

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Second Life και Εργαλεία Server

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Second Life αποτελεί κοινωνικό μέσο το οποίο χρησιμοποιούν εδώ και πολλά χρόνια εκατομμύρια χρήστες. Πέρα από την επικοινωνία μεταξύ των χρηστών παρέχει οικόπεδα εντός του κόσμου του Second Life, έναντι κανονικών χρημάτων, στα οποία οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν οικεία ή κάποιο άλλο κατασκεύασμα, όπως το επιθυμούν και το φαντάζονται.

Ακόμα, παρέχει πληθώρα εργαλείων στους χρήστες τους, με τα κυριότερα να είναι το χτίσιμο (building) και ο προγραμματισμός (scripting) αντικειμένων. Και τα δύο εργαλεία, βρίθουν από λεπτομερείς οδηγούς, παραμετροποιημένα εργαλεία άλλων χρηστών διαθέσιμα στη διαδικτυακή αγορά του Second Life (Second Life Marketplace) και δημιουργικές δυνατότητες οι οποίες σπάνια εμφανίζονται σε τέτοια μεγέθη. Μέσα σε αυτές συγκαταλέγονται δυνατότητες δημιουργίας εντυπωσιακών εμφανισιακά, κατασκευών, παραμετροποίηση της εμφάνισης του χαρακτήρα του χρήστη με υπερμεγέθη λεπτομέρεια και η δημιουργία πολύπλοκων πλατφόρμων εντός του Second Life που αυξάνουν την προσομοίωση του Second Life, ως ολόκληρος κόσμος, σε πολύ ρεαλιστικά επίπεδα.

Μερικές από αυτές τις δυνατότητες, επιτρέπουν στους χρήστες του Second Life να δημιουργούν αντικείμενα τα οποία επικοινωνούν με εξωτερικό Web Server, επιτρέποντας την HTTP επικοινωνία.

Σε αυτούς τους Web Server, μπορούν να τοποθετηθούν αρχεία τα οποία διαχειρίζονται δεδομένα από και προς το Second Life. Τα αρχεία αυτά είναι σελίδες HTML οι οποίες χρησιμοποιούν CSS κομμάτια κώδικα και JavaScript εντολές ώστε να δημιουργήσουν ένα φιλικό περιβάλλον χρήστη. Ταυτόχρονα γίνεται χρήση προγραμματισμένων γραφικών που καταστούν λειτουργικό το όλο εγχείρημα ενώ προσθέτουν εμφανισιμότητα η οποία αυξάνει την αποδεκτικότητα τους.

2.2 SECOND LIFE

Το Second Life αποτελεί διαδικτυακό εικονικό κόσμο ο οποίος διέπεται δωρεάν από εγγεγραμμένους χρήστες στην πλατφόρμα του, μέσω του αυθεντικού Second Life Viewer ή μέσου εναλλακτικών Third-Party Viewer[1][2]. Τα πολλαπλά του χαρακτηριστικά, το έκαναν γρήγορα πολύ δημοφιλές ενώ μέχρι και σήμερα επιλέγεται από χιλιάδες κόσμου για την ανάπτυξη και διεκπεραίωση διάφορων έργων (project) κυρίως εκπαιδευτικού χαρακτήρα. Ταυτοχρόνως, η διαρκής υποστήριξη του από τη μητρική εταιρεία Linden Lab η οποία φροντίζει την τακτική ανανέωση των περιεχομένων και των δυνατοτήτων του, φροντίζει την διατήρηση αρκετών τακτικών χρηστών και την έλευση νέων[3]. Η υπηρεσία του Second Life, απευθύνεται σε ανθρώπους άνω των 16 ετών, με εξαίρεση έφηβους 13 με 15 ετών που μπορούν να χρησιμοποιούν το Second Life για να επισκεφθούν ορισμένους εκπαιδευτικούς προορισμούς.

Το κύριο χαρακτηριστικό του συγκεκριμένου εικονικού κόσμου είναι ότι δεν αποτελεί παιχνίδι με την πλήρη έννοια του όρου, δηλαδή δεν εμπεριέχει κάποιον στόχο επίτευξης τον οποίο οι χρήστες προσπαθούν να εκπληρώσουν[4]. Οι χρήστες του Second Life, ονομάζονται και κάτοικοι, δημιουργούν μια εικονική αναπαράσταση του εαυτού τους (avatar) και έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδρούν με τον κόσμο, με αντικείμενα και με άλλους χρήστες. Έχουν τη δυνατότητα να περιηγηθούν σε ολόκληρο τον κόσμο του Second Life, γνωστό και ως grid, να επισκεφθούν εκατοντάδες προορισμούς που δημιούργησε το ίδιο το Second Life ή και άλλοι χρήστες (Destinations), να γνωρίσουν άλλους χρήστες, να κοινωνικοποιηθούν, να συμμετάσχουν σε ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες, να κατασκευάσουν και να δημιουργήσουν πολύπλοκα αντικείμενα που μπορούν και να προγραμματίσουν, να αγοράσουν και να πουλήσουν αντικείμενα εντός και εκτός του Second Life, να ανταλλάξουν εικονική ιδιοκτησία και να προσφέρουν εικονικές υπηρεσίες σε κάποιον άλλον. Οι δυνατότητες που παρέχονται είναι πάρα πολλές, ενώ και οι ίδιοι οι χρήστες διατηρούν τον ζωντανό εικονικό κόσμο παρέχοντας και δημιουργώντας διαρκώς νέα πράγματα.

Στο Second Life, ανά διαστήματα συμμετείχαν πολλοί φορείς, εταιρείες και καλλιτέχνες που προκάλεσαν έκπληξη. Μερικοί από αυτούς του φορείς είναι εκκλησιαστικές οργανώσεις του Χριστιανισμού και του Ισλάμ (LifeChurch.tv και Islam Online), προξενία των Μαλδιβών, της Σουηδίας, της Σερβίας και πολλών άλλων χωρών το Ιρλανδικό συγκρότημα U2 έχει πραγματοποιήσει ζωντανή συναυλία εντός του Second Life.

Τέλος, τα τελευταία χρόνια υπάρχει μεγάλη κινητικότητα από ομάδες και κοινότητες σχετικές με σεξουαλικά κινήματα, καθώς η κοινωνική πτυχή της ψηφιακής πλατφόρμας βοηθάει τα άτομα που αισθάνονται κοινωνικά αποκλεισμένα.

