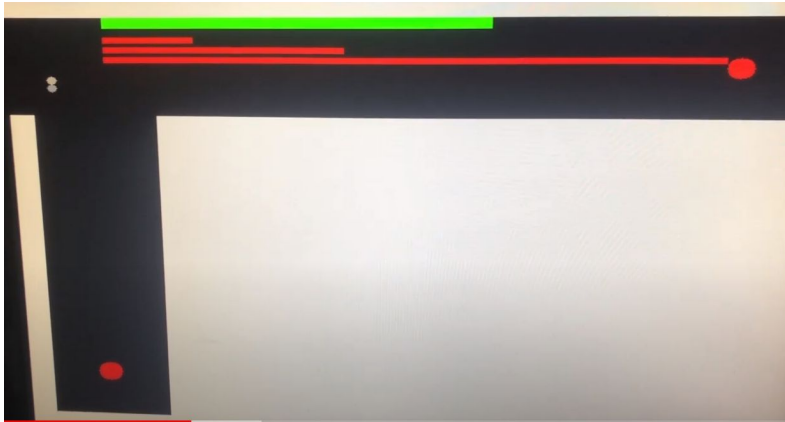
Additional Requirements	Source code
Gameplay	
ความแรงในการโจมตีจะต้องขึ้นอยู่กับความแม่นยำของการกดให้ชี้ตรงจุดอยู่ตรงกลางจอ	https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/battleScene.v#L47
มีแผนที่ให้เดินก่อนการต่อสู้ โดยมีขนาด 80x60 ช่องเป็นอย่างต่ำ (1 ช่องคือการกดเดิน 1 ครั้ง) โดยแผนที่จะต้องมีสิ่งกีดขวาง (ช่องที่เดินไม่ได้)	https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/mapScene.v



มีแผนที่มากกว่า 1 แผนที่ โดยรูปแบบของการเดินในแผนที่ หรือสิ่งกีดขวางจะต้องไม่เหมือนกัน +5 คะแนนถ้ามี3 แผนที่

https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/mapScene.v#L30

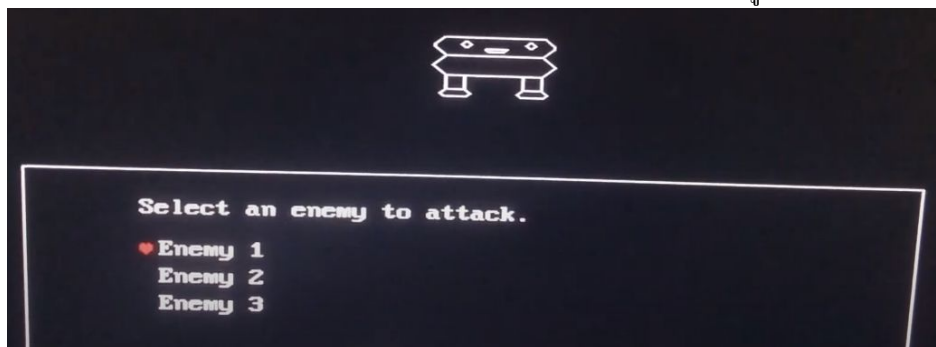




มีการสุ่ม หรือมีรูปแบบของการเจอมอนสเตอร์เมื่อเดินในแผนที่ โดย HP เริ่มต้นของตัวละคร จะต้องคงเดิม จากการต่อสู้ครั้งก่อนหน้า

