

ΑΡΧΙΜΗΔΗΣ: ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΟΜΑΔΩΝ ΣΤΑ Τ.Ε.Ι.

ΕΡΓΟ: ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟ ΟΜΑΔΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

**ΠΑΚΕΤΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΠΕ1
ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 1**

**ΈΚΘΕΣΗ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΩΝ
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ, ΤΩΝ ΓΛΩΣΣΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ
ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΟΥΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΝΟΣ
ΔΙΑΔΥΚΤΙΑΚΟΥ ΟΜΑΔΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

(Έκθεση 1)

Εισαγωγή

Η έκθεση αυτή αποτελεί το παραδοτέο 1 του πακέτου εργασίας ΠΕ1 του έργου «Διαδικτυακό Ομαδικό Λογισμικό Σύστημα» του προγράμματος ΑΡΧΙΜΙΔΗΣ. Κύριος στόχος της μελέτης είναι να παρουσιάσει τις γλώσσες προγραμματισμού και τα περιβάλλοντα ανάπτυξης που συνήθως χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση ομαδικών λογισμικών συστημάτων. Ωστόσο, επειδή ο όρος ομαδικό λογισμικό είναι ευρύς και περιλαμβάνει πολλές διαφορετικές κατηγορίες συστημάτων, στην αρχή της μελέτης αυτής παρουσιάζονται οι επικρατέστεροι όροι καθώς και περιγράφονται συνοπτικά οι διαφορετικές κατηγορίες ομαδικού λογισμικού.

Ορισμοί

Η Συνεργατική Εργασία με την Υποστήριξη Υπολογιστή (Computer-Supported Cooperative Work - CSCW) είναι η γνωστική περιοχή μελετάει το σχεδιασμό, υλοποίηση και χρήση ομαδικού λογισμικού. Με το πεδίο αυτό ασχολούνται τόσο οι μηχανικοί λογισμικού για την ανάπτυξη τέτοιου είδους συστημάτων όσο και άνθρωποι των επιχειρήσεων στους οποίους απευθύνεται ή και ψυχολόγοι, επικοινωνιολόγοι, κοινωνιολόγοι κλπ. επειδή η ανάπτυξή τους προϋποθέτει γνώση της συνεργασίας ή και ανταγωνισμού μεταξύ μίας ομάδας ανθρώπων καθώς και γνώση της οργάνωσης καθηκόντων και ροής εργασίας.

Ομαδικό λογισμικό (ΟΛ) ή Groupware είναι το λογισμικό που έχει στόχο να διευκολύνει την ομαδική εργασία, μέσω επικοινωνίας, συνεργασίας, συντονισμού, επίλυσης προβλημάτων, ανταγωνισμού κλπ.

Κατηγορίες Ομαδικού Λογισμικού

Μία τυπική κατηγοριοποίηση που έχει επικρατήσει είναι αυτή που βασίζεται σε δύο διαστάσεις: το «χρόνο» και «τόπο». Σύμφωνα με αυτή τη ταξινόμηση, το ομαδικό λογισμικό χωρίζεται σε:

- Σύγχρονο (synchronous): αν τα άτομα που αποτελούν την ομάδα εργασίας εργάζονται στον ίδιο χρόνο με τα υπόλοιπα,
- Ασύγχρονο (asynchronous) αν τα άτομα που αποτελούν την ομάδα εργασίας εργάζονται σε διαφορετικό χρόνο από τα υπόλοιπα,
- Τοπικό (co-located): αν τα άτομα που αποτελούν την ομάδα εργασίας εργάζονται τον ίδιο φυσικό χώρο,
- Εξ' αποστάσεως (distant) : αν τα άτομα που αποτελούν την ομάδα εργασίας εργάζονται σε διαφορετικούς και συνήθως απομακρυσμένους χώρους.

Τυπικά παραδείγματα ομαδικού λογισμικού για κάθε συνδυασμό χρόνου και τόπου εμφανίζονται στον επόμενο πίνακα:

	Σύγχρονο	Ασύγχρονο
Τοπικό	Ψηφοφορία	Κοινή χρήση υπολογιστή
Εξ' αποστάσεως	Δικτυακή συνομιλία	Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο

Μία άλλη κατηγοριοποίηση προκύπτει από τη εύρος της εφαρμογής του ομαδικού λογισμικού. Σύμφωνα με την ταξινόμηση αυτή το ομαδικό λογισμικό μπορεί να είναι:

- Γενικό (generic) - όταν μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλούς διαφορετικούς τομείς, για παράδειγμα επιχειρήσεις, πανεπιστήμια κλπ.

- Ειδικό (application specific) - όταν μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για έναν ειδικό σκοπό, για παράδειγμα παρακολούθηση ασθενούς στα εξωτερικά ιατρεία ενός νοσοκομείου.

Ένα ειδικό ομαδικό λογισμικό ανάλογα με το είδος της εφαρμογής του μπορεί να είναι

- για τις επιχειρήσεις (business)
- για την εκπαίδευση (education)
- για επιστημονικούς σκοπούς (scientific)
- για ψυχαγωγία (entertainment)

Εφαρμογές ΟΛ και η χρήση αυτών παρουσιάζονται στο παράρτημα της μελέτης αυτής.

Τεχνολογικές Λειτουργίες ΟΛ

Όλα τα συστήματα ΟΛ έχουν ενσωματώσει διάφορες τεχνολογικές λειτουργίες οι οποίες συμβάλουν στην επικοινωνία. Ο αριθμός και το είδος των λειτουργιών αυτών καθορίζεται από το σκοπό του κάθε ΟΛ. Οι πιο συνηθισμένες τεχνολογικές λειτουργίες μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η συνεργασία μεταξύ μελών μίας ομάδας εργασίας είναι περιληπτικά οι εξής:

Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο (E-mail)

Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο είναι η πιο διαδεδομένη λειτουργία ανταλλαγής ηλεκτρονικού κειμένου λόγω του ότι είναι απλό στη χρήση του αλλά παρέχει και επιπλέον δυνατότητες όπως είναι η επισύναψη εγγράφων όλων των τύπων, η δημιουργία ομάδων επικοινωνίας, το φιλτράρισμα και η ταξινόμηση μηνυμάτων, η οργάνωση μηνυμάτων κλπ. Συνήθως η μορφή του κειμένου είναι αδόμητη.

Διαμοιραζόμενες Βάσεις Δεδομένων (Shared Databases)

Τα δεδομένα που αφορούν την εργασία μίας ομάδας αποθηκεύονται σε βάσεις δεδομένων οι οποίες είναι προσπελάσιμες από όλα τα μέλη της ομάδας. Τα δικαιώματα πρόσβασης καθορίζονται για τα μέλη της ομάδας ανάλογα με την εργασία τους. Ένα τέτοιο σύστημα, τυπικά, αναλαμβάνει την καταγραφή των αλλαγών που γίνονται από κάθε μέλος τις ομάδας, και δίνει τη δυνατότητα για διάφορες επιπλέον λειτουργίες, όπως είναι η επαναφορά δεδομένων σε προηγούμενη κατάσταση, το επιλεκτικό κλείδωμα δεδομένων, η παρουσίαση των δεδομένων σε διάφορες μορφές κλπ. Σημαντικό χαρακτηριστικό που παρέχουν τα συστήματα αυτά είναι η αυστηρή δόμηση της πληροφορίας.

Ομάδες Νέων (Newsgroups)

Στη βάση του είναι ίδιο με την αποστολή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μόνο που αυτή γίνεται σε ένα προκαθορισμένο γκρουπ ατόμων. Το κάθε μέλος του γκρουπ βλέπει το κάθε μήνυμα όταν αυτό αυτός/ή το ζητήσει.

Λίστες Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου (Mailing Lists)

Είναι στη βάση ίδιο με τα γκρουπ νέων μόνον που το κάθε μέλος του γκρουπ βλέπει το κάθε μήνυμα ως εισερχόμενο όταν αυτό αποσταλεί σε όλο το γκρουπ.