2.2.1 ΙΣΤΟΡΙΑ

Το Second Life αναπτύχθηκε από την εταιρεία Linden Lab η οποία εδρεύει στο San Francisco. Κυκλοφόρησε στις 23 Ιουνίου του 2003 ενώ μέχρι και σήμερα απασχολεί περίπου 800 χιλιάδες χρήστες[5].

Ήδη από το 1999 ο Philip Rosedale ίδρυσε την εταιρεία Linden Lab με σκοπό της την ανάπτυξη υπολογιστικών εξαρτημάτων για χρήσεις Εικονικής Πραγματικότητας (Virtual Reality). Στο αρχικό της στάδιο, η Linden Lab δημιούργησε μια κατασκευή με οθόνες, οι οποίες φοριόντουσαν στην πλάτη του χρήστη, όμως δεν κατάφερε να κάνει το συγκεκριμένο εγχείρημα, διαθέσιμο στην αγορά[6].

Έτσι, η εταιρεία άλλαξε κατεύθυνση και στράφηκε στη δημιουργία ενός εικονικού τρισδιάστατου κόσμου, που ονόμασε Linden World, στον οποίο οι χρήστες θα μπορούν να παίζουν αλλά και να κοινωνικοποιούνται. Η προσπάθεια αυτή εν τέλει, μετατράπηκε στο γνωστό Second Life.



Εικόνα 2.1. Στατιστικά που δημοσιοποίησε το Second Life εν όψει των εορτασμών για τα 10 χρόνια λειτουργίας του, το 2013.

Το 2005 και το 2006, το Second Life δέχθηκε την προσοχή των ΜΜΕ. Ενδιαφέρον αποτελεί η περίπτωση του avatar Anshe Chung ο οποίος έγινε γνωστός στο ευρύ κοινό εξαιτίας της οικονομικής επιτυχίας που δέχτηκε, μέσω των οικονομικών ευκαιριών εντός του Second Life[7]. Εκείνη την περίοδο εμφανίστηκε κατακόρυφη αύξηση των χρηστών στο Second Life.

Ο μέγιστος αριθμός ταυτόχρονων συνδεδεμένων χρηστών, εμφανίστηκε το 2009 και ήταν 88.200[5]. Όμως, από το 2010, παρουσιάστηκε πτώση στους συνδεδεμένους χρήστες με την εταιρεία να δικαιολογεί την πτώση εξαιτίας της αλλαγής πολιτικής και όρων λειτουργίας που είχαν σαν αποτέλεσμα να διαγραφούν πολλοί ψεύτικοι χρήστες (bot). Την ίδια χρονιά ωστόσο, απολύθηκε το 30% του εργατικού δυναμικού της εταιρείας[5]. Μέχρι τότε όμως οι εγγεγραμμένοι λογαριασμοί είχαν φτάσει τα 21.3 εκατομμύρια χρήστες[8].

2.2.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Το Second Life διαθέτει δική του οικονομία η οποία επιτρέπει την αγορά, την πώληση αλλά και τη μίσθωση περιουσίας εντός του Second Life. Χρησιμοποιεί δικό του χρηματοπιστωτικό σύστημα, ενώ το νόμισμα του ονομάζεται Linden Dollar (L\$). Ένα Linden Dollar αντιστοιχεί σε 0.00299 ευρώ (EUR) ή 0.00327 αμερικανικά δολάρια (USD)[9]. Το 2013, εν μέσω 10 ετών λειτουργίας του Second Life, διακινήθηκαν εντός του εικονικού κόσμου, 3,2 δισεκατομμύρια δολάρια Αμερικής (USD) [10] (Εικόνα 2.1).

Ωστόσο, μεγάλης σημασίας παράγοντας στην ανάπτυξη της οικονομίας της πλατφόρμας, αποτέλεσε η επιχειρηματική δράση, η οποία άνθισε εντός Second Life και που δημιούργησε νέες προοπτικές και χρήσεις. Η δράση αυτή σχετίστηκε γύρω από τη δημιουργία εικονικών αντικειμένων και προγραμμάτων τα οποία μπορούν να αποτελέσουν εμπορικά αγαθά. Ακόμη, προσέφερε πλήρη δικαιώματα στους δημιουργούς των αντικειμένων, κάτι που επέτρεψε σε φιλόδοξους δημιουργούς, να τοποθετήσουν στην αγορά του Second Life (Second Life Marketplace) πάνω από 2,1 εκατομμύρια αντικείμενα[10]. Ειδικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η Ailin Graef[11] (πιο γνωστή με το avatar Anshe Chung) η οποία το 2006 έγινε η πρώτη εκατομμυριούχος του Second Life, δουλεύοντας ως μεσίτρια εικονικών οικοπέδων, αγοράζοντας, πουλώντας και μισθώνοντας εικονική γη. Με αρχικό ποσό τα US\$9.95 κατάφερε εντός 2μηνετών να αποκομίσει πάνω από 1 εκατομμύριο αμερικανικά δολάρια (USD)[12].

Τα αντικείμενα που διατίθενται εντός Second Life Marketplace ποικίλουν από ρούχα, αξεσουάρ, χτενίσματα και κοσμήματα για τα avatar των χρηστών, μέχρι κατασκευές,

παιχνίδια, οχήματα και έργα τέχνης. Ακόμη υπηρεσίες μπορούν να γίνουν αντικείμενο αγοροπωλησίας και αυτές μπορούν να είναι :

- 1) Διοίκηση Επιχειρήσεων
- 2) Ψυχαγωγία
- 3) Δημιουργία Πρωτότυπου (custom-made) Περιεχόμενου
 - Χτίσιμο (Building)
 - Δημιουργία Υφών (Texturing)
 - Προγραμματισμός (Scripting)
 - Δημιουργία Γραφικών (Animating)
 - Καλλιτεχνική Επιμέλεια (Art Direction)
 - Παραγωγός/Χρηματοδότης έργου (Position of Producer/Project Funder)

Στο Second Life Marketplace έχουν όλοι οι χρήστες δωρεάν πρόσβαση, ενώ κάθε αντικείμενο φέρει δική του τιμή σε L\$ (για τα δωρεάν αντικείμενα είναι L\$0). Κάθε χρήστης μπορεί να πουλήσει δικό του δημιούργημα στο Second Life Marketplace αρκεί να έχει καταχωρήσει έναν τρόπο πληρωμής (συνήθως λογαριασμό PayPal) και να έχει πραγματοποιήσει μια χρηματική συναλλαγή με αυτόν τον τρόπο πληρωμής (ελάχιστο ποσό συναλλαγής είναι τα 2.5 δολάρια Αμερικής (US\$), δηλαδή 640 Linden Dollars (L\$))[13].