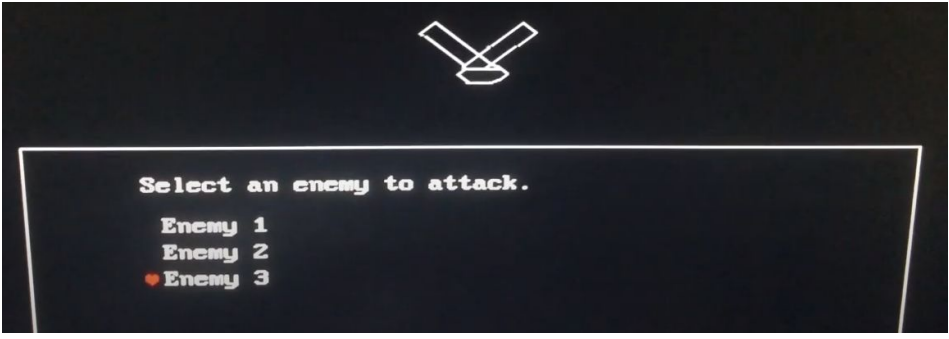

https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/mapScene.v#L36

มีมอนสเตอร์มากกว่า 1 ตัว แต่ไม่เกิน 3 ตัวในฉากต่อสู้



https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/monsterRenderer.v



	
<p>มีรูปแบบของสิ่งกีดขวาง/กระสุน มากกว่า 1 แบบ โดยจะแตกต่างกันในเรื่องของรูปร่าง หรือ Pattern การเคลื่อนไหวก็น่าได้</p>  <p>Pattern แนวนอน กับ แนวตั้ง</p>	<p>https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/dodgeScene.v#L36</p>
Graphic	
<p>ใช้รูปหัวใจแทนวงกลมเพื่อแสดงแทนตัวละคร โดย Collision box ของตัวละครจะต้องสอดคล้องกับรูปหัวใจด้วย</p>	<p>https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/dodgeScene.v#L69</p>
<p>มีรูปตัวละครที่เหมาะสม (ตัวละครที่ถูกวาด) สำหรับมอนสเตอร์ หรือตัวละครในแผนที่</p>	<p>https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/tree/master/Lab6.srcs/sources_1/new/rom</p>



ตัวละครมี Animation

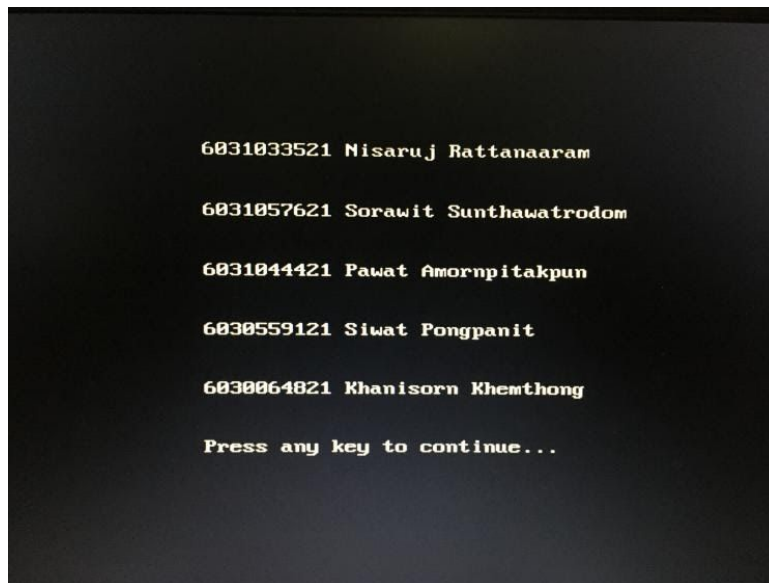
https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/monsterRenderer.v

มีGUI ที่แสดงข้อความด้วย (ขั้นต่ำ 5 คะแนน และเพิ่มอีก 0.5 คะแนนต่อ Requirements แต่ละข้อที่ทำเพิ่ม และมีข้อความอธิบาย)

https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/blob/master/Lab6.srcs/sources_1/new/selectEnemyScene.v#L25

