

4.1.5 Δεύτερο στάδιο

Το **δεύτερο στάδιο** περιλαμβάνει αφενός την ολοκλήρωση της εφαρμογής, με την πραγματοποίηση αλλαγών και βελτιώσεων στην έκδοση άλφα και αφετέρου τη συλλογή και επεξεργασία όλων των απαραίτητων στοιχείων πολυμέσων. Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει ορισμένες φορές μικρές αλλαγές στα έντυπα **ΕΛΣ** και **ΕΤΣ**. Με τις αλλαγές αυτές τα συγκεκριμένα έντυπα θα πρέπει να λάβουν την οριστική τους μορφή. Σε αντίθετη περίπτωση κινδυνεύει η ολοκλήρωση της εφαρμογής μέσα στον προγραμματισμένο χρόνο. Το προϊόν του σταδίου αυτού είναι η δεύτερη έκδοση της εφαρμογής που είναι γνωστή ως **έκδοση βήτα (beta version)**. Η έκδοση αυτή είναι μια ολοκληρωμένη εφαρμογή πολυμέσων η οποία πιθανόν να περιέχει λίγα και μικρά προγραμματιστικά προβλήματα.

► Εργασίες

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει την εκτέλεση μιας σειράς εργασιών, όπως:

1. Οριστικοποίηση χαρακτηριστικών

Κατά τη διάρκεια του δεύτερου σταδίου της φάσης υλοποίησης πρέπει να ολοκληρωθούν όλες οι αλλαγές ή προσθήκες που προτάθηκαν και έγιναν αποδεκτές στο προηγούμενο στάδιο.

Με την είσοδο στο δεύτερο στάδιο είναι δυνατό να συνεχιστούν οι προτάσεις για μικρές αλλαγές και προσθήκες. Το πλέον σημαντικό σε αυτήν τη διαδικασία είναι να καθοριστεί ένα χρονικό διάστημα μέσα στο οποίο πρέπει να γίνουν αυτές οι προτάσεις. Με το τέλος αυτού του διαστήματος, διαχωρίζονται και επιλέγονται οι πλέον σημαντικές και εύκολα υλοποιήσιμες αλλαγές ή προσθήκες, οι οποίες οριστικοποιούνται.

Για παράδειγμα, μια μικρή αλλαγή, όπως η προσθήκη ενός πλήκτρου σε μια συγκεκριμένη οθόνη, μπορεί να γίνει κατά τη διάρκεια του πρώτου σταδίου ή στην αρχή του δεύτερου. Στην περίπτωση αυτή, το κόστος σε χρόνο και χρήμα είναι μικρό, γιατί αυτό το στοιχείο προστίθεται εύκολα. Αν η ίδια αλλαγή γίνει μετά την έκδοση βήτα και είναι σημαντική, μπορεί να οδηγήσει ακόμη και σε πλήρη επανασχεδιασμό της διεπαφής του χρήστη. Σε αυτήν την περίπτωση το προγραμματιστικό κομμάτι θα πρέπει να αλλάξει, να γίνουν δοκιμές σε τμήματα που είχαν ήδη δοκιμαστεί και να διορθωθεί το εγχειρίδιο χρήσης.

Όλες οι αλλαγές που γίνονται και τα προβλήματα, που εντοπίζονται και διορθώνονται, πρέπει να καταγράφονται στα προγραμματιστικά εγχειρίδια και στο ιστορικό των λαθών. Σε αντίθετη περίπτωση, η υλοποίηση αλλαγών χωρίς την καταγραφή τους μπορεί να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα στη συντήρηση και ανανέωση της εφαρμογής.

2. Δημιουργία των στοιχείων πολυμέσων

Η δημιουργία των στοιχείων πολυμέσων της εφαρμογής συνίσταται σε ένα



Οργανώστε από νωρίς τη διαδικασία αλλαγών και διορθώσεων.
Καταγράψτε τα προβλήματα στο ιστορικό και τεκμηριώστε κατάλληλα τις αλλαγές στα προγραμματιστικά εγχειρίδια.

σύνολο εργασιών, όπως η αγορά έτοιμου υλικού και η επεξεργασία του, η σύνθεση νέου υλικού και η προσαρμογή του με το εργαλείο συγγραφής. Για κάθε στοιχείο πολυμέσων που θα αγοραστεί πρέπει να εξασφαλιστεί και η αντίστοιχη άδεια χρήσης του στην εφαρμογή.

► Ολοκλήρωση δευτέρου σταδίου

Το δεύτερο στάδιο της φάσης υλοποίησης τερματίζεται, όταν ολοκληρωθεί η βήτα έκδοση της εφαρμογής. Η έκδοση αυτή περιλαμβάνει μια πλήρη διεπαφή χρήστη, ολοκληρωμένα τα στοιχεία πολυμέσων της εφαρμογής και υλοποιημένες όλες τις επιπλέον λειτουργίες και τα χαρακτηριστικά της.

