

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



Πτυχιακή Εργασία

με θέμα

«Πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης για τις εφαρμογές 3ds
MAX και Unity»

Ονοματεπώνυμο Φοιτήτριας: Παρασκευή Μέμου

Επιβλέπων: Κωνσταντίνος Οικονόμου

Απρίλιος, 2023

Τριμελής Επιτροπή

Κωνσταντίνος Οικονόμου, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Πληροφορικής

Μιχαήλ Στεφανιδάκης, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Πληροφορικής

Ελένη Χριστοπούλου, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Πληροφορικής

Περίληψη

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας, αφού πραγματοποιήθηκε η αντίστοιχη βιβλιογραφική μελέτη όσο αφορά την ηλεκτρονική μάθηση και πιο συγκεκριμένα την ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση, δημιουργήθηκε το αντίστοιχο εκπαιδευτικό υλικό για δύο αρκετά δημοφιλή εργαλεία δημιουργίας γραφικών: το 3ds Max και το Unity. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάστηκαν τα δυνατά και αδύναμα σημεία τους, λεπτομέρειες της λειτουργικότητάς τους, καθώς και μελλοντικές προκλήσεις και σύγχρονες τάσεις που αφορούν την χρήση τους. Κοινή διαπίστωση αποτελεί το γεγονός ότι πρόκειται για δύο πανίσχυρα εργαλεία, τα οποία με την υποβοήθηση της Τεχνητής Νοημοσύνης, μπορούν να εξελιχθούν ακόμη περισσότερο.

Πίνακας Περιεχομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΑΣΥΓΧΡΟΝΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ	9
1.1. Ορισμός Ηλεκτρονικής Μάθησης.....	9
1.2. Χαρακτηριστικά πλατφορμών ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης.....	11
1.3. Δημοφιλείς Πλατφόρμες Ασύγχρονης Ηλεκτρονικής Μάθησης	13
1.3.1. Moodle.....	13
1.3.2. Open E-Class.....	14
1.3.3. Coursera.....	15
1.3.4. Mathesis	16
1.4. Η εξέλιξη των πλατφορμών ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης	16
1.5. Οι πλατφόρμες ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης σήμερα	18
1.6. Πώς επηρέασε η πανδημία Covid – 19 τις πλατφόρμες ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης	19
1.7. Διάρθρωση υπόλοιπης εργασίας.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ 3ds MAX	21
2.1. Εισαγωγή στο 3ds Max.....	21
2.2. Ιστορικά Στοιχεία του 3ds Max	22
2.3. Βασικά χαρακτηριστικά του 3ds Max.....	23
2.4. Τρωτά σημεία του 3ds Max	24
2.5. Βασικό Περιβάλλον Εργασίας	25
2.6. Viewports.....	30
2.7. Δημιουργία Αντικειμένων στην σκηνή	33
2.8. Επιλογή αντικειμένων	36
2.9. Πρωταρχικοί τύποι αντικειμένων	38
2.10. Αρχιτεκτονικά αντικείμενα.....	41
2.11. Χρήση Modifiers	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ UNITY	46
3.1. Εισαγωγή στην Unity.....	46
3.2. Ιστορικά στοιχεία της Unity.....	47
3.3. Χαρακτηριστικά της Unity	48
3.4. Τρωτά σημεία της Unity.....	49

3.5. Δημιουργία ενός νέου Project	51
3.6. Βασικό Περιβάλλον Διεπαφής.....	52
3.7. Πώς λειτουργεί η Unity.....	55
3.8. Δημιουργία Sprites.....	58
3.9. Μετασχηματισμοί και κληρονομικότητα αντικειμένων	60
3.10. Εσωτερικά Assets (Internal Assets)	63
3.11. Δημιουργία Script στην πλατφόρμα Unity	65
3.12. Scripting για δημιουργία κίνησης	67
3.13. Collisions	69
3.14. Materials και Shaders	71
3.15. Χρήση του Asset Store	72
3.16. Παραδείγματα Κώδικα σε Unity	73
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ	81
4.1. Σύγχρονες τάσεις στην χρήση του 3ds Max	81
4.2. Σύγχρονες τάσεις στην χρήση του Unity	82
4.3. Μελλοντικές Προκλήσεις και Δυνατότητες.....	83
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	85

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Οθόνη καλωσορίσματος 3ds Max	26
Εικόνα 2: Learn Panel	27
Εικόνα 3: Extend Panel	27
Εικόνα 4: Βασική διεπαφή 3ds Max	28
Εικόνα 5: Παράδειγμα Ορθογραφικών Προβολών	31
Εικόνα 6: Προοπτική Προβολή	31
Εικόνα 7: Εναλλαγή μεταξύ viewports	32
Εικόνα 8: Viewport Configuration	33
Εικόνα 9: Create Panel	34
Εικόνα 10: Δημιουργία Αντικειμένου	34
Εικόνα 11: Configure Viewports	35
Εικόνα 12: Διαθέσιμα viewports αντικειμένου	36
Εικόνα 13: Επιλογή Περιοχών	37
Εικόνα 14: Επιλογή αντικειμένων με βάση το όνομα	38
Εικόνα 15: Box	38
Εικόνα 16: Cone	39
Εικόνα 17: Sphere	39
Εικόνα 18: Geosphere	39
Εικόνα 19: Tube	40
Εικόνα 20: Torus	40
Εικόνα 21: Pyramid	40
Εικόνα 22: Plane	41
Εικόνα 23: Doors	41
Εικόνα 24: Windows	42
Εικόνα 25: Stairs	42
Εικόνα 26: AEC Objects	43
Εικόνα 27: Επιλογή modifier	44
Εικόνα 28: Camera Map Modifier	44
Εικόνα 29: Displace Mesh Modifier	45
Εικόνα 30: MapScalar Modifier	45
Εικόνα 31: Δημιουργία νέου project	51
Εικόνα 32: Όνομα και τύπος project	52
Εικόνα 33: Βασικό Περιβάλλον Διεπαφής Unity	52
Εικόνα 34: Σκηνή	53
Εικόνα 35: Inspector	54
Εικόνα 36: Ιεραρχία Σκηνής	54
Εικόνα 37: Project Assets	55
Εικόνα 38: Viewport	55

Εικόνα 39: Γραφικό περιβάλλον Inspector	56
Εικόνα 40: Ιεραρχία Συστατικών	57
Εικόνα 41: Παράδειγμα προβολής Sprite (2D)	58
Εικόνα 42: Παράδειγμα προβολής Sprite (3D)	58
Εικόνα 43: Texture	59
Εικόνα 44: Asset για την δημιουργία texture	59
Εικόνα 45: Μεταφορά εικόνας στο Scene Hierarchy	60
Εικόνα 46: Αντικείμενο χωρίς γονέα	61
Εικόνα 47: Αντικείμενο με γονέα	61
Εικόνα 48: Κληρονομικότητα Αντικειμένων	62
Εικόνα 49: Κληρονομικότητα Αντικειμένων - 2	63
Εικόνα 50: Δημιουργία Internal Assets	64
Εικόνα 51: Δημιουργία τριγώνου και τετραγώνου	64
Εικόνα 52: Αποτέλεσμα Δημιουργίας τριγώνου και τετραγώνου	65
Εικόνα 53: Δημιουργία script	65
Εικόνα 54: Μεταφορά Script	67
Εικόνα 55: Μετακίνηση Αντικειμένου - 1	68
Εικόνα 56: Μετακίνηση Αντικειμένου - 2	68
Εικόνα 57: Δημιουργία τοίχου για collision	69
Εικόνα 58: Δημιουργία τοίχου για collision - 2	69
Εικόνα 59: Δημιουργία τοίχου για collision - 3	70
Εικόνα 60: Παράδειγμα αντικειμένου για collision	70
Εικόνα 61: Δημιουργία Material	71
Εικόνα 62: Asset Store	72
Εικόνα 63: Παράδειγμα αναζήτησης tutorial	73

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Ιστορικά Στοιχεία 3ds Max	23
Πίνακας 2: Στοιχεία Διεπαφής 3ds Max	30
Πίνακας 3: Συντομεύσεις Προβολών	32
Πίνακας 4: Ιστορικά στοιχεία Unity	48

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΑΣΥΓΧΡΟΝΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

Είναι αδιαμφισβήτητο το γεγονός ότι η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας, και πιο συγκεκριμένα των δικτύων και των τηλεπικοινωνιών έχει δημιουργήσει μεγάλες προσδοκίες και έχει επιφέρει πολλές αλλαγές στην καθημερινή ζωή. Ο Παγκόσμιος Ιστός αποτελεί μια τεράστια πηγή πληροφοριών, στην οποία μπορεί να έχει πρόσβαση ο οποιοσδήποτε χρήστης απομακρυσμένα με τρόπο άμεσο και αποτελεσματικό. Προς την συγκεκριμένη κατεύθυνση έχει συμβάλει και η βελτίωση των συνθηκών πρόσβασης στο Διαδίκτυο, με την αύξηση της χωρητικότητας των γραμμών διασύνδεσης. Η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών δεν θα μπορούσε να αφήσει ανεπηρέαστο και τον τομέα της εκπαίδευσης, καθώς έχει δημιουργήσει μια νέα πραγματικότητα, η οποία έχει εκσυγχρονίσει τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η εκπαιδευτική διαδικασία.

1.1. Ορισμός Ηλεκτρονικής Μάθησης

Ο όρος ηλεκτρονική μάθηση [1] αναφέρεται στην διαδικασία, η οποία λαμβάνει χώρα σε ένα εικονικό περιβάλλον τάξης, αξιοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους του δικτύου και γενικότερα τις δυνατότητες των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Στην διαδικασία αυτή συμμετέχουν δύο μέρη:

- Ο εκπαιδευτικός, ο οποίος προσπαθεί να χρησιμοποιήσει διαφορετικές στρατηγικές έτσι ώστε να μεταφέρει το επιθυμητό εκπαιδευτικό περιεχόμενο προς την άλλη πλευρά.
- Ο εκπαιδευόμενος, ο οποίος προσπαθεί να απορροφήσει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο όγκο πληροφοριών, οι οποίες θα τον βοηθήσουν στην κατανόηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Πέρα από τον παραπάνω ορισμό, μας ενδιαφέρει η βασική διάκριση της ηλεκτρονικής μάθησης σε δύο επιμέρους βασικές κατηγορίες:

- την **σύγχρονη** ηλεκτρονική μάθηση
- την **ασύγχρονη** ηλεκτρονική μάθηση

Όσο αφορά την **σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση** [2] [3], αποτελεί τον τύπο ηλεκτρονικής μάθησης, που υποστηρίζεται από μέσα όπως τηλεδιάσκεψη ή συνομιλία και έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει τους εκπαιδευόμενους στην ανάπτυξη κοινοτήτων μάθησης. Βασικό της χαρακτηριστικό αποτελεί η αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο, προσεγγίζοντας με τον τρόπο αυτό περισσότερο τον παραδοσιακό δια ζώσης τρόπο διδασκαλίας.

Από την άλλη πλευρά, η **ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση** [2] [3], δεν εμπεριέχει το χαρακτηριστικό της αλληλεπίδρασης σε πραγματικό χρόνο. Υπάρχει προκαθορισμένο χρονοδιάγραμμα, με βάση το οποίο πραγματοποιείται η αντίστοιχη αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτικών και εκπαιδευόμενων. Χαρακτηριστικά εργαλεία, τα οποία χρησιμοποιούνται στην συγκεκριμένη περίπτωση αποτελεί η χρήση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, πίνακα συζητήσεων, βίντεο διδασκαλίας και φόρουμ. Επομένως, χρησιμοποιούνται ηλεκτρονικές τάξεις, οι οποίες δεν εμπεριέχουν όμως το στοιχείο της αλληλεπίδρασης σε πραγματικό χρόνο. Τέτοιου τύπου μάθηση είναι αυτορρυθμιζόμενη και παρέχει μεγαλύτερο επίπεδο ευελιξίας, καθώς οι εκπαιδευόμενοι παρακολουθούν την εκπαιδευτική διαδικασία με βάση τις δικές τους ανάγκες και τον δικό τους προσωπικό χρόνο.

Όσο αφορά την σύγκριση μεταξύ των δύο παραπάνω κατηγοριών ηλεκτρονικής μάθησης, ο κάθε ένας παρουσιάζει τα δικά του πλεονεκτήματα, ανάλογα με τους επιδιωκόμενους στόχους. Η πρώτη περίπτωση (σύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση) χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που προτιμάται άμεση αλληλεπίδραση και

ανατροφοδότηση, καθώς όπως αναφέραμε και πριν πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο. Η δεύτερη περίπτωση (ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση) προτιμάται σε περιπτώσεις, που οι διαθέσιμοι χρόνοι είναι περιορισμένοι και διαφορετικοί ανά συμμετέχοντα, επομένως παρέχεται μεγαλύτερο επίπεδο ευελιξίας.

Δεν θα πρέπει επίσης να παραβλέπουμε ότι υπάρχουν και περιπτώσεις, στις οποίες ακολουθούνται μικτές προσεγγίσεις [5], προσπαθώντας να συνδυαστούν τα πλεονεκτήματα και των δύο τύπων ηλεκτρονικής μάθησης.

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας, θα επικεντρώσουμε την ανάλυση μας στην περίπτωση των πλατφορμών ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης, ξεκινώντας από την παρουσίαση των χαρακτηριστικών τους, την αναφορά δημοφιλών πλατφορμών ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης, καθώς και στοιχείων που σχετίζονται με την εξέλιξη τους.

1.2. Χαρακτηριστικά πλατφορμών ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης

Στην συγκεκριμένη ενότητα, θα παρουσιάσουμε κάποια κοινά χαρακτηριστικά των πλατφορμών ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης [4], τα οποία υποβοηθούν στην πραγματοποίηση επίτευξης των στόχων τους:

- **Διαχείριση μαθημάτων και περιεχομένου:** Στην συγκεκριμένη περίπτωση παρέχονται εργαλεία, μέσω των οποίων μπορεί με εύκολο τρόπο να δημιουργηθεί και οργανωθεί το εκπαιδευτικό υλικό. Επιπλέον, αξίζει να αναφερθεί ότι το εκπαιδευτικό υλικό μπορεί να λάβει πολλές μορφές, όπως: κείμενο, παρουσίαση, εικόνα, βίντεο και ηχογράφηση. Η μορφή του εκπαιδευτικού υλικού εξαρτάται από τον σκοπό που επιδιώκει ο εκάστοτε εκπαιδευτικός.

- **Δημιουργία διαδραστικού περιεχομένου:** Τέτοιου τύπου πλατφόρμες, προσπαθώντας να αυξήσουν το ποσοστό αλληλεπίδρασης, παρέχουν την δυνατότητα δημιουργίας περισσότερων διαδραστικών στοιχείων. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν τα ηλεκτρονικά κουίζ, ψηφοφορίες και φόρουμ. Απώτερος στόχος τους είναι η ενίσχυση της προσέλκυσης των εκπαιδευόμενων και η αύξηση συμμετοχής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- **Δυνατότητα αξιολόγησης:** Το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό υποβοηθά τους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν με πληρέστερο τρόπο την μαθησιακή πορεία των εκπαιδευόμενων. Για τον λόγο αυτό, παρέχεται η δυνατότητα δημιουργίας online διαγωνισμάτων αξιολόγησης, τα οποία αποτελούν στοιχείο ανατροφοδότησης προς τους εκπαιδευτικούς.
- **Ανάπτυξη επικοινωνίας και συνεργασίας:** Οι πλατφόρμες αυτής της κατηγορίας παρέχουν εργαλεία για ενίσχυση της επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ όλων των συμμετεχόντων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν τα φόρουμ συζητήσεων, τα δωμάτια συνομιλίας, καθώς και το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο.
- **Παροχή εξατομίκευσης:** Παρέχεται δυνατότητα προσαρμογής του περιεχομένου με βάση τα χαρακτηριστικά του εκπαιδευόμενου (επιδόσεις, εκπαιδευτική διαδικασία που του ταιριάζει περισσότερο).
- **Δημιουργία αναλύσεων:** Στην συγκεκριμένη περίπτωση παρέχεται λεπτομερής πληροφόρηση και ανάλυση δεδομένων, τα οποία σχετίζονται με τις επιδόσεις των εκπαιδευόμενων. Τα δεδομένα αυτά βοηθούν τους εκπαιδευτικούς στην καλύτερη παρακολούθηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και την βελτιστοποίηση της εμπειρίας χρήστη.

- **Εξασφάλιση προσβασιμότητας:** Από τις πλατφόρμες τέτοιου τύπου παρέχονται χαρακτηριστικά, τα οποία διευκολύνουν την πρόσβαση. Για παράδειγμα αναφέρουμε την χρήση πολυγλωσσικού περιεχομένου και την μέριμνα για άτομα με προβλήματα όρασης.
- **Παιχνιδοποίηση:** Το χαρακτηριστικό αυτό μετατρέπει την εκπαιδευτική διαδικασία σε μία ευχάριστη εμπειρία, η οποία προσελκύει τους μαθητές – χρήστες να συμμετάσχουν με πιο ενεργό τρόπο.

1.3. Δημοφιλείς Πλατφόρμες Ασύγχρονης Ηλεκτρονικής Μάθησης

Είναι προφανές το γεγονός ότι υπάρχουν αρκετές πλατφόρμες ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης, οι οποίες χρησιμοποιούνται από εκπαιδευτικούς και εκπαιδευτικά ιδρύματα. Στην συνέχεια, αναφέρουμε κάποια από τα πιο δημοφιλή:

1.3.1. Moodle

Η πλατφόρμα Moodle [6] αποτελεί ένα δωρεάν διαδικτυακό σύστημα διαχείρισης ασύγχρονης μάθησης, που επιτρέπει σε εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν τον δικό τους προσωπικό ιστότοπο γεμάτο με δυναμικά μαθήματα που επεκτείνουν τη μάθηση σε οποιοδήποτε μέρος και οποιαδήποτε χρονική στιγμή. Με έναν εξαιρετικά προσαρμόσιμο πυρήνα λειτουργιών, η συγκεκριμένη πλατφόρμα αποτελεί μία αξιόπιστη λύση για πανεπιστήμια, ιδιωτικά σχολεία και εκπαιδευτικά κέντρα.

Αναφέρουμε ενδεικτικές λειτουργίες, που παρέχονται από την συγκεκριμένη πλατφόρμα:

- Εξατομικευμένος πίνακας δραστηριοτήτων
- Εργαλεία υποστήριξης συνεργατικότητας

- Ημερολόγιο
- Εύκολη διαχείριση αρχείων
- Εύχρηστο πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου
- Υποστήριξη ειδοποιήσεων προς τους χρήστες
- Παρακολούθηση εξέλιξης της εκπαιδευτικής διαδικασίας

1.3.2. Open E-Class

Η πλατφόρμα Open eClass [7] έχει σχεδιαστεί ώστε παρέχει έναν εναλλακτικό τρόπο διδασκαλίας και μαθησιακής διαδικασίας. Οι εκπαιδευτικοί έχουν την δυνατότητα μέσω της συγκεκριμένης πλατφόρμας, να οργανώνουν με γρήγορο τρόπο μαθήματα on-line, χρησιμοποιώντας υπάρχον εκπαιδευτικό υλικό, όπως: κείμενα, έγγραφα, παρουσιάσεις, εικόνες, βίντεο, ασκήσεις κλπ. Οι ίδιοι οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση στο παρεχόμενο υλικό μέσω ενός εναλλακτικού καναλιού.

Επιπλέον, η πλατφόρμα Open eClass είναι διαθέσιμη ως λογισμικό ανοιχτού κώδικα. Οι αρχές σχεδιασμού της περιλαμβάνουν την ευκολία χρήσης από τους τελικούς χρήστες χωρίς να απαιτείται από αυτούς να διαθέτουν εξειδικευμένες τεχνικές δεξιότητες, την πολυγλωσσική υποστήριξη, την προσαρμοστικότητα στις τρέχουσες και μελλοντικές απαιτήσεις, καθώς και την απλοποιημένη διαδικασία αναβάθμισης του λογισμικού.

Όσο αφορά ενδεικτικές λειτουργίες που παρέχει, αναφέρουμε συνοπτικά τα παρακάτω:

- Διαχείριση ημερολογίου
- Πρόσβαση σε υλικό των μαθημάτων

- Ανακοινώσεις
- Δημόσιες συζητήσεις
- Διαχείριση ομάδων χρηστών
- Δυνατότητα ανάθεσης και υποβολής εργασιών
- Ασκήσεις αυτοαξιολόγησης
- Εύκολη διαχείριση πολυμεσικών τύπων αρχείων
- Υποστήριξη ερωτηματολογίων
- Υποστήριξη βαθμολογιών
- Διαχείριση απουσιολογίου

Αξίζει να σημειωθεί επίσης ότι οι τύποι χρηστών, που υποστηρίζονται στην συγκεκριμένη πλατφόρμα είναι:

- Εκπαιδευόμενος
- Εκπαιδευτικός
- Διαχειριστής

1.3.3. Coursera

Η πλατφόρμα Coursera [8] αποτελεί μια επιπλέον εκπαιδευτική πλατφόρμα, η οποία ακολουθεί την λογική των μαζικών ανοικτών διαδικτυακών μαθημάτων (MOOCs). Δυνατό της χαρακτηριστικό αποτελεί η συνεργασία της με κορυφαία πανεπιστήμια όπως: Columbia University, Carnegie Mellon University και Duke University. Επιπλέον συνεργάζεται με εταιρείες όπως: Cisco, Intel και IBM. Η λογική στην οποία βασίζεται είναι η δημιουργία ενός ευρέος φάσματος πολυμεσικού περιεχομένου και

διαδραστικών δραστηριοτήτων. Συγκεντρωτικά στην συνέχεια αναφέρουμε τα πλεονεκτήματα χρήσης της συγκεκριμένης πλατφόρμας:

- Συνεργασία με εκπαιδευτικούς οργανισμούς
- Μεγάλος εύρος μαθημάτων
- Αποδεκτές τιμές (πέρα από τα δωρεάν μαθήματα)
- Ευελιξία στην χρήση του περιεχομένου

1.3.4. Mathesis

Η συγκεκριμένη πλατφόρμα [9] αποτελεί μια ελληνική προσπάθεια, η οποία κινείται προς την κατεύθυνση της ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης. Βασικό της χαρακτηριστικό είναι ότι ο οποιοσδήποτε μπορεί να έχει πρόσβαση στο περιεχόμενό της, χωρίς να απαιτείται οποιαδήποτε προηγούμενη γνώση ή εμπειρία. Όσο αφορά το περιεχόμενό της, τα προσφερόμενα μαθήματα περιλαμβάνουν τόσο διαδραστικό όσο και πολυμεσικό περιεχόμενο. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν:

- Παροχή βίντεο
- Κουϊζ
- Εξετάσεις
- Παροχή πιστοποιητικού μετά την ολοκλήρωση
- Διαδραστικές προσομοιώσεις

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι για την δημιουργία της παραπάνω πλατφόρμας χρησιμοποιήθηκε ως βάση η πλατφόρμα edX, η οποία έχει δημιουργηθεί από τα πανεπιστήμια Harvard και MIT για την παροχή online μαθημάτων. Επομένως, η

πλατφόρμα Mathesis αποτελεί την ελληνική εκδοχή της, η οποία έχει στεφθεί με απόλυτη επιτυχία.

