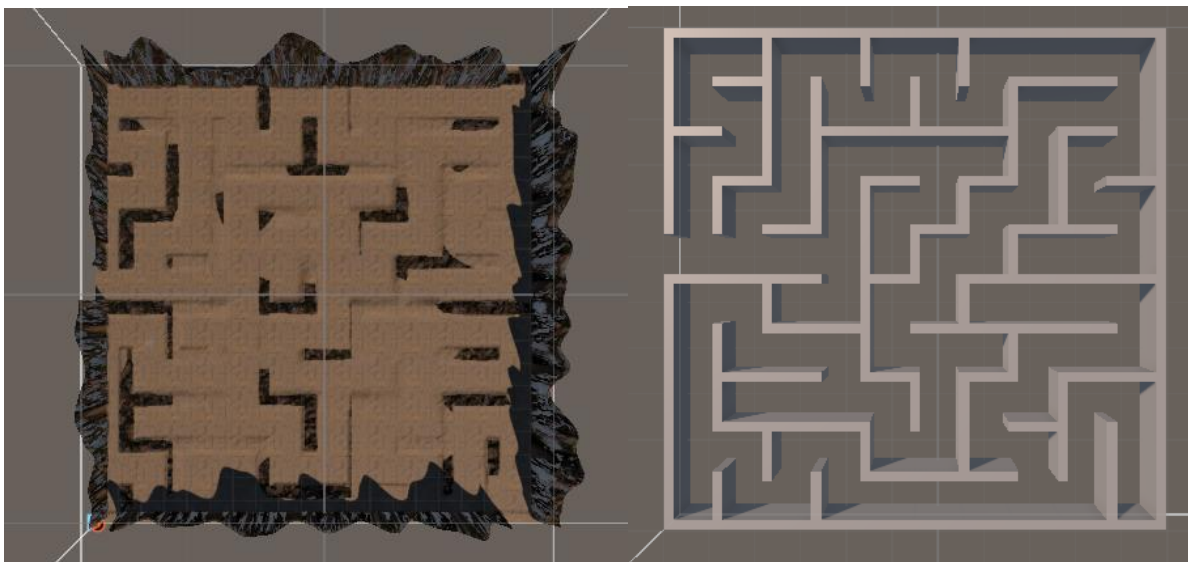


## Δημιουργία Λαβυρίνθων

Η βασική μηχανική του παιχνιδιού που το ξεχωρίζει, είναι ο τυχαία παραγόμενος λαβύρινθος. Με βάση έναν backtracking αλγόριθμο που υπάρχει και εγώ υλοποίησα παράγουμε έναν διαφορετικό λαβύρινθο κάθε φορά με βάση ένα seed που παίρνει τιμές από 1 έως 1000 (ενδεικτικά επιλέξαμε το 1000 θα μπορούσαμε πολύ εύκολα να το αυξήσουμε ή να το μειώσουμε). Άρα μπορούμε να έχουμε 1000 διαφορετικά επίπεδα με το καθένα να έχει έναν διαφορετικό λαβύρινθο. Για παράδειγμα:



Παρόλα αυτά ο παραπάνω λαβύρινθος δεν είναι το μέρος που διαδραματίζεται το παιχνίδι. Αποτελεί μόνο ένα σχεδιάγραμμα ενός πραγματικού λαβυρίνθου που θα αξιοποιήσουμε για να πλάσουμε ένα terrain στο σχήμα που ο λαβύρινθος σχηματίζει με τους τοίχους του.



Όπως βλέπουμε οι εξωτερικοί τοίχοι είναι πιο ψηλοί για να περιορίζουμε την οπτική του παίκτη στον λαβύρινθο και να μη βλέπει το εξωτερικό περιβάλλον που είναι το default της unity.

Τις διακυμάνσεις στους περιφερειακούς τοίχους τις πετύχαμε με perlin noise. Την ίδια λογική χρησιμοποιήσαμε για τους εσωτερικούς τοίχους μόνο που εκεί το ύψος είναι πολύ πιο μικρό για λόγους που θα αναλυθούν παρακάτω.

Το τελευταίο που έχουμε να σημειώσουμε για το terrain είναι ότι ανάλογα με το ύψος αλλάζει και το texture του εδάφους. Έτσι καταλαβαίνουμε πιο ξεκάθαρα και τις διακυμάνσεις στα ύψη και των εσωτερικών τοίχων.

### **Τυχαία Αναπαραγωγή Περιβάλλοντος**

Όπως αναφέραμε οι εσωτερικοί τοίχοι δεν διαθέτουν μεγάλο ύψος. Έτσι καταλαβαίνουμε ότι δεν αποτελούν το βασικό εμπόδιο που θα περιορίζει την οπτική του παίκτη μέσα στον λαβύρινθο. Αυτόν τον ρόλο τον λαμβάνουν τα σπίτια που κάνουν spawn πάνω στις θέσεις των εσωτερικών τοίχων, στα μικρά υψώματα.