4.1.6 Τρίτο στάδιο

Το τρίτο στάδιο περιλαμβάνει την τελική επιμέλεια όλων των στοιχείων πολυμέσων και τη διόρθωση λαθών στον κώδικα της εφαρμογής. Το προϊόν αυτού του σταδίου είναι η τρίτη έκδοση της εφαρμογής που είναι γνωστή ως **έκδοση γάμμα (gamma version)**.

► Εργασίες

Στη διάρκεια του σταδίου αυτού πρέπει να γίνουν οι παρακάτω εργασίες:

1. Διόρθωση λαθών

Η ομάδα προγραμματισμού πρέπει να αφοσιωθεί στη διόρθωση προγραμματιστικών λαθών, εργασία που πρέπει να γίνει απρόσκοπτα και μεθοδικά.

2. Εγχειρίδιο χρήσης και συσκευασία

Με την έναρξη του δεύτερου σταδίου πρέπει να έχει ξεκινήσει η συγγραφή του συνοδευτικού εγχειριδίου εγκατάστασης και χρήσης της εφαρμογής και να έχει οριστικοποιηθεί το είδος και η μορφή της συσκευασίας της.

Παρότι ο σχεδιασμός και η συγγραφή του εγχειριδίου μπορεί να ξεκινήσει από το πρώτο στάδιο, είναι σίγουρο πως στη συνέχεια θα τροποποιηθεί ώστε να ανταποκρίνεται στις αλλαγές που έχουν γίνει. Η ιδανική χρονική στιγμή για τη συγγραφή του εγχειριδίου θα ήταν φυσικά μετά το τέλος της υλοποίησης του λογισμικού. Η μέθοδος αυτή όμως, ενώ φαίνεται να οδηγεί σε λιγότερη εργασία, συνήθως οδηγεί σε καθυστερήσεις.

Επομένως, καλό είναι να αρχίζει η δημιουργία του εγχειριδίου από το πρώτο στάδιο και να έχει προβλεφθεί ο χρόνος και το κόστος για τυχόν αλλαγές στο εγχειρίδιο αυτό.

Μαζί με τα εγχειρίδια παρέχονται συνήθως:

- ♦ Η άδεια χρήσης του προϊόντος.
- ♦ Η εγγύηση καλής λειτουργίας.
- ♦ Φυλλάδια ή έντυπα με πληροφορίες για την εταιρεία παραγωγής της εφαρμογής.

Περιεχόμενα εγχειριδίου

Οι οδηγίες για την εγκατάσταση και χρήση της εφαρμογής μπορεί να περιέχονται σε ένα ή δύο συνοδευτικά εγχειρίδια, το εγχειρίδιο εγκατάστασης (installation manual) και το εγχειρίδιο χρήσης (user manual). Τα εγχειρίδια αυτά υπάρχουν συνήθως σε έντυπη ή και σε ηλεκτρονική μορφή. Φυσικά, για την πληρότητα του προϊόντος καλό είναι να προσφέρονται τα εγχειρίδια και στις δύο μορφές.

Τα εγχειρίδια εγκατάστασης περιέχουν πληροφορίες όπως:

- ♦ Τις ελάχιστες και προτεινόμενες προδιαγραφές του συστήματος που



απαιτούνται για την ομαλή λειτουργία της εφαρμογής.

- ♦ Τον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η εγκατάσταση της εφαρμογής.
- ♦ Τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να παρουσιαστούν κατά τη διαδικασία της εγκατάστασης και τρόπους αντιμετώπισης.
- ♦ Τρόπους επικοινωνίας με την εταιρεία παραγωγής για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με προβλήματα της εφαρμογής.

Τα εγχειρίδια χρήσης περιλαμβάνουν πληροφορίες, όπως:

- ♦ Τον τρόπο εκκίνησης της εφαρμογής μετά από επιτυχή εγκατάσταση.
- ♦ Την αναλυτική παρουσίαση των λειτουργιών της εφαρμογής και του τρόπου χρήσης τους.
- ♦ Τα πιθανά προβλήματα που μπορεί να παρουσιαστούν κατά την εκτέλεση της εφαρμογής και τρόπους αντιμετώπισής τους.

3. Δοκιμές

Με την οριστικοποίηση των αλλαγών και την ολοκλήρωση της υλοποίησης όλων των λειτουργικών χαρακτηριστικών της εφαρμογής είναι εφικτή η δοκιμή της εφαρμογής στο σύνολό της. Μέχρι αυτήν τη στιγμή, ο κάθε προγραμματιστής μπορούσε να δοκιμάσει τα τμήματα που ανέπτυξε απομονωμένα από την υπόλοιπη εφαρμογή. Στο τρίτο στάδιο **η εφαρμογή δοκιμάζεται στο σύνολό της**. Τα λάθη που εντοπίζονται έχουν μια επιπλέον δυσκολία, επειδή πρέπει να προσδιοριστεί το τμήμα στο οποίο εμφανίζονται. Μετά τον εντοπισμό τους ανατίθεται η διόρθωσή τους στον αρμόδιο προγραμματιστή.