1.4. Η εξέλιξη των πλατφορμών ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης

Είναι αδιαμφισβήτητο το γεγονός ότι καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη των πλατφορμών ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης διαδραμάτισαν οι τεχνολογικές εξελίξεις, οι οποίες επηρέασαν την πραγματοποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Μελετώντας την πορεία εξέλιξης των πλατφορμών, διαπιστώσαμε ότι ο αρχικός σκοπός χρήσης τους αφορούσε την παροχή και οργάνωση απλής μορφής διδακτικού περιεχομένου. Επομένως υπήρχαν αρκετοί περιορισμοί τόσο ως προς την μορφή όσο και ως προς τον όγκο του περιεχομένου.

Ωστόσο, οι πλατφόρμες αυτού του τύπου δεν μπορούσαν να παραμείνουν στάσιμες, καθώς υπήρχε πολύ μεγάλη ανάγκη για αύξηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των συμμετεχόντων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Για τον λόγο αυτό αναπτύχθηκαν τα κατάλληλα εργαλεία υποστήριξης διαδραστικών λειτουργιών και αξιολογήσεων της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Σημαντικό ρόλο προς την συγκεκριμένη κατεύθυνση διαδραμάτισε και η εμφάνιση του Web 2.0, το οποίο παρείχε εφαρμογές, όπως: μέσα κοινωνικής δικτύωσης και ιστολόγια. Με τον τρόπο αυτό μεταβλήθηκε η φύση των συγκεκριμένων πλατφορμών, οι οποίες πλέον μετατράπηκαν σε χώρους αλληλεπίδρασης και παροχής σύγχρονων εκπαιδευτικών υπηρεσιών. Στο σημείο αυτό δεν θα πρέπει να ξεχάσουμε την περίπτωση των ελληνικών πανεπιστημίων και τις πλατφόρμες που πλέον χρησιμοποιούν για την εφαρμογή ασύγχρονων μεθόδων διδασκαλίας.

Σημαντική επίσης ήταν και η συμβολή της εξέλιξης των δυνατοτήτων των κινητών τηλεφώνων [16], μέσω των οποίων εξασφαλίστηκε υψηλότερος βαθμός

προσβασιμότητας. Οι περισσότερες πλατφόρμες παρέχουν την δυνατότητα πρόσβασης με φιλικό τρόπο και από κινητές συσκευές (responsive design). Η εξέλιξη αυτή έχει συμβάλλει με θετικό τρόπο στην διάδοση της χρήσης τους, καθώς διευκόλυνε σε μεγάλο βαθμό την προσβασιμότητα των χρηστών.

Τέλος, σημαντική στην εξέλιξη των πλατφορμών ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης ήταν και η συμβολή της διαθεσιμότητας ανοικτών εκπαιδευτικών πόρων [17]. Τέτοιου τύπου πόροι είναι διαθέσιμοι στις πλατφόρμες αυτές, δίνοντας με τον τρόπο αυτό ίσες εκπαιδευτικές ευκαιρίες σε όσους θέλουν να εκπαιδευτούν.

1.5. Οι πλατφόρμες ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης σήμερα

Είναι αδιαμφισβήτητο το γεγονός ότι οι πλατφόρμες ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης συνεχίζουν να εξελίσσονται λαμβάνοντας υπόψη όλες τις παραπάνω σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις:

- Αύξηση αλληλεπίδρασης μέσω των τεχνολογιών Web 2.0
- Διάδοση της χρήσης των κινητών συσκευών και αύξηση της προσβασιμότητας μέσω αυτών
- Χρήση ανοικτών εκπαιδευτικών πόρων

Σε όλα τα παραπάνω έρχεται να προστεθεί και η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης [18], η οποία μέσω των μεθόδων που παρέχει συμβάλλει στην δημιουργία περιεχομένου εξατομικευμένου ως προς τον χρήστη, προσαρμοσμένο στις ανάγκες του. Επιπλέον προσαρμόζεται και ο ρυθμός εξέλιξης της εκπαιδευτικής διαδικασίας με βάση τις επιδόσεις των εκπαιδευόμενων. Δεν θα πρέπει επίσης να παραβλέψουμε την χρήση διαλογικών συστημάτων (chatbots), τα οποία μπορούν να ενισχύσουν ακόμη περισσότερο τους μαθησιακούς στόχους, μέσω των μεθόδων επεξεργασίας φυσικής γλώσσας που διαθέτουν.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί η τάση παιχνιδοποίησης των πλατφορμών, η οποία σαν στόχο έχει την προσέλκυση ακόμη μεγαλύτερης μερίδας χρηστών, καθώς μετατρέπει την εκπαιδευτική διαδικασία και σε ψυχαγωγική υπόθεση, χωρίς ωστόσο να χάνεται η ουσία της μάθησης.

Όλοι οι παραπάνω παράγοντες διαμορφώνουν ένα ευνοϊκό πεδίο για ακόμη περισσότερες εξελίξεις στην διαμόρφωση των πλατφορμών με τέτοιο τρόπο που να προσεγγίζει και σε πολλές περιπτώσεις να υπερτερεί έναντι των παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας.

1.6. Πως επηρέασε η πανδημία Covid – 19 τις πλατφόρμες ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης

Πέρα από τις παραπάνω τεχνολογικές εξελίξεις, οι οποίες έχουν συμβάλλει με θετικό πρόσημο στην εξέλιξη και αύξηση της χρήσης των πλατφορμών ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης, υπήρξε και ένα απροσδόκητο γεγονός, το οποίο έπαιξε καθοριστικό ρόλο, η πανδημία Covid – 19 [15].

Σε παγκόσμιο επίπεδο, όλα τα εκπαιδευτικά ιδρύματα αναγκάστηκαν να μεταβάλλουν τον τρόπο που πραγματοποιούσαν την εκπαιδευτική τους διαδικασία, εφαρμόζοντας σύγχρονη και ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση. Επομένως, αναγκάστηκαν είτε να χρησιμοποιήσουν πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης είτε να εξελίξουν τα χαρακτηριστικά των ήδη υπαρχόντων.

Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση των ελληνικών πανεπιστημίων, τα οποία μετά από ανασκόπηση που πραγματοποιήσαμε, στην πλειονότητά τους στηρίχθηκαν στην χρήση της πλατφόρμας Open E-class, την οποία παρουσιάσαμε προηγουμένως.

Επομένως, η εμφάνιση της πανδημίας, συνέβαλε με θετικό πρόσημο, καθώς οι πλατφόρμες αυτές έχουν παραμείνει, έχουν εξελιχθεί και συνεχίζουν να

χρησιμοποιούνται ακόμη και σήμερα, σαν εναλλακτικός και ενισχυτικός τρόπος διδασκαλίας.

Μεγαλύτερος όγκος χρηστών σημαίνει ταυτόχρονα και μεγαλύτερες απαιτήσεις όσο αφορά την συλλογή των δεδομένων. Επομένως καθοριστικός στο σημείο αυτό είναι ο ρόλος της Τεχνητής Νοημοσύνης, όσο αφορά την επεξεργασία, ανάλυση και εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων, που θα βοηθήσουν την εξέλιξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

1.7. Διάρθρωση υπόλοιπης εργασίας

Στόχος της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας είναι η δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού, που θα μπορούσε πολύ εύκολα να μεταφορτωθεί σε μια πλατφόρμα ασύγχρονης τηλεκπαίδευσης σχετικά με τα λογισμικά 3ds Max και Unity. Η διάρθρωση του υπόλοιπου μέρους της εργασίας έχει ως εξής:

- Στο **Κεφάλαιο 2** θα πραγματοποιηθεί παρουσίαση του εργαλείου 3ds Max.
- Στο **Κεφάλαιο 3** θα πραγματοποιηθεί παρουσίαση της πλατφόρμας Unity.
- Στο **Κεφάλαιο 4** θα παρουσιαστούν σύγχρονες τάσεις και μελλοντικές προοπτικές σχετικά με την χρήση των 2 εργαλείων
- Στο **Κεφάλαιο 5** θα εξαχθούν τα τελικά συμπεράσματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ 3ds MAX

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε την λειτουργικότητα του εργαλείου 3ds Max (θα ασχοληθούμε με την έκδοση 3ds Max 2016, η οποία αποτελεί μια θεμελιώδη έκδοση του συγκεκριμένη εργαλείου). Η παρουσίαση θα πραγματοποιηθεί μέσω των screenshots [14] [21], και των επεξηγήσεων. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε ότι θα χρησιμοποιούμε σε πολλές περιπτώσεις την αγγλική ορολογία όσο αφορά διάφορα χαρακτηριστικά του εργαλείου.

2.1. Εισαγωγή στο 3ds Max

Το 3ds Max (Autodesk 3ds Max) [10] αποτελεί ένα επαγγελματικό πρόγραμμα σχεδίασης τρισδιάστατων γραφικών υπολογιστή που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία τρισδιάστατων κινούμενων εικόνων, μοντέλων, έργων τέχνης και παιχνιδιών. Αναπτύχθηκε και παράγεται από την Autodesk Media and Entertainment και οι πιο συνηθισμένοι τρόποι χρήσης του αφορούν:

- Ανάπτυξη βιντεοπαιχνιδιών
- Δημιουργία οπτικών εφέ για ταινίες και τηλεόραση
- Απόδοση αρχιτεκτονικού σχεδίου

Επιπλέον, προσφέρει προηγμένα χαρακτηριστικά όπως:

- Συστήματα σωματιδίων
- Κινούμενα σχέδια χαρακτήρων
- Πρόσθετα και σενάρια για παροχή επιπλέον λειτουργικότητας

2.2. Ιστορικά Στοιχεία του 3ds Max

Στην συνέχεια, παραθέτουμε συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα την ιστορία εξέλιξης [10] του συγκεκριμένου λογισμικού:

Έτος	Γεγονός
1990	Κυκλοφορία της έκδοσης 1.0 για MS – DOS
1994	Κυκλοφορία της έκδοσης 2.0 για Windows NT
1996	Κυκλοφορία της έκδοσης 3.0 με νέα χαρακτηριστικά (NURBS, radiosity και υποστήριξη plug-in)
1999	Κυκλοφορία της έκδοσης 4.0 με νέα χαρακτηριστικά (bones, skinning, renderer mental ray)
2000	Κυκλοφορία της έκδοσης 4.2 (εισαγωγή Character Studio)
2002	Κυκλοφορία της έκδοσης 5.0 (εισαγωγή της MAXScript και του Particle Flow)
2005	Κυκλοφορία της έκδοσης 8.0 (ενημερώσεις στο περιβάλλον εργασίας χρήστη και μηχανή Reactor)
2009	Κυκλοφορία της έκδοσης 2009 (μηχανή γραφικών Nitrous και Autodesk Backburner)
2010	Μετονομασία σε Autodesk 3ds Max

2013	Κυκλοφορία της έκδοσης Autodesk 3ds Max 2013 (δυνατότητα απόδοσης ActiveShade και χρήση UV)
2018	Κυκλοφορία της έκδοσης Autodesk 3ds Max 2018 (νέα χαρακτηριστικά: renderer Arnold, OpenSubdiv και MAXtoA)
2020	Κυκλοφορία της έκδοσης Autodesk 3ds Max 2020 (νέα χαρακτηριστικά: σύστημα ήχου ProSound και Substance)
2022	Κυκλοφορία της έκδοσης Autodesk 3ds Max 2022 (εύκολη εξαγωγή τρισδιάστατων μοντέλων στον renderer Arnold)

Πίνακας 1: Ιστορικά Στοιχεία 3ds Max

2.3. Βασικά χαρακτηριστικά του 3ds Max

Στην συνέχεια, παραθέτουμε συνοπτικά τα χαρακτηριστικά [10] του συγκεκριμένου λογισμικού:

- **Μοντελοποίηση:** Διαθέτει ένα ευρύ φάσμα εργαλείων μοντελοποίησης, όπως πολυγωνική μοντελοποίηση, μοντελοποίηση NURBS και μοντελοποίηση spline, για τη δημιουργία λεπτομερών και ακριβών τρισδιάστατων μοντέλων αντικειμένων και περιβαλλόντων.

- **Υφή και υλικά:** Περιλαμβάνει ισχυρά εργαλεία δημιουργίας υφής και υλικών, τα οποία επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργούν ρεαλιστικά υλικά και να τα εφαρμόζουν στα μοντέλα τους.
- **Φωτισμός και απόδοση:** Περιλαμβάνει μια σειρά από επιλογές φωτισμού και απόδοσης για τη δημιουργία ρεαλιστικών εικόνων υψηλής ευκρίνειας των χρησιμοποιούμενων μοντέλων.
- **Κίνηση:** Περιλαμβάνει προηγμένα εργαλεία κινούμενων σχεδίων για τη δημιουργία σύνθετων κινούμενων σχεδίων χαρακτήρων και αντικειμένων.
- **Συστήματα σωματιδίων:** Περιλαμβάνει συστήματα σωματιδίων για τη δημιουργία δυναμικών και ρεαλιστικών εφέ.
- **Ενσωματωμένη γλώσσα MAXScript:** Επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν προσαρμοσμένα σενάρια και μακροεντολές. Διατίθεται επίσης ένα ευρύ φάσμα plugins για την επέκταση της λειτουργικότητας του προγράμματος
- **Μορφές Αρχείων:** Υποστηρίζει διάφορες μορφές αρχείων για την εισαγωγή και εξαγωγή τρισδιάστατων μοντέλων.

2.4. Τρωτά σημεία του 3ds Max

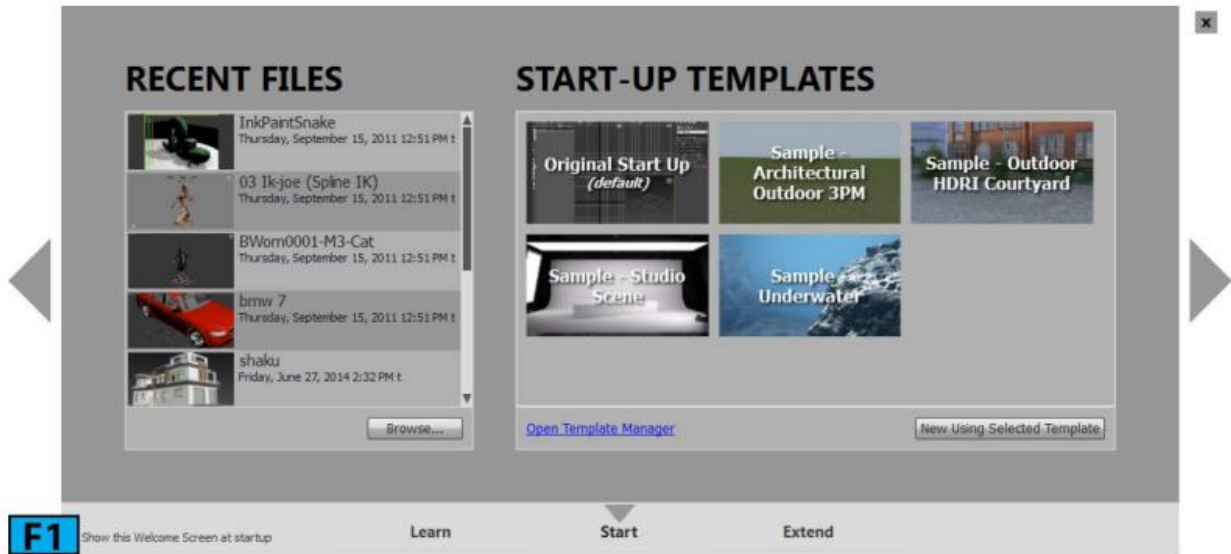
Τέλος, παρουσιάζουμε τρωτά του σημεία [11], που εγείρουν ενδιασμούς όσο αφορά την χρήση του:

- **Απότομη διακοπή λειτουργίας:** Μπορεί να καταρρεύσει ή να παγώσει απροσδόκητα. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως έλλειψη πόρων συστήματος, ξεπερασμένα προγράμματα οδήγησης ή κατεστραμμένα αρχεία.

- **Αργή απόδοση:** Μπορεί να είναι αργό ή να μην ανταποκρίνεται. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε έλλειψη πόρων του συστήματος, σε παλιό υλικό ή σε μεγάλες ή πολύπλοκες σκηνές.
- **Προβλήματα συμβατότητας:** Ενδέχεται να υπάρχουν προβλήματα συμβατότητας με ορισμένο υλικό, λειτουργικά συστήματα ή άλλο λογισμικό, τα οποία μπορεί να οδηγήσουν σε δυσλειτουργίες, σφάλματα και άλλα προβλήματα.
- **Προβλήματα εγκατάστασης:** Κατά την εγκατάσταση ενδέχεται να παρουσιαστούν προβλήματα, όπως ελλιπή αρχεία, σφάλματα ή προβλήματα ασυμβατότητας με το λειτουργικό σύστημα.
- **Προβλήματα αδειοδότησης:** Ενδέχεται να υπάρξουν προβλήματα με τις άδειες χρήσης λογισμικού, όπως η αδυναμία ενεργοποίησης του λογισμικού ή η λήξη της άδειας χρήσης.
- **Προβλήματα εισαγωγής και εξαγωγής αρχείων:** Μπορεί να προκύψουν προβλήματα κατά την εισαγωγή ή εξαγωγή ορισμένων μορφών αρχείων, όπως σφάλματα ή ελλιπή δεδομένα.
- **Προβλήματα με πρόσθετα (plugins):** Τα πρόσθετα μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα στους χρήστες, όπως προβλήματα συμβατότητας ή σφάλματα εγκατάστασης.

2.5. Βασικό Περιβάλλον Εργασίας

Στην συγκεκριμένη ενότητα θα παρουσιάσουμε το βασικό περιβάλλον εργασίας του εργαλείου, πραγματοποιώντας με τον τρόπο αυτό μια εισαγωγή στον αναγνώστη. Θα ξεκινήσουμε παρουσιάζοντας την οθόνη καλωσορίσματος, η οποία εμφανίζεται με την είσοδο στην εφαρμογή:



Εικόνα 1: Οθόνη καλωσορίσματος 3ds Max

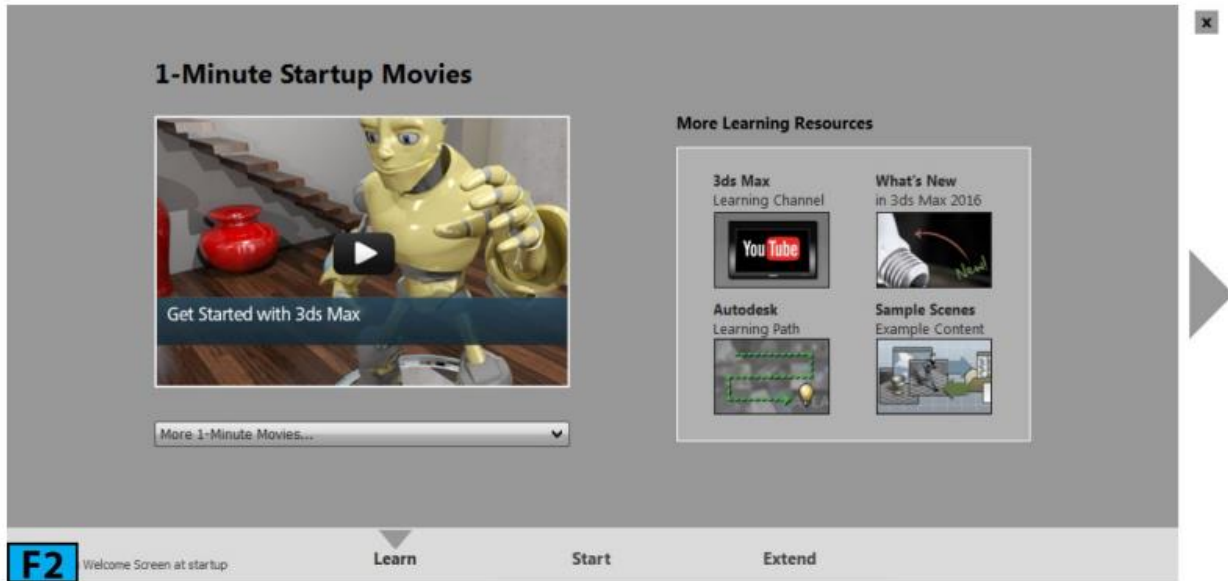
Η οθόνη αυτή περιέχει τρία πάνελ:

- Start Panel
- Learn Panel
- Extend Panel

Όπως φαίνεται από την παραπάνω εικόνα, το Start Panel είναι προεπιλεγμένο κατά την εκκίνηση της εφαρμογής, και περιέχει δύο τμήματα:

- Πρόσφατα αρχεία που έχουν χρησιμοποιηθεί
- Start-up templates και σύνδεσμος για εκκίνηση του Template Manager

Όσο αφορά το Learn Panel, παρέχει την δυνατότητα παρακολούθησης εκπαιδευτικών βίντεο για την εκμάθηση της λειτουργικότητας της πλατφόρμας:



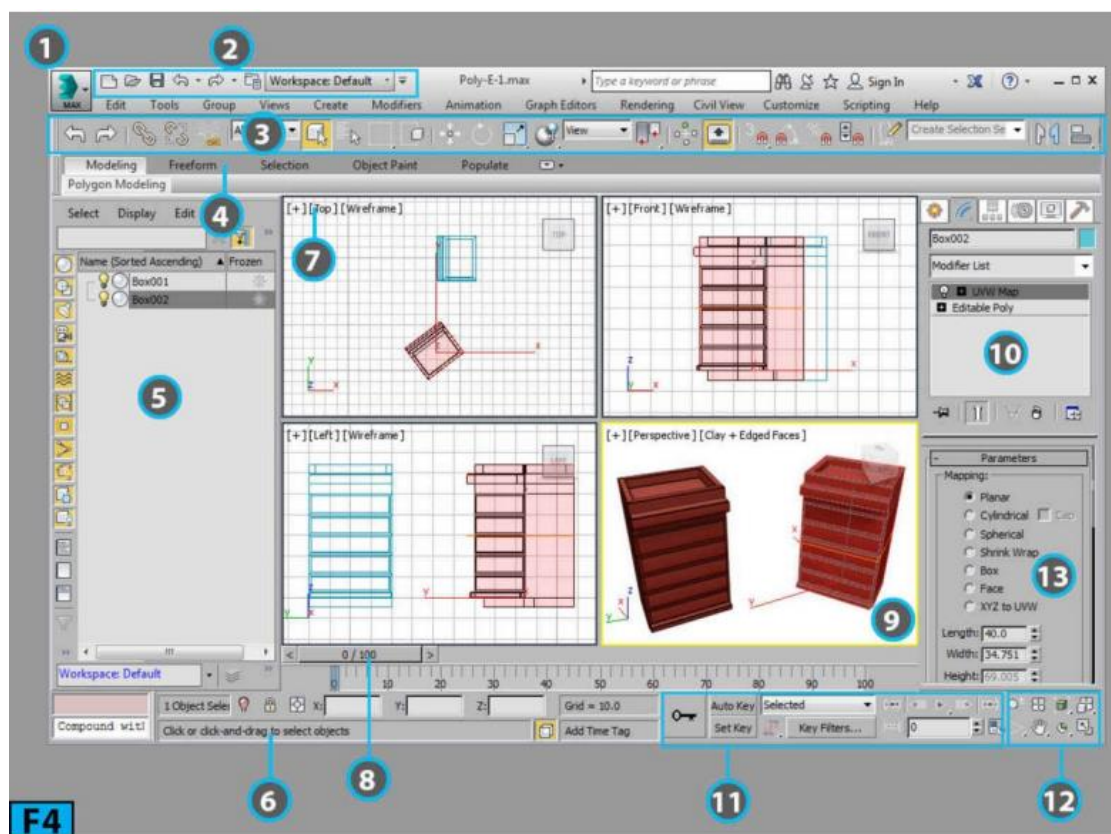
Εικόνα 2: Learn Panel

Από την πλευρά το, το Extend Panel, παρέχει τρόπους για την επέκταση των δυνατοτήτων του 3ds Max. Πιο συγκεκριμένα, εμφανίζει εφαρμογές από το Autodesk Exchange Store. Επιπλέον παρέχει λίστα χρήσιμων Autodesk πόρων:



Εικόνα 3: Extend Panel

Συνεχίζουμε με την παρουσίαση της βασικής διεπαφής του 3ds Max:



Εικόνα 4: Βασική διεπαφή 3ds Max

Στην παραπάνω εικόνα, τα επιμέρους στοιχεία της διεπαφής είναι αριθμημένα και στον παρακάτω πίνακα παρέχεται επεξήγηση για το τί αφορά το κάθε ένα:

Αριθμός	Αντικείμενο	Περιγραφή
1	Application Button	Με το πάτημα του κουμπιού αυτού, εμφανίζεται το Application menu.
2	Quick Access Toolbar	Δίνει πρόσβαση στην διαχείριση αρχείων και εντολές αναίρεσης. Επιπλέον περιέχει ένα drop-down, το οποίο

		επιτρέπει την εναλλαγή περιβαλλόντων εργασίας (workspaces).
3	Main Toolbar	Περιέχει πολλά κοινά χρησιμοποιούμενα εργαλεία.
4	Ribbon	Περιέχει εργαλεία για μοντελοποίηση και σχεδίαση στην σκηνή. Επιπλέον επιτρέπει την προσθήκη ατόμων στην σκηνή.
5	Scene Explorer	Επιτρέπει την προβολή, ταξινόμηση, φιλτράρισμα και επιλογή αντικειμένων στην σκηνή. Επιπλέον μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την μετονομασία, διαγραφή, απόκρυψη και πάγωμα αντικειμένων. Τέλος δημιουργεί ιεραρχία αντικειμένων.
6	Status Bar	Διατηρεί πληροφορίες κατάστασης για την σκηνή.
7	Viewport Label Menus	Επιτρέπουν την αλλαγή σκίασης του viewport (θύρας προβολής).
8	Time Slider	Επιτρέπει την πλοήγηση σε χρονικό ορίζοντα.
9	Viewports	Επιτρέπουν την προβολή της σκηνής από διαφορετικές γωνίες. Επιπλέον, επιτρέπουν την προεπισκόπηση των φωτισμών, σκιάσεων και άλλων εφέ.