Συστήματα Ροής Εργασίας (Workflow Systems)

Τα συστήματα κρατούν μία καταγραφή της ροής κάποιων πληροφοριών μέσα σε μία επιχείρηση ή οργανισμό. Ο κάθε χρήστης έχει το δικαίωμα να δημιουργήσει νέες φόρμες πληροφορίας και να τις προωθήσει σε άλλους χρήστες για την εισαγωγή

δεδομένων. Κάθε μέλος της ομάδας μπορεί να έχει διαφορετικά δικαιώματα πρόσβασης και αλλαγής πληροφοριών ανάλογα με τη θέση και το ρόλο του την επιχείρηση ή οργανισμό.

Υπερ-κείμενο (Hypertext)

Υπερ-κείμενο είναι η δυνατότητα διασύνδεσης εγγράφων μέσα από τα ίδια τα έγγραφα. Έτσι δίνεται η δυνατότητα πρόσβασης σε διαφορετικά έγγραφα ίδιου ή διαφορετικού τύπου με πολύ απλό τρόπο. Ομάδες εργασίες μπορούν να έχουν πρόσβαση στο υπερ-κείμενο και να το αλλάξουν, όχι μόνον τροποποιώντας την πληροφορία που φέρει αλλά και εισάγοντας συνδέσεις-αναφορές σε νέα έγγραφα. Η διαφορά τους με τις κοινές βάσεις δεδομένων είναι ότι η πληροφορία είναι σχετικά αδόμητη, ενώ σε σχέση με το κοινό κείμενο είναι ότι οι πληροφορίες έχουν περισσότερο οργανωμένες και ευκολότερα προσβάσιμες.

Ημερολόγιο Δραστηριοτήτων (Calendar)

Πρόκειται ουσιαστικά για μία κοινή βάση δεδομένων ειδικού σκοπού, δηλαδή το χρονοπρογραμματισμό, τη διαχείριση έργων και την παρακολούθηση δραστηριοτήτων των μελών και πόρων μίας ομάδας εργασίας. Οι λειτουργίες ενός ημερολογίου δραστηριοτήτων επιτρέπουν μεταξύ άλλων και την αναγνώριση συγκρούσεων μεταξύ χρόνων και δραστηριοτήτων των μελών μίας ομάδας.

Συστήματα Συνεργατικού Κειμενογράφου (Collaborative Writing Systems)

Τα συστήματα αυτά βοηθούν τα μέλη μιας ομάδας εργασίας που θέλει να αναπτύξει από κοινού ένα κείμενο. Οι συνήθεις λειτουργίες αυτών των συστημάτων είναι η καταγραφή αλλαγών στο κείμενο καθώς και η καταγραφή του κάθε μέλους της ομάδας που εισήγαγε τη συγκεκριμένη αλλαγή, καθώς επίσης και το κλείδωμα ή η δυνατότητα πρόσβασης από συγκεκριμένα μόνο μέλη της ομάδας ανάλογα με τον ρόλο που παίζουν στην ανάπτυξη του κειμένου.

Ασπροπίνακας (Whiteboard)

Επιτρέπει σε πολλά μέλη μιας ομάδας εργασίας να δουν και να ζωγραφίσουν πάνω στην ίδια εικόνα. Οι αλλαγές που γίνονται από κάθε μέλος μπορούν να είναι σύγχρονες ή ασύγχρονες ανάλογα με το είδος της συνεργασίας. Παρέχουν σε γενικές γραμμές δυνατότητες παραπλήσιες με αυτές των συστημάτων συνεργατικού κειμενογράφου.

Δικτυακό Βίντεο (Video)

Το δικτυακό βίντεο επιτρέπει στα μέλη της ομάδας εργασίας να βλέπουν τον συνομιλητή τους σε πραγματικό χρόνο. Το μεγάλο πλεονέκτημα των συστημάτων αυτών είναι η αμεσότητα της επικοινωνίας. Το μεγάλο κόστος όμως ως προς τον όγκο των δεδομένων που συγκροτούν μία εικόνα κάνει το δικτυακό βίντεο συνήθως πολυτέλεια στην συνεργασία μιας ομάδας. Επιπλέον δικτυακό βίντεο μπορεί να αποσταλεί και με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο όταν δεν υφίσταται λόγος επικοινωνίας σε πραγματικό χρόνο.

Δικτυακή Συνομιλία (Chat)

Η δικτυακή συνομιλία επιτρέπει σε πολλά μέλη της ίδιας ομάδας εργασίας να γράψουν και να αποστείλουν μηνύματα στους υπολοίπους σε πραγματικό χρόνο μέσω του δικτύου. Όλα τα μηνύματα αυτά εμφανίζονται στον ίδιο κοινό χώρο. Επίσης δίνεται η δυνατότητα αποστολής ιδιαιτέρων μηνυμάτων μεταξύ των μελών της ίδιας ομάδας. Η δικτυακή συνομιλία αποτελεί έναν απλό τρόπο άμεσης επικοινωνίας και συνήθως είναι η βασική λειτουργία κάθε συστήματος ΟΛ.

Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (Decision Support Systems)

Είναι συστήματα που επιτρέπουν στα μέλη μιας ομάδας εργασίας να κριτικάρουν ιδέες, να εισάγουν βάρη και πιθανότητες σε γεονότα και εναλλακτικές λύσεις, να ψηφίσουν κλπ. Αυτά τα εργαλεία βοηθούν στην λήψη συλλογικής απόφασης.

Παιχνίδια πολλαπλών χρηστών (Multi-player Games)

Τα συστήματα αυτά απευθύνονται κυρίως σε διασκέδαση και επιτρέπουν στους χρήστες την σύγχρονη συμμετοχή σε ένα δικτυακό παιχνίδι.

Από τις παραπάνω λειτουργίες τα Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο, Κοινές Βάσεις Δεδομένων, Γκρουπ Νέων, Λίστες Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου, Συστήματα Ροής Εργασίας, Υπερ-κείμενο, Ημερολόγιο Δραστηριοτήτων και Συστήματα Συνεργατικού Κειμενογράφου αποτελούν μέρη ΟΛ που χαρακτηρίζονται ασύγχρονα ενώ οι υπόλοιπες μέρη ΟΛ που χαρακτηρίζονται σύγχρονα.

Κατηγορίες προτύπων παρουσιάσης

Οι εφαρμογές Groupware είναι συχνά βασισμένες επάνω σε ένα πρότυπο παρουσίασης βασισμένο επάνω σε μια βασική και ευρείας αποδοχής από ένα μεγάλο πλήθος χρηστών τεχνολογία. Αυτό συμβαίνει προκειμένου οι χρήστες να αισθάνονται άμεσα εξοικειωμένοι με το νέο περιβάλλον εργασίας τους και να το αποδεχτούν εύκολα και γρήγορα. Έτσι συναντούμε εφαρμογές Groupware που μοιάζουν με το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, τις βάσεις δεδομένων, τις σελίδες του παγκόσμιου ιστού, ή ακόμα και την τηλεόραση. Τα πιο σημαντικά από τα πρότυπα παρουσιάζονται στις επόμενες ενότητες.

Διαμοιρασμός εφαρμογής (Application sharing)

Με τη χρήση αυτού του προτύπου ένα σύνολο χρηστών ταυτόχρονα αλληλεπιδρούν με μία ή περισσότερες εκτελέσεις ενός προγράμματος και όλοι μπορούν να δουν τα αποτελέσματα αυτής της συνολικής αλληλεπίδρασης. Αυτές οι εφαρμογές χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις “group-aware” και τις “group-unaware”.

Οι εφαρμογές “group-aware” γνωρίζουν ότι χρησιμοποιούνται από ένα πλήθος χρηστών και δέχονται είσοδο από πολλές πηγές, οπότε και είναι εφαρμογές που σχεδιάστηκαν έχοντας υπόψη ότι θα χρησιμοποιηθούν σε συστήματα Groupware. Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών είναι το ShowMe Whiteboard και NCSA Collage.

