

Γραφικά Υπολογιστών και Συστήματα Αλληλεπίδρασης

Ντουμανόπουλος Χρήστος Α.Μ. : 2509
Φυλάκης Νικόλαος Α.Μ. : 2385

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 2

1. Βιβλιοθήκες που κάνουμε include στο αρχείο:

- using System.Collections : Για την λειτουργία της UNITY.
- using System.Collections.Generic: Για την λειτουργία της UNITY.
- using UnityEngine: Για την λειτουργία της UNITY.
- using System: Για την ανάγνωση των αρχείων.
- using System.IO: Για την ανάγνωση των αρχείων.
- using System.Text: Για την ανάγνωση των αρχείων.
- using UnityEngine.UI: Για τα UI texts μέσω των οποίων εμφανίζονται στην οθόνη το score, ο αριθμός των σφυριών, η ζωή του τρέχοντος σφυριού καθώς και το “GAME OVER” text, το “YOU WIN” text και το “RESTART” text.

2. Scripts στα οποία είναι χωρισμένος ο κώδικας μας:

- NewBehaviourScript: Το κύριο script που διαχειρίζεται το πρόγραμμα.. Είναι συνδεδεμένο με το plane πάνω στο οποίο γίνεται το παιχνίδι. Αρχικοποιεί όλο το παιχνίδι, από την ανάγνωση των αρχείων μέχρι την δημιουργία του maze και την ξαναδημιουργία του σε περίπτωση restart. Περιέχει όλα τα κουμπιά του παιχνιδιού πέρα από την κίνηση του παίκτη που γίνεται με το standar asset της Unity.
- FirstPersonController: Το script στα standar assets την Unity που χρησιμοποιεί το σύστημα κίνησης της Unity.

- **Teleport:** Το script για την τηλεμεταφορά (10 bonus). Βρίσκει το άλλο μαύρο κουτί του επιπέδου και βάζει σαν θέση του παίκτη την θέση αυτού του κουτιού, κάνοντας έναν ήχο και μια λάμψη. Είναι συνδεδεμένο με τα άλλα μαύρα κουτιά.
- **Hammer:** Είναι το script που είναι συνδεδεμένο με το σφυρί στα χέρια του παίκτη. Είναι υπεύθυνο για το σύστημα καταστροφής των κύβων με 3 χτυπήματα και για τους ήχους που βγάζει η καταστροφή των κύβων και το χτύπημα του σφυριού.
- **HammerCollect:** Το script που είναι υπεύθυνο για το μάζεμα των σφυριών. Είναι συνδεδεμένο με τον κύλινδρο που υπάρχει πάνω στον παίκτη και δεν φαίνεται στην κάμερα, ο οποίος είναι trigger, και με την συνάρτηση OnTriggerEnter όταν ακουμπάει τα σφυριά που πέφτουν από κάποια κουτιά τα μαζεύει.

3. Gameobjects που υπάρχουν στο παιχνίδι:

- **Camera1:** Η camera που είναι υπεύθυνη για το rotate γύρω από το maze. Αρχικοποιείται στο NewBehaviourScript.
- **Directional Light:** Η πηγή φωτός που φωτίζει εξωτερικά το maze.
- **FPSController:**
 - **FirstPersonCaracter:** Η FPS camera.
 - **PointLight:** Το φως που ακολουθεί τον παίκτη.
 - **Hammer:** Το σφυρί που έχει ο παίκτης στα χέρια του.
 - **Cylinder:** Ο κύλινδρος που είναι υπεύθυνος για να μαζεύει ο παίκτης τα σφυριά που πέφτουν από κάποια κουτιά.
- **Canvas:** Όλα τα UI texts που θα εμφανίζονται στην οθόνη (το σκόρο, ο αριθμός των σφυριών, η ζωή του τρέχοντος σφυριού καθώς και το GAME OVER text, το YOU WIN text και το RESTART text).
- **Cubes:** Οι κύβοι που σχηματίζουν το maze. Γίνονται με βάση prefab κύβους (RedCube, GreenCube, BlueCube, BlackCube, T1Cube, T2Cube, T3Cube)
- **Cylinder:** Όταν ενεργοποιείται η εξωτερική κάμερα στην θέση του παίκτη δημιουργείται ένας κύλινδρος.