10	Command Panel	Αποτελεί κομβικό σημείο του εργαλείου. Περιέχει 6 panels, τα οποία χρησιμοποιούνται για την δημιουργία και τροποποίηση αντικειμένων.
11	Create and Play Back Animation	Επηρεάζουν την κίνηση (animation).
12	Viewport Navigation	Τα κουμπιά αυτά επιτρέπουν την πλοήγηση στην σκηνή.
13	Rollout	Χρησιμοποιούνται για την μεταβολή των ιδιοτήτων του αντικειμένου

Πίνακας 2: Στοιχεία Διεπαφής 3ds Max

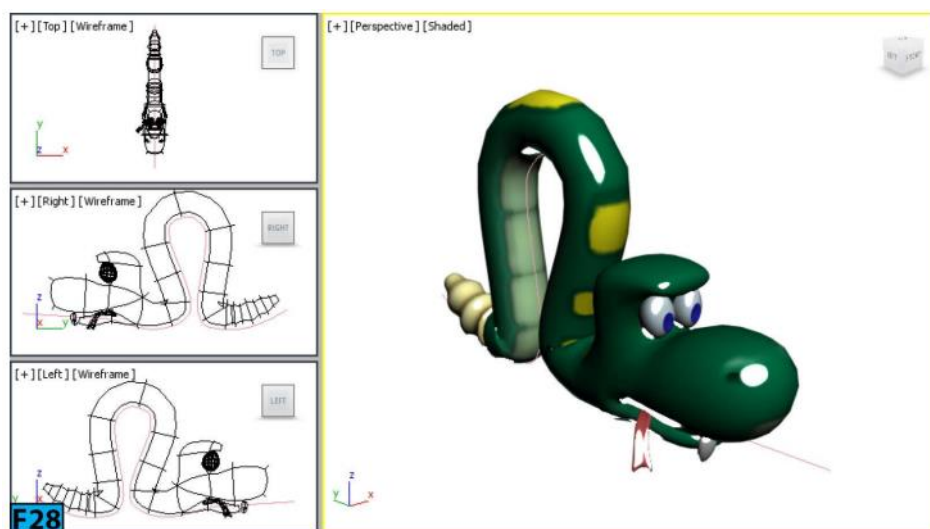
2.6. Viewports

Στην ενότητα αυτή, θα παρουσιάσουμε τα viewports, καθώς αποτελούν ένα σημαντικό τμήμα όσο αφορά την λειτουργικότητα του 3ds Max. Μία θύρα προβολής (viewport) αναπαριστά τον τρισδιάστατο χώρο χρησιμοποιώντας το καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων. Οι συντεταγμένες αναπαρίστανται σαν μια τριάδα (x,y,z) και η τριάδα αυτή αποτελεί ένα σημείο στον τρισδιάστατο χώρο, λαμβάνοντας πάντα σαν αρχή των αξόνων το σημείο (0,0,0). Η πλατφόρμα παρέχει τέσσερις διαφορετικές προβολές : Top, Front, Left και Perspective. Οι τρεις πρώτες ονομάζονται επίσης ορθογραφικές προβολές. Στην παραπάνω εικόνα παραθέτουμε ένα παράδειγμα ορθογραφικών προβολών:



Εικόνα 5: Παράδειγμα Ορθογραφικών Προβολών

Η προοπτική προβολή (perspective view) μοιάζει με την ανθρώπινη οπτική. Υπάρχουν τρεις διαφορετικοί τρόποι για την δημιουργία ενός perspective view: perspective view, camera view και light view. Χαρακτηριστικό είναι το παρακάτω παράδειγμα:



Εικόνα 6: Προοπτική Προβολή

Το εργαλείο 3ds Max επιτρέπει την εναλλαγή μεταξύ viewports, παρέχοντας τις αντίστοιχες συντομεύσεις, όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Προβολή (View)	Συντόμευση
Top	T
Bottom	B
Front	F
Left	L
Camera	C
Orthographic	U
Perspective	P

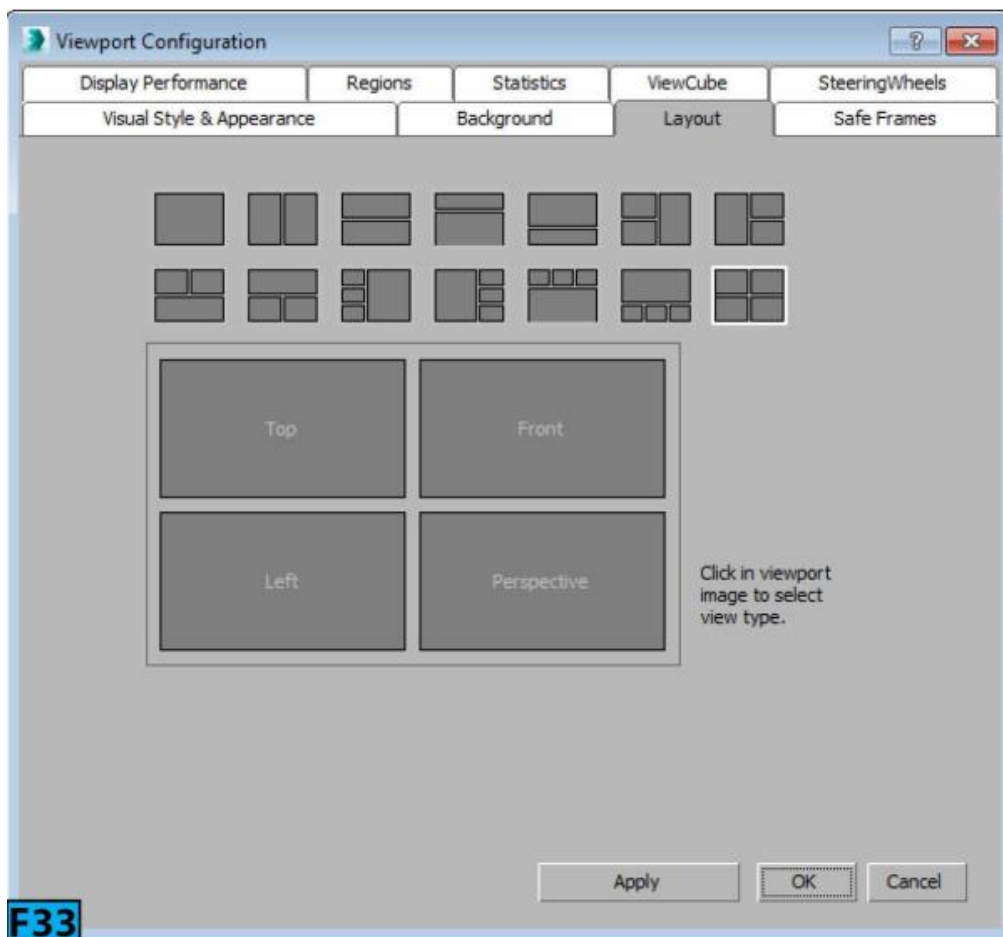
Πίνακας 3: Συντομεύσεις Προβολών

Όπως είναι προφανές, επειδή υπάρχουν πολλά viewports, πάντα ένα θα είναι το ενεργό. Το ενεργό viewport είναι αυτό, στο οποίο πραγματοποιούνται όλες οι ενέργειες. Υπάρχει η δυνατότητα εναλλαγής μεταξύ των viewports για την επιλογή του ενεργού, χρησιμοποιώντας τον συνδυασμό Windows + Shift:



Εικόνα 7: Εναλλαγή μεταξύ viewports

Επιπλέον, στην περίπτωση του viewport παρέχεται η δυνατότητα μεταβολής του Layout μέσω του Viewport Configuration:

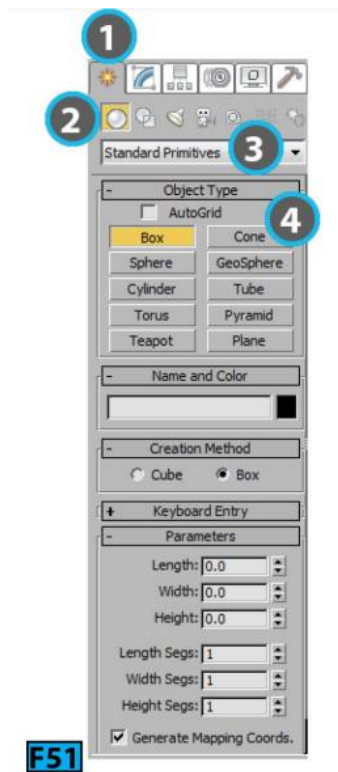


Εικόνα 8: Viewport Configuration

2.7. Δημιουργία Αντικειμένων στην σκηνή

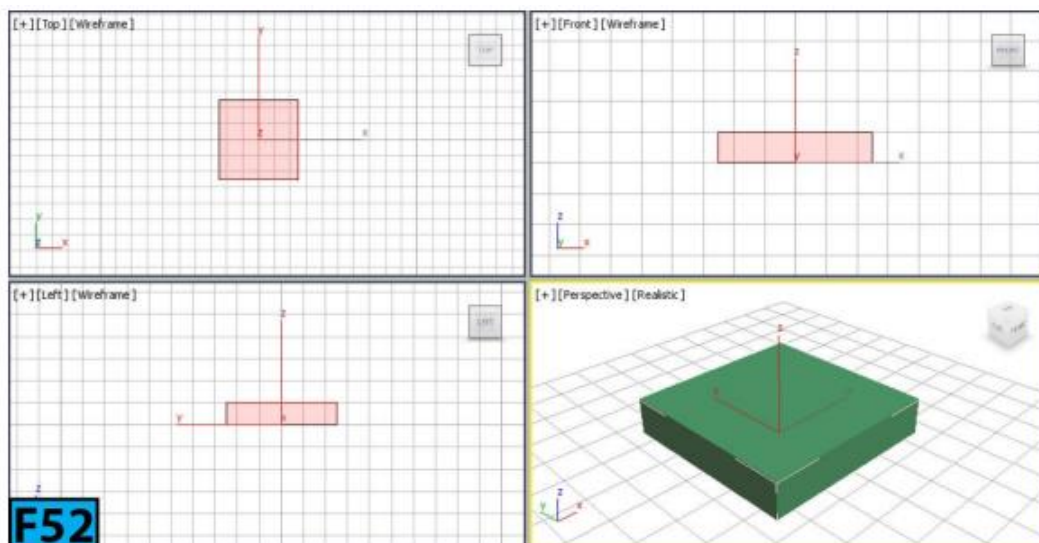
Στην ενότητα αυτή, θα ασχοληθούμε με την δημιουργία αντικειμένων στην σκηνή. Το εργαλείο 3ds Max προσφέρει ένα μεγάλο εύρος αντικειμένων. Θα ξεκινήσουμε την παρουσίαση με την δημιουργία γεωμετρικών αντικειμένων.

Στο συγκεκριμένο σημείο αναφέρουμε ότι θα χρησιμοποιηθεί από το Command Panel, το Create Panel. Επιπλέον σαν βασική κατηγορία θα χρησιμοποιηθεί η: Geometry. Χαρακτηριστική είναι η παρακάτω εικόνα:



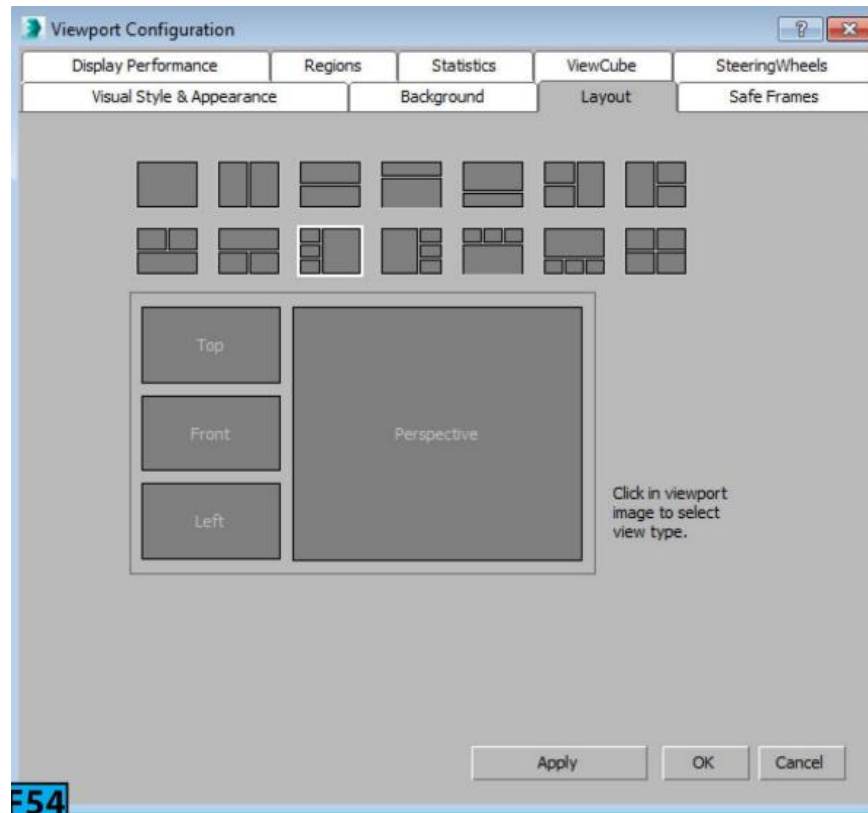
Εικόνα 9: Create Panel

Επιπλέον, σαν object type έχει επιλεγεί το Box και επίσης παρέχεται η δυνατότητα ορισμού των διαστάσεων του Box. Θέτοντας τυχαίες τιμές για το Length, Width και Height, ολοκληρώνουμε την δημιουργία του πρώτου μας αντικειμένου:



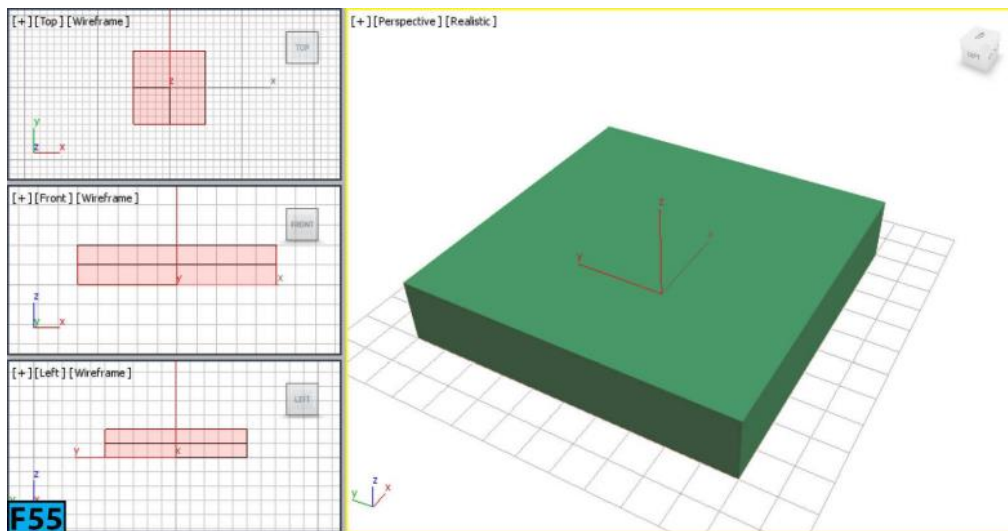
Εικόνα 10: Δημιουργία Αντικειμένου

Επιπλέον, με τον τρόπο που αναφέραμε προηγουμένως μπορούμε να μεταβάλλουμε τα viewports, τα οποία επιθυμούμε να εμφανίζονται. Επομένως, κάνοντας τις απαραίτητες αλλαγές μέσω του Configure Viewports:



Εικόνα 11: Configure Viewports

Πλέον, τα διαθέσιμα viewports είναι τα παρακάτω:



Εικόνα 12: Διαθέσιμα viewports αντικειμένου

2.8. Επιλογή αντικειμένων

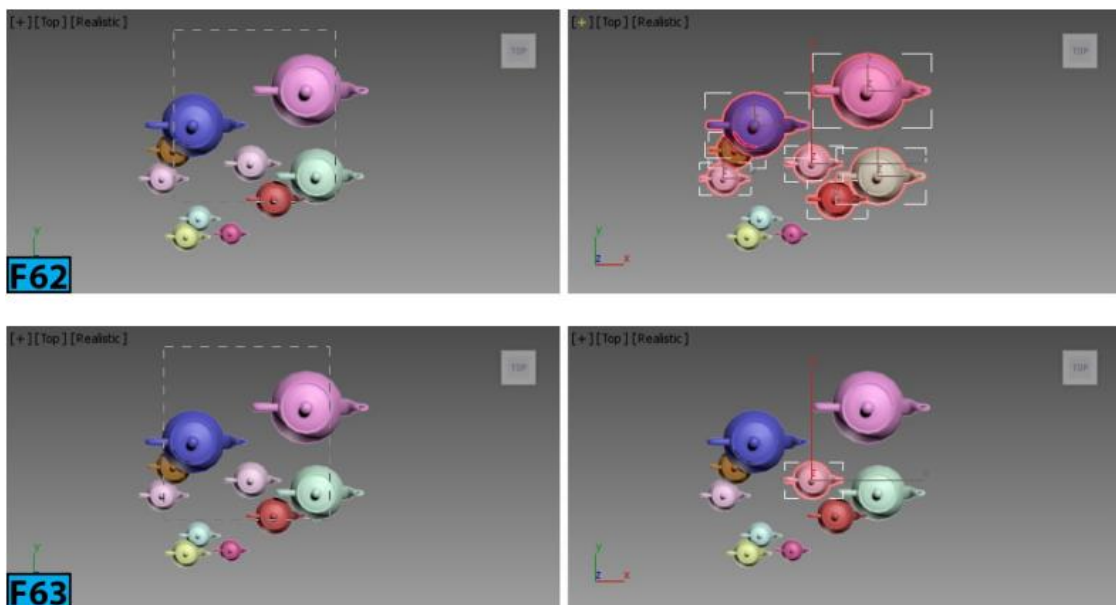
Η επιλογή αντικειμένων αποτελεί μια σημαντική διαδικασία πριν την πραγματοποίηση της οποιασδήποτε ενέργειας. Η δυνατότητα επιλογής αντικειμένων παρέχεται στις παρακάτω περιοχές:

- Main toolbar
- Edit Menu
- Tools Menu
- Track View
- Display Panel
- Modify Panel
- Ribbon
- Schematic View
- Scene Explorer

Επιπλέον, τα διαθέσιμα κουμπιά για επιλογή είναι:

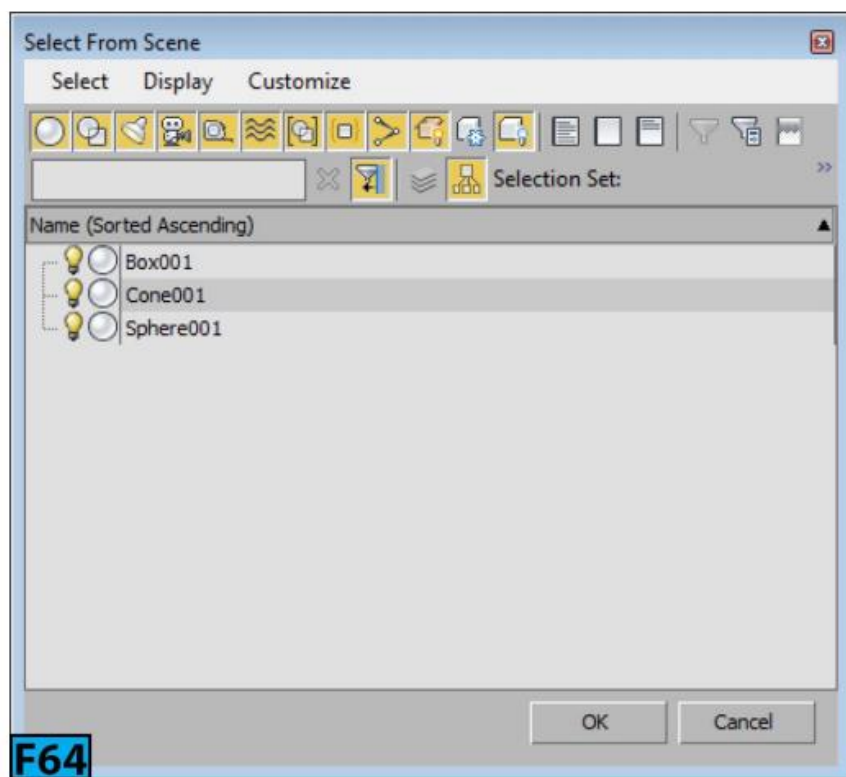
- Select Object
- Select by Name
- Select and Move
- Select and Rotate
- Select and Scale
- Select and Manipulate