Οι εφαρμογές “group-unaware” δεν γνωρίζουν ότι χρησιμοποιούνται από πολλούς χρήστες, αλλά το σύστημα του Groupware τις εμπεριέχει και φροντίζει να είναι προσπελάσιμες από όλους τους χρήστες ενώ εκτελούνται σε ένα σημείο. Παράδειγμα είναι τα συστήματα διαμοιρασμού οθόνης, όπου η έξοδος σε μια οθόνη αντιγράφεται στις οθόνες και άλλων σταθμών εργασίας.

Συστήματα βασισμένα σε μηνύματα και φόρμες (Message and forms based systems)

Τα συστήματα μηνυμάτων είναι αυτά που χρησιμοποιούν λογισμικό με δυνατότητες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Σε αυτά τα συστήματα οι χρήστες χρησιμοποιώντας το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο σαν πλατφόρμα μεταβίβασης των υπηρεσιών, ανταλλάσσουν αντίγραφα εγγράφων, φόρμες με δεδομένα ή άλλα αντικείμενα σχετικά με το έργο που δουλεύουν. Διάφορες τεχνικές που χρησιμοποιούν αυτά είναι οι εξής:

- Ενεργά μηνύματα. Ένα ενεργό μήνυμα είναι σαν μία εφαρμογή που ο κώδικας στέλνεται μέσω του δικτύου και εκτελείται στον σταθμό εργασίας του δέκτη.
- «Ευφυή» μηνύματα. Ένα ευφυές μήνυμα είναι σαν το ενεργό μήνυμα το οποίο όμως επιτρέπει να γίνουν συσχετίσεις από την πλευρά του δέκτη.
- Συστήματα βασισμένα σε φόρμες. Ο χρήστης συμπληρώνει προδιαγεγραμμένες φόρμες οι οποίες αποστέλλονται γνωρίζοντας από μόνες τους που ακριβώς πρέπει να πάνε μέσω του συστήματος.
- Πράκτορες βασισμένοι σε κανόνες. Ένας τέτοιος πράκτορας επεξεργάζεται τα μηνύματα που λαμβάνει ο χρήστης βασισμένος σε καθορισμένους κανόνες.
- Δομημένα ή ημι-δομημένα μηνύματα. Ένα τέτοιο μήνυμα περιέχει προκαθορισμένα πεδία τα οποία ένας πράκτορας βασισμένος σε κανόνες μπορεί να επεξεργαστεί πιο αποδοτικά. Ένα ημι-δομημένο μήνυμα μπορεί να περιέχει και αδόμητες πληροφορίες, έτσι ένα μήνυμα που είναι κάλεσμα για μία συνάντηση μπορεί να περιέχει ένα πεδίο τόπος, ένα άλλο χρόνος αλλά και ένα αδόμητο που θα είναι η περιγραφή σε ελεύθερη μορφή για τον λόγο που καλείται αυτή η συνάντηση.

Βάσεις δεδομένων και συλλογές εγγράφων

Συστήματα επιχειρημάτων. Τα αντικείμενα σε μια κοινή βάση δεδομένων είναι προτάσεις λύσης ενός πολύπλοκου προβλήματος ή επιχειρήματα τα οποία μπορούν να συσχετιστούν μεταξύ τους με σχέσεις της μορφής υποστήριξης, αντίθεσης, επεξήγησης κλπ, επιτρέποντας την δημιουργία ιεραρχικών δικτύων από προτάσεις και επιχειρήματα. Παραδείγματα τέτοιων συστημάτων είναι το Annotator, Argument Noter και άλλα.

Συστήματα Συνεργατικής Συγγραφής (Co-authoring and shared writing tools). Συστήματα παραγωγής κειμένων με χρήση κειμενογράφων που υποστηρίζουν πολλαπλούς χρήστες και γραφικά πολυχρηστικά περιβάλλοντα. Παραδείγματα είναι τα CoAuthor, NCSA Collage.

Συστήματα συνδιάσκεψης

Αλληλεπιδραστική, πραγματικού χρόνου επικοινωνία με την χρήση κάποιου μέσου όπως μαυροπίνακες (GBB, NetGBB), Διάσταση πολλαπλών χρηστών (BSX_MUD, Merl), διασκέψεις ήχου (VicPhone, IPhone), τηλε-διασκέψεις (MMC, ShowMe), ασπροπίνακες - διασκέψεις με κοινά έγγραφα (ShowMe), δωμάτια επικοινωνίας (Electronic Meeting Room, CoLab).

Σελίδες του Παγκόσμιου Ιστού

Οι σελίδες του παγκόσμιου ιστού μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν μιας χαλαρής μορφής βάση δεδομένων που υποστηρίζει κάποιο ΟΛ.

Τύποι συνεργασίας

Τα συστήματα ΟΛ ταξινομούνται ανάλογα με τον τύπο συνεργασίας που υποστηρίζουν. Τα πιο γνωστά χαρακτηριστικά των ΟΛ ως προς την συνεργασία είναι:

Δέσμευση – Έλεγχος Ορόφου (Floor holding). Τα συστήματα αυτά επιτρέπουν τους διάφορους χρήστες να παρέχουν είσοδο στο σύστημα σε διαφορετικές στιγμές μέσω ενός ελεγκτή ο οποίος αναλαμβάνει να δεσμεύει τον «όροφο» και επιτρέπει τον έλεγχό του κάθε φορά για έναν χρήστη ο οποίος μόνον αυτός επιτρέπεται να παρέχει είσοδο στο σύστημα. Τα συστήματα που ακολουθούν αυτήν την φιλοσοφία για την

αποφυγή συγκρούσεων, παρέχουν μηχανισμούς αίτησης του «ορόφου» και διαχείρισης της ουράς των αιτούντων.

Πολλαπλές όψεις (Multiple views). Συστήματα που επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργήσουν αυτοί την όψη της εξόδου του συστήματος που προτιμούν επάνω σε ένα συγκεκριμένο θέμα και παρουσιάζουν όλες τις απόψεις αυτές στο γενικό πλαίσιο της συζήτησης των χρηστών επάνω σ' αυτό το θέμα.

Κοινόχρηστοι σχολιασμοί (Public annotations). Σχόλια που γίνονται σχετικά με κοινά έγγραφα είναι κοινόχρηστα σε όλους τους χρήστες των εγγράφων αυτών, με δυνατότητα αξιολόγησης του σχολίου από τους υπόλοιπους ως προς την χρησιμότητά του.

Επικαλύψεις (Overlays). Συστήματα που επιτρέπουν την διαφοροποίηση των σχολίων διαφόρων χρηστών, δίνοντας την δυνατότητα να προσθέτουν σε ένα γραφικό περιβάλλον επάνω σε κάποια εικόνα το δικό τους σχόλιο σε ένα άλλο επίπεδο, προσφέροντας την δυνατότητα της συγκέντρωσης της πληροφορίας εύκολα.

Ψηφοφορία (Voting). Συστήματα που επιτρέπουν στους χρήστες να ψηφίσουν επάνω σε κάποια θέματα και παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της ψηφοφορίας.

Μονοπάτια Ελέγχου διαδικασίας (Audit trails). Συστήματα με μηχανισμούς παρακολούθησης και καταγραφής του τρόπου που ακολουθήθηκε και δημιουργήθηκε κάποιο αποτέλεσμα.

Σχεδιασμός ΟΛ

Όπως σε όλα τα συστήματα λογισμικού, ο σχεδιασμός ενός ΟΛ είναι μία κρίσιμη διεργασία από την οποία θα εξαρτηθεί αφενός η χρηστικότητα του και αφετέρου η δυνατότητα υλοποίησης του. Το πρώτο μέρος αφορά τα χαρακτηριστικά του συστήματος διεπαφής και τη λειτουργία του ΟΛ και το δεύτερο τις τεχνολογίες και αρχιτεκτονική οι οποίες θα υιοθετηθούν για την υλοποίηση.

Χαρακτηριστικά και λειτουργίες

Στόχος του σχεδιασμού των χαρακτηριστικών και λειτουργιών ενός ΟΛ είναι η αναγνώριση των διαφορετικών εργασιών, καθηκόντων και στόχων των διαφορετικών μελών μίας ομάδας εργασίας, η κατανόηση της επικοινωνίας μεταξύ τους και ο καθορισμός της δομής συνεργασίας των διαφορετικών ρόλων.