\*\*\*Δεν έχουμε σχεδιάσει την παραγωγή των σπιτιών να παραμένει και στο editor οπότε οι φωτογραφίες είναι από το παιχνίδι.

Αφού πλάσουμε το terrain ένας κώδικας περνά από κάθε διαθέσιμο σημείο των εσωτερικών τοίχων και επιλέγει στην τύχη ένα σπίτι από τα 3 διαθέσιμα. Γνωρίζει το μέγεθος κάθε σπιτιού έτσι τα σπίτια δεν πέφτουν το ένα πάνω στο άλλο.

Πιθανόν να υπάρχουν μικρά κενά σε μερικά σημεία, ενώ θα έπρεπε να υπάρχουν σπίτια. Αυτό μπορεί να διορθωθεί αλλάζοντας την τιμή μια μεταβλητής στον κώδικα, αλλά δεν επιλέξαμε να έχουμε την μέγιστη πυκνότητα για λόγους απόδοσης. Αν και έχουμε ενεργοποιήσει το occlusion culling τα πολλά textures και meshes στην σκηνή συνεχίζουν να επιβαρύνουν το περιβάλλον. Αν και δεν έχουμε πλήρη επικάλυψη των εσωτερικών τοίχων από σπίτια, η αισθητική του λαβυρίνθου παραμένει.

Την αισθητική του περιβάλλοντος ολοκληρώνουν μεγάλα βράχια και πέτρες που βάζουμε επίσης τυχαία στου εξωτερικούς περιφερειακούς τοίχους, και θυμίζουν λόφους, που περικυκλώνουν την πόλη. Έτσι ο παίκτης αισθάνεται ακόμη πιο περιορισμένος στον χώρο, ο οποίος γίνεται και πιο ρεαλιστικός.





Έτσι ολοκληρώνεται η εντελώς τυχαία παραγωγή της σκηνής. Είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι όλα τα παραπάνω γίνονται πριν καν ξεκινήσει το παιχνίδι, για να βρει ο παίκτης το περιβάλλον έτοιμο.

## **Start Menu**

Στο μενού έχουμε 4 κουμπιά:

- Start Game: Ξεκινά το παιχνίδι.
- Quit Game: Κλίνει το παιχνίδι.
- Controls: Δείχνει ένα κείμενο που εξηγεί τα controls.
- Settings: Δίνει απλές επιλογές αλλαγής ήχου και γραφικών.



Πιο συγκεκριμένα στα settings ο παίκτης μπορεί να ρυθμίσει την ένταση της μουσικής και να παίξει το με full screen ή όχι.

### **Pause Menu**

Ακριβώς οι ίδιες επιλογές δίνονται και στον παίκτη κατά την διάρκεια του παιχνιδιού, όταν πατά το κουμπί escape και ενεργοποιείται έτσι το pause menu. Μόνο που σε αυτήν την περίπτωση παγώνει όλη η ροή του παιχνιδιού.

### **Player Movement**

Ο παίκτης κινείται μπροστά πατώντας το W και προς τα πίσω με το S. Αλλάζει κατεύθυνση κουνώντας το ποντίκι δεξιά ή αριστερά. Επιπλέον, κουνώντας το ποντίκι προς τα πάνω ή κάτω, μετατοπίζεται ο προσανατολισμός της κάμερας ελαφρώς προς την αντίστοιχη κατεύθυνση. Αυτή η κίνηση δεν αλλάζει τον προσανατολισμό του player gameobject, προσφέρει μόνο τη δυνατότητα στον παίκτη να θαυμάσει το περιβάλλον.

Ο παίκτης πηδά πατώντας το SPACE, και κάνει επίθεση με το σπαθί του πατώντας το LEFT CLICK του ποντικιού.

## HUD

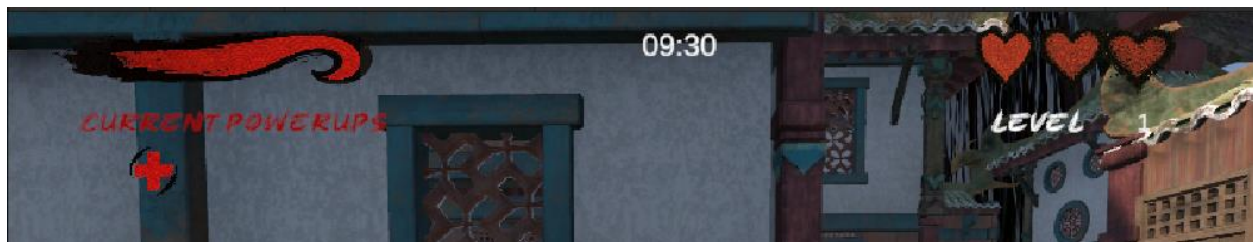
Πάνω αριστερά παρατηρούμε μία μπάρα ζωής. Λαμβάνοντας χτυπήματα από αντιπάλους η μπάρα μειώνεται, και όταν φτάσει στο 0 ο παίκτης χάνει μία από τις 3 του ζωές.