Προκειμένου να επιλεγεί ένα αντικείμενο, απαιτείται η επιλογή ενός από τα παραπάνω και η τοποθέτηση του ποντικιού στο αντικείμενο προς επιλογή. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι υποστηρίζεται και η επιλογή περιοχών. Χαρακτηριστική είναι η παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 13: Επιλογή Περιοχών

Όπως επίσης χαρακτηριστική είναι και η δυνατότητα επιλογής αντικειμένων με βάση το όνομα:

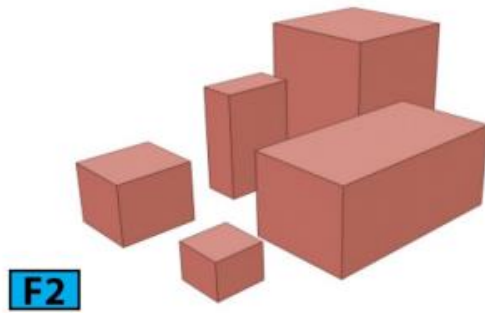


Εικόνα 14: Επιλογή αντικειμένων με βάση το όνομα

2.9. Πρωταρχικοί τύποι αντικειμένων

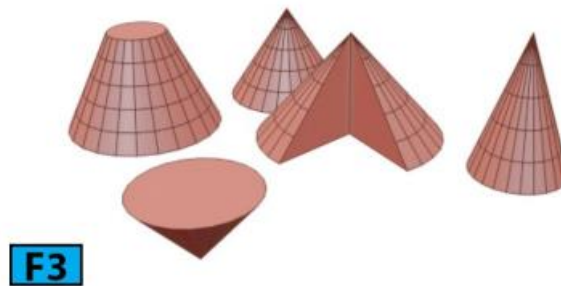
Πρόκειται για πρωταρχικούς τύπους αντικειμένων, που υποστηρίζει το συγκεκριμένο εργαλείο, τους οποίους και θα παραθέσουμε στην συνέχεια:

Box:



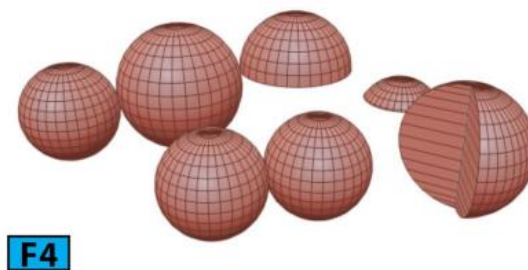
Εικόνα 15: Box

Cone:



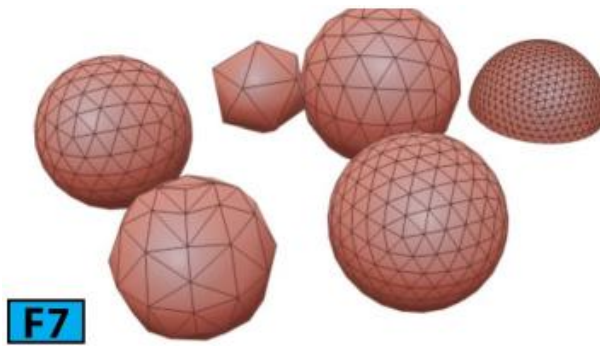
Εικόνα 16: Cone

Sphere:



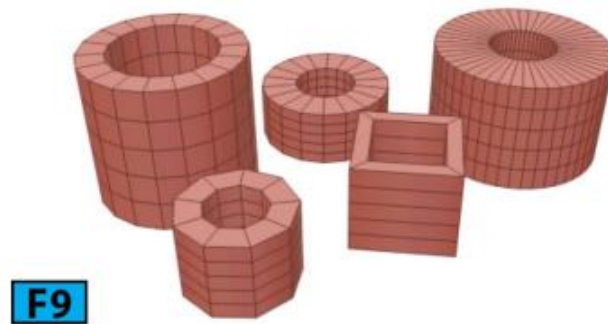
Εικόνα 17: Sphere

Geosphere:



Εικόνα 18: Geosphere

Tube:



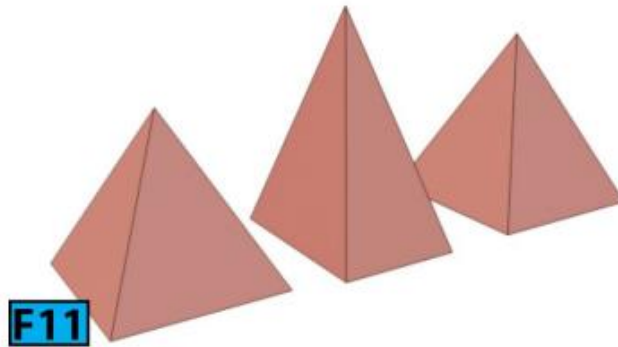
Εικόνα 19: Tube

Torus:



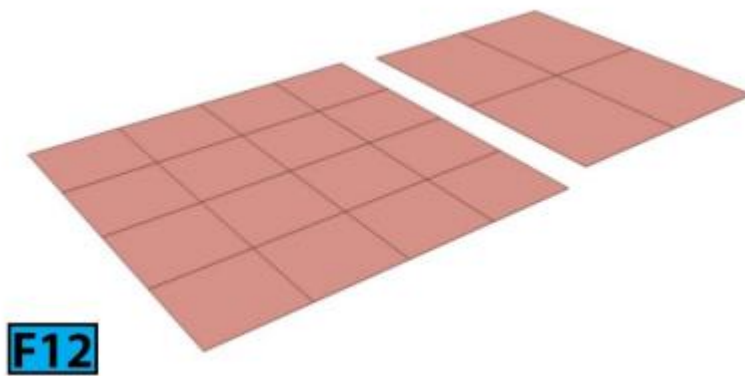
Εικόνα 20: Torus

Pyramid:



Εικόνα 21: Pyramid

Plane:

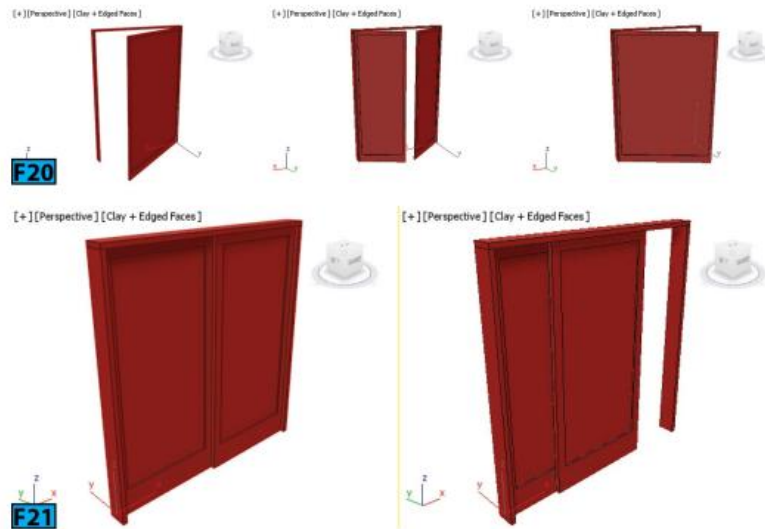


Εικόνα 22: Plane

2.10. Αρχιτεκτονικά αντικείμενα

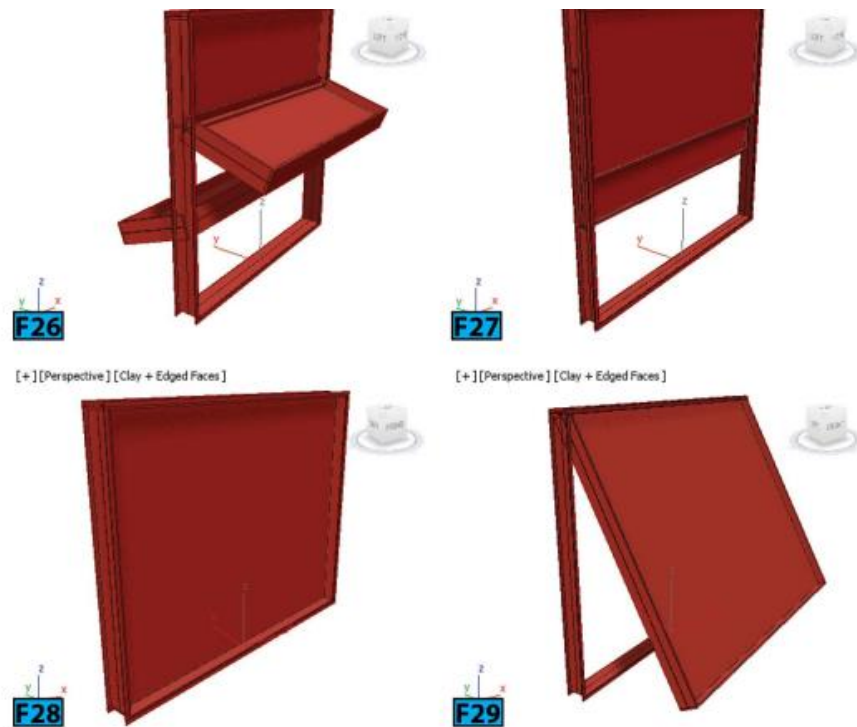
Το εργαλείο 3ds Max παρέχει επίσης διάφορα αρχιτεκτονικά αντικείμενα, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν βασικά δομικά στοιχεία αρχιτεκτονικών μοντέλων. Οι τύποι αρχιτεκτονικών αντικειμένων που υποστηρίζονται είναι οι παρακάτω:

Doors:



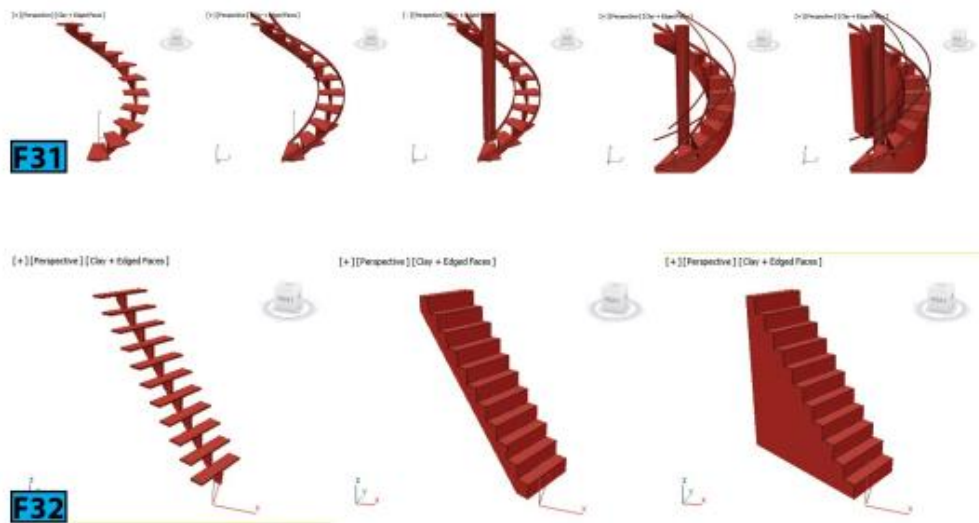
Εικόνα 23: Doors

Windows:



Εικόνα 24: Windows

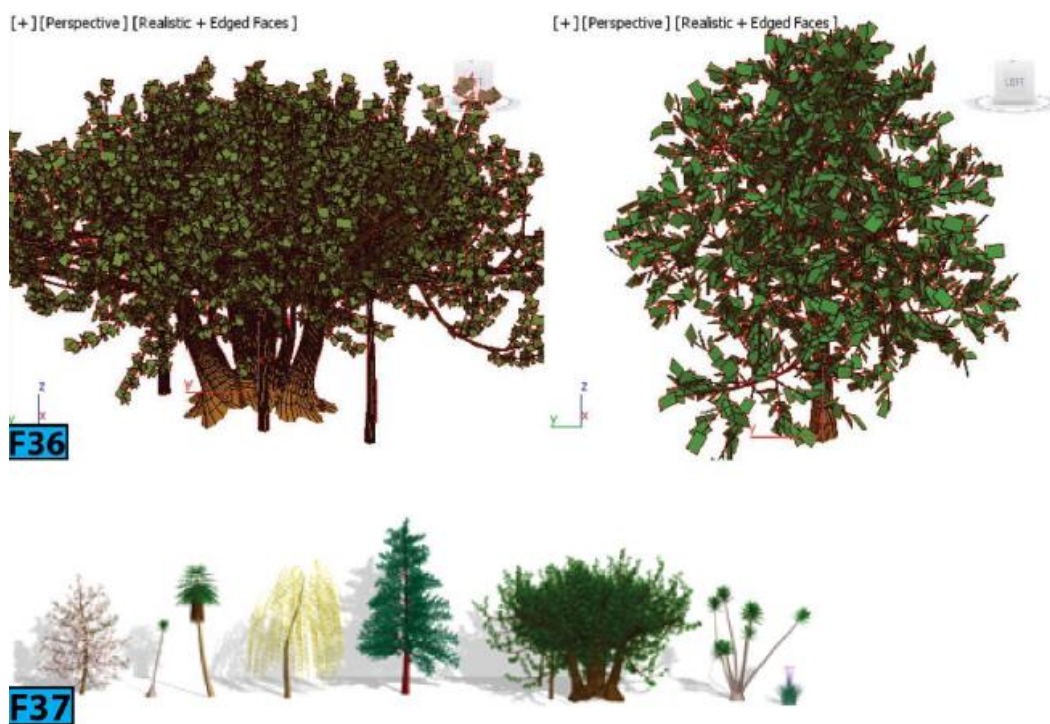
Stairs:



Εικόνα 25: Stairs

AEC (Architecture Engineer Construction) Objects:

Παραθέτουμε ένα παράδειγμα αντικειμένων της συγκεκριμένης κατηγορίας:

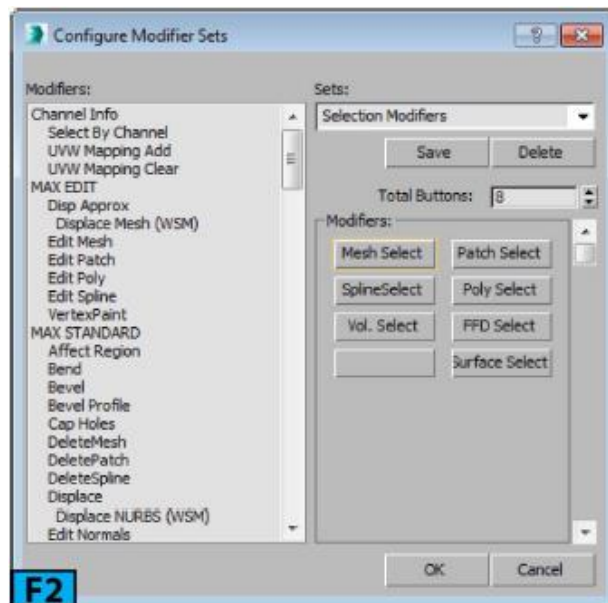


Εικόνα 26: AEC Objects

2.11. Χρήση Modifiers

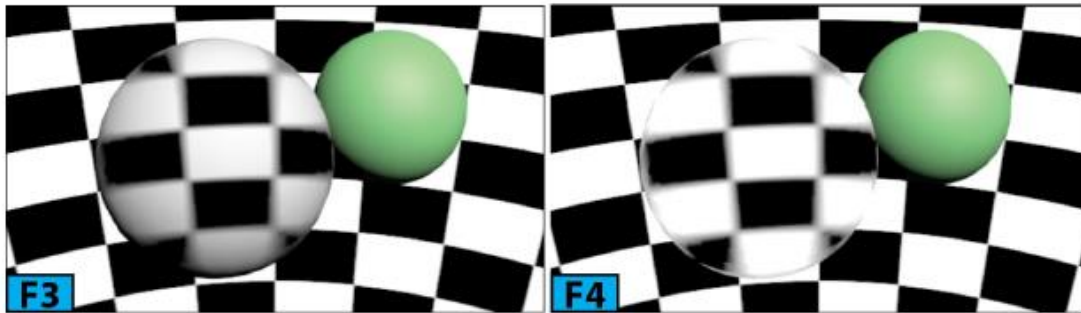
Η χρήση modifiers στην περίπτωση του 3ds Max επιτρέπει την επεξεργασία αντικειμένων χωρίς να τροποποιηθεί η βασική τους δομή. Οι modifiers μπορούν να τροποποιήσουν την γεωμετρία των αντικειμένων όπως και τις ιδιότητές τους. Με άλλα λόγια, προσθέτουν παραμέτρους στα αντικείμενα.

Προκειμένου να εφαρμοστεί ένας modifier σε ένα αντικείμενο, πρέπει αρχικά να επιλεγεί το αντικείμενο στην σκηνή και στην συνέχεια ο χρήστης να πλοηγηθεί στο Modify Panel. Χαρακτηριστική είναι η παρακάτω εικόνα όσο αφορά την επιλογή modifier:



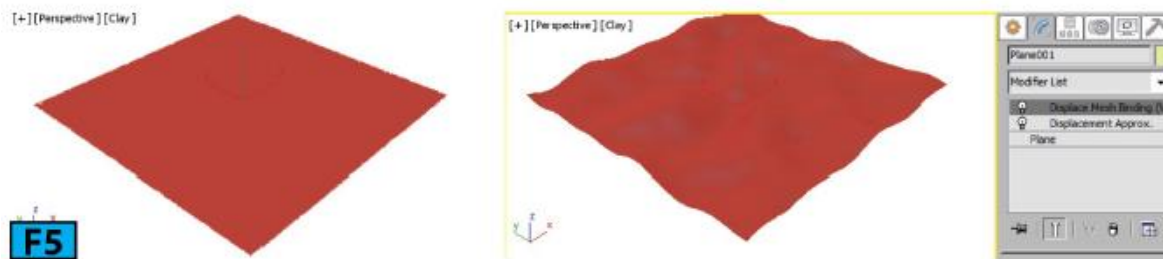
Εικόνα 27: Επιλογή modifier

Στην συνέχεια παρατηρούμε τα αποτελέσματα εφαρμογής ενός modifier που υποστηρίζεται, του Camera Map Modifier:



Εικόνα 28: Camera Map Modifier

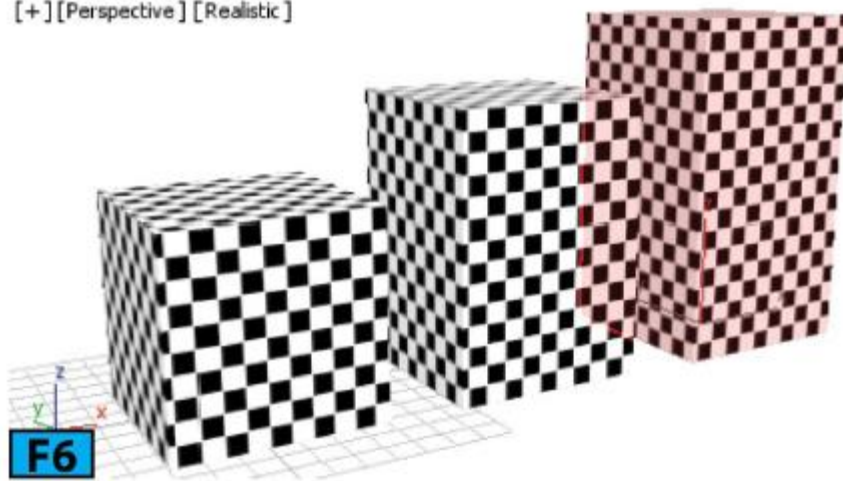
Ακολουθεί παράδειγμα χρήσης ενός δεύτερου, του Displace Mesh Modifier:



Εικόνα 29: Displace Mesh Modifier

Και ένα τελευταίο παράδειγμα χρήσης που αφορά, τον MapScalar Modifier:

[+][Perspective][Realistic]



Εικόνα 30: MapScalar Modifier

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ UNITY

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε την λειτουργικότητα της πλατφόρμας Unity. Η παρουσίαση θα πραγματοποιηθεί μέσω των screenshots [19] [22], και των επεξηγήσεων. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε ότι θα χρησιμοποιούμε σε πολλές περιπτώσεις την αγγλική ορολογία όσο αφορά διάφορα χαρακτηριστικά του εργαλείου.