Όλα τα παραπάνω θα βοηθήσουν την ευρύτερη υιοθέτηση του εν λόγω ΟΛ και **αποδοχή** του από όσο το δυνατόν περισσότερους χρήστες. Αυτή η αποδοχή θα καθορίσει και ο αν ένα ΟΛ είναι πετυχημένο ή όχι.

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας είναι η **συμβατότητα** του ΟΛ. Το ΟΛ θα γίνει αποδεκτό από πολλές ομάδες αν λειτουργεί σε διαφορετικές πλατφόρμες λειτουργικών συστημάτων ώστε να μην περιορίζει τα μέλη της ομάδας ως προς το περιβάλλον που θέλει να δουλέψει το κάθε ένα.

Το ΟΛ πρέπει να παρέχει τέτοιου είδους λειτουργίες ώστε να είναι δυνατόν το κάθε μέλος της ομάδας εργασίας να καταλάβει τη **χρησιμότητά** του τόσο σε ομαδικό όσο και σε ατομικό επίπεδο. Ο «κοινός τόπος» μέσα στον οποίο εργάζονται όλοι πρέπει να χρησιμοποιείται με μέτρο. Αν κάποιος τον χρησιμοποιούν υπερβολικά ή άλλοι καθόλου, αυτό αποβαίνει συνήθως σε κακή συνεργασία μεταξύ των μελών της ομάδας.

Το ΟΛ οφείλει να προστατεύει τα μέλη μίας ομάδας εργασίας από **λανθασμένη χρήση** του που παραβιάζουν κοινωνικά και ηθικά πρότυπα, όπως για παράδειγμα μη αποδεκτές χρήσεις λόγω ανωνυμίας, privacy κλπ.

Η **δομή της επικοινωνίας** είναι επίσης σημαντικός παράγοντας του ΟΛ. Αυτή η δομή μπορεί να καθοριστεί με βάση κοινωνικά χαρακτηριστικά ή με βάση τεχνολογικά χαρακτηριστικά. Όποια και να είναι η προσέγγιση που θα ακολουθηθεί, το ΟΛ πρέπει να παρέχει τις απαραίτητες διευκολύνσεις ώστε οι χρήστες του να επικοινωνούν αποδοτικά μέσα στα πλαίσια εργασίας και επικοινωνίας της ομάδας που έχει καθοριστεί.

Η λογική της **ατομικότητας** του κάθε μέλους της ομάδας εργασίας πρέπει να διατηρηθεί στο ΟΛ. Ο κάθε χρήστης έχει το δικαίωμα να ζητά από το ΟΛ το δικό του τρόπο παρουσίασης δεδομένων ή το προσωπικό του περιβάλλον διεπαφής κλπ.

Ο **έλεγχος της επικοινωνίας** είναι σημαντικό χαρακτηριστικό ενός ΟΛ και χωρίζεται σε δύο κατηγορίες: στον έλεγχο του ποιός θα συμμετέχει στην επικοινωνία και στο έλεγχο πρόσβασης αυτών που τελικά συμμετέχουν.

Άλλα επιπλέον χαρακτηριστικά ενός ΟΛ είναι αυτά που προκύπτουν από τη φύση του καταμεμημένου λογισμικού. Τέτοια είναι η **ιδιωτικότητα** (privacy), η **ασφάλεια**, η **ανωνυμία**, η **ταυτοποίηση**, ο **επιμερισμός ευθύνης**, κλπ.

Τέλος, σημαντικό χαρακτηριστικό ενός ΟΛ είναι η **συναίσθηση** (awareness) των μελών της ομάδας εργασίας. Η συναίσθηση μπορεί να αποτελέσει σημείο κλειδί για τη λειτουργία μίας ομάδας που επικοινωνεί έμμεσα μέσω ενός ΟΛ. Το να ξέρει κανείς το περιβάλλον που βρίσκονται οι άλλοι, τη διάθεσή τους, κάποιες προσωπικές πληροφορίες κλπ. βοηθά πολλές φορές σημαντικά στη διεκπεραίωση της κοινής εργασίας. Η συναίσθηση έρχεται σε αντίθεση με την ιδιωτικότητα, γι αυτό και το ΟΛ πρέπει να παρέχει στους χρήστες τη δυνατότητα δημοσιοποίησης τόσης πληροφορίας όση αυτοί επιθυμούν ή όσης έχει προσυμφωνηθεί από το πρωτόκολλο συνεργασίας.

Αρχιτεκτονική

Το ΟΛ είναι πολύπλοκα συστήματα όπου η ανάπτυξη τους πρέπει να βασιστεί σε προσεκτικό και κατάλληλο σχεδιασμό ακολουθώντας μια εννοιολογική αρχιτεκτονική που θα συμβαδίζει με τις ανάγκες πολλαπλών χρηστών που έχουν τα ΟΛ. Υπάρχουν διάφορες εννοιολογικές αρχιτεκτονικές που προτείνονται για ανάπτυξη ΟΛ. Οι γνωστότερες είναι:

- Η αρχιτεκτονική του Dewan
- Η αρχιτεκτονική Arch
- Η αρχιτεκτονική PAC*

Η αρχιτεκτονική του Dewan δομεί την αρχιτεκτονική μιας ΟΛ εφαρμογής σε ένα μεταβλητό αριθμό από επίπεδα από το επίπεδο που είναι εξαρτώμενο από το πεδίο δράσης της εφαρμογής έως το επίπεδο του υλικού. Κάθε επίπεδο είναι ένα στοιχείο λογισμικού που αντιστοιχεί σε ένα βαθμό αφαιρετικότητας.

Η αρχιτεκτονική Arch είναι μια συγκεκριμενοποίηση της παραπάνω αρχιτεκτονικής και υποστηρίζει συνιστώσες σχετικές με τη δραστηριότητα της εφαρμογής και με το περιβάλλον αλληλεπίδρασης με τον χρήστη. Έτσι το μοντέλο αυτό διασπά ένα αλληλεπιδραστικό σύστημα σε πέντε επίπεδα. Το κυρίαρχο που βρίσκεται στην κορυφή της αψίδας είναι ο ελεγκτής που ελέγχει και διευθύνει τα κομμάτια που είναι υπεύθυνα τόσο για την παρουσίαση όσο και τα εννοιολογικά που είναι σχετικά με το πεδίο που ασχολείται η εφαρμογή. Ένα που αναπτύσσει τις έννοιες και την

λειτουργικότητα σχετικά με το πεδίο της εφαρμογής, συνοδευόμενο από ένα δεύτερο που αναλαμβάνει να παίξει τον ρόλο του ενδιαμέσου με τον ελεγκτή. Το τέταρτο υποστηρίζει την διασύνδεση και αλληλεπίδραση με τον χρήστη τόσο σε επίπεδο λογισμικού όσο και υλικού και τον ρόλο προσαρμογέα αυτού και του ελεγκτή παίζει το πέμπτο που αναπτύσσει την αντίληψη της εφαρμογής τόσο για είσοδο όσο και για έξοδο.

Η αρχιτεκτονική PAC* χρησιμοποιεί τα κύρια κομμάτια της αρχιτεκτονικής Arch και εγκαθιστά στον ελεγκτή διάφορους PAC πράκτορες. Οι πράκτορες PAC αποτελούνται από τρία τμήματα, το τμήμα παρουσίασης που ορίζει την διασύνδεση με τον χρήστη, το τμήμα αφαίρεσης που χειρίζεται τις έννοιες σχετικά με το πεδίο της εφαρμογής, και το τμήμα ελέγχου που χειρίζεται την σύνδεση των δύο προηγούμενων και τους περιορισμούς στην μεταξύ τους σχέση.

Υπάρχουν και μέτα-μοντέλα αρχιτεκτονικών, όπως η αρχιτεκτονική Clover που βασίζεται στις τρεις προαναφερόμενες.