Επίσης έχουμε ένα prefab Hammer για να φτιάχνουμε σφυριά όταν σπάνε κάποιοι κύβοι και materials για κάθε χρώμα και texture, χωρίς ρωγμές, με λίγες ρωγμές και με περισσότερες ρωγμές για την κατάσταση του κύβου και το πόσο κοντά είναι στο να σπάσει. Τέλος υπάρχει prefab Image για την λάμψη στην τηλεμεταφορά.

4. Βασικές μεταβλητές που χρησιμοποιούμε στον κώδικα:

- **NewBehaviourScript:**

- **public GameObject RedCube:** O prefab κύβος που χρησιμοποιούμε για την δημιουργία κόκκινων κύβων.
- **public GameObject GreenCube:** O prefab κύβος που χρησιμοποιούμε για την δημιουργία πράσινων κύβων.
- **public GameObject BlueCube:** O prefab κύβος που χρησιμοποιούμε για την δημιουργία μπλέ κύβων.
- **public GameObject BlackCube:** O prefab κύβος που χρησιμοποιούμε για την δημιουργία μαύρων κύβων.
- **public GameObject T1Cube:** O prefab κύβος που χρησιμοποιούμε για την δημιουργία κύβων με texture T1.
- **public GameObject T2Cube:** O prefab κύβος που χρησιμοποιούμε για την δημιουργία κύβων με texture T2.
- **public GameObject T3Cube:** O prefab κύβος που χρησιμοποιούμε για την δημιουργία κύβων με texture T3.
- **public Text GameOver:** To text που εμφανίζεται όταν το παιχνίδι τελειώνει και ο παίκτης έχει χάσει.
- **public Text Win:** To text που εμφανίζεται όταν το παιχνίδι τελειώνει και ο παίκτης έχει νικήσει.
- **public Text Restart:** To text που εμφανίζεται όταν το παιχνίδι τελειώνει και ενημερώνει τον παίκτη για το πως μπορεί να ξαναπαίξει.
- **public Text Hammers:** To text που εμφανίζει στην οθόνη τον αριθμό των σφυριών
- **public Text HammerLife:** To text που εμφανίζει στην οθόνη την ζωή του τρέχων σφυριού.
- **public Text Score:** To text που εμφανίζει στην οθόνη το score.
- **public static string [,] maze:** Ο πίνακας που κρατάει τα χρώματα από τα κυβάκια.
- **public static int[,]** **mazeHealth:** Ο πίνακας που κρατάει την ζωή των κύβων (=2 σε όλες τις θέσεις αρχικά, για τις θέσεις που δεν έχει κύβο δεν μας νοιάζει γιατί δεν μπαίνει ποτέ).
- **public static int hammerLife:** Η ζωή του σφυριού. 100 αρχικά.
- **public static int hammerNumber:** Ο αριθμός των σφυριών. Αρχικοποιείται στην αρχή του παιχνιδιού σε N.
- **public static int hammerUsed:** Ο αριθμός των σφυριών που έχουν χρησιμοποιηθεί Χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του score.
- **public static int L:** Το πλήκτρο "L".
- **public static int N:** Το πλήκτρο "N".
- **public static int K:** Το πλήκτρο "K".
- **private int currentX:** Το αρχικό X. Αρχικοποιείται τυχαία.
- **private float currentY:** Το αρχικό Y. Αρχικοποιείται 0.5f.
- **private int currentZ:** Το αρχικό Z. Αρχικοποιείται τυχαία.
- **private int score:** Το σκορ του παιχνιδιού.
- **private bool forRestart:** Ενεργοποιείται όταν το παιχνίδι έχει τελειώσει και ο παίκτης έχει πατήσει το M για να ξαναπαίξει.