3.1. Εισαγωγή στην Unity

Η Unity [12] αποτελεί μια μηχανή παιχνιδιών πολλαπλών πλατφορμών που αναπτύχθηκε από την Unity Technologies. Χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη βιντεοπαιχνιδιών για διάφορες πλατφόρμες όπως Windows, Mac, Linux, iOS, και Android. Η Unity προσφέρει ένα ισχυρό σύνολο εργαλείων για τη δημιουργία παιχνιδιών 2D και 3D. Το σύνολο αυτό ενδεικτικά περιλαμβάνει:

- οπτικούς επεξεργαστές
- scripting, φυσική
- κινούμενα σχέδια

Χρησιμοποιείται επίσης ευρέως για τη δημιουργία εφαρμογών που δεν αφορούν παιχνίδια, όπως:

- αρχιτεκτονική απόδοση
- βιομηχανικός σχεδιασμός
- διαδραστική προσομοίωση

3.2. Ιστορικά στοιχεία της Unity

Η συγκεκριμένη μηχανή δημιουργίας παιχνιδιών κυκλοφόρησε για πρώτη φορά το 2005. Έκτοτε έχουν πραγματοποιήσει την εμφάνισή τους διάφορες εκδόσεις με τις αντίστοιχες βελτιώσεις, τις οποίες παραθέτουμε στον παρακάτω πίνακα [12]:

Έτος	Γεγονός
2009	Κυκλοφορία της έκδοσης Unity 3, (δημιουργία 2D παιχνιδιών και εισαγωγή του Unity Asset Store)
2013	Κυκλοφορία της έκδοσης Unity 4 (υποστήριξη Windows Store και νέες δυνατότητες όπως Mecanim και Unity Cloud Build)
2015	Κυκλοφορία της έκδοσης Unity 5 (προσθήκη PBR, Unity Networking, AR, VR)
2017	Κυκλοφορία της έκδοσης Unity 2017 (νέο περιβάλλον δομής ενεργειών, μεταγλωττιστής Burst, γραφικά οπτικών εφέ)
2018	Κυκλοφορία της έκδοσης Unity 2018 (βελτιωμένη 2D και 3D φυσική, Shader Graph, VFX Graph)
2019	Κυκλοφορία της έκδοσης Unity 2019 (DOTS, Entity, Job)

2020	Κυκλοφορία της έκδοσης Unity 2020 (Universal Render Pipeline, High – Resolution Render Pipeline)
2021	Κυκλοφορία της έκδοσης Unity 2021 (Unity Physics, Visual Scripting)
2021	Κυκλοφορία της έκδοσης Unity 2021.2

Πίνακας 4: Ιστορικά στοιχεία Unity

3.3. Χαρακτηριστικά της Unity

Όσο αφορά τα χαρακτηριστικά της Unity:

- **Visual Editor:** Παρέχει ένα οπτικό πρόγραμμα επεξεργασίας που επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργούν, να τροποποιούν και να δοκιμάζουν σκηνές και επίπεδα παιχνιδιού χωρίς να γράφουν κώδικα.
- **Scripting:** Υποστηρίζει πολλές γλώσσες προγραμματισμού, συμπεριλαμβανομένων των C#, UnityScript (μια παραλλαγή JavaScript) και Boo. Έτσι, επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν τη δική τους λογική και συμπεριφορά παιχνιδιού.
- **Φυσική:** Περιλαμβάνει μια ενσωματωμένη μηχανή φυσικής που προσομοιώνει ρεαλιστική φυσική όπως η βαρύτητα, η ανίχνευση σύγκρουσης και η δυναμική του άκαμπτου σώματος.
- **Animation:** Περιλαμβάνει ένα ισχυρό σύστημα κίνησης που ονομάζεται Mecanim που επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργούν και να χειρίζονται πολύπλοκα κινούμενα σχέδια για χαρακτήρες και αντικείμενα.
- **Φωτισμός και σκίαση:** Περιλαμβάνει ενσωματωμένες συσκευές απόδοσης που υποστηρίζουν διάφορα μοντέλα φωτισμού και σκίασης,

συμπεριλαμβανομένων των Phong, Blinn-Phong και Physically Based Rendering (PBR).

- **Ήχος:** Διαθέτει μια ενσωματωμένη μηχανή ήχου που υποστηρίζει αναπαραγωγή και μίξη ήχου και μπορεί να λειτουργήσει με πολλές πηγές ήχου και εφέ.
- **Πολλαπλοί παίκτες και δικτύωση:** Παρέχει ενσωματωμένη υποστήριξη για πολλούς παίκτες και δικτύωση, επιτρέποντας στους προγραμματιστές να δημιουργούν παιχνίδια online και για πολλούς παίκτες.
- **Asset Store:** Το Unity Asset Store είναι μια αγορά για στοιχεία παιχνιδιών, εργαλείων και άλλων στοιχείων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία του έργου.
- **Υποστήριξη πλατφόρμας:** Υποστηρίζει ένα ευρύ φάσμα πλατφορμών, συμπεριλαμβανομένων των Windows, Mac, Linux, iOS, Android, WebGL, AR και VR.
- **Υποστήριξη προσθηκών(plugins):** Παρέχει υποστήριξη για προσθήκες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παροχή επιπλέον λειτουργικότητας.

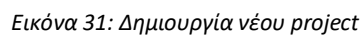
3.4. Τρωτά σημεία της Unity

Όσο αφορά τα τρωτά σημεία [13] της συγκεκριμένης μηχανής, παραθέτουμε τα παρακάτω:

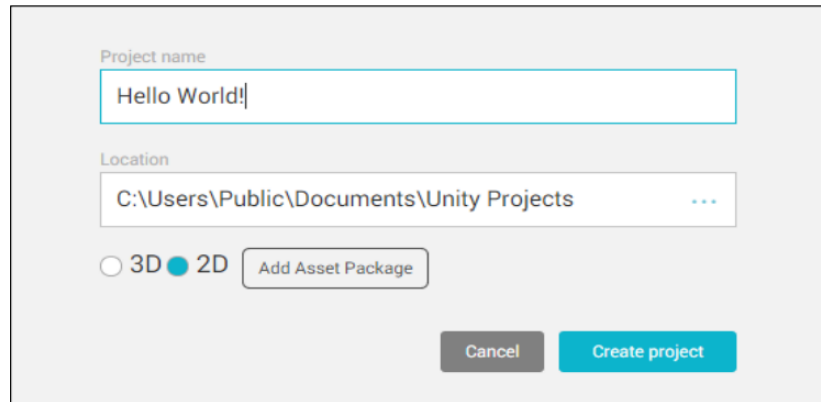
- **Ζητήματα απόδοσης:** Ενδέχεται να αντιμετωπίσει προβλήματα απόδοσης σε ορισμένες πλατφόρμες, ειδικά σε κινητές συσκευές και παλαιότερο υλικό.
- **Διαχείριση μνήμης:** Χρησιμοποιεί πολλή μνήμη, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε διαρροές μνήμης και σφάλματα εάν δεν διαχειρίζεται σωστά.

- **Πολυπλοκότητα:** Το σύνολο χαρακτηριστικών της Unity είναι πολύ εκτεταμένο και δύσκολα διαχειρίσιμο από προγραμματιστές που δεν είναι έμπειροι.
- **Έλλειψη τεκμηρίωσης:** Ορισμένες δυνατότητες της Unity ενδέχεται να μην έχουν τεκμηρίωση ή οδηγούς, γεγονός που μπορεί να δυσκολέψει τους προγραμματιστές να κατανοήσουν τον τρόπο χρήσης τους.
- **Σφάλματα και δυσλειτουργίες:** Είναι δυνατόν να προκύψουν σφάλματα, τα οποία είναι δύσκολα στην διαχείρισή τους.
- **Third-party assets and plugins:** Το Asset Store είναι ένας εξαιρετικός πόρος για προγραμματιστές, αλλά δεν είναι όλα τα στοιχεία και οι προσθήκες υψηλής ποιότητας και συμβατά.
- **Μέγεθος κατασκευής:** Το μέγεθος αποθήκευσης μπορεί να είναι αρκετά μεγάλο, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει προβλήματα αποθήκευσης και φόρτωσης, ειδικά για παιχνίδια για κινητά.
- **Έλλειψη υποστήριξης για ορισμένες πλατφόρμες:** Η Unity ενδέχεται να μην υποστηρίζει ορισμένες πλατφόρμες ή μπορεί να μην υποστηρίζει πλήρως ορισμένες δυνατότητες ορισμένων πλατφορμών.
- **Έλλειψη visual scripting:** Δεν παρέχει την δυνατότητα visual scripting, γεγονός που μπορεί να δυσκολέψει όσους δεν έχουν ιδιαίτερη επαφή με τον προγραμματισμό.
- **Περιορισμένη υποστήριξη 2D:** Η Unity είναι κατά κύριο λόγο μια μηχανή 3D με υποστήριξη για παιχνίδια 2D, αλλά δεν διαθέτει όλα τα χαρακτηριστικά και τα εργαλεία μιας αποκλειστικής μηχανής 2D.

Η πλατφόρμα Unity είναι κατάλληλη για την δημιουργία διδιάστατων και τριδιάστατων παιχνιδιών. Η δημιουργία των παιχνιδιών ξεκινάει από την δημιουργία ενός νέος project, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Στην παραπάνω οθόνη εμφανίζονται όλα τα projects, τα οποία έχουν δημιουργηθεί πρόσφατα. Επιλέγοντας την επιλογή “New”, παρέχεται η δυνατότητα δημιουργίας ενός νέου project. Στην συνέχεια, μπορεί να δοθεί όνομα στο project και να επιλεγεί ο τύπος του (2D ή 3D):

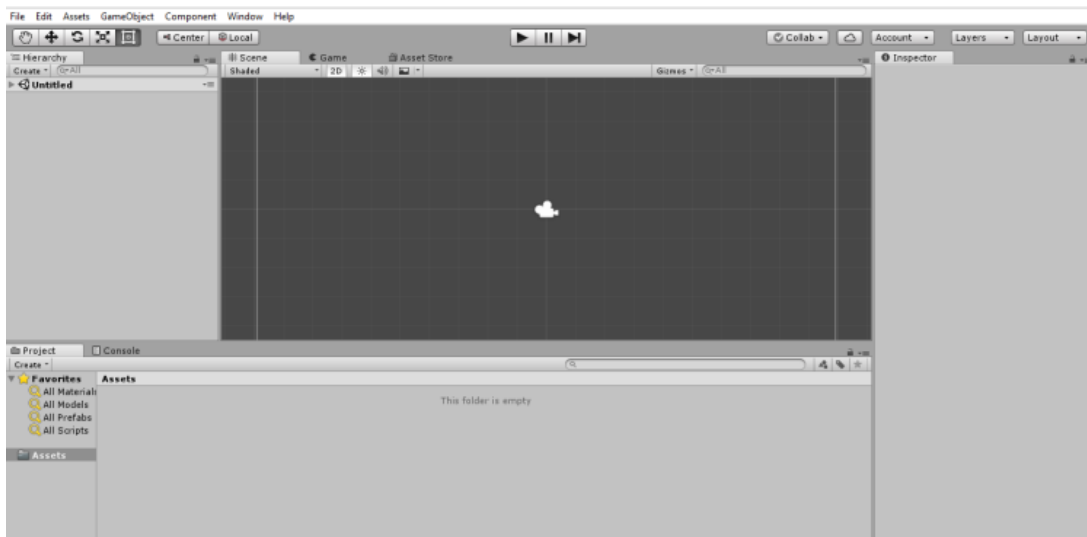


Εικόνα 32: Όνομα και τύπος project

Με την επιλογή “Create Project”, δημιουργείται το project και αρχικοποιούνται τα βασικά υποστηρικτικά του αρχεία.

3.6. Βασικό Περιβάλλον Διεπαφής

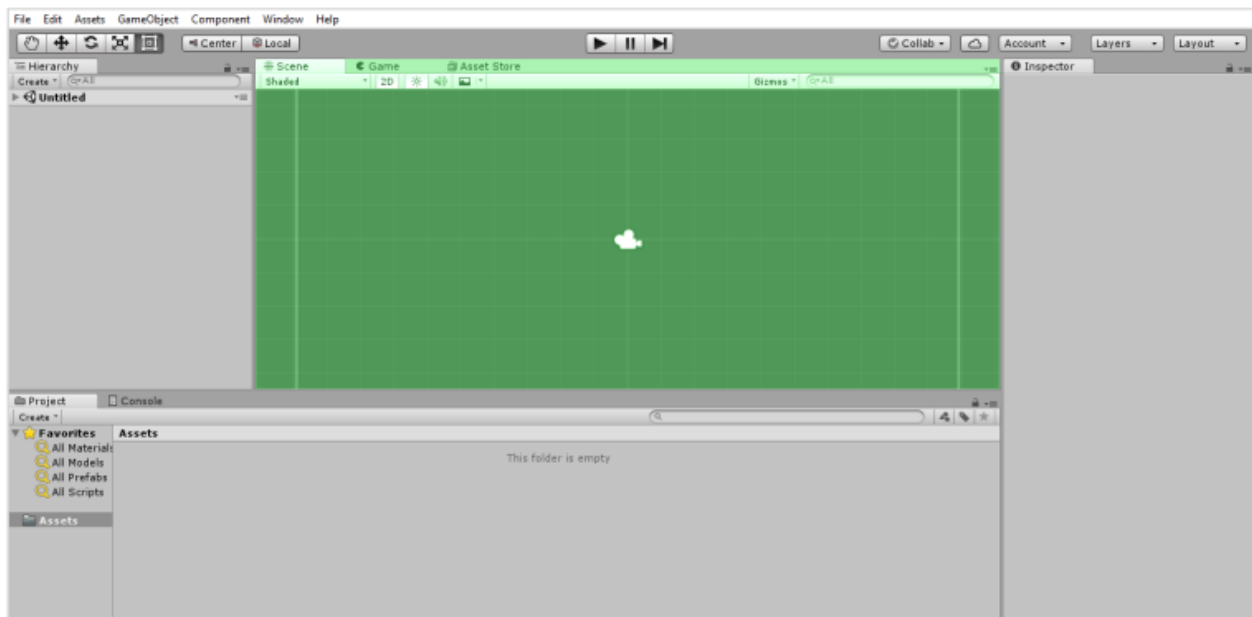
Με την δημιουργία ενός νέου project, παρουσιάζεται ένα περιβάλλον διεπαφής, όπως αυτό που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 33: Βασικό Περιβάλλον Διεπαφής Unity

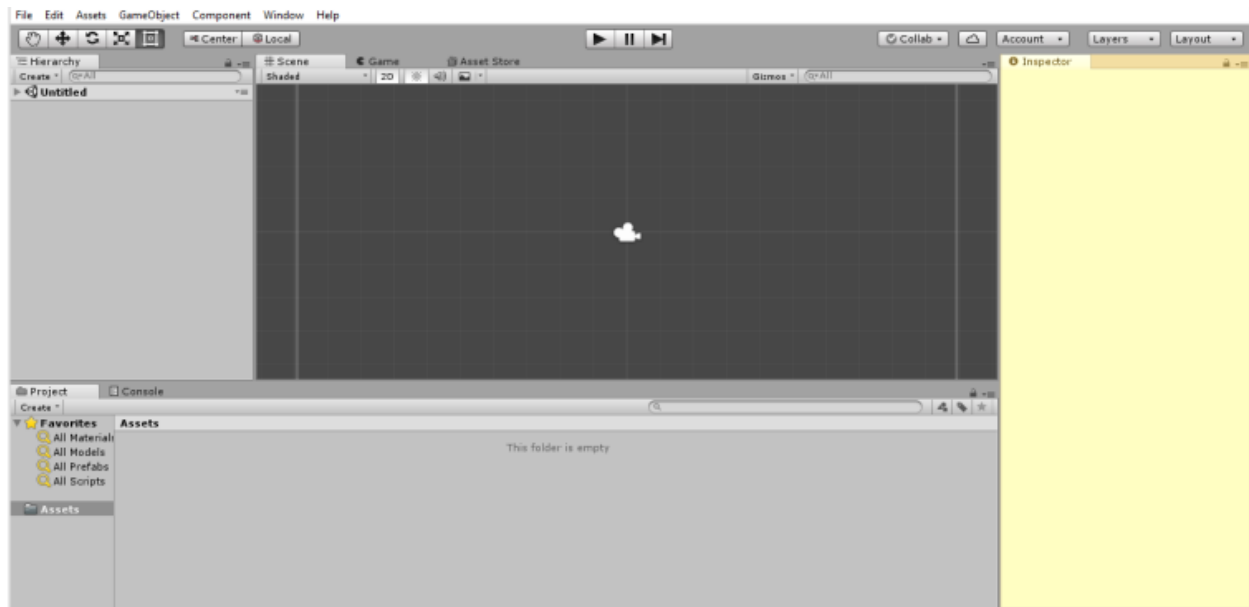
Ας συνεχίσουμε με την παρουσίαση των τεσσάρων βασικών τμημάτων, που είναι ορατά στην συγκεκριμένη οθόνη.

Το τμήμα που είναι χρωματισμένο με πράσινο, αποτελεί το μέρος στο οποίο δημιουργούνται οι σκηνές. Οι σκηνές είναι επίπεδα (levels), στα οποία διαδραματίζεται όλη η δράση του παιχνιδιού. Σε περίπτωση επιλογής της καρτέλας “Game”, δίνεται η δυνατότητα προεπισκόπησης του παιχνιδιού, που έχει δημιουργηθεί.



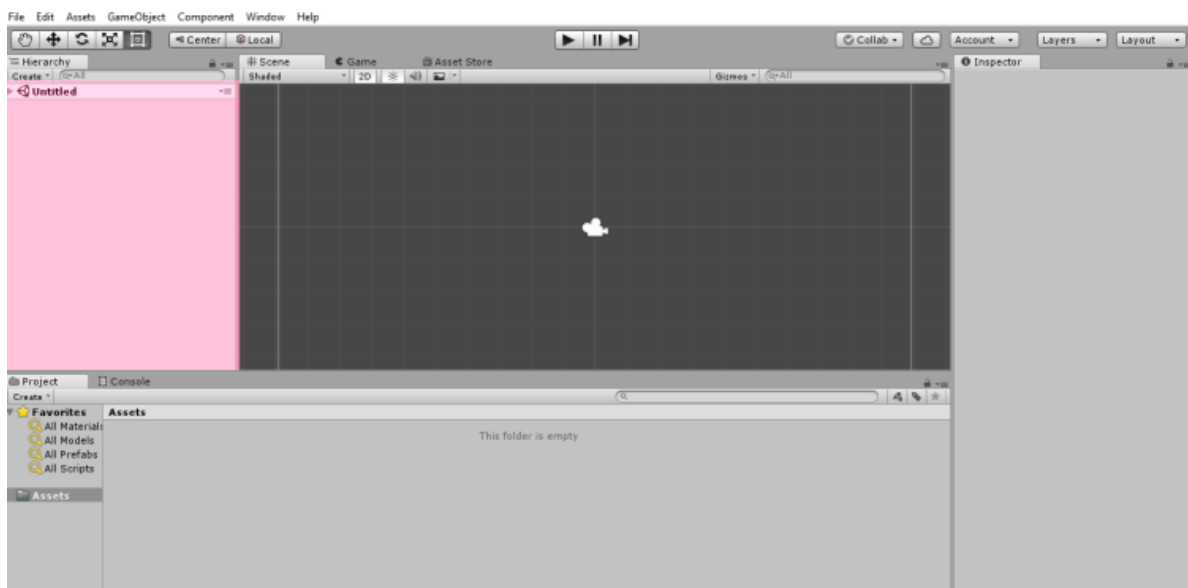
Εικόνα 34: Σκηνή

Το τμήμα, που είναι χρωματισμένο με κίτρινο, ονομάζεται Inspector:



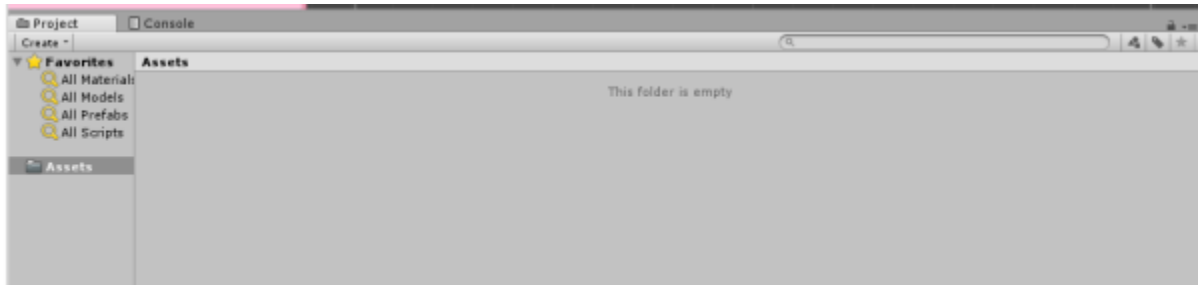
Εικόνα 35: Inspector

Επιπλέον, η περιοχή η οποία είναι χρωματισμένη με ροζ ονομάζεται Ιεραρχία Σκηνής (Scene Hierarchy). Περιλαμβάνει την λίστα των αντικειμένων στην τρέχουσα σκηνή, καθώς και την ιεραρχία που σχηματίζεται μεταξύ τους:



Εικόνα 36: Ιεραρχία Σκηνής

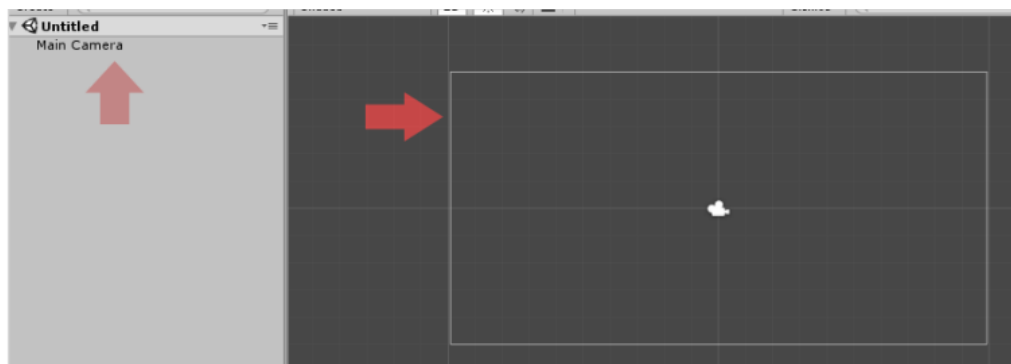
Τέλος, στο κάτω μέρος της οθόνης, υπάρχει το τμήμα των Project Assets. Στο συγκεκριμένο τμήμα διατηρούνται όλα τα assets του τρέχοντος project, καθώς και τα εξωτερικά assets, τα οποία έχουν εισαχθεί στο project.



Εικόνα 37: Project Assets

3.7. Πως λειτουργεί η Unity

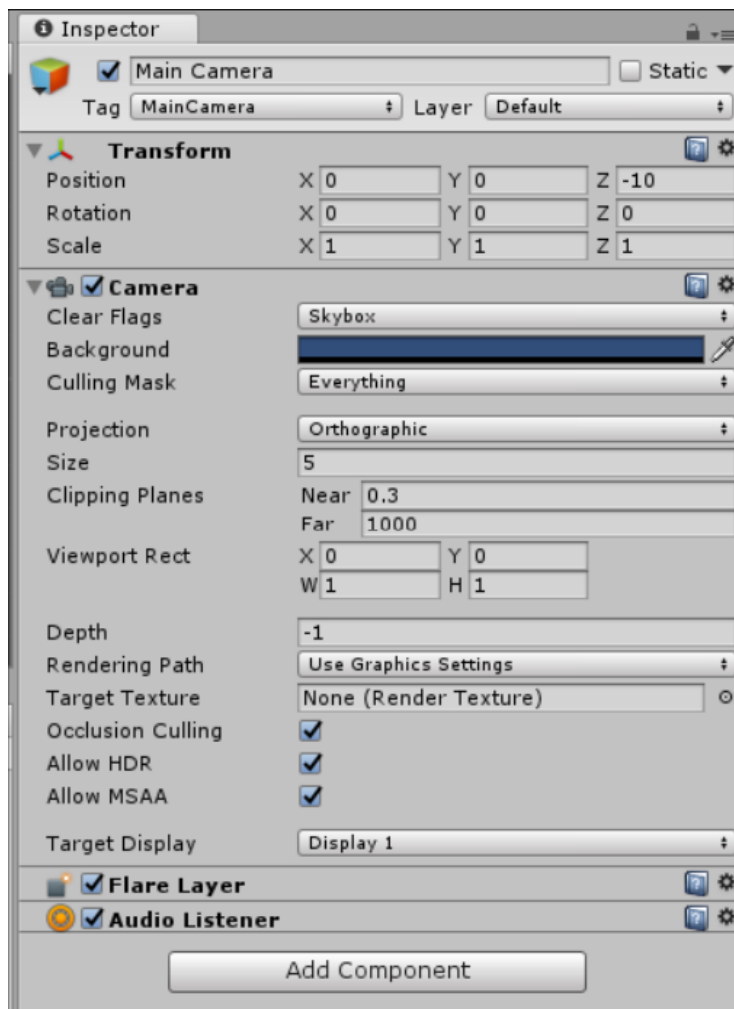
Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, το παιχνίδι διαδραματίζεται σε σκηνές. Οι σκηνές είναι επίπεδα, στα οποία όλες οι πτυχές του παιχνιδιού λαμβάνουν μέρος. Εξ' ορισμού, μια νέα σκηνή στην Unity θα έχει ένα αντικείμενο κάμερας (Camera Object), που ονομάζεται Κύρια Κάμερα (Main Camera). Υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης πολλαπλών καμερών στην σκηνή, αλλά στα πλαίσια του συγκεκριμένου κεφαλαίου θα ασχοληθούμε μόνο με την κύρια κάμερα. Η κύρια κάμερα αποδίδει οτιδήποτε βλέπει ή καταγράφει σε μια συγκεκριμένη περιοχή που ονομάζεται Viewport (παρόμοια έννοια είχε συναντηθεί και στην περίπτωση του 3ds Max).