Συχνά αναφερόμενη είναι και η ταξινόμηση Patterson (Patterson taxonomy) η οποία ταξινομεί τις διάφορες αρχιτεκτονικές για σύγχρονες ΟΛ εφαρμογές στηριζόμενη στο γεγονός ότι οι εφαρμογές αυτές είναι ανεπτυγμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να αφήνουν πολλούς χρήστες να αλληλεπιδρούν ταυτοχρόνως με την εφαρμογή. Δύο είναι κατά τον Patterson τα κύρια σημεία. Να διασφαλίζεται η συνοχή της κατάστασης στην οποία βρίσκεται το σύστημα και το ότι οι εφαρμογές μπορούν να χωρίζονται σε τέσσερα επίπεδα κατάστασης:

- στην κατάσταση απεικόνισης, πληροφορία σχετικά με το πως εμφανίζεται η έξοδος στο χρήστη,
- στην κατάσταση όψης, πληροφορία που συσχετίζει τα δεδομένα της εφαρμογής με την απεικόνιση στον χρήστη,
- στην κατάσταση μοντέλου, τα δεδομένα της εφαρμογής,
- στην κατάσταση αρχείου, η μόνιμη απεικόνιση των δεδομένων της εφαρμογής.

Οι αρχιτεκτονικές λοιπόν ταξινομούνται σε τρεις κύριες κατηγορίες:

- Στις αρχιτεκτονικές που επιτυγχάνουν συνοχή χρησιμοποιώντας κοινή κατάσταση, όπου έχουμε πιο ειδικά:
 - Κοινή όψη,
 - Κοινό μοντέλο
 - Κοινό αρχείο
- Στις αρχιτεκτονικές που επιτυγχάνουν συνοχή χρησιμοποιώντας συγχρονισμένη κατάσταση και πιο ειδικά
 - Συγχρονισμένη όψη,
 - Συγχρονισμένο μοντέλο
 - Συγχρονισμένο αρχείο
- Και στις αρχιτεκτονικές που είναι υβριδικές συνδυάζοντας και τα δύο όπως κοινού μοντέλου και συγχρονισμένης όψης.

Περιβάλλοντα ανάπτυξης

Το ΟΛ κείται στην δικτυακή υποδομή, γι' αυτό και οι καταλληλότερες τεχνολογίες ανάπτυξης για ένα τέτοιο σύστημα είναι το περιβάλλον .NET της Microsoft και το J2EE (Java Enterprise Edition) της SUN. Και τα δύο περιβάλλοντα παρέχουν το κατάλληλο υπόβαθρο για την ανάπτυξη διαδικτυακών υπηρεσιών.

Μία διαδικτυακή υπηρεσία είναι ένα σύνολο λειτουργιών που παρέχονται ως μία ενιαία οντότητα και διατίθενται στο δίκτυο για χρήση από άλλα προγράμματα. Οι δικτυακές υπηρεσίες είναι οι συνιστώσες για τη δημιουργία ανοικτών καταναμημένων συστημάτων που επιτρέπουν επιχειρήσεις και χρήστες να παρέχουν εύκολα και

γρήγορα το ψηφιακά τους αγαθά. Πριν την ανάπτυξη των διαδικτυακών υπηρεσιών, η ολοκλήρωση των επιχειρησιακών εφαρμογών ήταν δύσκολη λόγω των διαφορετικών γλωσσών προγραμματισμού που χρησιμοποιούταν σε κάθε επιχείρηση. Η διασυνδεσιμότητα ανάμεσα στις εφαρμογές ήταν δύσκολη. Με τις διαδικτυακές υπηρεσίες, μπορεί να διασυνδεθεί οποιαδήποτε εφαρμογή εφόσον ακολουθεί συγκεκριμένες διαδικτυακές προδιαγραφές. Η βασική υποδομή των διαδικτυακών υπηρεσιών είναι η ανταλλαγή μηνυμάτων σε μορφή XML μέσω των τυποποιημένων πρωτοκόλλων όπως είναι το HTTP. Η XML παρέχει τη δυνατότητα διαμοίρασης της πληροφορίας μέσω του παγκόσμιου ιστού ανάμεσα σε ετερογενή πληροφοριακά περιβάλλοντα. Από τεχνικής απόψεως οι δικτυακές υπηρεσίες προέκυψαν ως εξέλιξη της εφαρμογής της XML από μία δομημένη αναπαράσταση δεδομένων και πληροφοριών σε ένα μέσο αναπαράστασης ανταλλαγής μηνυμάτων ανάμεσα σε διάφορες εφαρμογές. Οι διαδικτυακές υπηρεσίες μπορούν έτσι να διασυνδέσουν επιχειρήσεις, τμήματα ή εφαρμογές γρήγορα και με μικρό κόστος. Οι διαδικτυακές υπηρεσίες θα καταγράφονται σε δημόσια ή ιδιωτικά μητρώα (registries) και θα αυτο-περιγράφονται πλήρως σε σχέση με το τρόπο διασύνδεσής τους, τις απαιτήσεις, τις διαδικασίες και τους όρους χρήσης. Οι χρήστες των υπηρεσιών αυτών θα μπορούν να διαβάσουν τις περιγραφές αυτές για να κατανοήσουν τις δυνατότητες των υπηρεσιών. Επιπλέον μία υπηρεσία θα έχει τη δυνατότητα να καλέσει μία άλλη για να ολοκληρώσει την αίτηση ενός χρήστη. Δύο δημοφιλείς πλατφόρμες για την ανάπτυξη διαδικτυακών υπηρεσιών είναι η Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE) και η Microsoft .NET. Και οι δύο αυτές πλατφόρμες αντιπροσωπεύουν τη σύγχρονη τάση για την ανάπτυξη εφαρμογών πολλαπλών επιπέδων και μοιράζονται αρκετές ομοιότητες αφού:

- ακολουθούν το αντικειμενοστραφές μοντέλο προγραμματισμού παρέχοντας βιβλιοθήκες με πολλές δυνατότητες για υπηρεσίες όπως π.χ. για μόνιμη αποθήκευση οντοτήτων, διαχείριση συναλλαγών, ασύγχρονης επικοινωνίας, μηνυμάτων κλπ.
- υιοθετούν (με δευτερεύουσες διαφοροποιήσεις) την προσέγγιση της δημιουργίας ενός ενδιάμεσου επιπέδου κώδικα αντί την δημιουργία εξειδικευμένου δυαδικού κώδικα
- αναπτύχθηκαν γύρω από το μοντέλο multi-tier, παρέχοντας για κάθε επίπεδο ξεχωριστές και εξειδικευμένες τεχνολογίες.

Από την άλλη πλευρά, βέβαια, υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο πλατφόρμες:

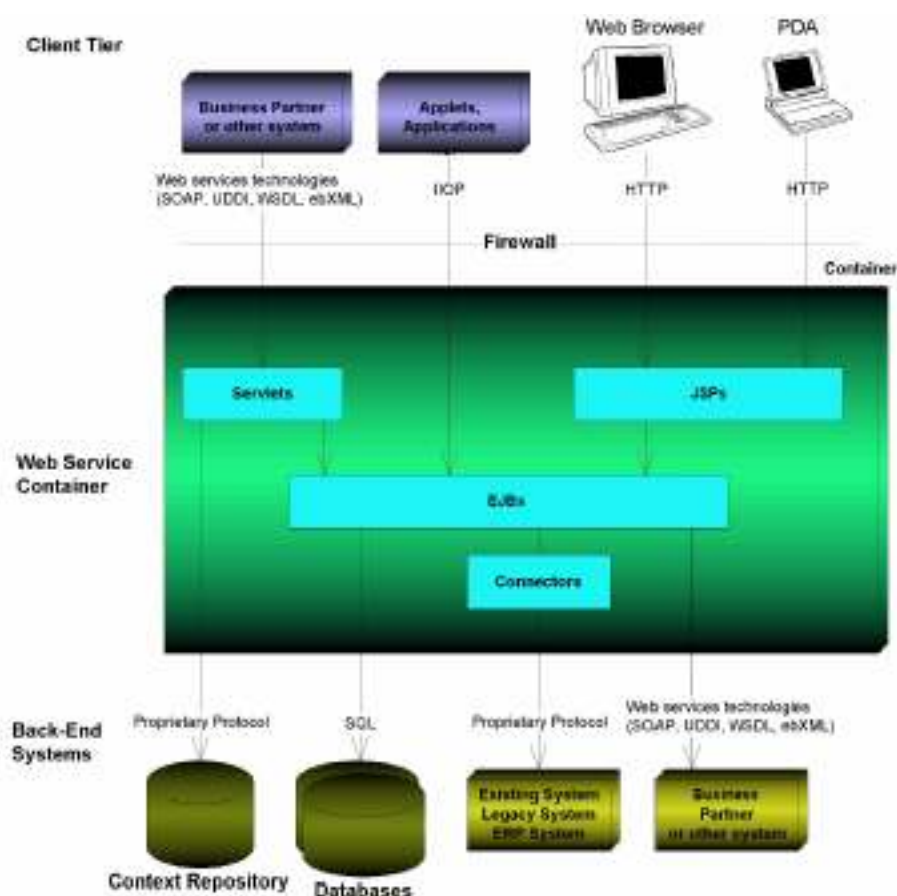
- Η πλατφόρμα J2EE υποστηρίζει μία μόνο γλώσσα προγραμματισμού, τη Java, ενώ το περιβάλλον .NET υποστηρίζει αρκετές γλώσσες προγραμματισμού.
- Οι εφαρμογές .NET εκτελούνται μόνο στην πλατφόρμα των Windows, ενώ οι εφαρμογές J2EE σε οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα.

Το περιβάλλον Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE)

Η πλατφόρμα J2EE σχεδιάστηκε για την επίλυση προβλημάτων που σχετίζονται με την ανάπτυξη, διάθεση και διαχείριση εφαρμογών πολλών επιπέδων (multi-tier). Η πλατφόρμα J2EE αποτελεί ένα βιομηχανικό πρότυπο και είναι αποτέλεσμα μίας μεγάλης βιομηχανικής πρωτοβουλίας από την Sun Microsystems. Διάφοροι οίκοι λογισμικού έχουν αναπτύξει προϊόντα με βάση τη πλατφόρμα J2EE. Το WebSphere της IBM και το WebLogic της BEA είναι τα δύο δημοφιλέστερα προϊόντα. Στην

πραγματικότητα η J2EE αποτελεί ένα σύνολο συμφωνιών ανάμεσα σε εφαρμογές και υποδοχείς (container) που φιλοξενούν τις εφαρμογές. Εφόσον τα δύο αυτά μέρη ικανοποιούν τις συμφωνίες που προδιαγράφονται στην πλατφόρμα J2EE, τότε οι εφαρμογές μπορούν να εκτελεστούν στο περιβάλλον των υποδοχέων.

Η αρχιτεκτονική J2EE βασίζεται στη γλώσσα προγραμματισμού Java η οποία επιτρέπει την ανάπτυξη κώδικα ο οποίος εκτελεστεί σε οποιαδήποτε πλατφόρμα. Η πλατφόρμα J2EE ιστορικά αποτέλεσε την αρχιτεκτονική για την δημιουργία προγραμμάτων γραμμένων σε Java που εκτελούνται στον εξυπηρετητή ενώ παρέχει και υποστήριξη διαδικτυακών υπηρεσιών που βασίζονται στην XML. Οι διαδικτυακές αυτές υπηρεσίες μπορούν να διασυνδεθούν με άλλες οι οποίες μπορεί και να μην έχουν αναπτυχθεί με βάση την J2EE. Ο τρόπος παροχής μίας διαδικτυακής υπηρεσίας με την J2EE φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 1: Η παροχή διαδικτυακών υπηρεσιών με την πλατφόρμα J2EE

Η εφαρμογή J2EE φιλοξενείται σε έναν υποδοχέα (web service container), ο οποίος παρέχει βασικές υπηρεσίες όπως συναλλαγές, ασφάλεια και διατηρησιμότητα (persistence).

Το επιχειρηματικό επίπεδο (business layer) εκτελεί την επιχειρηματική λογική και την επεξεργασία των δεδομένων. Σε μεγάλες εφαρμογές η επιχειρηματική λογική αναπτύσσεται χρησιμοποιώντας Enterprise JavaBeans (EJB). Το επίπεδο αυτό συνδέεται με βάσεις δεδομένων χρησιμοποιώντας τις υπηρεσίες της Java Database Connectivity (JDBC), ή με άλλα συστήματα χρησιμοποιώντας την Java Connector Architecture (JCA). Επίσης έχει τη δυνατότητα σύνδεσης με άλλους επιχειρηματικούς συνεταιίρους χρησιμοποιώντας τεχνολογίες διαδικτυακών υπηρεσιών (όπως π.χ.

SOAP, UDDI, WSDL, ebXML). Υποστηρίζονται τρεις κατηγορίες EJB: Session beans – τα οποία υπάρχουν στη διάρκεια μίας συνεδρίας, entity beans – τα οποία αποθηκεύουν μόνιμα τα δεδομένα σε μία βάση δεδομένων και message-driven beans – τα οποία χρησιμοποιούνται για την ασύγχρονη επικοινωνία.

Οι επιχειρηματικοί συνεταίροι (business partners) διασυνδέονται με τις εφαρμογές J2EE μέσω των τεχνολογιών διαδικτυακών υπηρεσιών (SOAP, UDDI, WSDL, ebXML).

Ένα servlet είναι ένα αντικείμενο της Java το οποίο χρησιμοποιείται για να διευρύνει τη λειτουργικότητα ενός Web Server, υλοποιώντας τον τρόπο επεξεργασίας ενός αιτήματος και τον τρόπο δημιουργίας της αντίστοιχης απάντησης. Έτσι, ένα servlet δέχεται αιτήσεις για υπηρεσίες από επιχειρηματικούς συνεταίρους και χρησιμοποιεί τα JAX APIs για να παρέχει διαδικτυακές υπηρεσίες. Η επικοινωνία ενός servlet με έναν πελάτη γίνεται μέσω ενός μοντέλου αίτησης-απόκρισης που βασίζεται στο HTTP.

Παραδοσιακοί πελάτες όπως για παράδειγμα applets ή άλλες εφαρμογές συνδέονται κατευθείαν στο επίπεδο EJB χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο Internet Inter-ORB Protocol (IIOP) αντί των διαδικτυακών υπηρεσιών αφού οι εφαρμογές αυτές έχουν αναπτυχθεί από τον ίδιο οργανισμό που παρέχει την εφαρμογή J2EE και επομένως δεν απαιτείται η συνεργασία των εφαρμογών μέσω της XML.