2.2.3 LSL (Linden Scripting Language)

Η LSL αποτελεί τη γλώσσα προγραμματισμού του Second Life στα αρχεία script που χρησιμοποιούνται στα αντικείμενα και στα avatar του κόσμου. Αποτελεί προϊόν συλλογικής προσπάθειας από την εταιρεία Linden και την κοινότητα του Second Life με στόχο την παροχή ακριβούς και ανοιχτής τεκμηριωμένης πηγής πόρων για προγραμματιστές κάθε επιπέδου.

Η LSL βασίζεται κυρίως στις γλώσσες Java και C εισάγοντας σε αυτές ειδικές συναρτήσεις και εντολές που διευκολύνουν τον προγραμματισμό στο Second Life[14]. Τα προγράμματα που κατασκευάζονται με LSL ονομάζονται scripts και έχουν πολλές χρήσεις, εντός του Second Life. Τα script μπορούν να εισαχθούν σε αντικείμενα αλλά όχι σε avatar, ωστόσο avatar μπορούν να φορούν αντικείμενα που εμπεριέχουν scripts[14].

Η εκτέλεση των Second Life script συμβαίνει στον Second Life Server (sims) και όχι στον client (Viewer), παρόλο που η επεξεργασία του προγράμματος συμβαίνει στον client[14]. Τα

αποτελέσματα της εκτέλεσης του προγράμματος στέλνονται στον client μέσω του διαδικτύου (network)[14].

Σημαντικό στοιχείο λειτουργίας της LSL γλώσσας είναι η έμφαση που προδίδει στα πεδία «Καταστάσεις» και «Συμβάντα» (“States” and “Event”) τα οποία ουσιαστικά χρησιμεύουν για την επικοινωνία του script με τον εικονικό κόσμο. Πολλές ρεαλιστικές κινήσεις του εικονικού κόσμου μπορούν να χαρακτηριστούν ως διαφορετικά «state» και «event» όπως είναι το εικονικό άνοιγμα και κλείσιμο μιας πόρτας, το άναμμα ή σβήσιμο μιας λάμπας κ.α.[14].

Ο ελάχιστος αριθμός καταστάσεων «state» που μπορεί να έχει ένα script, είναι ένας και αυτή η κατάσταση θα είναι η προκαθορισμένη κατάσταση (default state)[14].

```
default
{
    state_entry()
    {
        llSay(0, "Hello, Avatar!");
    }

    touch_start(integer total_number)
    {
        llSay(0, "Touched.");
    }
}
```

Εικόνα 2.2. Το προκαθορισμένο script “Hello, Avatar”

Ένα συμβάν (event) μπορεί να θεωρηθεί ως ένας σκανδαλισμός και τα event που μπορούν να προκύψουν στο Second Life είναι προκαθορισμένα. Μπορούν να προκληθούν και από αντικείμενα και από avatar που αλληλεπιδρούν με τον κόσμο ή να δημιουργηθούν εντός script[14]. Τα συμβάντα (event) σκανδαλίζουν τους χειριστές συμβάντος (event handlers) τα οποία μπορούν να προγραμματιστούν κατά το δοκούν. Ένα παράδειγμα συμβάντος είναι το touch_start το οποίο σκανδαλίζεται όταν ένας χρήστης «ακουμπάει» το αντικείμενο (touch). Για να ακουμπήσει ένα αντικείμενο, ο χρήστης θα πρέπει απλά να επιλέξει το αντικείμενο με το αριστερό κλικ του ποντικιού.

Το πιο απλό πρόγραμμα που μπορεί να γραφτεί στο Second Life, είναι και αυτό που εμφανίζεται αυτόματα όταν ο χρήστης επιλέξει εντός του εικονικού κόσμου να δημιουργήσει νέο script. Το συγκεκριμένο script απλά εμφανίζει στον χρήστη το κείμενο «Hello, Avatar!»

μόλις εκείνος εμφανίσει το αντικείμενο, ενώ όταν ακουμπήσει το αντικείμενο, εμφανίζεται το κείμενο «Touched.»(Εικόνα 2.2).

Το συγκεκριμένο script διαθέτει 1 state (default), 2 events (state_entry και touch_start) και 2 functions (llSay(0, "Hello, Avatar!") και llSay(0, "Touched.")).

Τα script έχουν πολλές χρησιμότητες με μερικές από αυτές να επιτρέπουν τους χρήστες να επικοινωνούν, να κάνουν αντικείμενα να μετακινούνται, να αλλάζουν μέγεθος και χρώμα και τέλος να αποτελούν μέρος μιας πολυπλοκότερης προγραμματιστικής οντότητας, όπως σε αυτήν την εργασία.

2.2.4 SECOND LIFE WORLD

Ο κόσμος του Second Life εκτελείται στον Second Life Viewer (client) ο οποίος βρίσκεται στον υπολογιστή του χρήστη με τη βοήθεια αρκετών χιλιάδων server της Linden Lab. Ο client υλοποιεί τον τρισδιάστατο κόσμο χρησιμοποιώντας OpenGL τεχνολογία. Η συγκεκριμένη τεχνολογία εκδόθηκε το 1992 από την εταιρεία Silicon Graphics, πριν από 27 χρόνια, και εν μέρει αυτό δικαιολογεί την αίσθηση παλιών γραφικών στο Second Life[15].

Επίσης, ο κόσμος του Second Life απαρτίζεται από περιοχές (regions). Το σύνολο των περιοχών του Second Life ονομάζεται grid. Κάθε περιοχή του Second Life έχει μέγεθος 256 επί 256 μέτρα και εκτελείται σε έναν αποκλειστικό πυρήνα του πολυπύρηνου server[5].