Οι ζωές φαίνονται πάνω δεξιά. Με το χάσιμο μίας ζωής ο παίκτης δεν ξεκινά από την αρχή του επιπέδου, άλλα συνεχίζει από εκεί που ήταν, μόνο που η μπάρα του ξαναγεμίζει αυτόματα στο 100%.

Κάτω από την μπάρα ζωής μπορούν να φαίνονται 3 χαρακτηριστικές εικόνες, που αντιστοιχεί η κάθε μία σε 1 από τα 3 powerups, μόνο όταν ο παίκτης λάβει το αντίστοιχο power up, φαίνεται και η εικόνα του. Όταν λήξει η διάρκεια του powerup εξαφανίζεται και η εικόνα του.

Στα δεξιά κάτω από τις ζωές φαίνεται το επίπεδο που βρίσκεται ο παίκτης.

Στο πάνω μέρος της οθόνης και στην μέση αναγράφεται ο χρόνος που μένει για να βρει ο παίκτης την έξοδο του επιπέδου.



## Game Over

Υπάρχουν 2 τρόποι για game over.

- Να τελειώσουν οι 3 ζωές του παίκτη και να ξαναπεθάνει (σύνολο δηλαδή να πεθάνει 4 φορές).
- Να τελειώσει ο χρόνος.

Και στις 2 περιπτώσεις το game over screen του δίνει την επιλογή ή να επιστρέψει στο main menu για να ξεκινήσει πάλι το παιχνίδι από το επίπεδο 1 ή να βγει από το παιχνίδι.

## Power Ups

Υπάρχουν 3 είδη power up. Το πρώτο ανεβάζει την μπάρα ζωής του παίκτη στο 100% ανεξάρτητα από το τωρινό της ποσοστό. Το δεύτερο αυξάνει την ταχύτητα του παίκτη για 5 δευτερόλεπτα και το τελευταίο επιτρέπει στον παίκτη να έχει ένα top down view του λαβυρίνθου όπως ζητήθηκε στην εκφώνηση.



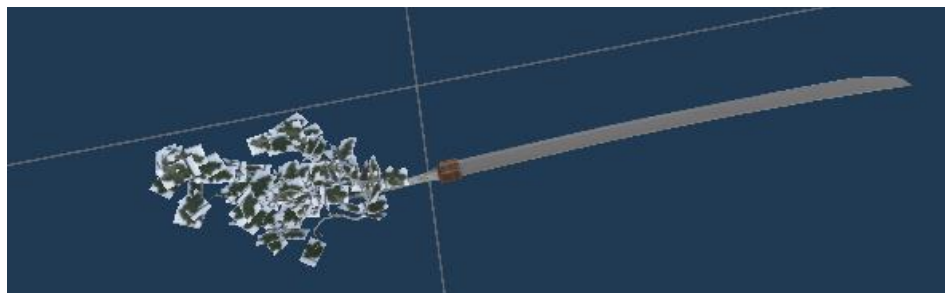
Το καθένα έχει μία μοναδική εικόνα όπως φαίνεται παραπάνω. Σταυρός για την αύξηση της ζωής, κάμερα για το top down view και βέλος για την αύξηση ταχύτητας.

Η αύξηση ταχύτητας, είναι το μοναδικό που έχει περιορισμένη διάρκεια (5 δευτερόλεπτα), όταν λήξει η διάρκεια εξαφανίζεται και η εικόνα του από το hud.

Η αύξηση ζωής, δεν έχει διάρκεια γιατί είναι στιγμιαία, παρόλα αυτά για να αντιληφθεί ο παίκτης ότι την έλαβε κρατάμε το εικονίδιο επίσης 5 δευτερόλεπτα.

Για την αλλαγή κάμερας, με το που λάβει ο παίκτης το power up μπορεί για όλη την διάρκεια του επιπέδου, πατώντας Q να αλλάζει από top down σε third person (που είναι το default). Έτσι και το εικονίδιο παραμένει από την στιγμή που θα λάβει την αναβάθμιση, χωρίς χρονικό περιορισμό. Όταν η κάμερα γίνεται top down ο παίκτης δεν μπορεί πλέον να την κουνήσει και στον άξονα y όπως μπορούσε στο third person view, ώστε να μη μπορεί εύκολα να διακρίνει όλον τον λαβύρινθο.