- **private int secondsToRemove:** Όταν το παιχνίδι ξαναρχίσει μετά από restart αφαιρούμαι τα δευτερόλεπτα που έχουν περάσει μέχρι τότε για να δουλεύει καλά το Score και σε επόμενα παιχνίδια.
- **private float speedMod:** Αλλαγή της ταχύτητας με την οποία γυρνάει η κάμερα κατά την περιστροφή. Σε εμάς 3.0f.
- **private Vector3 point:** Χρησιμοποιείται για τις συντεταγμένες που υπάρχουν στο παιχνίδι για να ορίσουμε το που κοιτάει η κάμερα και την θέση του παίκτη.
- **public static bool mode:** Η κατάσταση στην οποία είμαστε(3rd person ή first person camera).
- **private GameObject myPlayer:** Το FPSController, δηλαδή ο παίκτης μας, για ότι επεξεργασία έχει να κάνει με τον παίκτη(πχ αλλαγή θέσης,ενεργοποίηση - απενεργοποίηση).
- **private GameObject myCamera:** Η third person camera για ότι επεξεργασία έχει να κάνει με την camera(πχ ενεργοποίηση - απενεργοποίηση,περιστροφή).
- **private GameObject Hammer:** Το σφυρί που βρίσκεται στα χέρια του παίκτη.
- **private GameObject H1:** Το πρώτο κομμάτι του σφυριού του παίκτη για την αλλαγή χρώματος.
- **private GameObject H2:** Το δεύτερο κομμάτι του σφυριού του παίκτη για την αλλαγή χρώματος.
- **private GameObject capsule:** Η κάψουλα που χρησιμοποιείται για να δείχνει την θέση του παίκτη στην third person camera.
- **public GameObject[] RedCubes:** Ο πίνακας με όλους τους κύβους με tag red, χρησιμοποιείται για την καταστροφή και για να κάνουμε τους κύβους μερικώς αόρατους.
- **public GameObject[] BlueCubes:** Ο πίνακας με όλους τους κύβους με tag blue, χρησιμοποιείται για την καταστροφή και για να κάνουμε τους κύβους μερικώς αόρατους.
- **public GameObject[] GreenCubes:** Ο πίνακας με όλους τους κύβους με tag green, χρησιμοποιείται για την καταστροφή και για να κάνουμε τους κύβους μερικώς αόρατους.
- **public GameObject[] T1Cubes:** Ο πίνακας με όλους τους κύβους με tag T1, χρησιμοποιείται για την καταστροφή και για να κάνουμε τους κύβους μερικώς αόρατους.
- **public GameObject[] T2Cubes:** Ο πίνακας με όλους τους κύβους με tag T2, χρησιμοποιείται για την καταστροφή και για να κάνουμε τους κύβους μερικώς αόρατους.
- **public GameObject[] T3Cubes:** Ο πίνακας με όλους τους κύβους με tag T3, χρησιμοποιείται για την καταστροφή και για να κάνουμε τους κύβους μερικώς αόρατους.
- **private GameObject[] DHammers:** Ο πίνακας με όλους τους κύβους με tag Collectable, χρησιμοποιείται για την καταστροφή των κύβων.