► Ολοκλήρωση τρίτου σταδίου

Το τρίτο στάδιο της φάσης υλοποίησης ολοκληρώνεται με την παράδοση της έκδοσης γάμμα. Η έκδοση αυτή πρέπει να έχει διορθωμένα όλα τα λάθη που εντοπίστηκαν. Επιπλέον, οφείλει να υλοποιεί όλα τα χαρακτηριστικά της εφαρμογής έτσι, όπως αυτά καταγράφονται στα ΕΛΣ και ΕΤΣ.

4.1.7 Τέταρτο στάδιο

Το **τέταρτο στάδιο** αποσκοπεί στον ποιοτικό έλεγχο της έκδοσης γάμμα. Το προϊόν αυτού του σταδίου είναι η τελική έκδοση της εφαρμογής η οποία θα διατεθεί στην αγορά και είναι γνωστή ως **χρυσή έκδοση (golden version)**.

Η αξιολόγηση της εφαρμογής γίνεται από επιλεγμένες ομάδες ατόμων που δεν ανήκουν συνήθως στην ομάδα ανάπτυξης. Τα άτομα αυτά μπορεί να είναι απλοί χρήστες είτε ειδικοί σε διάφορα θέματα ανάπτυξης ή περιεχομένων της εφαρμογής. Για παράδειγμα, σε μια εφαρμογή πολυμέσων για την παρουσίαση των Ολυμπιακών Αγώνων μπορεί να χρησιμοποιηθούν σχετικοί δημοσιογράφοι για την αξιολόγησή της.

Πολλοί υποστηρίζουν ότι η αξιολόγηση δε θα πρέπει απλά να θεωρηθεί ως ανεξάρτητο και μεμονωμένο στάδιο, αλλά ότι θα πρέπει να ακολουθεί κάθε στάδιο του κύκλου ανάπτυξης της εφαρμογής. Η άποψη αυτή στηρίζεται με το επιχείρημα ότι ο χρόνος και η προσπάθεια που θα καταβληθεί για να αξιολογηθεί η σχεδίαση και η υλοποίηση του προϊόντος όχι μόνο μπορεί να απαλλάξει την ομάδα ανάπτυξης από μελλοντικά προβλήματα, αλλά συντελεί ουσιαστικά στη βελτίωση αυτής καθ'αυτής της σχεδίασης και υλοποίησης του προϊόντος.

► Εργασίες

Οι εργασίες του σταδίου αυτού είναι οι παρακάτω:

1. Προετοιμασία της αξιολόγησης

Η προετοιμασία της διαδικασίας αξιολόγησης της εφαρμογής είναι μια εργασία επίπονη και χρονοβόρα που απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις σε θέματα αξιολόγησης. Για το λόγο αυτό υπάρχουν ειδικές εταιρείες που αναλαμβάνουν αξιολόγηση εφαρμογών.

Η αξιολόγηση της εφαρμογής έχει δύο κύριους στόχους:

- ♦ Την εκτίμηση της λειτουργικότητας.
- ♦ Τον εντοπισμό συγκεκριμένων προβλημάτων.

Η επίτευξη των παραπάνω στόχων της αξιολόγησης είναι δυνατή με τη χρήση διαφόρων τεχνικών. Οι τεχνικές αυτές ταξινομούνται σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με τον **τόπο** στον οποίο διεξάγονται και τη **μέθοδο** που εφαρμόζουν.

Ως προς τον τόπο διεξαγωγής τους χωρίζονται σε τεχνικές, που διεξάγονται σε **ειδικά διαμορφωμένους χώρους** και σε αυτές που διεξάγονται στο **χώρο των χρηστών**.

Ως προς τη μέθοδο που εφαρμόζουν χωρίζονται σε τεχνικές, που στηρίζονται σε **ελεγχόμενα πειράματα**, σε αυτές που στηρίζονται στην **παρατήρηση** και σε αυτές που χρησιμοποιούν **ερωτηματολόγια**.



Τεχνικές που στηρίζονται σε ελεγχόμενα πειράματα

Οι τεχνικές αυτές αξιολογούν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής με την πραγματοποίηση ελεγχόμενων πειραμάτων. Στα πειράματα αυτά επιλέγεται μια υπόθεση και γίνεται ένα πείραμα για την επαλήθευση ή μη της υπόθεσης αυτής.

Για παράδειγμα μια τέτοια υπόθεση μπορεί να είναι: «Τα εικονίδια με διαστάσεις 64x64 εικονοστοιχεία είναι πιο εύχρηστα από τα αντίστοιχα με διαστάσεις 32x32 εικονοστοιχεία». Η επαλήθευση μιας τέτοιας υπόθεσης μπορεί να γίνει με την παρατήρηση και την καταγραφή της συμπεριφοράς του χρήστη.