Σε κάθε region μπορούν να δημιουργηθούν, αγοραστούν ή πολλαπλασιαστούν αντικείμενα. Κάθε αντικείμενο στον κόσμο του Second Life αναφέρεται ως asset.

Αυτά περιλαμβάνουν:

- Τρισδιάστατα πολυγωνικά αντικείμενα που είναι πιο γνωστά ως Primitive Mesh (prims για συντομία).
- Ψηφιακές Εικόνες (αναφέρονται ως textures) που διακοσμούν τα prims.
- Ψηφιοποιημένα αρχεία ήχου.
- Εμφάνιση και σχήμα του avatar.
- Υφές δέρματος του avatar.
- Προγράμματα LSL (LSL scripts).
- Πληροφορίες γραμμένες σε κάρτες (notecards)

Κάθε ένα από αυτά τα asset φέρει έναν μοναδικό κωδικό UUID με το οποίο μπορεί να αναφερθεί και να επεξεργαστεί[16]. Όλα τα asset του Second Life είναι αποθηκευμένα συστοιχίες αποθήκευσης Isilon Systems (Isilon Systems storage clusters)[17]. Μέχρι το 2007 το συνολικό μέγεθος όλων των αντικειμένων των χρηστών μετρήθηκε ότι καταλαμβάνει 100 terabytes χωρητικότητας στους server χωρητικότητας[5]. Οι server που έχουν αποθηκευμένα τα αντικείμενα είναι διαφορετικοί από τους server που εκτελούν την κάθε περιοχή (region), όμως με τη φόρτωση (load) κάθε καινούργιου αντικειμένου σε μια περιοχή, οι προσομοιωτές της περιοχής (region simulators) κάνουν αίτηση για τις πληροφορίες του αντικειμένου στους server των αντικειμένων (asset). Οι προσομοιωτές περιοχής είναι γνωστοί και ως sims.

Επιπλέον, σε κάθε server υπάρχει φυσική προσομοίωση (physics simulation) που ελέγχει τις αλληλεπιδράσεις και τις συγκρούσεις όλων των αντικειμένων στην περιοχή. Τα αντικείμενα είναι δυνατόν είτε να έχουν φυσική υπόσταση είτε να μην έχουν ενώ ακόμα είναι δυνατόν να μετακινούνται ή και όχι.

Τέλος, τα avatar των χρηστών μέσα στον κόσμο του Second Life, μεταχειρίζονται ως φυσικά αντικείμενα, ώστε να έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδρούν με άλλα αντικείμενα.

Από το 2014 χρησιμοποιείται η μηχανή φυσικής προσομοίωσης Havok 2011.2 για όλες τις δυναμικές του κόσμου[18]. Η εταιρεία Linden Lab προωθεί γενικά τις τεχνολογίες ανοικτού κώδικα και χρησιμοποιεί δωρεάν και ανοικτού κώδικα λογισμικό όπως Apache, MySQL και Linux[19].

2.3 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ SECOND LIFE

Τα αντικείμενα στο Second Life επιτρέπουν σε πολύ μεγάλο βαθμό την παραμετροποίηση των φυσικών του ιδιοτήτων αλλά και των λειτουργιών τους. Αυτές οι παραμετροποιήσεις μπορούν να συμβούν είτε με τη χρήση του εύκολου εργαλείου Edit που προσφέρει ο Second Life Viewer για την επεξεργασία των αντικειμένων είτε μέσω προγραμματισμού του αντικειμένου (scripting).

Στη συγκεκριμένη εργασία, οι παραμετροποιήσεις που λαμβάνουν χώρα στα αντικείμενα είναι η αλλαγή του χρώματος τους, η αλλαγή των υφών τους (textures) και η τοποθέτηση επιπλέοντος κειμένου (floating text). Επίσης πραγματοποιείται επικοινωνία μεταξύ των αντικειμένων η οποία θα καλυφθεί στο Κεφάλαιο 4 λεπτομερώς.

2.3.1 ΑΛΛΑΓΗ ΧΡΩΜΑΤΟΣ

Τα χρώματα των αντικειμένων στο Second Life μπορούν να αλλάζουν μέσω scripting με την εντολή `llSetColor(vector color, integer face)`. Το διάνυσμα `color` ορίζει το χρώμα στο οποίο θα αλλάξει το αντικείμενο ενώ η μεταβλητή `face` ορίζει την όψη του αντικειμένου η οποία θα αλλάξει χρώμα. Η μεταβλητή `face` μπορεί να είναι 0 ή κάποιος φυσικός αριθμός, ανάλογα τον αριθμό των όψεων του αντικειμένου (για παράδειγμα, ο κύβος έχει 6 όψεις, άρα οι αριθμοί των όψεων είναι από 0 έως 5). Ακόμη, μπορεί να είναι -1 (ή ολογράφως `ALL_SIDES`) έτσι ώστε να αλλάζουν χρώμα όλες οι όψεις του αντικειμένου[20].

Το διάνυσμα του χρώματος έχει τη μορφή `<0.0, 0.0, 0.0>` όπου κάθε δεκαδικός αριθμός δηλώνει ένα εκ των χρωμάτων κόκκινου, πράσινου και μπλε (`<r, g, b>`)[20].

Τα χρώματα που χρησιμοποιούνται σε αυτήν την εργασία είναι τα χρώματα κόκκινο, πράσινο, μπλε και κίτρινο σε φωτεινές και σκούρες εκδοχές τους (BRIGHT and DARK).

Τα χρώματα που χρησιμοποιήθηκαν εντός του Second Life:

ΚΟΚΚΙΝΟ ΣΚΟΤΕΙΝΟ	0.6, 0.2, 0.0
ΚΟΚΚΙΝΟ ΦΩΤΕΙΝΟ	1.0, 0.0, 0.0
ΠΡΑΣΙΝΟ ΣΚΟΤΕΙΝΟ	0.0, 0.6, 0.0
ΠΡΑΣΙΝΟ ΦΩΤΕΙΝΟ	0.0, 1.0, 0.0
ΜΠΛΕ ΣΚΟΤΕΙΝΟ	0.0, 0.0, 1.0
ΜΠΛΕ ΦΩΤΕΙΝΟ	0.0, 0.8, 1.0
ΚΙΤΡΙΝΟ ΣΚΟΤΕΙΝΟ	0.8, 0.6, 0.0
ΚΙΤΡΙΝΟ ΦΩΤΕΙΝΟ	1.0, 1.0, 0.0

Πίνακας 2.1. Τα χρώματα της εργασίας στο Second Life

2.3.2 ΥΦΕΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ (TEXTURES)

Οι υφές των αντικειμένων στο Second Life μπορούν να αλλάζουν μέσω του προγραμματισμού του αντικειμένου. Οι υφές που χρησιμοποιούνται μπορεί να είναι μοτίβο υλικών ή φυσικών επιφανειών όμως μπορούν και να προβάλουν οποιαδήποτε εικόνα. Έτσι, μια εικόνα στην οποία έχει γραφτεί ένα κείμενο, μπορεί να χρησιμεύσει σαν υφή (texture) ενός αντικειμένου, κι έτσι το αντικείμενο να φέρει μια επιγραφή.