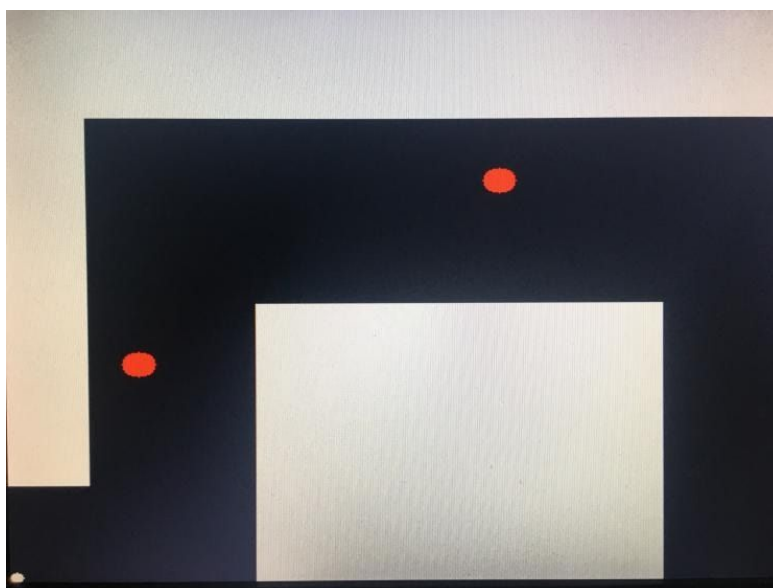
Gameplay

เมื่อเริ่มเกมจะพบกับหน้าจอซึ่งประกอบไปด้วยชื่อและเลขประจำตัวของสมาชิกกลุ่ม ให้ผู้เล่นกดปุ่มใดก็ได้เพื่อเริ่มเล่น



การ control เราจะใช้ serial connection ในการควบคุมเกม (Baud rate 115200)

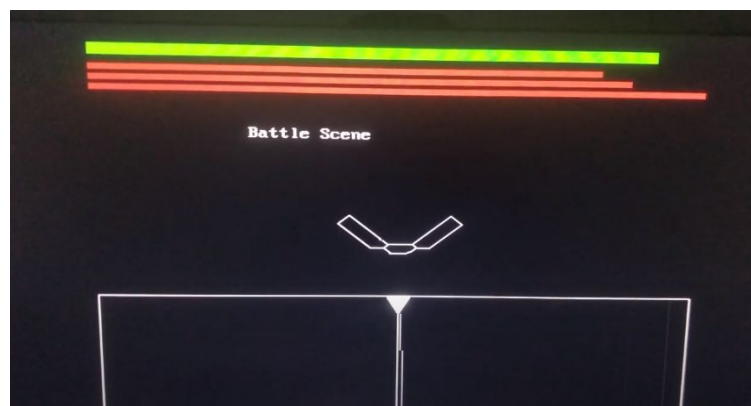
เมื่อเริ่มเล่นฉากจะถูกเปลี่ยนเป็นฉากเดินในแผนที่ แผนที่แต่ละแผนที่จะถูกแบ่งเป็น 80 x 60 ช่อง และมีสิ่งกีดขวางเป็นสีขาว แถบด้านบนของจอจะมีหลอดแสดง HP ของผู้เล่น (สีเขียว) และ HP ของ monster ทั้ง 3 ตัว (สีแดง) HP แต่ละตัวละครจะมีค่า 480 ผู้เล่นสามารถกดปุ่ม W A S หรือ D เพื่อให้ตัวละครเดินไปในทิศ ขึ้น ซ้าย ลง และขวา ตามลำดับ ผู้เล่นสามารถเดินไปยังแผนที่ถัดไปได้ อีก 2 แผนที่ ในระหว่างที่ผู้เล่นเดินอยู่ ตัวเกมจะทำการสุ่มโอกาสในการพบ monster (ด้วยโอกาส 1/8) และตัวเกมจะสลับไปยังฉากต่อสู้



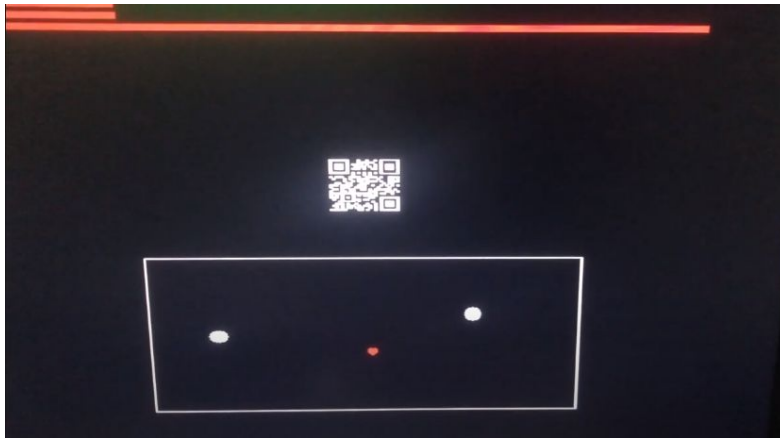
เมื่อเริ่มการต่อสู้ นากจะสลับไปเป็นนากเลือก monster ที่จะทำการโจมตี ผู้เล่นสามารถกดปุ่ม W หรือ S ในการเลือก monster ที่จะโจมตี จากนั้นกดปุ่ม Space เพื่อโจมตี หากโจมตี monster ที่ HP เป็น 0 อยู่แล้วจะไม่มีผลอะไร