Τα στοιχεία που συγκεντρώνονται αξιολογούνται στη συνέχεια στατιστικά, σε συνάρτηση με τις παραμέτρους που επηρεάζουν την εξέλιξη του πειράματος. Για παράδειγμα, ο φωτισμός που υπάρχει στο χώρο που διεξάγεται το πείραμα είναι μια τέτοια παράμετρος.

Τεχνικές βασισμένες στην παρατήρηση

Με τις τεχνικές αυτές γίνεται παρακολούθηση των χρηστών, οι οποίοι είναι ελεύθεροι να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή, όπως εκείνοι επιθυμούν.

Η καταγραφή των αντιδράσεων των χρηστών μπορεί να γίνει με ηχογράφηση ή βιντεοσκόπηση. Επιπλέον, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί ειδικό λογισμικό που καταγράφει όλες τις ενέργειες του χρήστη, όταν αυτός χρησιμοποιεί την εφαρμογή.

Το συγκεκριμένο λογισμικό καταγράφει τα πλήκτρα που πατάει στο πληκτρολόγιο, τις κινήσεις που κάνει με το ποντίκι και ό,τι άλλο έχει σχέση με τον υπολογιστή. Οι χρήστες μπορούν ακόμη να κρατάνε σημειώσεις για τα σημεία τα οποία δεν τους άρεσαν ή τους φάνηκαν προβληματικά. Τα στοιχεία αυτά απομονωμένα ή συνδυασμένα κατάλληλα είναι δυνατό να οδηγήσουν σε χρήσιμα συμπεράσματα για την εφαρμογή.

Τεχνικές βασισμένες σε ερωτηματολόγια

Οι τεχνικές που χρησιμοποιούν ερωτηματολόγια είναι από τις πλέον συνηθισμένες. Τα ερωτηματολόγια αυτά διαφέρουν από εκείνα που χρησιμοποιούνται κατά το στάδιο της ανάλυσης, γιατί γίνονται κάτω από διαφορετικές συνθήκες και με διαφορετικές προϋποθέσεις.

Οι τεχνικές αυτές είναι πιο περιορισμένες από τις προηγούμενες, δίνουν όμως τη δυνατότητα να εκτιμηθεί η γνώμη του χρήστη για συγκεκριμένα θέματα που αφορούν στην εφαρμογή.

Οι ερωτήσεις που περιλαμβάνονται στα ερωτηματολόγια ανήκουν σε μία από τις παρακάτω κατηγορίες:

- ♦ **Ανοικτού τύπου.** Οι ερωτήσεις αυτές επιτρέπουν στο χρήστη να αναπτύξει τη γνώμη του και να προτείνει βελτιώσεις ή αλλαγές. Φυσικά, η αξιοποίηση των απαντήσεων είναι αρκετά δύσκολη, αποτελεί όμως μια καλή αφετηρία για συζητήσεις. Επιπλέον, μπορεί να περιέχουν και θέματα όπως την προηγούμενη σχέση του με υπολογιστές και παρόμοιες εφαρμογές.

Κατά την παρατήρηση του χρήστη καταγράφονται οι ενέργειες και οι αντιδράσεις του κάθε στιγμή με τη βιντεοσκόπηση ή την ηχογράφησή τους. Για την καλύτερη παρατήρηση του χρήστη είναι χρήσιμο να ενθαρρύνεται να εξωτερικεύει τις σκέψεις του.

- ♦ **Κλειστού τύπου.** Οι ερωτήσεις αυτές στοχεύουν αφενός στη συγκέντρωση στοιχείων σχετικών με το χρήστη όπως το φύλο του, την ηλικία του, το επάγγελμά του και αφετέρου στην καταγραφή της άποψης του χρήστη σχετικά με την εφαρμογή.

Οι ερωτήσεις κλειστού τύπου μπορεί να είναι μεταξύ άλλων:

- ♦ **Πολλαπλής επιλογής.** Οι ερωτήσεις αυτές επιτρέπουν στο χρήστη να επιλέξει μια ή και περισσότερες απαντήσεις.

Παράδειγμα

Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τη βοήθεια στην εφαρμογή;

- Πολύ συχνά ☐
- Μερικές φορές ☐
- Σπάνια ☐
- Καθόλου ☐

- ♦ **Βαθμολόγησης.** Οι ερωτήσεις αυτές ζητούν από τους χρήστες να σημειώσουν το κατά πόσο συμφωνούν ή όχι με μια συγκεκριμένη πρόταση.

Παράδειγμα

«Η πλοήγηση στην εφαρμογή είναι εύκολη»

Συμφωνώ

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Διαφωνώ

Η κλίμακα από 1 έως 5, όπως φαίνεται στο παράδειγμα, δεν είναι υποχρεωτική. Το εύρος της κλίμακας μπορεί να είναι μικρό ή μεγάλο ανάλογα με το πόσο αυστηρά θέλουμε να καθορίσουμε την απάντηση.

- ♦ **Ταξινόμησης.** Οι ερωτήσεις αυτές ζητούν από το χρήστη να ταξινομήσει κάποια στοιχεία και έχουν σκοπό να αποτυπώσουν τις προτιμήσεις του.