Για να μπορέσει ένα αντικείμενο να φέρει μια πρωτότυπη υφή, αυτή θα πρέπει να φορτωθεί (upload) στον Second Life Viewer. Ο χρήστης έχει την επιλογή να χρησιμοποιήσει την υφή δωρεάν αλλά για περιορισμένο χρόνο (μέχρι να κλείσει ο viewer) ή να πληρώσει το ποσό των \$L10 ώστε να αποθηκευτούν μόνιμα.

Τα αντικείμενα μπορούν να αλλάζουν textures με την εντολή `lSetTexture(string texture, integer face)`. Η μεταβλητή κειμένου texture περιέχει το όνομα της υφής που θα χρησιμοποιηθεί. Σημαντικό είναι εδώ να τονιστεί πως για να χρησιμοποιηθεί το όνομα του texture, αυτό θα πρέπει να αποθηκευτεί στα περιεχόμενα (Contents) του αντικειμένου. Η μεταβλητή face, όπως και στην αλλαγή χρώματος, ορίζει ποιες πλευρές του αντικειμένου θα φέρουν το καινούργιο texture[21]. Τέλος, η συγκεκριμένη εντολή προκαλεί παύση του προγράμματος για 0,2 δευτερόλεπτα (sleep) [21].

2.3.3 ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΚΕΙΜΕΝΟ (FLOATING TEXT)

Σε κάθε αντικείμενο του Second Life υπάρχει η δυνατότητα να τοποθετηθεί, σε σχέση με αυτό, κείμενο το οποίο «επιπλέει» πάνω από το αντικείμενο. Αυτό το κείμενο μπορεί να προσφέρει στους χρήστες οδηγίες ή πληροφορίες, χωρίς αυτοί να χρειάζεται να αλληλοεπιδράσουν με το αντικείμενο ακόμα. Με αυτόν τον τρόπο το επιπλέον κείμενο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εναρκτήριο κείμενο που προτρέπει τους χρήστες να πατήσουν το κουμπί εκκίνησης ή να ξεκινήσουν ένα παιχνίδι.

Floating text μπορεί να προστεθεί σε ένα αντικείμενο με την εντολή `lSetText(string text, vector color, float alpha)` [22]. Η μεταβλητή text περιέχει το κείμενο που θα προβληθεί με μέγιστο μέγεθος τα 254 byte, το διάνυσμα color το χρώμα το οποίο θα φέρει το κείμενο ενώ η μεταβλητή alpha ορίζει τον βαθμό διαφάνεια του κειμένου. Αν η τιμή της μεταβλητής είναι 0.0 τότε το κείμενο είναι πλήρως διαφανές ενώ αν είναι 1.0 τότε είναι πλήρως αδιαφανές[22].

Το κείμενο μπορεί να τοποθετηθεί σε διάφορα ύψη χρησιμοποιώντας επανειλημμένα τον χαρακτήρα «\n» πριν το κείμενο για χαμηλότερο ύψος ή μετά για υψηλότερο.

2.4 ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΤΗΣ (WEB SERVER)

Στη συγκεκριμένη εργασία γίνεται χρήση διαδικτυακού εξυπηρετητή. Παρόλα αυτά, εξαιτίας του μεγάλου κόστους συντήρησης ενός server, επιλέχθηκε η φιλοξενία ιστοσελίδας (web hosting) ώστε να μπορούν να αναρτηθούν κυρίως 2 σελίδες στο διαδίκτυο. Οπότε ως Web Server θα θεωρείται ο Host που φιλοξενεί τις σελίδες που παράχθηκαν σε αυτήν την εργασία.

Έτσι, επιλέχθηκε το δωρεάν πακέτο φιλοξενίας της ιστοσελίδας 000webhost.com καθώς αυτό κάλυπτε και τον διαθέσιμο χώρο που απαιτούνταν ο οποίος ήταν και ελάχιστος (11KB) αλλά και επέτρεπε το φόρτωμα αρχείων (upload) όχι μόνο μέσω FTP σύνδεσης μέσω Filezilla αλλά διέθετε εργαλείο διαχείρισης του διαθέσιμου χώρου, πράγμα που διευκόλυνε τις δοκιμές και τις επιλύσεις των προβλημάτων (debugging).

Στον web host, 2 είναι τα κυρίως αρχεία που χρειάστηκαν να ανεβούν ενώ δημιουργείται αυτόματα και ένα τρίτο.

Το ένα αρχείο είναι αρχείο HTML το οποίο κάνει χρήση κομματιών κώδικα CSS, JavaScript ενώ χρησιμοποιεί επίσης τεχνικές AJAX και iframe.

Το δεύτερο αρχείο είναι ένα απλό αρχείο PHP το οποίο δημιουργεί κιόλας το τρίτο αρχείο που είναι ένα απλό αρχείο κειμένου text.

Στο σύνολο τους, τα αρχεία αυτά επικοινωνούν με την πλατφόρμα του Second Life χάρη στην HTTP επικοινωνία η οποία διασφαλίζει την μεταφορά δεδομένων και το φόρτωμα των ιστοσελίδων.

2.4.1 HTML ΣΕΛΙΔΑ

Η HTML σελίδα αποτελεί το κεντρικό σημείο διαχείρισης τόσο των δεδομένων της εργασίας όσο και του περιβάλλοντος που αλληλοεπιδρά ο χρήστης. Χρησιμοποιεί HTML γλώσσα ως τον σκελετό, τη κύρια δομή της σελίδας και μέσω αυτής αλληλοεπιδρά ο χρήστης αλλά και οι υπόλοιπες γλώσσες που εμπεριέχονται σε αυτήν.