- **private GameObject[] FinishCubes:** Ο πίνακας με όλους τους κύβους με tag Finish, χρησιμοποιείται για την καταστροφή και για να κάνουμε τους κύβους μερικώς αόρατους.
- **Teleport:**
 - **private bool transportMode:** Για να αποφύγουμε το κόλλημα με την μεταφορά συνεχώς από το ένα μάυρο κουτί στο άλλο, μέχρι να βγει ο παίκτης από το μαύρο κουτί αυτή η τιμή έχει τιμή false ώστε να μην μπαίνει στην isTriggerEnter.
 - **private AudioSource audio1:** Ο ήχος για την τηλεμεταφορά.
- **Hammer:**
 - **private GameObject Hammer2:** Χρησιμοποιείται για ins σφυριών στο σπάσιμο των κώβων.
 - **private GameObject H1:** Το πρώτο κομμάτι του σφυριού του παίκτη για την αλλαγή χρώματος.
 - **private GameObject H2 :** Το δεύτερο κομμάτι του σφυριού του παίκτη για την αλλαγή χρώματος.
 - **private AudioSource audio1:** Ο ήχος του σφυριού.
 - **private AudioSource audio2:** Ο ήχος της καταστροφής κύβων
 - **public Material Red2:** Το υλικό red2 που όταν εφαρμοστεί σε έναν κύβο δημιουργεί έναν κόκκινο κύβο με μικρές ρωγμές.
 - **public Material Red3:** Το υλικό red3 που όταν εφαρμοστεί σε έναν κύβο δημιουργεί έναν κόκκινο κύβο με μεγάλες ρωγμές.
 - **public Material Green2:** Το υλικό Green2 που όταν εφαρμοστεί σε έναν κύβο δημιουργεί έναν πράσινο κύβο με μικρές ρωγμές.
 - **public Material Green3:** Το υλικό Green3 που όταν εφαρμοστεί σε έναν κύβο δημιουργεί έναν πράσινο κύβο με μεγάλες ρωγμές.
 - **public Material Blue2:** Το υλικό Blue2 που όταν εφαρμοστεί σε έναν κύβο δημιουργεί έναν μπλε κύβο με μικρές ρωγμές.
 - **public Material Blue3:** Το υλικό Blue3 που όταν εφαρμοστεί σε έναν κύβο δημιουργεί έναν μπλε κύβο με μεγάλες ρωγμές.
 - **public Material T12:** Το υλικό T1 που όταν εφαρμοστεί σε έναν κύβο δημιουργεί έναν κύβο με T1 texture με μικρές ρωγμές.
 - **public Material T13:** Το υλικό T1 που όταν εφαρμοστεί σε έναν κύβο δημιουργεί έναν κύβο με T1 texture με μεγάλες ρωγμές.
 - **public Material T22:** Το υλικό T2 που όταν εφαρμοστεί σε έναν κύβο δημιουργεί έναν κύβο με T2 texture με μικρές ρωγμές.
 - **public Material T23:** Το υλικό T2 που όταν εφαρμοστεί σε έναν κύβο δημιουργεί έναν κύβο με T2 texture με μεγάλες ρωγμές.
 - **public Material T32:** Το υλικό T3 που όταν εφαρμοστεί σε έναν κύβο δημιουργεί έναν κύβο με T3 texture με μικρές ρωγμές.
 - **public Material T33:** Το υλικό T3 που όταν εφαρμοστεί σε έναν κύβο δημιουργεί έναν κύβο με T3 texture με μεγάλες ρωγμές.
 - **public GameObject Hammer3:** Το prefab σφυρί για την δημιουργία collectable σφυριών.

- **HammerCollect:** -

5. Συναρτήσεις που χρησιμοποιούμε στον κώδικα:

- **NewBehaviourScript:**

- **void initCamera:** Με την GameObject.Find 'ορίζει' την κάμερα, το σφυρί κομμάτι κομμάτι και τον παίκτη μέσα στο script.
- **void findStartingPlace:** Με την χρήση 2 random(μια για X μια για Z) βρίσκει την αρχική θέση. Το Y πάει στο 0(0.5f για την ακρίβεια για να είναι λίγο πάνω από το επίπεδο και να μπορεί να κινείται) γιατί αρχίζει στο πρώτο επίπεδο.
- **void prepareForStart:** Χρωματίζει το σφυρί, ενεργοποιεί την εξωτερική κάμερα, απενεργοποιεί τον παίκτη κάνει την κάμερα να κοιτάει στον παίκτη ώστε να γυρνάει γύρω από τον παίκτη και φτιάχνει έναν κύλινδρο στην θέση του παίκτη. Στην ουσία προετοιμάζει το παιχνίδι για την εκκίνηση.
- **public int ReverseInt(int num):** Επειδή δεν ξέρουμε πόσα ψηφία έχουν το K,L,N τα διαβάζουμε από το λιγότερο σημαντικό στο περισσότερο και μετά χρειάζεται αντιστροφή.
- **public void transparency:** Με βάση το mode, αλλάζει το αν είναι μερικώς διάφανοι ή όχι οι κύβοι ανάλογα με ποια κάμερα τους κοιτάμε.
- **void fillMazeHealth:** Αρχικοποιεί τον πίνακα MazeHealth σε 2 για κάθε θέση. Αυτός χρησιμοποιείται για να διαλύονται οι κύβοι σε 3 χτυπήματα.
- **void initTexts:** Αρχικοποιεί τα texts σε κενό για τα gameover, restart και win text για να μην εμφανίζονται στην οθόνη πριν τελειώσει το παιχνίδι.
- **void readN_L_K_Maze:** Διαβάζει το αρχείο και αρχικοποιεί τις μεταβλητές N,L,K καθώς και τον πίνακα maze που χρησιμοποιείται αργότερα για τον χρωματισμό των κύβων.
- **void createMaze:** Δημιουργεί το maze χρωματίζοντάς τον με βάση τον πίνακα maze.
- **void Start:** Η πρώτη αρχικοποίηση. Διαβάζει το αρχείο, αρχικοποιεί τον αριθμό των σφυριών σε K, φτιάχνει τον πίνακα mazeHealth και τον αρχικοποιεί, αρχικοποιεί την κάμερα και όλα τα αντικείμενα, ετοιμάζει το παιχνίδι για να ξεκινήσει και κάνει τους κύβους διαφανείς για την εξωτερική κάμερα με την οποία το παιχνίδι ξεκινάει.
- **void ClearScreen:** Καθαρίζει την οθόνη από ότι αντικείμενο υπάρχει για να φτιάξει το maze από την αρχή με βάση τον αρχικό πίνακα maze ο οποίος δεν πειράζεται μέσα στο παιχνίδι.
- **void ResetMaze:** Καλείται κατά την διάρκεια του restart. Καθαρίζει την οθόνη από οτιδήποτε υπάρχει, ξανά αρχικοποιεί τον πίνακα με την ζωή των κύβων, τον αριθμό των σφυριών και την ζωή τους και ξαναφτιάχνει όλο το maze για να μπορέσει να αρχίσει το παιχνίδι εκ νέου.

- **void Update:** Η ροή του παιχνιδιού. Υπολογίζει τα texts για το score τα σφυριά και την ζωή του σφυριού, ελέγχει αν πρέπει να κάνει επανεκκίνηση αν το παιχνίδι έχει σταματήσει και αν ναι καλεί την επανεκκίνηση και είναι υπεύθυνο για τα κουμπιά που κάνουν την εναλλαγή της κάμερας, τον έλεγχο της third person camera, καθώς και το χτύπημα του σφυριού με το αριστερό κλικ, λειτουργία για την οποία συνεργάζεται με το script Hammer.
- **Teleport:**
 - **Start:** Αρχικοποιεί το flashScreen(λάμψη) στο μέγεθος της οθόνης (μεγαλύτερ για σιγουριά) και τον ήχο της τηλεμεταφοράς.
 - **IEnumerator callFlash:** Καλεί την λάμψη για 1 δευτερόλεπτο.
 - **OnTriggerEnter:** Όταν ο παίκτης μπει στο μαύρο κουτί, βρίσκει το άλλο μαύρο κουτί του ίδιου επιπέδου και τον μεταφέρει εκεί με έναν ήχο και μια λάμψη.
 - **OnTriggerExit:** Για να αποφύγουμε το κόλλημα με την μεταφορά συνεχώς από το ένα μαύρο κουτί στο άλλο, μέχρι να βγει ο παίκτης από το μαύρο κουτί υπάρχει μια μεταβλητή που δεν αφήνει την OnTriggerEnter να τρέξει.
- **Hammer:**
 - **DestroyCube:** Είναι υπέυθυνη για την καταστροφή του κύβου, την δημιουργία 4 μικρότερων κύβων που πέφτουν κάτω σαν θραύσματα του μεγαλύτερου και να εξαφανίζονται μετά από 2 δευτερόλεπτα. Επίσης με μια random και πιθανότητα μια στις πέντε δημιουργεί ένα collectable σφυρί για να το μαζέψει ο παίκτης. Τέλος παίζει τον ήχο για την καταστροφή του κύβου. Είναι Ienumerator για την καθυστέρηση 2 δευτερολέπτων πριν την καταστροφή των θραυσμάτων.
 - **OnTriggerEnter:** Όταν έρθει σε επαφή με κάποιο αντικείμενο κοιτάει αν είναι ένας από του κύβους που πρέπει να καταστρέψει. Αν είναι απενεργοποιεί το isTrigger από το σφυρί για να μην καταστρέψει και άλλον ταυτόχρονα με ένα χτύπημα, αλλάζει το χρώμα του σφυριού και κατεβάζει την ζωή του κατά 10, ελέγχει αν ο κύβος πρέπει να καταστραφεί με βάση τον πίνακα mazeHealth του NewBehaviourScript και αν πρέπει καλεί την DestroyCube, αλλιώς αφαιρεί μια ζωή από τις 3 του κύβου και του αλλάζει το material με βάση το πόσο κοντά είναι στην καταστροφή (προσθήκη ρωγμών).
 - **Start:** Αρχικοποιεί τα μέρη του αρχικού σφυριού για να αλλάζουν χρώμα σε κάθε χτύπημα στην OnTriggerEnter καθώς επίσης και οι ήχοι για την καταστροφή του κύβου και το χτύπημα του σφυριού.
- **HammerCollect:**