Παράδειγμα

Ταξινομήστε με σειρά προτίμησης το είδος των πλήκτρων που χρησιμοποιήσατε περισσότερο στην εφαρμογή.

(3 πάρα πολύ, 2 αρκετές φορές, 1 λίγες φορές, 0 καθόλου)

Πλήκτρα με εικόνες και κίνηση	0	1	2	3
Πλήκτρα με εικόνες μόνο	0	1	2	3
Πλήκτρα με κείμενο μόνο	0	1	2	3
Πλήκτρα με μορφή πραγματικών αντικειμένων	0	1	2	3

Είναι σημαντικό να μη παρασυρθεί η ομάδα ανάπτυξης σε μια διαδικασία επαναλαμβανόμενων αλλαγών, γιατί τότε κινδυνεύει όλη η διαδικασία ανάπτυξης

2. Ανάλυση και αξιοποίηση αποτελεσμάτων

Η αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης γίνεται από τα μέλη της ομάδας ανάπτυξης με ή χωρίς τη βοήθεια ειδικών εξωτερικών συμβούλων. Οι αλλαγές που προκύπτουν από την αξιολόγηση ταξινομούνται κατά φθίνουσα σειρά προτεραιότητας ανάλογα με τη σημασία και τη δυσκολία τους. Από αυτές επιλέγονται για να υλοποιηθούν εκείνες με τη μεγαλύτερη προτεραιότητα.

► Οργάνωση

Η καλή οργάνωση του τέταρτου σταδίου επηρεάζει άμεσα τη διεξαγωγή της. Τα σημεία στα οποία πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία είναι τα παρακάτω:

1. Προετοιμασία χώρων αξιολόγησης

Ανάλογα με το αν η αξιολόγηση θα γίνει εσωτερικά ή από εξωτερικό αξιολογητή, θα πρέπει να ληφθούν οι ανάλογες αποφάσεις για την προετοιμασία των χώρων που θα πραγματοποιηθεί. Αν για παράδειγμα η αξιολόγηση πραγματοποιηθεί από την εταιρεία ανάπτυξης της εφαρμογής, θα πρέπει να προετοιμαστούν ειδικοί χώροι με κατάλληλο φωτισμό και εξοπλισμό, όπως μικρόφωνα, κάμερες, υπολογιστές, λογισμικό για καταγραφή κινήσεων χρήστη.

2. Επιλογή ατόμων για την αξιολόγηση

Η επιλογή των ατόμων που θα χρησιμοποιηθούν στην αξιολόγηση πρέπει να οργανωθεί με συνεντεύξεις ή άλλου είδους ενέργειες, ώστε να συγκεντρωθούν τα απαραίτητα άτομα.

Για την αξιολόγηση μιας εφαρμογής πολυμέσων εκτός από τους τελικούς χρήστες χρησιμοποιούνται:

- ♦ Ειδικοί στο περιεχόμενο της εφαρμογής, οι οποίοι εξετάζουν την εγκυρότητα των πληροφοριών που περιέχονται στην εφαρμογή και τον τρόπο παρουσιάσής τους.
- ♦ Ειδικοί επιστήμονες, οι οποίοι αξιολογούν την εφαρμογή από τη δική τους σκοπιά. Αυτοί μπορεί να είναι ψυχολόγοι, επικοινωνιολόγοι κλπ.
- ♦ Ειδικοί στη δημιουργία μέσων ή εφαρμογών πολυμέσων όπως:
 - ♦ Σκηνοθέτες, οι οποίοι αξιολογούν την εφαρμογή από την άποψη της ελκυστικής ατμόσφαιρας – ύφους που παρουσιάζει της φιλικότητας προς το χρήστη, καθώς και της κατάλληλης και δημιουργικής επιλογής και συνένωσης (σκηνοθεσίας) των εκφραστικών μέσων της εφαρμογής.
 - ♦ Καλλιτέχνες, οι οποίοι αξιολογούν την εφαρμογή από αισθητικής πλευράς.
 - ♦ Προγραμματιστές, οι οποίοι αξιολογούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής.