Η HTML σελίδα έχει κατάληξη html ενώ το μέγεθος της αποτελεί 10 KiloBytes(KB). Κάθε φορά που η διεύθυνση της σελίδας φορτώνεται σε κάποιον περιηγητή (φυλλομετρητή) τότε το σύνολο της σελίδας φορτώνεται μέσω HTTP, συμπεριλαμβανομένων και των κομματιών κώδικα CSS και JavaScript. Τα συγκεκριμένα κομμάτια κώδικα θα μπορούσαν να αποτελούν και ξεχωριστά αρχεία χωρίς αυτό να επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τη λειτουργικότητα.

Αξίζει να τονιστεί πως αν στη σελίδα HTML εμπεριεχόταν και το αρχείο rhr, τότε η κατάληξη της σελίδας θα ήταν .rhr και οι ιδιότητες τις σελίδας θα ήταν αλλαγμένες.

2.4.1.1 ΓΛΩΣΣΑ HTML

Η γλώσσα HTML (HyperText Markup Language) αποτελεί την κύρια γλώσσα σήμανσης για ιστοσελίδες ενώ αποτελεί το δομικό υλικό κάθε σελίδας στο διαδίκτυο. Η HTML έχει αρκετά απλή δομή, ενώ το σύνολο των εντολών της εκτελείται και φορτώνεται ακαριαία και όχι γραμμή-γραμμή. Αυτό οφείλεται στη χρήση ετικετών οι οποίες τοποθετούνται μέσα στον κώδικα εκεί που θα εμφανίζονται κιόλας στον περιηγητή.

Τέτοιες ετικέτες ορίζουν τα κύρια μέρη μιας HTML σελίδας όπως είναι η αρχή τη σελίδας <html>, η κεφαλίδα <head> και το σώμα <body>. Εντός αυτών μπορούν να οριστούν τίτλοι <title>, επικεφαλίδες <h1> και παράγραφοι <p>.

Η σήμανση στη γλώσσα HTML σκοπεύει κυρίως στην εμφάνιση κειμένου και στους διαφορετικούς τρόπους εμφάνισης του.

Η δομή μιας σελίδας HTML μπορεί να εκτελέσει πολύ πιο πολύπλοκες λειτουργίες μόνο με τη χρήση CSS για τα γραφικά και JavaScript για τις συναρτήσεις.

2.4.1.2 CSS ΓΡΑΦΙΚΑ

Η γλώσσα CSS (Cascading Style Sheets) είναι γλώσσα υπολογιστή που χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση της εμφάνισης ενός εγγράφου. Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με αρχεία HTML (και XHTML) κι έτσι αποτελεί την κύρια πηγή γραφικών και γενικότερα της εικόνας μιας ιστοσελίδας. Στις σύγχρονες ιστοσελίδες συνηθώς χρησιμοποιείται αποκλειστικά μόνο η CSS για την εμφάνιση της καθώς τα εργαλεία εμφάνισης που προσφέρει η HTML είναι πενιχρά και ξεπερασμένα σε σχέση με της CSS. Κώδικας με γλώσσα CSS μπορεί να είναι αποθηκευμένος σε ξεχωριστό αρχείο από τη σελίδα HTML, με κατάληξη .css και στην HTML σελίδα θα πρέπει να καλείται ονομαστικά. Αλλιώς μπορεί να είναι εμφωλευμένος στον κώδικα της HTML, χρησιμοποιώντας τις ετικέτες <style> και </style> ώστε να διαχωριστεί ο κώδικας της HTML με τον κώδικα CSS.

Με τη γλώσσα CSS μπορούν να παραμετροποιηθούν πολλαπλές ιδιότητες αντικειμένων, κουμπιών και κειμένων της HTML. Μερικές από αυτές τις παραμετροποιήσεις περιλαμβάνουν το χρώμα, το μέγεθος, τη διαφάνεια, τις σκιές και τη γραμματοσειρά

διαφορετικών περιπτώσεων σε μια ιστοσελίδα. Ακόμη, μπορούν να δημιουργηθούν κινούμενα γραφικά (animations), όπως στον κώδικα της Εικόνας 2.3, με τη βοήθεια JavaScript κώδικα.

```
document.getElementById('button1').style.transform = 'translateY(-50%)';  
document.getElementById('button1').style.visibility = 'hidden';  
setTimeout(function() {document.getElementById('button2').style.transform = 'translateY(40%)';}, 300);  
setTimeout(function() {document.getElementById('button2').style.visibility = 'visible';}, 300);
```

Εικόνα 2.3.Κώδικας JavaScript που χρησιμοποιεί CSS για κουμπί με animation.

Στον κώδικα της Εικόνας 2.3 χρησιμοποιείται το πεδίο style ώστε να μπορούν να διαπεραστούν συναρτήσεις CSS. Έτσι, το κουμπί με όνομα «button1» μεταλλάσσεται με τη με τη χρήση της εντολής style.transform στην οποία ορίζεται η τιμή «translateY(-50%)». Η τιμή αυτή ορίζει πως στον άξονα Y (κατακόρυφος άξονας) θα υπάρξει μετακίνηση του αντικειμένου «button1» κατά -50%(μετακίνηση προς τα πάνω) απόσταση του τωρινού μεγέθους του. Η ακριβώς επόμενη γραμμή ορίζει πως η εμφάνιση του συγκεκριμένου αντικειμένου θα γίνει κρυφή, δηλαδή «hidden». Στη συνέχεια, παρόμοια διαχείριση επικρατεί και στο αντικείμενο με όνομα «button2», μόνο που εκεί η μετακίνηση προκύπτει προς τα πάνω (+40%), το κουμπί γίνεται ορατό, ενώ όλα αυτά συμβαίνουν εντός της συνάρτησης setTimeout της JavaScript που ορίζει χρονικές καθυστερήσεις σε εκτελέσεις.

2.4.1.3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕ JAVASCRIPT

Η γλώσσα JavaScript αποτελεί γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται κυρίως για την ασύγχρονη ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ του χρήστη και του client. Έχει τη δυνατότητα να αλλάζει δυναμικά την όψη μιας ιστοσελίδας ενώ επιτρέπει κιόλας δημιουργία σεναρίων εντός της ιστοσελίδας, κάτι το οποίο δεν επιτρέπει η γλώσσα HTML.