Εικόνα 38: Viewport

Η σκηνή δημιουργείται από αντικείμενα, τα οποία ονομάζονται GameObjects. Τα GameObjects με την σειρά τους διαθέτουν συστατικά στοιχεία, τα οποία περιγράφουν το πως συμπεριφέρονται στην σκηνή, καθώς και το πώς αλληλεπιδρούν με άλλα στην αντικείμενα στην σκηνή.

Στην συνέχεια, παρουσιάζεται το γραφικό περιβάλλον διεπαφής του Inspector:



Εικόνα 39: Γραφικό περιβάλλον Inspector

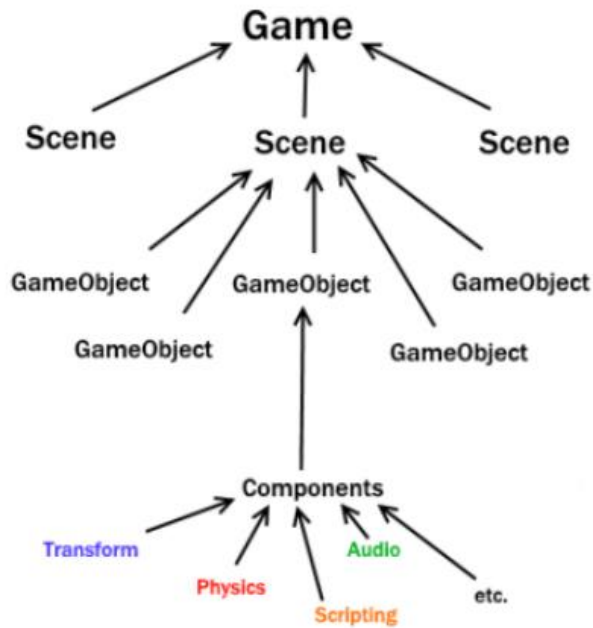
Το πιο σημαντικό συστατικό για κάθε GameObject, αποτελεί το συστατικό Transform. Κάθε αντικείμενο το οποίο βρίσκεται στην σκηνή, θα διαθέτει ένα Transform συστατικό, το οποίο προσδιορίζει τα παρακάτω:

- θέση
- περιστροφή
- κλίμακα

Τα επιπλέον συστατικά μπορούν να προσκολληθούν στο αντικείμενο, μέσω της επιλογής “Add Component”. Στην συνέχεια αναφέρουμε κάποια ενδεικτικά παραδείγματα συστατικών:

- Renderer
- Collider
- Rigidbody
- Audio Source
- Audio Listener
- Animator
- Light

Ενδεικτική των όσων αναφέραμε παραπάνω είναι η παρακάτω ιεραρχία:



Εικόνα 40: Ιεραρχία Συστατικών

3.8. Δημιουργία Sprites

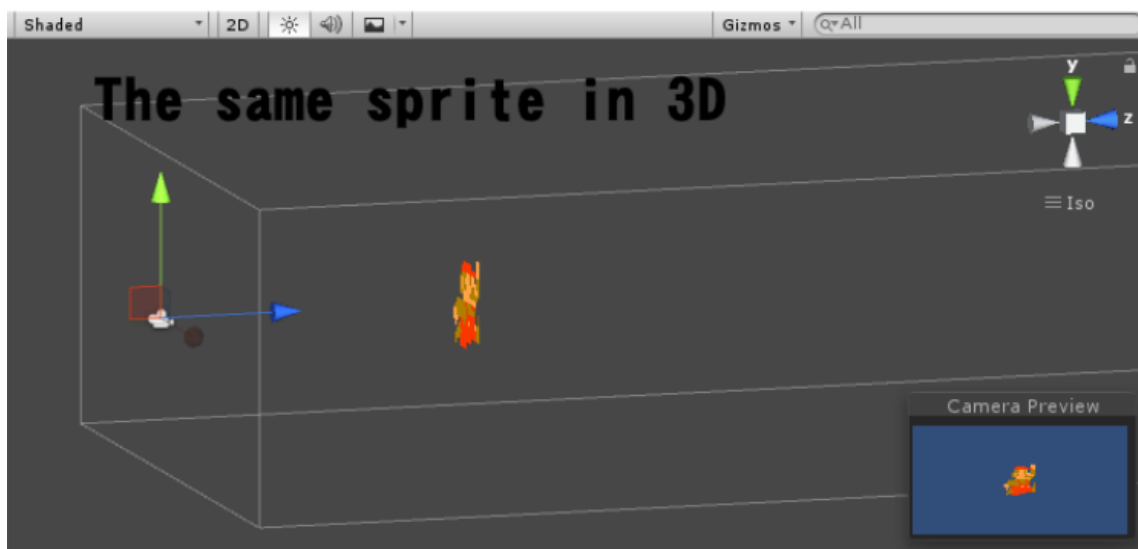
Τα Sprites αποτελούν απλά δισδιάστατα αντικείμενα, τα οποία έχουν γραφικές εικόνες (που ονομάζονται textures). Η πλατφόρμα Unity χρησιμοποιεί τα sprites εξ' ορισμού όταν βρίσκεται σε δισδιάστατη λειτουργία.

Στην συνέχεια, παρουσιάζεται παράδειγμα προβολής ενός sprite σε δισδιάστατο χώρο:



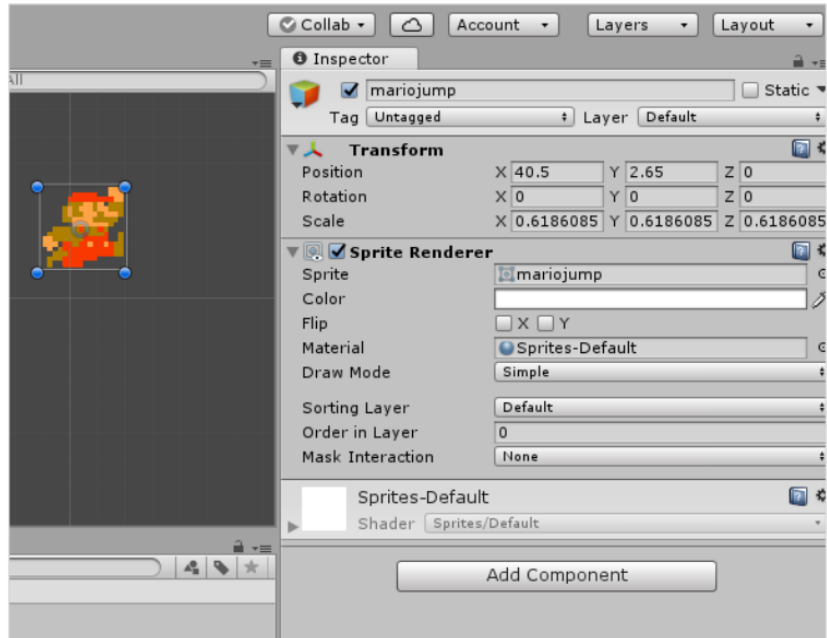
Εικόνα 41: Παράδειγμα προβολής Sprite (2D)

Και παράδειγμα προβολής του ίδιου sprite σε τρισδιάστατο χώρο:



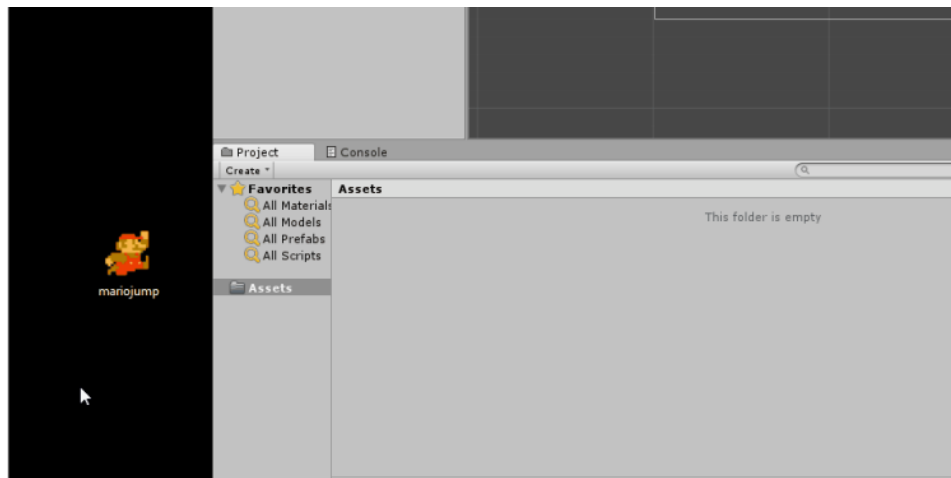
Εικόνα 42: Παράδειγμα προβολής Sprite (3D)

Οποτεδήποτε δημιουργείται ένα νέο sprite, χρησιμοποιεί texture (υφή). Το texture αυτό εφαρμόζεται στο νέο GameObject, και ένα συστατικό Sprite Renderer προσκολλάται σε αυτό. Χαρακτηριστικό είναι το screenshot, το οποίο παρατίθεται στην συνέχεια:



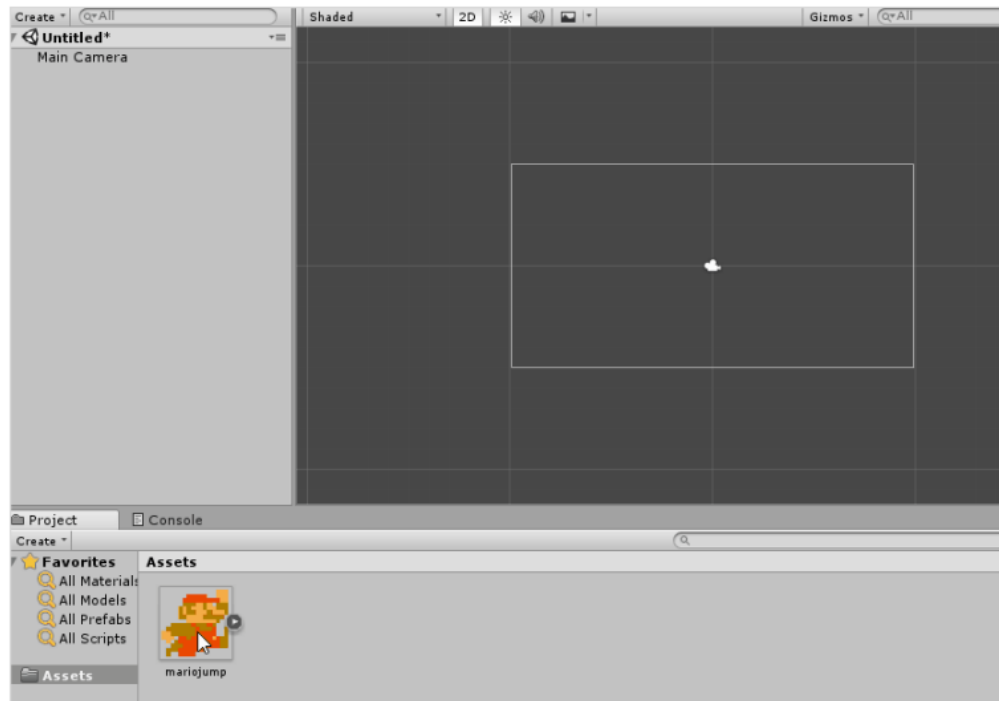
Εικόνα 43: Texture

Για την δημιουργία ενός νέου texture, απαιτείται η χρήση ενός αρχείου εικόνας (PNG ή JPG για παράδειγμα) και η τοποθέτησή του στην περιοχή των assets:



Εικόνα 44: Asset για την δημιουργία texture

Στην συνέχεια, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μεταφορά της εικόνας από τα Assets στο τμήμα Scene Hierarchy



Εικόνα 45: Μεταφορά εικόνας στο Scene Hierarchy

3.9. Μετασχηματισμοί και κληρονομικότητα αντικειμένων

Οι μετασχηματισμοί διαθέτουν τρεις ιδιότητες:

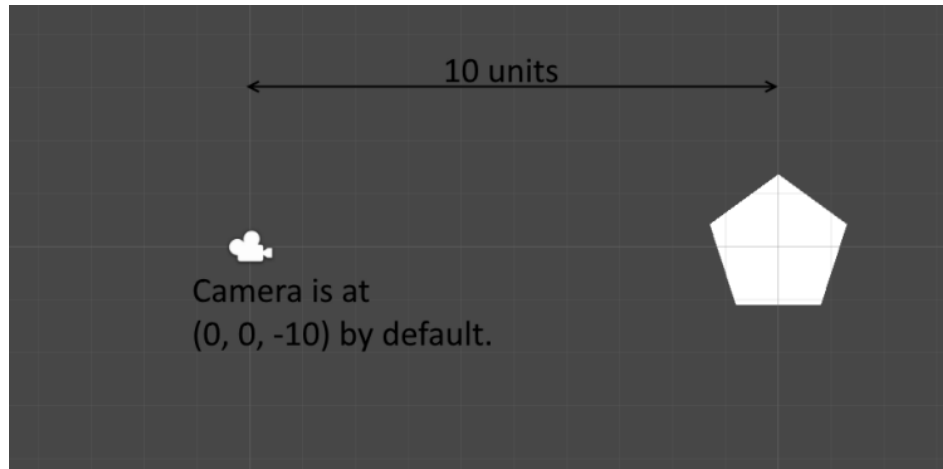
- θέση
- περιστροφή
- κλίμακα

Κάθε μία από τις ιδιότητες αυτές διαθέτει τρεις τιμές για τους τρεις άξονες. Όσο αφορά την ιδιότητα της περιστροφής, εκφράζει το ποσό της περιστροφής (σε μοίρες) με βάση το οποίο ένα αντικείμενο περιστρέφεται σε σχέση με τον κόσμο του παιχνιδιού ή το αντικείμενο – γονέα. Επιπλέον, η ιδιότητα της κλίμακας καθορίζει πόσο μεγάλο είναι το αντικείμενο όταν συγκρίνεται με το πραγματικό αντικείμενο.

Όπως επίσης αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, τα αντικείμενα σχηματίζουν ένα σύστημα ιεραρχίας. Χρησιμοποιώντας το σύστημα αυτό, τα GameObjects

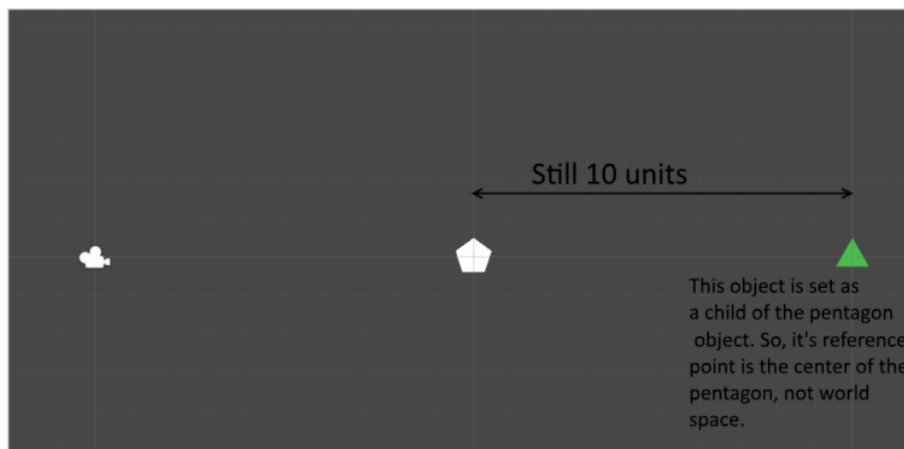
γίνονται γονείς άλλων GameObjects. Όταν ένα GameObject έχει έναν γονέα, τότε θα πραγματοποιήσει όλες τις αλλαγές μετασχηματισμών σε σχέση με ένα άλλο GameObject και όχι με τον κόσμο του παιχνιδιού.

Για παράδειγμα, ένα αντικείμενο που δεν έχει γονέα και βρίσκεται στην θέση (10,0,0), θα έχει απόσταση δέκα μονάδων από κέντρο του κόσμου του παιχνιδιού:



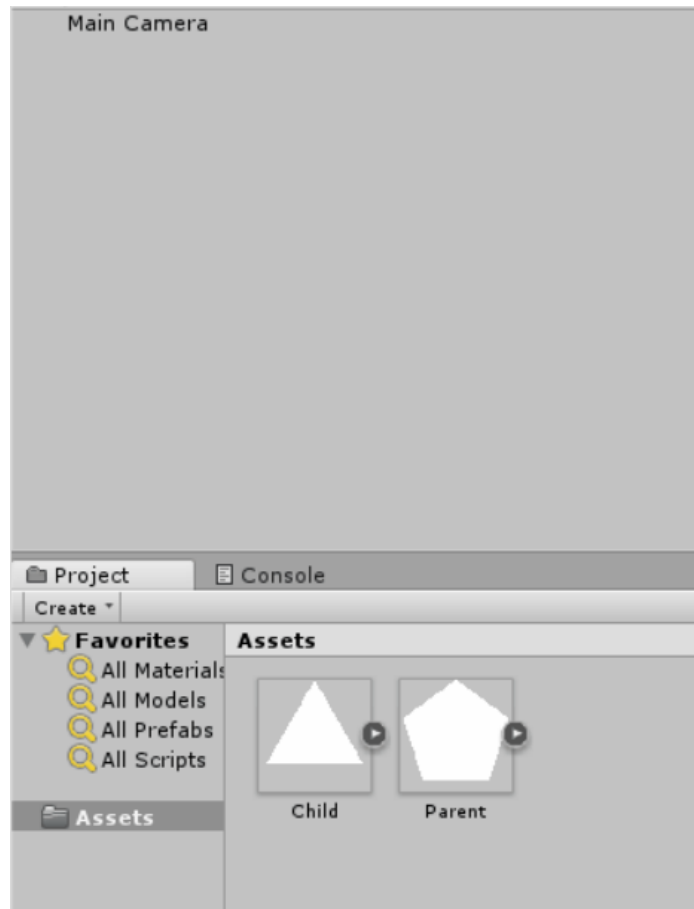
Εικόνα 46: Αντικείμενο χωρίς γονέα

Ενώ ένα αντικείμενο στην ίδια θέση, το οποίο όμως διαθέτει γονέα, θεωρεί ως κέντρο την τρέχουσα θέση του γονέα:



Εικόνα 47: Αντικείμενο με γονέα

Τα GameObjects μπορούν να κληρονομηθούν, τοποθετώντας στον κατάλληλο γονέα. Το αντικείμενο «παιδί» συνδέεται με ένα μικρό βέλος το οποίο δείχνει προς το αντικείμενο «γονέα» με τρόπο όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 48: Κληρονομικότητα Αντικειμένων

Η κληρονομικότητα GameObjects έχει πολλαπλές χρήσεις. Για παράδειγμα, όλα τα διαφορετικά τμήματα ενός tank θα μπορούσαν να αποτελούν ξεχωριστά GameObjects, τα οποία να βρίσκονται στην ιεραρχία κάτω από ένα GameObject, με το όνομα "tank". Με τον τρόπο αυτό όταν το γονικό αντικείμενο κινείται, άλλα τα αντικείμενα – παιδιά του θα έχουν την ίδια συμπεριφορά:



Εικόνα 49: Κληρονομικότητα Αντικειμένων - 2

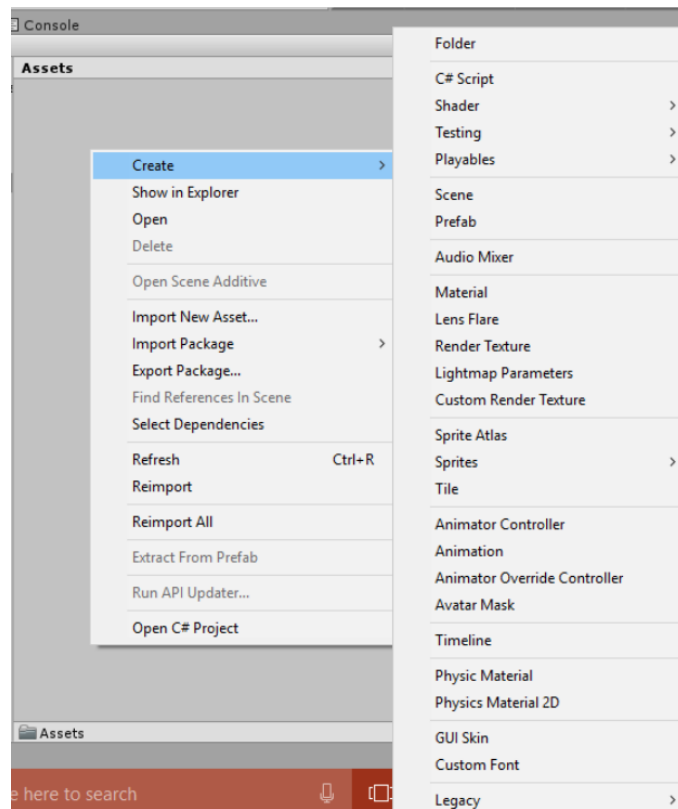
3.10. Εσωτερικά Assets (Internal Assets)

Πρόκειται για στοιχεία τα οποία μπορούν να δημιουργηθούν εντός της πλατφόρμας Unity και δεν απαιτούν την ύπαρξη κάποιου εξωτερικού προγράμματος για την δημιουργία ή την τροποποίησή τους.