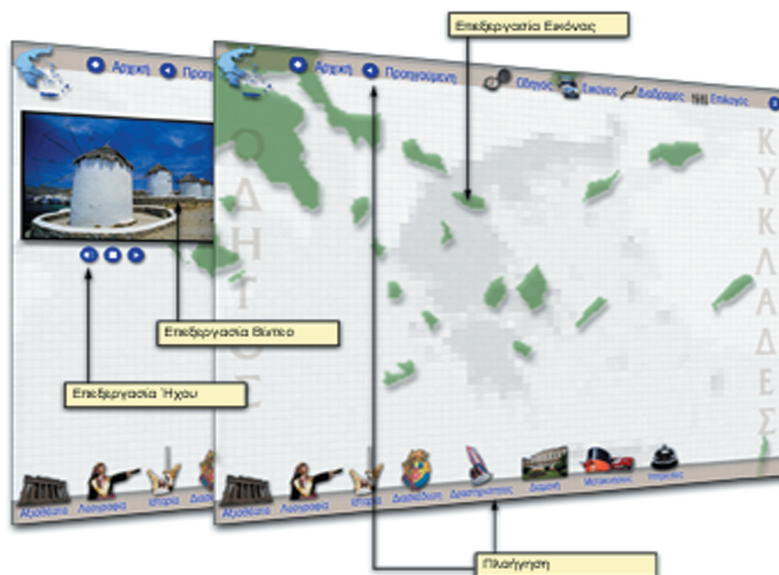
► Ολοκλήρωση του τέταρτου σταδίου

Η ολοκλήρωση του τέταρτου και τελευταίου σταδίου της φάσης υλοποίησης σηματοδοτείται με τη δημιουργία της χρυσής έκδοσης της εφαρμογής. Η έκδοση αυτή στη συνέχεια θα αναπαραχθεί σε πολλαπλά αντίτυπα και θα δοθεί στην αγορά.



4.2 Τεχνικές υλοποίησης

Η εφαρμογή πολυμέσων για το χρήστη είναι μια σύνθεση εικόνων, βίντεο, συνθετικής κίνησης, ήχων, κειμένων και χειριστηρίων πλοήγησης. Η επιτυχημένη σύνθεση των στοιχείων αυτών εξαρτάται από την εφαρμογή συγκεκριμένων τεχνικών για τη σύλληψη, επεξεργασία, αποθήκευση και μετάδοσή τους.



Εικόνες με στοιχεία πολυμέσων και χειριστήρια πλοήγησης σε μια εφαρμογή πολυμέσων



Εργασίες που γίνονται στα στοιχεία πολυμέσων

4.2.1 Εικόνα

► Σύλληψη



Οι εικόνες συλλέγονται συνήθως με ένα **σαρωτή εικόνας**. Η επιτυχής σάρωση της εικόνας προϋποθέτει την επιλογή του **μεγέθους**, του **βάθους χρώματος** και της **ανάλυσης σάρωσης**. Το μέγεθος της εικόνας είναι το φυσικό της

πλάτος και ύψος σε εκατοστά ή ίντσες. Το μέγεθος που θα κατέχει η εικόνα στην οθόνη του υπολογιστή μετά τη σάρωση είναι συνάρτηση του φυσικού της μεγέθους και της ανάλυσης με την οποία γίνεται η σάρωση. Για παράδειγμα, μια εικόνα με φυσικό μέγεθος 5 ίντσες x 2 ίντσες θα έχει τα παρακάτω μεγέθη ανάλογα με την ανάλυση σάρωσης:

Φυσικό μέγεθος		Ανάλυση σάρωσης	Μέγεθος στην οθόνη	
Πλάτος (σε ίντσες)	Ύψος (σε ίντσες)		Πλάτος (σε pixels)	Ύψος (σε pixels)
5	2	72 dpi	360	144
5	2	150 dpi	750	300
5	2	300 dpi	1500	600

Για καλύτερα αποτελέσματα η ανάλυση σάρωσης πρέπει να επιλέγεται σε σχέση με το μέσο για το οποίο προορίζεται η εικόνα. Για παράδειγμα, μια εικόνα που προορίζεται να εκτυπωθεί με ανάλυση 300 dpi πρέπει να σαρωθεί με ανάλυση όχι μικρότερη από 300 dpi. Επιπλέον, αν είναι απαραίτητη η μεγέθυνση ή σμίκρυνση της εικόνας, τότε αυτή η αλλαγή είναι προτιμότερο να γίνει από το πρόγραμμα που πραγματοποιεί τη σάρωση.

Σε ό,τι αφορά στο βάθος χρώματος κατά τη σάρωση, πρέπει να επιλέγεται πάντα το μεγαλύτερο δυνατό βάθος.

Ένα άλλο μέσο σύλληψης εικόνων είναι η ψηφιακή φωτογραφική μηχανή. Οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές αποθηκεύουν τις εικόνες σε μια από τις γνωστές μας μορφές αποθήκευσης, συνήθως JPEG, με προκαθορισμένο μέγεθος και ανάλυση. Η μεταφορά των εικόνων από τη φωτογραφική μηχανή στον υπολογιστή γίνεται συνήθως με τη χρήση ειδικών μνημών, καλωδίων και λογισμικού.



► Επεξεργασία

Η επεξεργασία της εικόνας περιλαμβάνει ενέργειες όπως είναι η **βελτιστοποίηση**, η **σύνθεση** και η **επεξεργασία με φίλτρα**.

Η βελτιστοποίηση μιας εικόνας περιλαμβάνει τις εργασίες για τη μεταβολή αισθητικών παραμέτρων της εικόνας, όπως το μέγεθος, το σχήμα και το χρώμα. Οι μεταβολές αυτές γίνονται με τη χρήση προγραμμάτων επεξεργασίας εικόνων και αποσκοπούν στη δημιουργία εικόνων με καθαρότητα και ευκρίνεια που είναι σύμφωνες με το έντυπο λειτουργικής σχεδίασης.