Η συγκεκριμένη γλώσσα είναι βασισμένη σε διαφορετικά προγραμματιστικά παραδείγματα υποστηρίζοντας αντικειμενοστραφές, προστακτικό και συναρτησιακό προγραμματισμό. Παρόλο που το όνομα της γλώσσας φέρει τη λέξη Java, στην πραγματικότητα έχει μεγαλύτερη σχέση με τη γλώσσα C παρά με τη γλώσσα Java καθώς η σημασιολογία τους είναι διαφορετική.

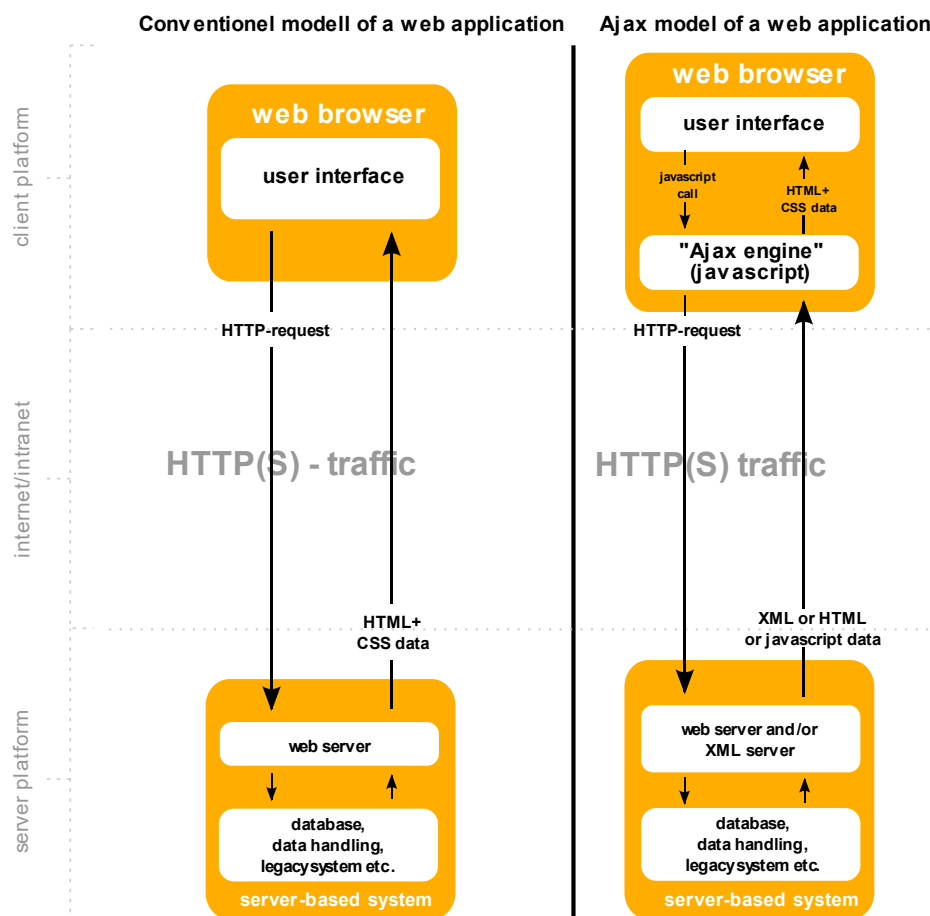
Κομμάτια κώδικα JavaScript μπορούν να εισαχθούν εμφωλευμένα σε μια σελίδα html με τη χρήση της ετικέτας <script> για την αρχή του κώδικα JavaScript και την ετικέτα </script> για το τέλος της. Μέσω της συγκεκριμένης γλώσσας υλοποιούνται και οι τεχνικές AJAX. Τα

κομμάτια κώδικα εκτελούνται εντός του Web Browser (Web Client) καθώς φορτώνεται η ιστοσελίδα από εξειδικευμένο διεργμηνέα εντός του Web Browser[23].

2.4.1.4 AJAX

Η AJAX (Asynchronous Javascript And XML) αποτελεί ένα σύνολο προγραμματιστικών τεχνικών που χρησιμοποιούνται στις ιστοσελίδες κυρίως από την πλευρά του πελάτη. Με τη χρήση AJAX μπορεί να επιτευχθεί μεταφορά δεδομένων από και προς μια ιστοσελίδα, χωρίς αυτή να χρειάζεται να ανανεωθεί. Έτσι, υπάρχει δυναμική ανανέωση του περιεχόμενου χωρίς ο χρήστης να βιώνει καθυστερήσεις και ανανεώσεις της ιστοσελίδας. Όμως με τη χρήση AJAX μπορούν να διαπεραστούν δεδομένα μόνο σε θέσεις του ίδιου server που βρίσκεται και η σελίδα HTML (Same origin policy)[24]. Η πύλη (port) που χρησιμοποιείται για την HTTP επικοινωνία είναι η 80 (default) και δεν υπάρχει δυνατότητα να αλλάξει [24].

Ο συνηθέστερος τρόπος χρησιμοποίησης AJAX γίνεται με την συνάρτηση XMLHttpRequest η οποία αποτελεί αντικείμενο της JavaScript.



Εικόνα 2.4. Τρόπος επικοινωνίας client-server χωρίς AJAX και με AJAX.

2.4.2 PHP ΣΕΛΙΔΑ

Η PHP σελίδα χρησιμοποιεί τη γλώσσα προγραμματισμού PHP (Hypertext Preprocessor) η οποία αποτελεί εργαλείο για δημιουργία ιστοσελίδων με δυναμικά περιεχόμενα. Έτσι, σε αντίθεση με CSS και JavaScript, PHP αρχεία μπορούν να εκτελούνται χωρίς απαραίτητα να αναφέρονται σε κάποια σελίδα HTML. Με αυτόν τον τρόπο, αρχεία PHP σε έναν Server μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους ή ακόμα και να εγγράφουν και να διαβάζουν άλλου είδους αρχεία (πχ TXT αρχεία, HTML σελίδες) χωρίς απαραίτητα να εμφανίζεται κάποια έξοδος τους στη σελίδα HTML.