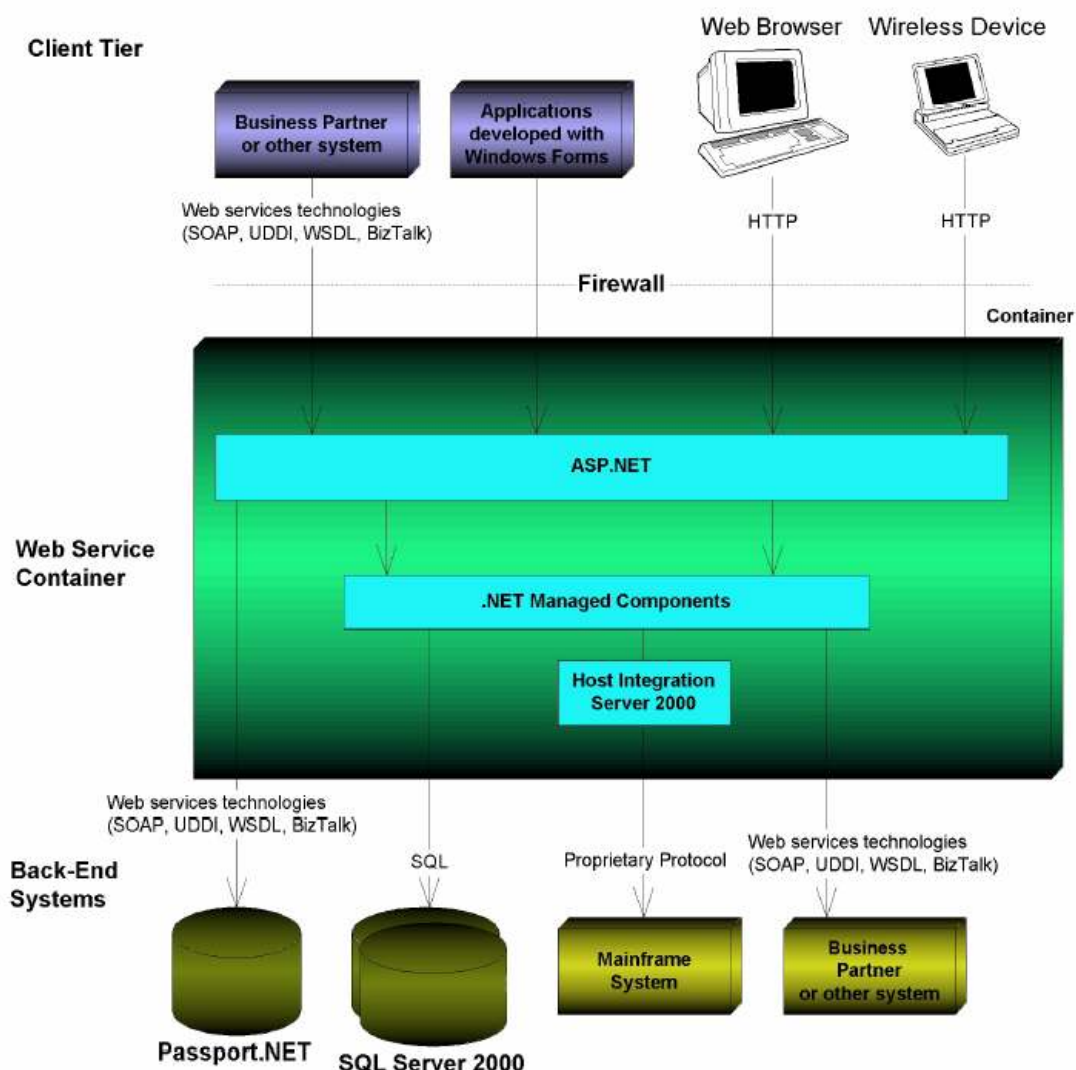
Διαδικτυακοί φυλλομετρητές (web browsers) και ασύρματες συσκευές (wireless devices) συνδέονται με τις JavaServer Pages (JSPs) που παρέχουν διασύνδεση μέσω HTML, XHTML, or WML

Τα EJB αποτελούν μία αρκετά πολύπλοκη τεχνολογία και εφαρμογές που βασίζονται σε αυτά παρουσιάζουν περισσότερες δυσκολίες τόσο στην ανάπτυξή τους όσο και στη διαχείρισή τους σε σχέση με τις εφαρμογές που βασίζονται σε έναν συνδυασμό servlets και JSP. Από την άλλη πλευρά, βέβαια, ο υποδοχέας EJB παρέχει αυτόματη διαχείριση των συναλλαγών, των καταστάσεων, multithreading και άλλων λεπτομερειών οι οποίες δεν χρειάζεται να ληφθούν υπόψη κατά την ανάπτυξη.

Το περιβάλλον .NET της Microsoft

Το περιβάλλον .NET της Microsoft είναι μία συλλογή προϊόντων που επιτρέπει την ανάπτυξη διαδικτυακών υπηρεσιών στο περιβάλλον των Windows. Το περιβάλλον .NET (σε αντίθεση με την πλατφόρμα J2EE η οποία υποστηρίζει μία και μόνον γλώσσα, τη Java), έχει σχεδιαστεί ώστε να υποστηρίζει πολλές γλώσσες προγραμματισμού (όπως η C#, η Visual Basic.NET, η Visual J#, η Managed C++, η Perl, η Python, κλπ.)

Το Microsoft.NET σε μεγάλο βαθμό αποτελεί εξαρχής ανάπτυξη των Windows DNA – της προηγούμενης πλατφόρμας της Microsoft για ανάπτυξη επιχειρησιακών εφαρμογών. Τα Windows DNA περιέχουν πολλές τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται σήμερα όπως είναι η Microsoft Transaction Server (MTS), COM+, Microsoft Message Queue (MSMQ), και ο SQL Server. Το νέο περιβάλλον .NET αντικαθιστά αυτές τις τεχνολογίες και περιλαμβάνει ένα επίπεδο διαδικτυακών υπηρεσιών καθώς και βελτιωμένη υποστήριξη γλωσσών προγραμματισμού. Ο τρόπος παροχής μίας διαδικτυακής υπηρεσίας με την πλατφόρμα .NET φαίνεται στο σχήμα 2.



Σχήμα 2: Η παροχή διαδικτυακών υπηρεσιών με την πλατφόρμα .NET

Η εφαρμογή .NET φιλοξενείται σε έναν υποδοχέα, ο οποίος παρέχει βασικές υπηρεσίες όπως συναλλαγές, ασφάλεια και ανταλλαγή μηνυμάτων.

Το επιχειρηματικό επίπεδο (business layer), το οποίο εκτελεί την επιχειρηματική λογική και την επεξεργασία των δεδομένων, αναπτύσσεται με χρήση .NET συνιστώσες (components). Επίπεδο αυτό συνδέεται με τις βάσεις δεδομένων χρησιμοποιώντας Active Data Objects (ADO.NET) και με υπάρχοντα συστήματα χρησιμοποιώντας τις υπηρεσίες που παρέχονται από τον Microsoft Host Integration Server 2000, όπως είναι ο COM Transaction Integrator (COM TI). Το επίπεδο αυτό μπορεί επίσης να συνδεθεί με τους επιχειρηματικούς συνεταιίρους χρησιμοποιώντας τις τεχνολογίες διαδικτυακών υπηρεσιών (SOAP, UDDI, WSDL).

Οι επιχειρηματικοί συνεταιίροι μπορούν να συνδεθούν με μία εφαρμογή .NET μέσω των τεχνολογιών διαδικτυακών υπηρεσιών (SOAP, UDDI, WSDL, BizTalk).

Παραδοσιακοί πελάτες, φυλλομετρητές και ασύρματες συσκευές συνδέονται μέσω των Active Server Pages (ASP.NET) που παρέχουν διασύνδεση με HTML, XHTML, or WML.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τις αναλογίες ανάμεσα στις πλατφόρμες J2EE και .NET.

Χαρακτηριστικό	J2EE	.NET
Τύπος πλατφόρμας	Πρότυπο	Προϊόν
Επιχειρήσεις	Άνω των 30	Microsoft
Διερμηνέας	JRE	CLR
Δυναμικές ιστοσελίδες	JSP	ASP.NET
Ενδιάμεσες συνιστώσες	EJB	.NET Managed Components
Σύνδεση με βάσεις δεδομένων	JDBC, SQL/J	ADO.NET
SOAP, WSDL, UDDI	NAI	NAI

Μεταφερσιμότητα (Portability)

Μία βασική διαφορά ανάμεσα στις δύο πλατφόρμες είναι ότι η J2EE εκτελείται σε οποιοδήποτε υλικό και λειτουργικό σύστημα (Windows, Unix). Αυτό συμβαίνει γιατί το JRE στο οποίο βασίζεται η J2EE είναι διαθέσιμο για οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα. Επιπλέον η J2EE είναι ένα πρότυπο και επομένως υποστηρίζεται από πολλές διαφορετικές εταιρίες όπως είναι η IBM, η BEA ή η Sun. Ο κίνδυνος ωστόσο για ένα ανοικτό πρότυπο όπως το J2EE είναι ότι ορισμένες εταιρίες δεν θα περιοριστούν στο πρωτόκολλο αυτό μόνον αλλά θα παρέχουν στην πράξη διαφοροποιημένες εκδόσεις του, δημιουργώντας έτσι προβλήματα μεταφερσιμότητας. Το πρόβλημα εν μέρει αντιμετωπίζεται με την ανάπτυξη ενός συνόλου ελέγχων που έχουν αναπτυχθεί από την Sun. Οι έλεγχοι αυτοί πιστοποιούν αν μία συγκεκριμένη πλατφόρμα J2EE ικανοποιεί το πρότυπο.