Οποιαδήποτε τέτοια μεταβολή προϋποθέτει την ύπαρξη μιας αρχικής εικόνας με κατάλληλη ανάλυση, μέγεθος και βάθος χρώματος. Οι επιθυμητές τιμές της ανάλυσης, του μεγέθους και του βάθους χρώματος επιλέγονται κατά

τη σύλληψη της εικόνας, μπορούν όμως να μεταβληθούν και μετά τη σύλληψη με τη χρήση ειδικών προγραμμάτων.

Οι αλλαγές που θα γίνουν σε κάποιο από τα μεγέθη αυτά επηρεάζουν τη συνολική ποιότητα της εικόνας και γι' αυτό πρέπει να γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή. Για παράδειγμα, αν μια αρχική εικόνα με μέγεθος 800x600 εικονοστοιχεία σμικρυνθεί σε 640x480 και στη συνέχεια μεγεθυνθεί πάλι σε 800x600, τότε η τελευταία εικόνα θα έχει χαμηλότερη ποιότητα από την αρχική.

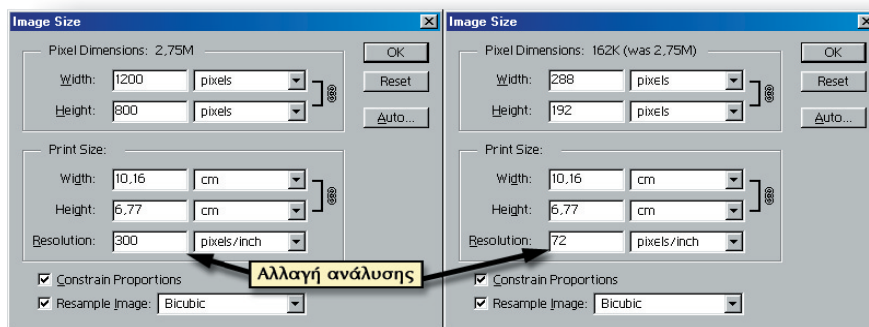
Παράδειγμα: Μεταβολή ανάλυσης εικόνας

Ζητείται η μετατροπή της ανάλυσης μιας εικόνας, από 300 dpi σε 72 dpi. Τα βήματα είναι τα παρακάτω:

Βήμα 1. Με ένα πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας φορτώνεται η εικόνα που πρέπει να τροποποιηθεί.

Βήμα 2. Αρχικά, η εικόνα έχει ανάλυση 300 dpi και μέγεθος 1200x800 εικονοστοιχεία. Στα περισσότερα προγράμματα η αλλαγή της ανάλυσης από 300 dpi σε 72 dpi έχει άμεσο αποτέλεσμα την αλλαγή του μεγέθους της, δηλαδή την αλλαγή από 1200x800 σε 288x192. Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η αλλαγή της ανάλυσης

Σε δύο οθόνες 15 ίντσες και 20 ίντσες αντίστοιχα με κοινή ανάλυση 640x480, μια εικόνα με μέγεθος 640x480 φαίνεται πιο καθαρά στην πρώτη απ' ό,τι στη δεύτερη. Ο λόγος είναι ότι η μικρότερη οθόνη εμφανίζει περισσότερα εικονοστοιχεία στη μονάδα μήκους.



Παράθυρο επιλογών στο Adobe Photoshop για την αλλαγή της ανάλυσης

εξαρτάται από το πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας που χρησιμοποιείται κάθε φορά.

Στο πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας Adobe PhotoShop ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τη νέα ανάλυση της εικόνας που θέλει στο παράθυρο, που θα εμφανιστεί με την επιλογή **Image Size...** από το μενού **Image**.

Το μέγεθος μιας εικόνας παίζει καθοριστικό ρόλο γιατί καθορίζει το χώρο που καταλαμβάνει στην οθόνη του υπολογιστή. Για παράδειγμα, σε μια οθόνη με ανάλυση 640x480 εικονοστοιχεία, μια εικόνα 640x480 καταλαμβάνει όλο το

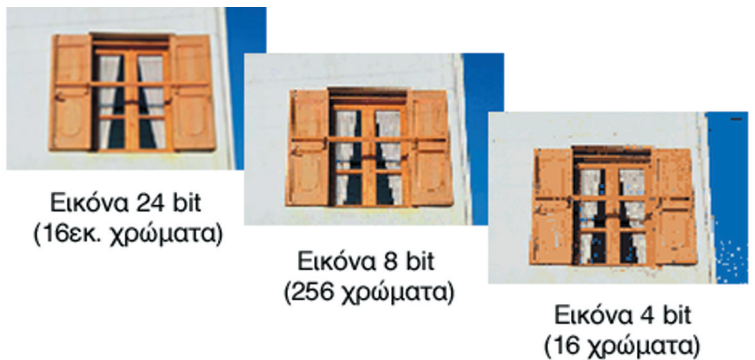
Τα περισσότερα προγράμματα επεξεργασίας εικόνας έχουν τη δυνατότητα ομαδικής επεξεργασίας (batch process). Δηλαδή, μπορούν να εκτελέσουν αυτόματα μια σειρά από λειτουργίες, όπως αυτή της αλλαγής της ανάλυσης, σε ένα σύνολο από εικόνες που επιλέγει ο χρήστης. Η διαδικασία αυτή τον απαλλάσσει από την ανάγκη ξεχωριστής επεξεργασίας της κάθε εικόνας.