2.4.3 HTTP ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Το HTTP (Hypertext Transfer Protocol) αποτελεί πρωτόκολλο επικοινωνίας υπερκειμένων (hypertext). Ως υπερκείμενο ορίζεται ένα κείμενο το οποίο δεν διέπεται γραμμικά αλλά οι πληροφορίες του μπορούν να διαπεραστούν και με άλλους τρόπους επιτρέποντας την ελεύθερη πλοήγηση του χρήστη σε αυτό[25].

Η HTTP επικοινωνία λειτουργεί με τρόπο αίτησης-απάντησης (request-response) ανάμεσα στον πελάτη και τον εξυπηρετητή (client-server). Ένας client μπορεί να είναι ένας απλός Web Browser ενώ server μπορεί να είναι ο υπολογιστής που κάνει host μια ιστοσελίδα. Ο client πραγματοποιεί αίτηση (request) στον server ο οποίος του απαντάει (response) με μήνυμα. Στο μήνυμα μπορεί να περιέχεται ο κωδικός κατάστασης της HTTP επικοινωνίας καθώς και τα δεδομένα που ζήτησε ο client, τα οποία βρίσκονται στο σώμα (body) του μηνύματος.

Για να μπορέσει να πραγματοποιηθεί HTTP επικοινωνία, ένας client ξεκινάει μια αίτηση ορίζοντας μια TCP (Transmission Control Protocol) σύνδεση σε μια συγκεκριμένη πύλη (port) του Server. Έτσι, ένας HTTP server «ακούει» σε εκείνη την πύλη για τις αιτήσεις του client. Μια απάντηση του server έχει τη μορφή «HTTP/1.1 200 OK» και επιπλέον ένα μήνυμα του οποίου το σώμα μπορεί να εμπεριέχονται τα δεδομένα που ζήτησε ο client.

Το πεδίο «200 OK» αποτελεί τους κωδικούς κατάστασης μιας HTTP επικοινωνίας υποδηλώνοντας αν η αίτηση ή η απάντηση είναι πετυχημένη ή όχι.

Οι κωδικοί κατάστασης χωρίζονται ως εξής:

- Πληροφορία (Informational) 1XX
- Επιτυχής (Successful) 2XX
- Ανακατεύθυνση (Redirection) 3XX

- Σφάλμα Πελάτη (Client Error) 4XX
- Σφάλμα Εξυπηρετητή (Server Error) 5XX

Στο πρωτόκολλο HTTP/1.1 αμφίδρομη διαρκής επικοινωνία είναι δυνατή σε αντίθεση με τις παλαιότερες εκδόσεις του πρωτόκολλου στις οποίες η σύνδεση μεταξύ client και server χανόταν μετά από μόνο μία επικοινωνία αίτησης-απάντησης.

Για την πραγματοποίηση αίτησης (request) σε μια επικοινωνία HTTP υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί μέθοδοι.

Τέτοιοι είναι οι:

- GET
- HEAD
- POST
- PUT
- DELETE
- TRACE
- OPTIONS
- CONNECT
- PATCH

Οι κυριότερες μέθοδοι είναι οι GET και POST.

Με τη μέθοδο GET αιτούνται συγκεκριμένα δεδομένα και δε συμβαίνουν άλλες παρενέργειες.

Με τη μέθοδο POST αιτείται από τον Server να αποδεχτεί τα δεδομένα τα οποία αποστέλλονται με την αίτηση.

Στη συγκεκριμένη εργασία λαμβάνουν χώρα 3 συνδέσεις HTTP επικοινωνίας οι οποίες έχουν διαφορετική φορά. Μια HTTP σύνδεση με client τον Web Server και server τον Second Life Server στην οποία μεταφέρονται δεδομένα στο Second Life μέσω της πύλης 12046.

Μία HTTP σύνδεση με client τον Second Life Viewer και Server τον Web Server στον οποίο μεταφέρονται δεδομένα από το Second Life στον Web Server μέσω της πύλης 80, που είναι και η προκαθορισμένη πύλη για την HTTP επικοινωνία.

Και τέλος μία HTTP σύνδεση μέσω AJAX όπου client είναι η σελίδα HTML και server ο ίδιος ο Web Server. Και σε αυτήν την HTTP σύνδεση, η πύλη που χρησιμοποιείται είναι η προκαθορισμένη 80.

2.5 ΣΥΝΟΨΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Το Second Life αποτελεί ένα μοναδικό μέσο κοινωνικής δικτύωσης το οποίο χαρίζει στους χρήστες του, πέρα από την κοινωνικοποίηση τους, και την ευκαιρία να δημιουργήσουν ευφάνταστα έργα αλλά και να εισαχθούν στον προγραμματισμό. Παράλληλα, η διαρκής στήριξη που παρέχεται ανά τα χρόνια σε αυτόν τον εικονικό κόσμο, τόσο από τα μέλη του και την κοινότητα των παικτών, όσο και από την ιδιοκτήτη εταιρεία, έχουν μετατρέψει σε αυτά τα 16 χρόνια λειτουργίας του το Second Life σε μία πλήρη δεύτερη ζωή στην οποία ο καθένας μπορεί να ασχοληθεί με ότι σκεφτεί.

Στη συγκεκριμένη εργασία όμως, το Second Life καταφέρνει και επικοινωνεί με το διαδίκτυο. Στην άλλη άκρη της επικοινωνίας βρίσκεται ένας Web Server που δημιουργήθηκε για τις ανάγκες τις εργασίας και που περιέχει στοιχεία απαραίτητα για την επεξεργασία, αποστολή και λήψη δεδομένων στο Second Life.

Αυτά τα στοιχεία περιλαμβάνουν σελίδες HTML και PHP οι οποίες κάνουν χρήση γλωσσών προγραμματισμού ως εργαλεία, όπως είναι η CSS και η JavaScript ενώ χειρίζονται και πακέτα προγραμματιστικών τεχνικών όπως είναι η AJAX.

Τέλος, η επικοινωνία ώστε να επιτυγχάνεται η μεταφορά των δεδομένων υλοποιείται με συνδέσεις HTTP με τις οποίες αιτούνται και απαντούν πελάτες και εξυπηρετητές τόσο στο Second Life όσο και στον Web Browser.