Μερικά παραδείγματα internal assets είναι τα παρακάτω:

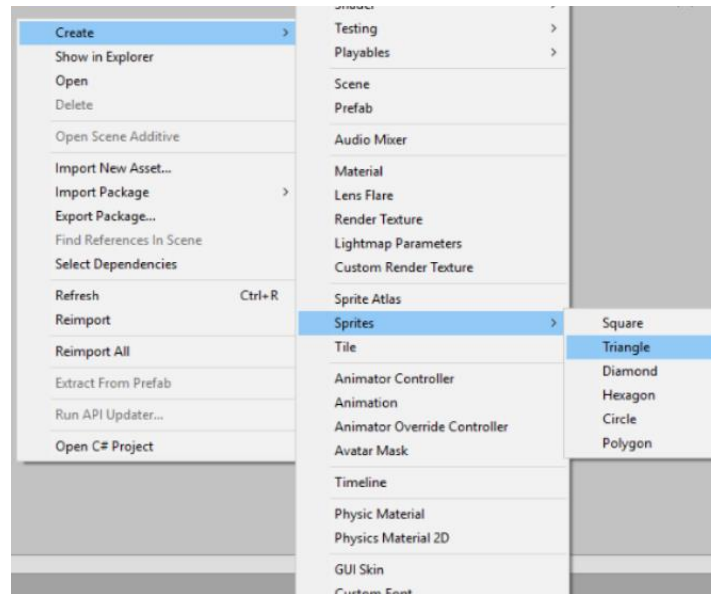
- Scenes
- Animations
- Materials
- Scripts
- Prefabs

Για την δημιουργία ενός internal assets, στον φάκελο των Assets, επιλέγεται η δυνατότητα “Create”, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



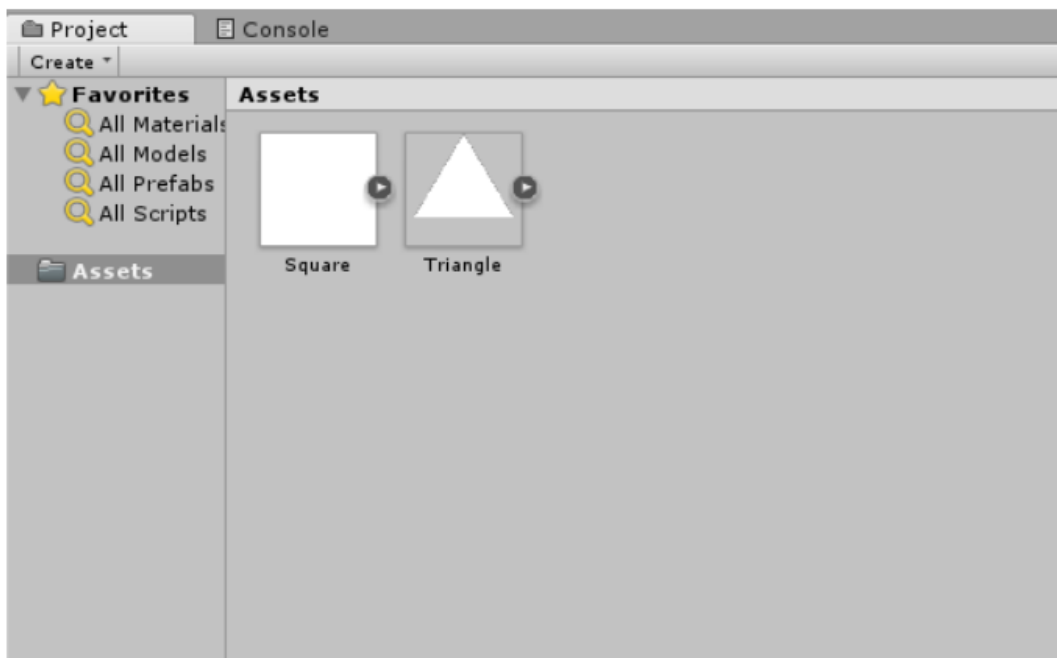
Εικόνα 50: Δημιουργία Internal Assets

Στην συγκεκριμένη περίπτωση, θα δημιουργηθούν ένα τρίγωνο και ένα τετράγωνο με πανομοιότυπη διαδικασία:



Εικόνα 51: Δημιουργία τριγώνου και τετραγώνου

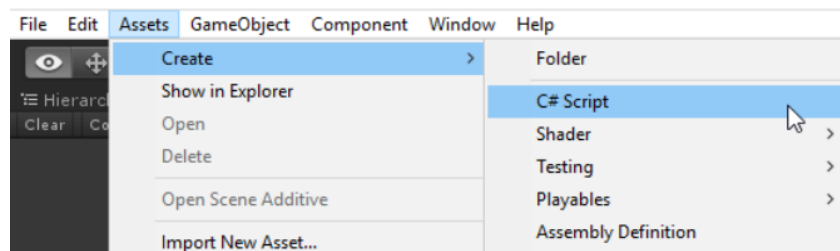
Επομένως, το αποτέλεσμα της δημιουργίας φαίνεται στον φάκελο των Assets:



Εικόνα 52: Αποτέλεσμα Δημιουργίας τριγώνου και τετραγώνου

3.11. Δημιουργία Script στην πλατφόρμα Unity

Η δημιουργία scripts είναι απαραίτητη για την δημιουργία παιχνιδιών στην πλατφόρμα Unity. Αποτελεί την διαδικασία συγγραφής τμημάτων κώδικα, που προσκολλώνται σαν συστατικά στα GameObjects της σκηνής. Η διαδικασία αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της γλώσσας C# ή της υλοποίησης της Unity για JavaScript, γνωστής και ως UnityScript. Για την δημιουργία ενός νέου script, πρέπει να ακολουθηθεί η διαδικασία η οποία φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 53: Δημιουργία script

Με το που ολοκληρωθεί η παραπάνω διαδικασία, εμφανίζεται ο χώρος για την συγγραφή του script:

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class NewBehaviourScript : MonoBehaviour {
    // Use this for initialization

    void Start() {
    }

    // Update is called once per frame
    void Update() {
    }
}
```

Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω κώδικα, η νέα κλάση η οποία δημιουργείται είναι υποκλάση της MonoBehaviour, η οποία αποτελεί την υπερκλάση όλων των κλάσεων στην περίπτωση της πλατφόρμας Unity. Η κλάση αυτή περιέχει δύο σημαντικές μεθόδους (λειτουργίες):

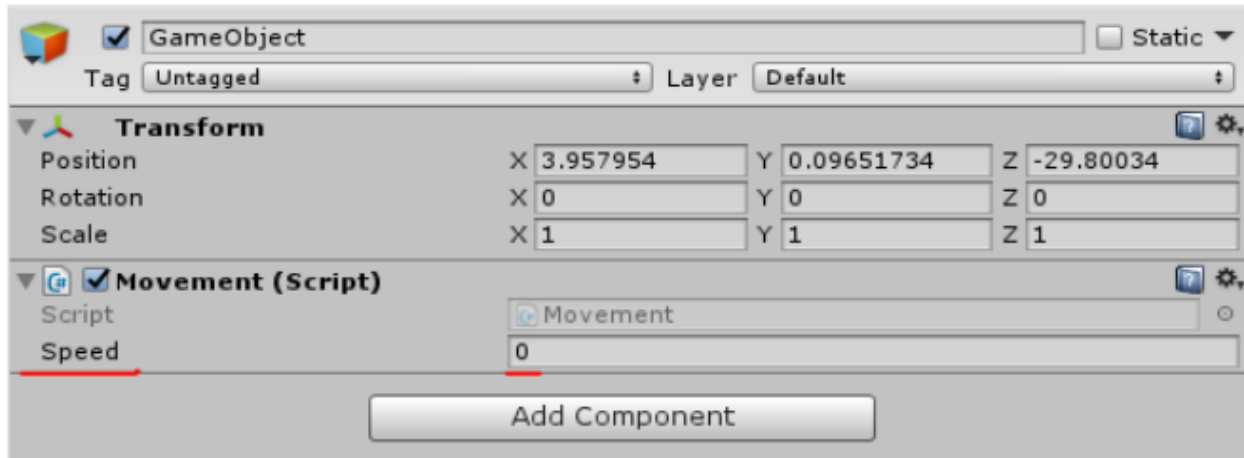
- Start(): Καλείται κατά την πρώτη φορά που το αντικείμενο χρησιμοποιείται στην σκηνή.
- Update(): Χρησιμοποιείται για την ανανέωση του αντικειμένου.

3.12. Scripting για δημιουργία κίνησης

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης ενότητας θα υλοποιηθεί script για την δημιουργία κίνησης. Το όνομα του script θα είναι "Movement" και αρχικά θα περιέχει μια μεταβλητή που θα αφορά την ταχύτητα:

```
public class Movement : MonoBehaviour
{
    public float speed;
}
```

Στην συνέχεια, το συγκεκριμένο script θα μετακινηθεί από την περιοχή των Assets στο αντίστοιχο GameObject. Επομένως το αποτέλεσμα θα είναι αυτό το οποίο φαίνεται στην συνέχεια:

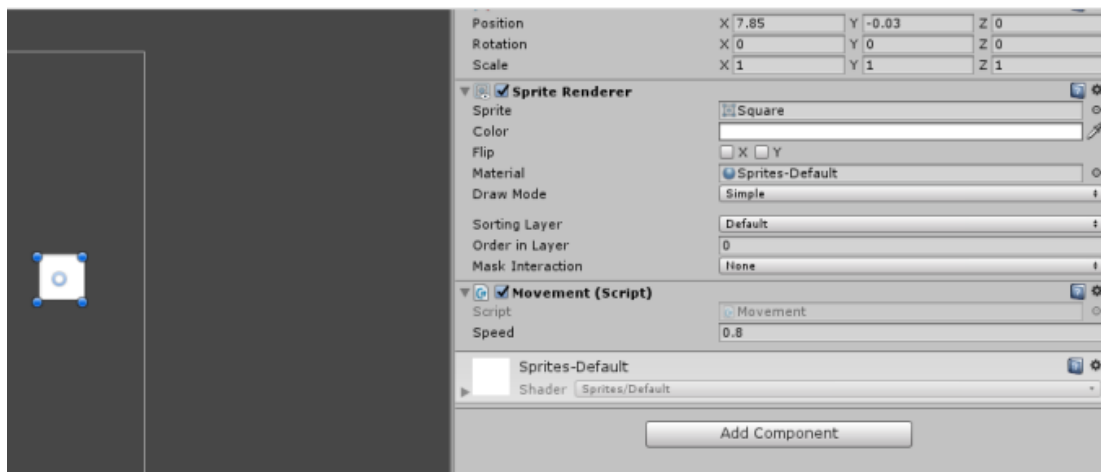


Εικόνα 54: Μεταφορά Script

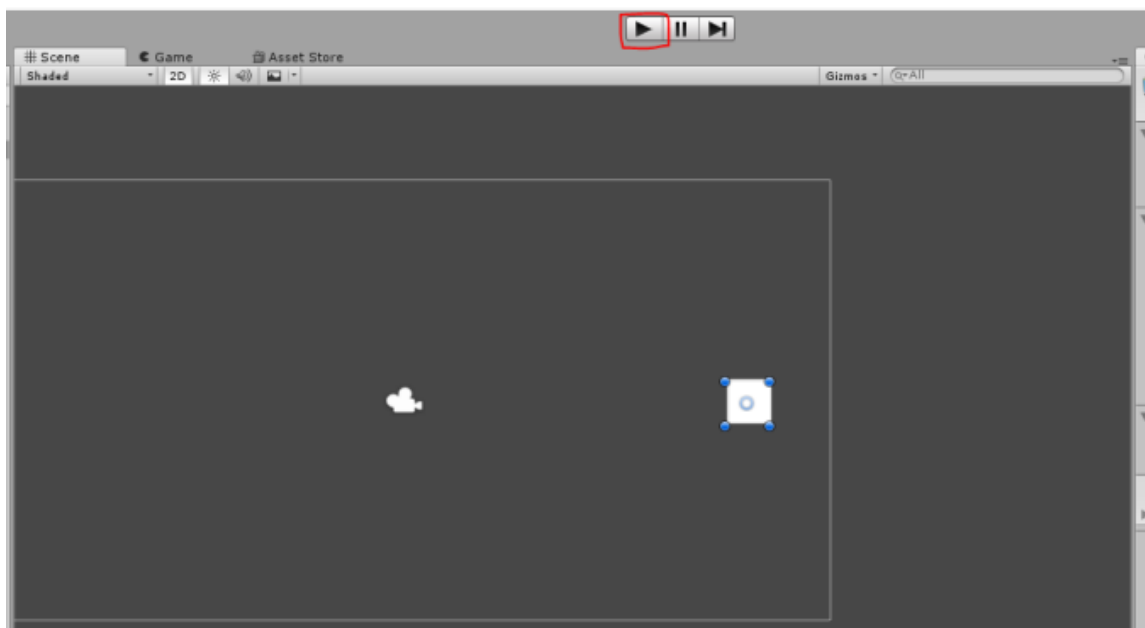
Στην συνέχεια μπορεί να υλοποιηθεί μέθοδος Update() μέσα στο script για την μεταβολή της θέσης του αντικειμένου με βάση την ταχύτητά του:

```
void Update() {  
    float h = Input.GetAxisRaw("Horizontal");  
    float v = Input.GetAxisRaw("Vertical");  
    gameObject.transform.position = new Vector2 (transform.position.x + (h *  
    speed), transform.position.y + (v * speed));  
}
```

Επομένως, μετά από την προσθήκη της συγκεκριμένης μεθόδου και αλλάζοντας την τιμή της ταχύτητας, παρατηρούμε την μετακίνηση του αντικειμένου:



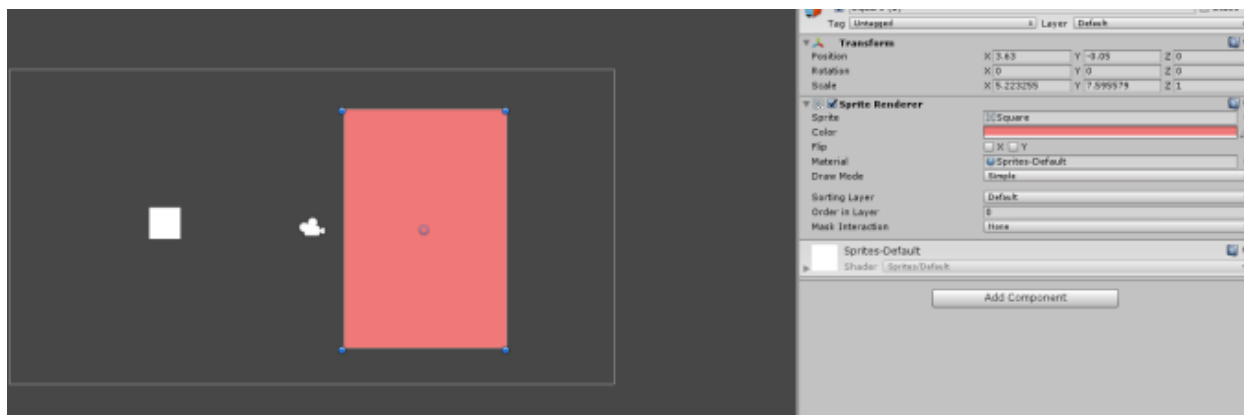
Εικόνα 55: Μετακίνηση Αντικειμένου - 1



Εικόνα 56: Μετακίνηση Αντικειμένου - 2

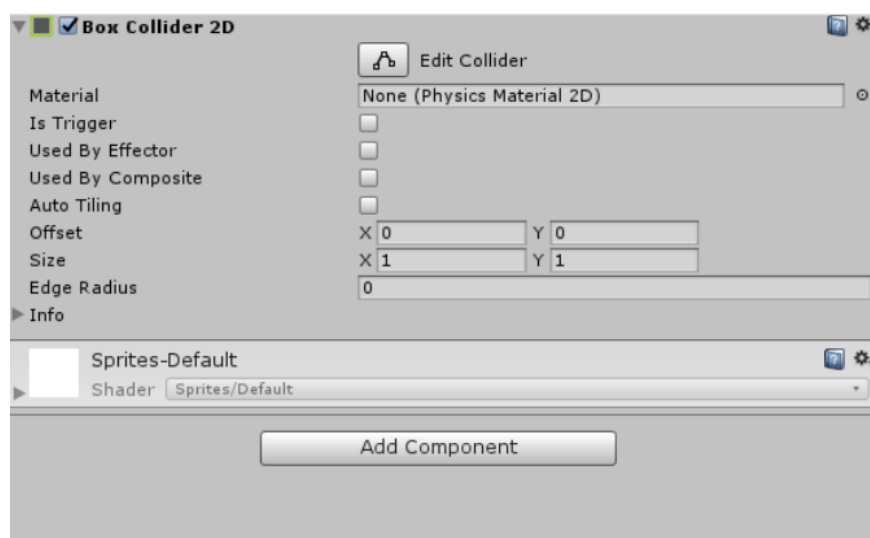
3.13. Collisions

Οι συγκρούσεις (collisions) στην πλατφόρμα Unity διαχωρίζονται από τα sprites, τα οποία παρουσιάστηκαν σε προηγούμενη ενότητα. Σαν παράδειγμα θα παραθέσουμε την δημιουργία ενός τοίχου, πάνω στον οποίο θα συγκρούεται ένας χαρακτήρας παίκτη:



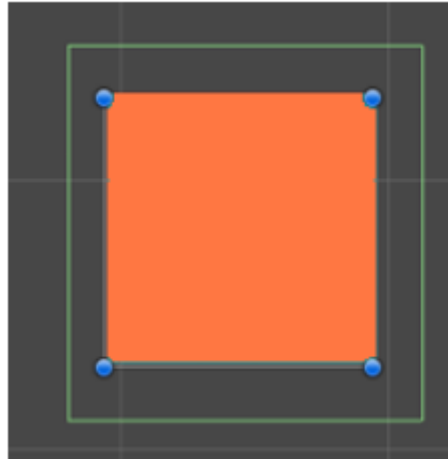
Εικόνα 57: Δημιουργία τοίχου για collision

Επιλέγοντας “Add Component” στον Inspector, δημιουργούμε τον τοίχο με το όνομα Box Collider 2D. Χαρακτηριστική είναι η παρακάτω εικόνα:



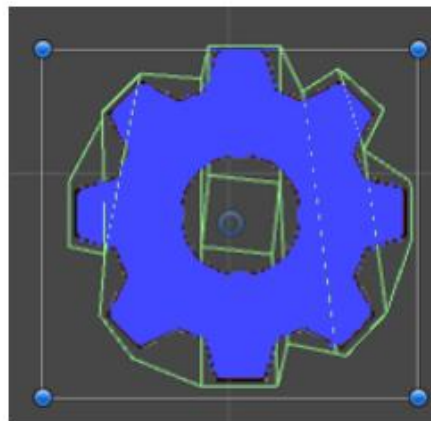
Εικόνα 58: Δημιουργία τοίχου για collision - 2

Μετά την δημιουργία, μπορούμε να παρατηρήσουμε μια πράσινη γραμμή στην περίμετρο του αντικειμένου. Αποτελεί τα όρια σύγκρουσης:



Εικόνα 59: Δημιουργία τοίχου για collision - 3

Στο σημείο αυτό πρέπει να διευκρινιστεί ότι η δημιουργία συγκρούσεων μπορεί να υποστηριχθεί σε μία μεγάλη ποικιλία σχημάτων και μεγεθών, και όχι μόνο σε απλά ορθογώνια. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα που ακολουθεί:



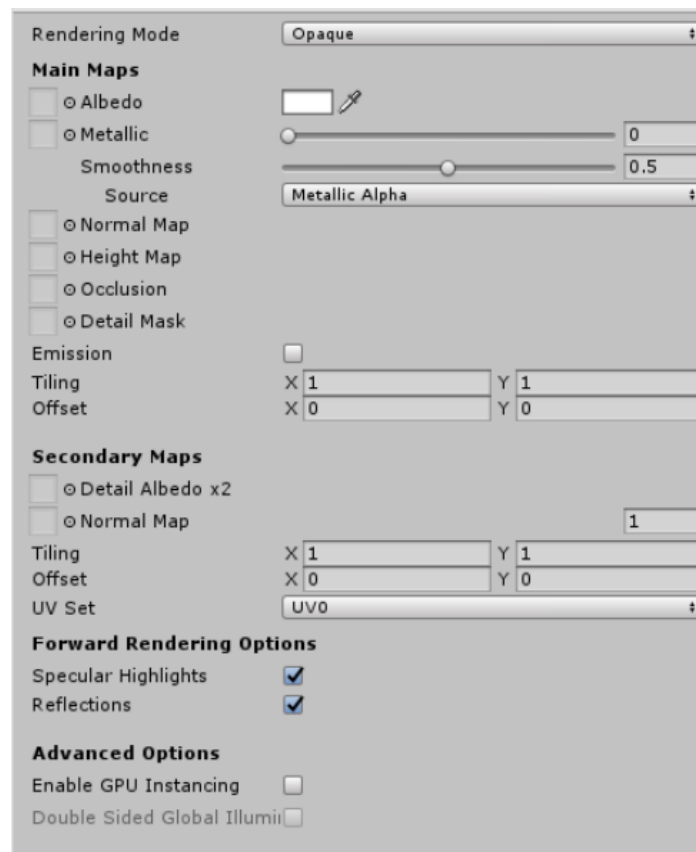
Εικόνα 60: Παράδειγμα αντικειμένου για collision

3.14. Materials και Shaders

Στην πλατφόρμα Unity, ένα Material είναι ένα αρχείο το οποίο περιέχει πληροφορίες σχετικά με τον φωτισμό ενός αντικειμένου με το συγκεκριμένο material. Δεν θα

πρέπει να υπάρχει σύγκριση με το όνομα της έννοιας, που παραπέμπει σε όρους φυσικής.

Για την δημιουργία ενός νέου Material, στην περιοχή των Assets, πρέπει να επιλεγεί Create -> Material:



Εικόνα 61: Δημιουργία Material

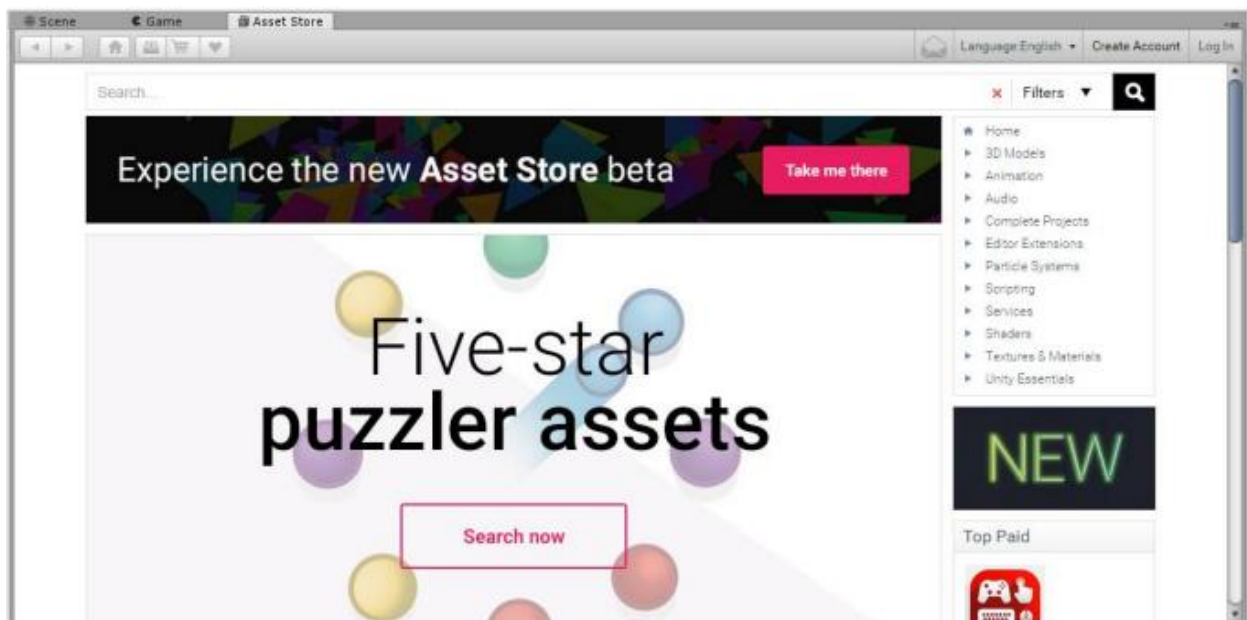
Από την άλλη πλευρά, ο Shader είναι ένα πρόγραμμα το οποίο καθορίζει το πως σχεδιάζεται κάθε διαφορετικό pixel στην οθόνη. Οι shaders προγραμματίζονται σε μία γλώσσα προγραμματισμού, που μοιάζει με την C, η οποία ονομάζεται GLSL και μπορεί να δώσει απευθείας οδηγίες στην GPU για λόγους γρήγορης επεξεργασίας.

3.15. Χρήση του Asset Store

Το Asset Store αποτελεί ένα από τα πιο δυνατά χαρακτηριστικά της πλατφόρμας Unity, καθώς διαθέτει μεγάλο αριθμό:

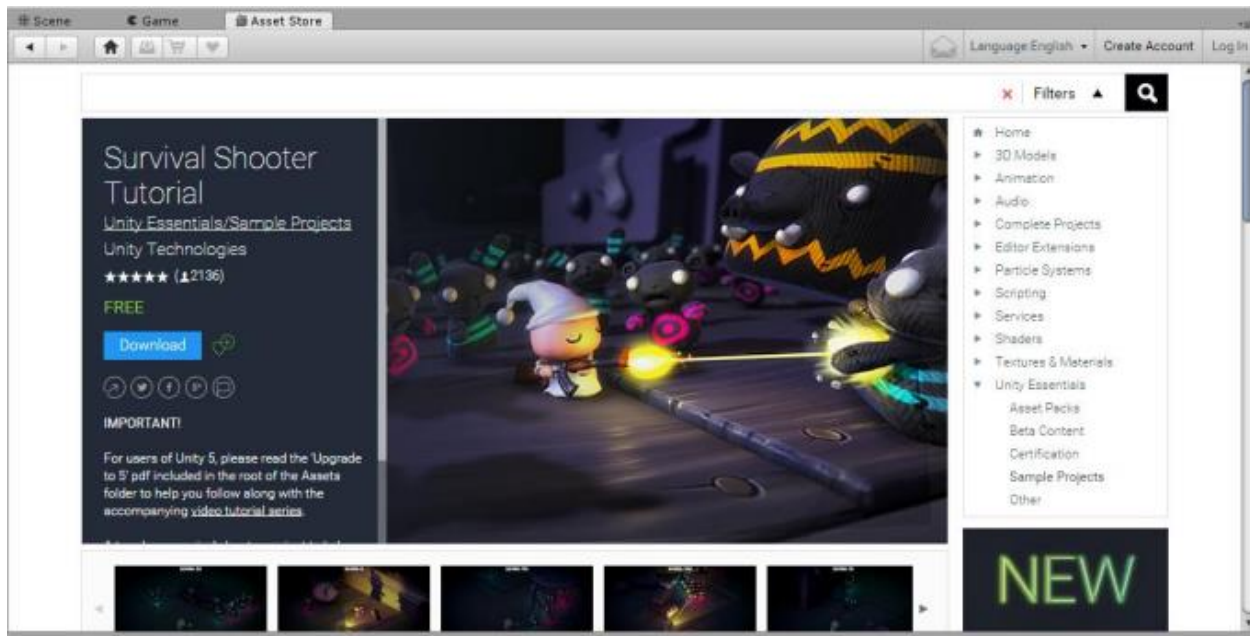
- assets
- tools
- scripts
- projects

Προκειμένου να μπορέσει να γίνει χρήση του Asset Store, απαιτείται η χρήση ενός έγκυρου Unity ID, έτσι ώστε να μπορεί να γίνει χρήση των υπηρεσιών του Asset Store:



Εικόνα 62: Asset Store

Για παράδειγμα, στην παρακάτω εικόνα γίνεται αναζήτηση και μεταφόρτωση (downloading) ενός tutorial:



Εικόνα 63: Παράδειγμα αναζήτησης tutorial

Αφού ολοκληρωθεί η μεταφόρτωση, το οποιοδήποτε Asset μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέσω της επιλογής Import.

3.16. Παραδείγματα Κώδικα σε Unity

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης ενότητας, θα παρουσιαστούν παραδείγματα κώδικα [20], τα οποία υλοποιούν κλάσεις, οι οποίες σχετίζονται με ένα απλοποιημένο παιχνίδι, στο οποίο υπάρχει ένας παίκτης (player) και ένας εχθρός (enemy), οι οποίοι μετακινούνται. Ο παίκτης μπορεί να πυροβολήσει τον εχθρό, και ο δεύτερος να υποστεί πλήγμα στην υγεία του. Στην συνέχεια επομένως, παρατίθενται οι κλάσεις, που υλοποιούν τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω.

Παράδειγμα 1: Μετακίνηση παίκτη