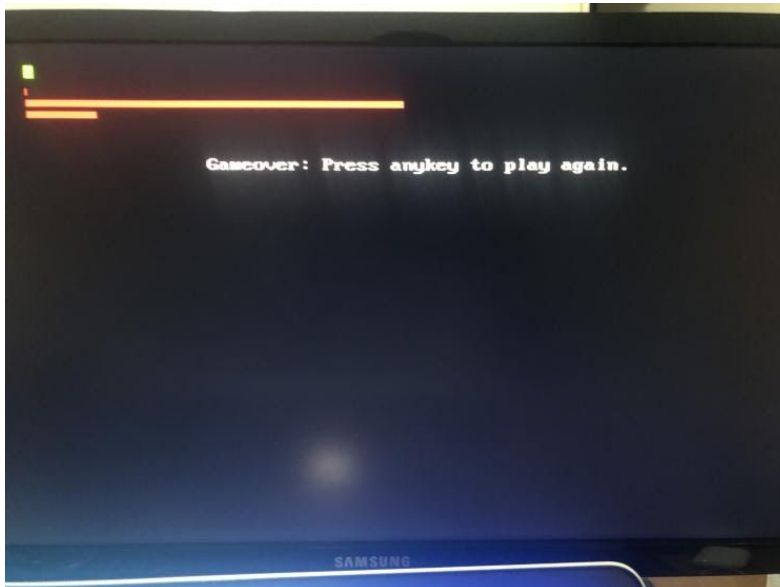
เมื่อกดโจมตี ตัวเกมจะเข้าสู่ฉากโจมตี ผู้เล่นจะต้องเล็งให้ชี้ตรงกลางของ gauge มากที่สุดและ กด Space โดยความแรงในการโจมตีจะสัมพันธ์กับตำแหน่งของ gauge โดยหากกดตรงกึ่งกลางพอดี ค่าโจมตีจะอยู่ที่ 60 แต้ม และหากกดพลาดจะมี attackpenalty อยู่ในช่วง 0 ถึง 50 แต้มขึ้นอยู่กับ ระยะห่างจากกึ่งกลาง (penalty=ระยะห่างในหน่วยเปอร์เซ็นต์ / 2) และหากชี้เลยขอบไปโดยที่ผู้เล่น ไม่กด การโจมตีจะเป็น 0 และเข้าสู่ฉากหลบกระสุนทันที



สำหรับฉากหลบกระสุนผู้เล่นจะต้องควบคุมวิญญาน (หัวใจสีแดง) เพื่อหลบกระสุน ผู้เล่นสามารถ ควบคุมด้วยปุ่ม W, A, S, D เช่นเดียวกับการควบคุมในฉากแผนที่ หากวิญญานโดนกระสุน จะทำให้ HP ลดลง และกระสุนจะหายไป รูปแบบการเคลื่อนที่ของกระสุนจะมี 2 รูปแบบ คือแนวตั้งและแนวนอน



เกมจะจบลงเมื่อ HP ของผู้เล่นหมด หรือ HP ของ monster หมดทั้ง 3 ตัว หาก Gameover ก็จะมี ป๊อปอัพขึ้น ให้ผู้เล่นกดปุ่มใดก็ได้เพื่อเริ่มเกมใหม่ โดยตัวเกมจะกลับสู่หน้าชื่อสมาชิก



แหล่งที่มา

Source code: <https://github.com/nisaruj/undertale-fpga/>

VGA Text gen: <https://github.com/Derek-X-Wang/VGA-Text-Generator>

UART:

<https://reference.digilentinc.com/learn/programmable-logic/tutorials/basys-3-keyboard-demo/start?fbclid=IwAR0FOXObXe1IkPbrTVXSwLwBXHQoibxB8uljVhINCq13lyat0izG2OI8Pxxg>

VGA:

<https://embeddedthoughts.com/2016/07/29/driving-a-vga-monitor-using-an-fpga/>