- **OnTriggerEnter:** Αν ο κύλινδρος που είναι πάνω στον παίκτη ακουμπήσει ένα collectable σφυρί το καταστρέψει και αυξάνει τον αριθμό των σφυριών κατά “1”.

6. Σημειώσεις:

- Εξωτερικά του maze υπάρχει ένα πλέγμα από αόρατα κουτιά για να μην μπορεί να βγει ο παίκτης έξω από αυτό.
- Το σφυρί είναι Trigger μόνο όταν πατάμε το αριστερό κλικ και μέχρι να τελειώσει το animation ή να χτυπήσει κύβο ώστε να χτυπάει μόνο έναν και να μην διαλύει κύβους χωρίς το πάτημα του αριστερού πλήκτρου του ποντικιού.
- Το σφυρί χτυπάει μόνο κύβους με tag χρώματα ή textures και όχι οτιδήποτε άλλο.
- Τα σφυριά που πέφτουν από τα κουτιά που σπάνε(πιθανότητες 1 στις 5) τα μαζεύει ο παίκτης όταν έρχονται σε επαφή με έναν κύλινδρο που υπάρχει πάνω στον παίκτη και δεν φαίνεται από πουθενά.
- Το path του .maz αρχείου δίνεται σε string μέσα στην readN_L_K_Maze.
- Έχουμε μια εξωτερική πηγή φωτός και μια πάνω στον χρήστη ώστε να παραπέμπει σε φυσικό περιβάλλον εξωτερικά ο λαβύρινθος.
- Ήχοι ακούγονται κατά το πήδημα, το σπάσιμο των κύβων, το χτύπημα του σφυριού, την τηλεμεταφορά αλλά και το περπάτημα.
- Τα texts είναι προσαρμοσμένα στην οθόνη με βάση Screen.height και Screen.width.
- Η FPS camera έχει ρυθμιστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μην μπαίνει μέσα στα κουτιά και να μπλέκει τις οθόνες χαλώντας την εικόνα(ρύθμισει field of view καθώς και clipping planes).
- Σαν FPSController χρησιμοποιήσαμε τα standar assets της unity.
- Οταν η third person camera είναι ενεργοποιημένη το FPS Controller δεν είναι και το αντίστροφο για να μην μπορεί ο παίκτης να κινηθεί όταν έχει ενεργοποιημένη την third person camera αλλά ούτε να γυρνάει την third person camera όταν έχει ενεργοποιημένη την first person camera
- Η εφαρμογή κλείνει με το Esc και επανεκκινείται αφού τερματίσει με το M.