Σε αντίθεση με την J2EE, η .NET εκτελείται μόνο στα Windows και στο υποστηριζόμενο από αυτό υλικό. Δεν υπάρχει προς το παρόν μεταφερσιμότητα ανάμεσα στα διάφορα λειτουργικά συστήματα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΟΜΑΔΙΚΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Name: XColla	
URL: http://www.axista.com/	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
Xcolla™ provides team members across an organization with a comprehensive and easy-to-use environment for managing projects. It allows team members to collaborate and share information through a common channel anytime and anywhere. It offers secure Web-based access to real-time project data such as project deliverables, task monitors, project templates, meetings, events, and documents. Tasks, Timelines, Documents, Meetings, Events, People	General

Name: Blogger	
URL: http://www.blogger.com/	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
A blog is a personal diary. A daily pulpit. A collaborative space. A political soapbox. A breaking-news outlet. A collection of links. Your own private thoughts. Memos to the world. Your blog is whatever you want it to be. There are millions of them, in all shapes and sizes, and there are no real rules. In simple terms, a blog is a web site, where you write stuff on an ongoing basis. New stuff shows up at the top, so your visitors can read what's new. Then they comment on it or link to it or email you. Or not. Since Blogger was launched, almost five years ago, blogs have reshaped the web, impacted politics, shaken up journalism, and enabled millions of people to have a voice and connect with others. Publish, Get feedback, Find People etc.	

Name: Caucus	
URL: http://www.caucus.com/	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
The Caucus Consortium companies help distributed organizations work effectively via the Internet at any time, from any place by creating virtual environments for collaboration and communication. Caucus's Team provides an off-the-shelf infrastructure for your distributed work group to collaborate across geographic and organizational boundaries. Your team accesses Team from their desktops at work or at home, any time of the day or night.	

Name: FirstClass	
URL: http://www.centernity.com/	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
FirstClass is a cost-effective, highly scalable, feature-rich messaging and communications solution for enterprises, learning organizations, governments and service providers. At the foundation of our FirstClass Communications Platform	Education, Business

<p>is our Collaborative Groupware, which provides our users with the ability to:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Build online communities -Provide Unified Communications - Lower Total Cost of Ownership - Conference, Chat, Email 	
---	--

Name: Goldmine	
URL: http://www.frontrange.com/goldmine/	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
<p>Rich Contact Management: Get instant access to your centralized customer and contact information, including complete histories.</p> <p>Time Management: Stay on top of your day with reminders, alerts and a complete view of your schedule.</p> <p>Document and Campaign Management: Automate mass mailings by easily generating targeted, personalized email, letters and faxes from a central location - and track results!</p> <p>Opportunity Management: Get immediate updates for your pipeline and track products, prospects, revenue potential, and closing dates in real time.</p> <p>Team-Based Collaboration: Share critical information across the whole team, inside and outside your office.</p> <p>Reporting and Analysis: Analyze your leads, sales, and marketing so you can concentrate efforts on the strategies that are delivering results!</p> <p>Forecasting: Sort sales by product or probability and see weekly, monthly, quarterly and yearly quotas.</p> <p>Remote Access: Disconnected, via the web, or your mobile device</p>	Business

Name: Grove Workspace	
URL: http://www.groove.net/default.cfm?pagename=Products_Overview	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
Teams interact and exchange information in shared spaces where content and communication are in context, secure, and available online or off.	

Name: K-collector	
URL: http://www.evectors.com/itkcollector/home	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
<p>k-collector is an enterprise news aggregator that leverages the power of shared topics to present new ways of finding and combining the real knowledge in your organisation. An author can associate posts with relevant topics such as project names, people, etc.. The server automatically shares each newly created topic with every other user allowing them to use those topics themselves. News topics are created in one of four intuitive categories: Who, What, When, and Where. The server then uses these categories and topics to provide an effective interface for navigating posts</p>	Business

Name: Lotus Notes	
URL: http://www.lotus.com/products/product4.nsf/wdocs/noteshomepage	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
Lotus Notes combines enterprise-class messaging and calendaring & scheduling capabilities with a robust platform for collaborative applications. e-mail, calendar, to-do list—to allow users to access them while connected with or disconnected from your network	

Name: OpenAir	
URL:	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
It provides sales force automation, project estimating, resource planning, project management, project accounting, knowledge management, time and expense tracking, purchase orders, client billing and business intelligence in a single, integrated, Web-based system. By conducting instant searches of available resources, based on skills, experience, preferences, and availability, you can quickly assemble the ideal project team. The OpenAir Projects application lets your project managers track real-time project status, and identify and resolve issues before they delay schedules.	Professional Services, Finance, Sales/Marketing, IT Management.

Name: TeamSpace	
URL: http://www.teamspace.com/indexstart2.html	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
Groupware, collaboration and virtual teamwork teamspace helps work groups to collaborate independently of time and place, to bundle their knowledge and to use their abilities efficiently	

Name: Microsoft Live Meeting	
URL: http://main.placeware.com/	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
Collaborate online with all your employees, clients or customers, wherever they may be, in a fraction of the time—and at a fraction of the cost—of on-site meetings. So whether you need to reach a group of 2 or over 2,000, with Microsoft Office Live Meeting it's quick, easy and affordable. And all you need is a phone and a PC with an Internet connection.	

Name: Teamware	
URL: http://www.teamware.net/Resource.phx/twoffice/index.htm	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
Teamware Office™ combines the best of Windows and Web worlds. It is easy to install and the users can immediately start taking advantage of Teamware Office services: Secure e-mail by Teamware Mail featuring the integrated Secure Mail functionality Team and resource scheduling with Teamware Calendar, now providing To-Do lists through WebService and built-in PDA Calendar synchronization via SMS Connector	

Discussion forums on Teamware Forum Global document libraries in Teamware Library	
--	--

Name:iPrism	
URL: http://www.iprism.ws/	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
It includes .Net framework tools and wizards for creating groups, projects, online learning and discussion forums. We have both synchronous(same time) and asynchronous(anytime) tools that enable dynamic teaming and learning. Our Business Hieroglyphics™ toolkit takes this one step further, enabling project team leaders to model business relationships using an online "whiteboard" . For example a project team can create transactional models around ebXML compliant business objects to build an enterprise Business Collaboration Framework module by module online with only an IE browser required.	

Name:IdeaCenter, WebMeeting, WebBoard, ChatSpace	
URL: http://webboard.oreilly.com/products/index.cfm#fMenu	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
Collaborative platform for deploying Enterprise Innovation Management IP Voice/Video, Application Sharing, Co-Browsing, Whiteboard, and much more The leading web based discussion tool. Message boards, classrooms, meetings, project centers Real-time community and support applications. Chat, Goups, Forums, Live Events, Live Help, Instant Messages	

Name: Xythos	
URL: http://www.xythos.com/home/xythos/index.html	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
The Xythos family of WebFile products is designed to make accessing, managing, and sharing documents, including information of any type, simple and safe. The Xythos WebFile Server (WFS) and Client Technology provide the standards-based platforms for secure enterprise-wide collaboration, while the Xythos WebFile Document, Classification, and Records Manager applications work together with the WFS to provide a complete document life-cycle management system capable of addressing compliance requirements for both physical and electronic records. The Xythos WebFile Client and Scan Client help simplify how documents and files are input, accessed and managed within Xythos WebFile solutions.	

Name: DeskNow	
URL: http://www.desknow.com/desknowmc/features.html	
Περιγραφή Λειτουργικότητας	Τομείς Εφαρμογών
Mail server , Web mail , Instant messaging (chat) , Collaboration Documents , Calendars , Contacts , Message boards , Mail	

<p>filters , Web publishing , Pocket PC , Palm , WAP , J2ME , Multilanguage User administration , Automation API, Antivirus , Antispam, Backup Security</p>	
--	--