```

using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
using System.Collections;

public class PlayerMovement : MonoBehaviour {

    float h, v;
    Rigidbody rb;
    public float speed;
    // Use this for initialization
    void Start () {
        rb = GetComponent<Rigidbody> ();
    }
    // Update is called once per frame
    void FixedUpdate () {
        h = Input.GetAxis ("Horizontal");
        v = Input.GetAxis ("Vertical");
        //pass this input to a function that changes our position

        rb.MovePosition (transform.position + (new Vector3 (h, 0, v) * speed *
Time.deltaTime));
    }
}

```

Παράδειγμα 2: Πυροβολισμός Παίκτη

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class PlayerShooting : MonoBehaviour {

    Ray shootRay;
    RaycastHit shootHit;
    ParticleSystem shotParticles;
    EnemyHealth eH;

    // Use this for initialization
    void Start () {
        shotParticles = GetComponent<ParticleSystem> ();
    }

    // Update is called once per frame
    void Update () {
        if(Input.GetButtonDown("Fire1")){
            Shoot ();
        }
    }

    void Shoot() {
        shootRay.origin = transform.position;
        shootRay.direction = transform.forward;
        shotParticles.Play ();
        if (Physics.Raycast (shootRay, out shootHit, Mathf.Infinity)) {
```

```

        eH
shootHit.collider.gameObject.GetComponent<EnemyHealth> ();

        if (eH != null) {
            eH.TakeDamage (5);
        }
    }
}

```

Παράδειγμα 3: Επίθεση σε εχθρό

```

using UnityEngine;
using System.Collections;

public class EnemyAttack : MonoBehaviour {
    PlayerHealth pH;

    // Use this for initialization
    void Start () {

    }

    // Update is called once per frame
    void Update () {

```

```

    }

    void OnTriggerEnter(Collider other) {
        if(other.CompareTag("Player")){
            pH = other.GetComponent<PlayerHealth> ();
            pH.TakeDamage (5);
        }
    }
}

```

Παράδειγμα 4: Μεταβολή Υγείας Εχθρού

```

using UnityEngine;
using System.Collections;

public class EnemyHealth : MonoBehaviour {
    public int currentHealth = 10;
    int maxHealth = 10;
    EnemyMovement enemyMovement;
    EnemyAttack enemyAttack;

    // Use this for initialization
    void Start () {
        currentHealth = maxHealth;
        enemyMovement = GetComponent<EnemyMovement> ();
        enemyAttack = GetComponent<EnemyAttack> ();
    }
}

```

```
}

// Update is called once per frame
void Update () {

}

public void TakeDamage(int amount) {
    currentHealth -= amount;
    if (currentHealth <= 0) {
        Die ();
    }
}

void Die() {
    enemyMovement.enabled = false;
    enemyAttack.enabled = false;
    transform.Translate (Vector3.down);
    Destroy (gameObject, 1f);
}
}
```

Παράδειγμα 5: Μετακίνηση Εχθρού

```
using UnityEngine;
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class EnemyMovement : MonoBehaviour {

    NavMeshAgent agent;
    GameObject player;
    Transform target;

    // Use this for initialization
    void Start () {
        player = GameObject.FindGameObjectWithTag ("Player");
        agent = GetComponent<NavMeshAgent> ();
    }

    // Update is called once per frame
    void Update () {
        target = player.transform;
        agent.SetDestination (target.position);
    }
}
```

Παράδειγμα 6: Ακολουθήση κάμερας

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class CameraFollow : MonoBehaviour {
    Vector3 offset;
    Transform target;
    GameObject player;
    public float smoothing = 4f;

    // Use this for initialization
    void Start () {
        player = GameObject.FindGameObjectWithTag ("Player");
        target = player.transform;
        offset = transform.position - target.position;
    }

    // Update is called once per frame
    void Update () {
        transform.position = Vector3.Lerp(transform.position, target.position +
offset, smoothing * Time.deltaTime);
    }
}
```

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, θα παρουσιαστούν σύγχρονες τάσεις που σχετίζονται με την χρήση τόσο του 3ds Max όσο και της Unity, καθώς και μελλοντικές προκλήσεις.

4.1. Σύγχρονες τάσεις στην χρήση του 3ds Max

Στην συγκεκριμένη ενότητα παραθέτουμε σύγχρονες τάσεις, που σχετίζονται με την χρήση του 3ds Max:

- **Εικονική και Επαυξημένη Πραγματικότητα (VR/AR):** Το 3ds Max χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο για τη δημιουργία περιεχομένου εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, καθώς μπορεί να δημιουργήσει υψηλής ποιότητας τρισδιάστατα μοντέλα και κινούμενα σχέδια.
- **Απεικόνιση σε πραγματικό χρόνο:** Με τις βελτιώσεις στις επιδόσεις της GPU (Μονάδα Επεξεργασίας Γραφικών) και την ανάπτυξη μηχανών απόδοσης σε πραγματικό χρόνο, το 3ds Max χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο για τη δημιουργία τρισδιάστατου περιεχομένου σε πραγματικό χρόνο, ειδικά όσο αφορά την δημιουργία βιντεοπαιχνιδιών.
- **Αρχιτεκτονική και σχεδιασμός:** Αποτελεί ένα δημοφιλές εργαλείο για την αρχιτεκτονική απεικόνιση, γεγονός που επιτρέπει στους αρχιτέκτονες και τους σχεδιαστές να δημιουργούν εξαιρετικά λεπτομερή και ακριβή τρισδιάστατα μοντέλα κτιρίων, εσωτερικών χώρων και τοπίων.
- **Κινούμενα γραφικά:** Χρησιμοποιείται επίσης για γραφικά κίνησης με ισχυρά χαρακτηριστικά όπως συστήματα σωματιδίων, προηγμένα εργαλεία

κινούμενης εικόνας και μια ποικιλία εφέ, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία δυναμικού και ελκυστικού οπτικού περιεχομένου.

- **Βιομηχανική ενσωμάτωση:** Ενσωματώνεται συχνά με άλλα λογισμικά και εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία ταινιών και παιχνιδιών, όπως τα Autodesk Maya, Unity (που θα μελετήσουμε στην συνέχεια) και Unreal Engine, με στόχο τη βελτίωση των διαδικασιών εργασίας και της συνολικής ποιότητας του τελικού προϊόντος.

4.2. Σύγχρονες τάσεις στην χρήση του Unity

Όπως και στην περίπτωση του 3ds Max, παρουσιάζουμε τις σύγχρονες τάσεις στην περίπτωση της Unity:

- **Χρήση στην ανάπτυξη παιχνιδιών για κινητά:** Έχει γίνει μια δημοφιλής επιλογή για την ανάπτυξη παιχνιδιών για κινητά λόγω των δυνατοτήτων της σε πολλαπλές πλατφόρμες και της ευκολίας χρήσης της.
- **Αυξανόμενο ενδιαφέρον για VR και AR:** Έχει προσθέσει υποστήριξη για πλατφόρμες VR και AR και πολλοί προγραμματιστές χρησιμοποιούν τη μηχανή για να δημιουργήσουν σύγχρονες εφαρμογές για τις συγκεκριμένες τεχνολογίες.
- **Επέκταση σε βιομηχανίες εκτός παιχνιδιών:** Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ενός ευρέος φάσματος εφαρμογών που δεν αφορούν μόνο παιχνίδια, συμπεριλαμβανομένης της αρχιτεκτονικής απόδοσης, του βιομηχανικού σχεδιασμού και της διαδραστικής προσομοίωσης.
- **Ανάπτυξη του περιεχομένου που δημιουργείται από τους χρήστες:** Το Unity Asset Store, επιτρέπει στους προγραμματιστές να αγοράζουν και να

πουλούν έτοιμα στοιχεία, αποτελώντας βασική πηγή για πολλούς προγραμματιστές.

- **Εστίαση στην απόδοση και τη βελτιστοποίηση:** Εργάζεται συνεχώς για τη βελτίωση της απόδοσης, προσθέτοντας νέες δυνατότητες και εργαλεία, όπως το σύστημα εργασιών C#, τον μεταγλωττιστή Burst και το πλαίσιο DOTS.
- **Μετάβαση σε υπηρεσίες cloud:** Παρουσίασε την υπηρεσία Unity Cloud Build. Η υπηρεσία αυτή επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργούν παιχνίδια στο cloud και να βελτιώνουν διαρκώς τη διαδικασία ανάπτυξης.
- **Βελτιωμένη ανάπτυξη 2D παιχνιδιών:** Η υποστήριξη για την ανάπτυξη 2D παιχνιδιών έχει προστεθεί στην Unity και πολλοί προγραμματιστές χρησιμοποιούν αυτήν τη μηχανή για να δημιουργήσουν τέτοιου τύπου παιχνίδια.
- **Χρήση μηχανικής μάθησης και τεχνητής νοημοσύνης:** Εισήγαγε νέες δυνατότητες και εργαλεία που επιτρέπουν στους προγραμματιστές να χρησιμοποιούν μηχανική μάθηση και τεχνητή νοημοσύνη στα παιχνίδια και τις εφαρμογές τους.

4.3. Μελλοντικές Προκλήσεις και Δυνατότητες

Είναι αδιαμφισβήτητο το γεγονός ότι με την πάροδο του χρόνου αυξάνονται και οι απαιτήσεις σχετικά με την αναπαράσταση αντικειμένων είτε όσο αφορά τον δισδιάστατο είτε όσο αφορά τον τρισδιάστατο χώρο. Επίσης θεωρείται δεδομένο το γεγονός ότι δημιουργούνται ανταγωνιστικά λογισμικά, παρόμοιας λειτουργικότητας με αυτά που παρουσιάστηκαν στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας. Επομένως, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί προσεκτική συγκριτική μελέτη

και ανάλυση, έτσι ώστε να εξεταστούν τα πλεονεκτήματα τους και να γίνουν οι αντίστοιχες βελτιστοποιήσεις.

Ιδιαίτερη έμφαση επίσης θα πρέπει να δοθεί στην επέκταση των δυνατοτήτων και των διαθέσιμων επιλογών που παρέχουν, έτσι ώστε να μπορέσουν να ανταποκριθούν στις σύγχρονες ανάγκες της εποχής, στην οποία ο κόσμος των γραφικών διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην επιτυχία των εκάστοτε εφαρμογών. Συνέχεια έρχονται στο φως νέα δεδομένα και απαιτήσεις (αντικείμενα και γεωμετρικές αναπαραστάσεις), οι οποίες θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη από τις ομάδες ανάπτυξης αυτών των λογισμικών.

Πέρα όμως από την πιστότητα της αναπαράστασης, πολύ σημαντική πρόκληση αποτελεί και ο παράγοντας της κατανάλωσης πόρων του συστήματος. Δεν υπάρχει αμφιβολία πως η χρήση λογισμικών που καταναλώνουν μεγάλο μέρος των πόρων ενός υπολογιστικού συστήματος (μνήμη και κεντρική μονάδα επεξεργασίας), προκειμένου να ικανοποιήσουν τις ανάγκες του χρήστη, πολλές φορές οδηγούν στο αποτέλεσμα της αρνητικής εμπειρίας. Επομένως, θα πρέπει να βρίσκεται η σωστή ισορροπία μεταξύ της χρήσης πόρων και της απαιτητικής διαδικασίας της δημιουργίας και επεξεργασίας γραφικών στοιχείων και παιχνιδιών.

Οι δυνατότητες των δύο εργαλείων παρουσιάστηκαν με συνοπτικό και σαφή τρόπο στα προηγούμενα κεφάλαια και όπως είναι προφανές, αποτελούν λογισμικά, τα οποία μπορούν να υποβοηθήσουν σημαντικά επαγγελματίες στον χώρο δημιουργίας γραφικών και παιχνιδιών προς την επίτευξη των στόχων τους.

Σημεία - κλειδιά αποτελούν οι έννοιες της εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, οι οποίες μέσω του 3ds Max και της Unity μπορούν να εφαρμοστούν και θα κυριαρχήσουν στο άμεσο μέλλον.

Σημαντικός όμως αναμένεται να είναι ο ρόλος της Τεχνητής Νοημοσύνης όσο αφορά την επιτυχία τους, καθώς μέσω των αλγορίθμων μηχανικής μάθησης που διαθέτει στο οπλοστάσιό της αναμένεται να ενισχύσει την ευφυΐα και την αποτελεσματική λειτουργία τους. Ας σκεφτούμε ένα πολύ απλό, αλλά χαρακτηριστικό παράδειγμα: ένα παιχνίδι, το οποίο μέσω των αντίστοιχων αλγορίθμων θα εκπαιδεύεται με βάση το ιστορικό των κινήσεων του παίκτη, και θα μπορεί να προβλέπει τις επόμενες κινήσεις ή χρησιμοποιούμενες στρατηγικές. Ένα τέτοιου τύπου παιχνίδι, θα μπορεί να προβλέπει τις σκηνές οι οποίες θα φορτώνονται, δημιουργώντας με τον τρόπο αυτό μια αλυσίδα βελτιστοποιήσεων. Η τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε επίσης σε μελλοντικές εκδόσεις να υποβοηθήσει και τον χρήστη – προγραμματιστή κατά την εργασία του στα αντίστοιχα περιβάλλοντα (ψηφιακός βοηθός, αυτοματοποίηση δημιουργίας γραφικών), βελτιστοποιώντας την ποιότητα και την ταχύτητα δημιουργίας των εκάστοτε αποτελεσμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία σαν βασικό στόχο είχε την δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού, το οποίο θα μπορούσε να φιλοξενηθεί σε πλατφόρμα ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης.

Επομένως, αρχικά πραγματοποιήθηκε η αντίστοιχη βιβλιογραφική μελέτη όσο αφορά την ηλεκτρονική μάθηση και πιο συγκεκριμένα την ασύγχρονη ηλεκτρονική μάθηση, παρουσιάζοντας τα χαρακτηριστικά της, δημοφιλείς πλατφόρμες που την υποστηρίζουν, καθώς και την εξέλιξη της ειδικά κατά την εποχή της πανδημίας Covid – 19.

Στα δύο επόμενα κεφάλαια που ακολούθησαν, παρουσιάστηκαν με λεπτομερή τρόπο τα εργαλεία δημιουργίας γραφικών 3ds Max και Unity, παρουσιάζοντας τα χαρακτηριστικά τους, τα δυνατά και αδύναμα σημεία τους, ιστορικά στοιχεία τους, καθώς και λεπτομερείς προδιαγραφές της λειτουργικότητάς τους.

Στο τελευταίο κεφάλαιο αναφέρθηκαν οι σύγχρονες τάσεις τους, καθώς και μελλοντικές προκλήσεις που φορούν την χρήση τους. Κοινή διαπίστωση είναι ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη αναμένεται να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο όσο αφορά την λειτουργικότητά τους.

Το αντίστοιχο υλικό, το οποίο παρατέθηκε θα μπορούσε με πολύ μικρές μετατροπές να φιλοξενηθεί σε μία πλατφόρμα ασύγχρονης ηλεκτρονικής μάθησης.

Τελικό μας συμπέρασμα είναι ότι πρόκειται για δύο πανίσχυρα εργαλεία, τα οποία με τις κατάλληλες βελτιστοποιήσεις στο μέλλον, θα διαδώσουν ακόμη περισσότερο

την εξάπλωσή τους, αποτελώντας καθοριστικούς παίκτες στην δημιουργία γραφικών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ

- [1]. Abdul Wahab, N., Othman, J., Kadar, R., & Warris, S. N. (2022). Online learning modes: synchronous and asynchronous.
- [2]. Amiti, F. (2020). Synchronous and asynchronous E-learning. *European Journal of Open Education and E-Learning Studies*, 5(2).
- [3]. Hrastinski, S. (2008). Asynchronous and synchronous e-learning. *Educause quarterly*, 31(4), 51-55.
- [4]. Li, H., Kraut, R. E., & Zhu, H. (2021). Technical features of asynchronous and synchronous community platforms and their effects on community cohesion: a comparative study of forum-based and chat-based online mental health communities. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 26(6), 403-421.
- [5]. Osman, S. Z. M. (2022). Combining Synchronous and Asynchronous Learning: Student Satisfaction with Online Learning using Learning Management Systems. *Journal of Education and e-Learning Research*, 9(3), 147-154.
- [6]. <https://moodle.org/?lang=el>
- [7]. <https://www.openeclass.org/>
- [8]. <https://www.zdnet.com/education/breaking-down-coursera/>
- [9]. <https://mathesis.cup.gr/>
- [10]. https://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_3ds_Max
- [11]. <https://irendering.net/problems-with-3ds-max-performance-and-resolutions/>
- [12]. [https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_\(game_engine\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(game_engine))
- [13]. <https://logicsimplified.com/newgames/unity-3d-game-development-advantages-and-disadvantages/>

- [14]. O'Connor, R. (2015). Beginner's Guide to Create Models in 3ds Max 2016. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- [15]. Qurotul Aini, Q. A., Mukti Budiarto, M. B., POH Putra, P. O. H., & Untung Rahardja, U. R. (2020). Exploring e-learning challenges during the global COVID-19 pandemic: A review. *Jurnal Sistem Informasi (Journal of Information System)*, 16(2), 47-65.
- [16]. Eom, S. (2023). The effects of the use of mobile devices on the E-learning process and perceived learning outcomes in university online education. *E-Learning and Digital Media*, 20(1), 80-101.
- [17]. Navarrete, R., Lujan-Mora, S., & Penafiel, M. (2016, March). Use of open educational resources in E-learning for higher education. In 2016 Third International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG) (pp. 164-170). IEEE.
- [18]. Khanal, S. S., Prasad, P. W. C., Alsadoon, A., & Maag, A. (2020). A systematic review: machine learning based recommendation systems for e-learning. *Education and Information Technologies*, 25, 2635-2664.
- [19]. https://www.tutorialspoint.com/unity/unity_tutorial.pdf
- [20]. <https://github.com/SpaceToastCoastToCoast/unity-starter-pack>
- [21]. Murdock, K. (2015). Kelly L. Murdock's Autodesk 3ds Max 2016 Complete Reference Guide. Sdc Publications.
- [22]. Smith, M., & Queiroz, C. (2015). Unity 5. x Cookbook. Packt Publishing Ltd.