Και για τα 3 powerups χρησιμοποιούμε το ίδιο mesh που είναι το παρακάτω σπαθί.



Έτσι ο παίκτης δεν ξέρει τι θα λάβει από πριν.

Ο τρόπος που ο παίκτης τα λαμβάνει είναι απλός. Όταν ο πλησιάσει αρκετά το gameobject τότε αυτό κινείται προς το μέρος του χωρίς ο παίκτης να πατήσει κάτι. Όταν τα colliders συγκρουστούν τότε λαμβάνει την αναβάθμιση. Επιπλέον, δεν επηρεάζεται η κίνηση τους από άλλα colliders γιατί δεν έχουν rigidbody, δηλαδή μπορούν να περνούν μέσα από σπίτια.

Τέλος, και τα 3 γίνονται randomly generated πριν αρχίσει το παιχνίδι και σε κάθε επίπεδο υπάρχει μόνο ένα από το κάθε είδος, απλά σε διαφορετικές, τυχαίες θέσεις.

## **Αντίπαλοι**

Για τους αντιπάλους χρησιμοποιούμε από το UnityEngine.AI, το nav mesh agent, για τον εύκολο έλεγχο τους. Έχουν 3 states:

- Patrol, όπου κάνουν κίνηση σε μία τυχαία κατεύθυνση, αναζητώντας τον παίκτη.
- Chase, όπου έχουν πλέον εντοπίσει τον παίκτη και τον κυνηγούν μέχρι να φτάσουν σε θέση κοντινή ώστε να του επιτεθούν.
- Attack, όπου είναι αρκετά κοντά στον παίκτη και μπορούν να τον κάνουν damage.

Κάθε χτύπημα τους είναι -20% από την μέγιστη μπάρα ζωής του παίκτη και αποτελούν τον μοναδικό τρόπο μείωσης της ζωής του.

Μπορούν να αλλάζουν state αυτόματα ανάλογα με την απόσταση τους από τον παίκτη.

Και αυτοί παράγονται σε τυχαίες θέσεις και παράγονται 3 αντίπαλοι σε σύνολο σε κάθε επίπεδο.

Ο παίκτης μπορεί να εξοντώσει κάποιον αντίπαλο, αν τον κάνει attack με αριστερό κλικ, εφόσον πετύχει έναν (μπορεί με μια επίθεση να πετύχει και πάνω από έναν) ο συγκεκριμένος αντίπαλος εξαφανίζεται, καθώς αυτοί δεν έχουν μπάρα ζωής.

Οι αντίπαλοι μπορούν και αυτοί να περνούν μέσα από σπίτια.





### **Player Spawn**

Ο παίκτης δεν υπάρχει εξαρχής στην σκηνή καθώς δεν θέλουμε να βρίσκεται μέσα σε κάποιο σπίτι. Έτσι τον δημιουργούμε στο τέλος του πρώτου frame, κοντά στο σημείο όπου βρίσκεται η αρχή του λαβύρινθου και ψηλά έτσι ώστε να είμαστε σίγουροι ότι δε θα βρίσκεται μέσα σε σπίτι αλλά στην χειρότερη περίπτωση να πέσει πάνω σε ένα.

### **Game End**

Ανάλογα με το spawn του παίκτη παράγουμε τυχαία την έξοδο, που είναι ένα δέντρο.



Όταν ο παίκτης αγγίξει το δέντρο αυτόματα, θα έχει ολοκληρώσει το επίπεδο και του δίνεται η επιλογή να πάει στο επόμενο. Όταν ξεκινήσει το επόμενο αλλάζει και ο αριθμός επιπέδου στο hud.

## **Επίπεδο Δυσκολίας**

Κάθε φορά που ο παίκτης ανεβαίνει επίπεδο, μειώνεται ο χρόνος του να το ολοκληρώσει κατά 1 λεπτό με κατώτατο όριο περίπου τα 2 λεπτά, έτσι αλλάζουμε την δυσκολία του παιχνιδιού.

## **Assets**

1. Τα σπίτια, τα βράχια και το σπαθί για power ups τα έχουμε πάρει όλα από το Asset Store της Unity και έχουν όνομα [Chinese Modular House HDRP Free - Erbeilo 3D](#).
2. Το μοντέλο του παίκτη έχει όνομα [Red Samurai](#) και περιλαμβάνει και τα animations.
3. Το μοντέλο των αντιπάλων είναι το [kcisa - Korean Traditional Martial Arts](#) και επίσης περιλαμβάνει animations.
4. Οι εικόνες βρέθηκαν στο διαδίκτυο ή τις παρήγαμε με τη βοήθεια τεχνητής νοημοσύνης και τις αλλάξαμε με εργαλεία photoshop.
5. Την μουσική την βρήκαμε στην ιστοσελίδα [Pixabay](#).