χώρο της οθόνης. Σε οθόνη όμως με ανάλυση 1024x768 καταλαμβάνει το ένα τέταρτό της.



Σχέση μεγέθους εικόνας και ανάλυσης οθόνης

Το βάθος χρώματος μιας εικόνας κυμαίνεται συνήθως από 1 έως 24 bit. Μεγαλύτερο βάθος χρώματος σε μια εικόνα σημαίνει μεγαλύτερη ακρίβεια χρώματος και μεγαλύτερος αποθηκευτικός χώρος.



Η επίδραση του βάθους χρώματος στην ποιότητα της εικόνας

Το πραγματικό μέγεθος της εικόνας σε byte, αυξάνεται ή μειώνεται ανάλογα με το βάθος χρώματός της. Η σχέση αυτή του βάθους χρώματος της εικόνας και του μεγέθους σε byte γίνεται φανερή στον πίνακα που ακολουθεί.

Βάθος χρώματος	Μέγεθος στην οθόνη		Μέγεθος σε bytes
	Πλάτος	Ύψος	
4 bit	640	480	150 Kbytes
8 bit	640	480	300 Kbytes
24 bit	640	480	900 Kbytes

Παράδειγμα: Μεταβολή βάθους χρώματος εικόνας

Ζητείται η μετατροπή του βάθους χρώματος μιας εικόνας από 24 σε 8 και 4 bit.

Τα βήματα είναι τα παρακάτω:





Οι εικόνες που τελικά χρησιμοποιούνται σε μια εφαρμογή πολυμέσων δεν έχουν υποχρεωτικά το μέγιστο βάθος χρώματος. Το καλύτερο είναι να χρησιμοποιούνται οι εικόνες με το βάθος χρώματος που απαιτείται, ώστε να έχουν καλή ποιότητα και μικρό μέγεθος.

Βήμα 1. Χρησιμοποιείται ένα πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας και φορτώνεται η εικόνα που πρέπει να τροποποιηθεί.

Βήμα 2. Ο τρόπος της μετατροπής του βάθους χρώματος σε μια εικόνα εξαρτάται άμεσα από το πρόγραμμα το οποίο χρησιμοποιείται κάθε φορά.

Για παράδειγμα στο Adobe Photoshop η επιλογή **RGB Color** στο μενού **Image>Mode** μετατρέπει το βάθος μιας εικόνας σε 24 bit. Η επιλογή **Indexed Color...** δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα μετατροπής του βάθους χρώματος σε μικρότερες τιμές όπως είναι αυτές των 8 και 4 bit.

Τα περισσότερα προγράμματα επεξεργασίας εικόνας παρέχουν μια πληθώρα λειτουργιών για τη μετατροπή των αισθητικών παραμέτρων των εικόνων. Ενδεικτικά αναφέρονται οι παρακάτω λειτουργίες:

Λειτουργίες	Εικόνα
Αρχική εικόνα	
Θόλωση (Blur)	
Όξυνση (Sharpen)	
Δημιουργία ανάγλυφου (Emboss)	

Μεταβολή φωτεινότητας (Brightness)

Η φωτεινότητα αυξήθηκε
κατά 50 ποσοστιαίες μονάδες.



Μεταβολή αντίθεσης (Contrast)

Η αντίθεση της εικόνας
αυξήθηκε κατά 50
ποσοστιαίες μονάδες.



Χρωματική επεξεργασία

Έγινε αλλαγή της εικόνας
σε μονοχρωματική με
βασικό χρώμα το κυανό.



Χρήση ειδικών φίλτρων
όπως υδατογραφία
(watercolor).

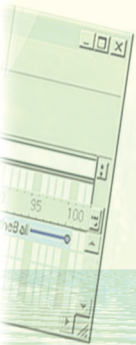


Μίξη με άλλη εικόνα

Στη θέση του ουρανού
τοποθετήθηκε ο ουρανός
από άλλη εικόνα.



Δημιουργία σκιάς



Επιλογές

Επιλογές

► Αποθήκευση

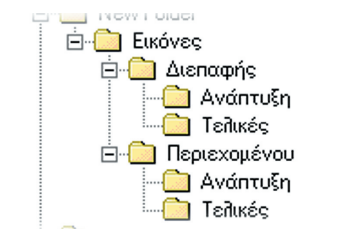
Η αποθήκευση των εικόνων γίνεται συχνά στον εξυπηρετητή αρχείων του τοπικού δικτύου. Στην περίπτωση που οι υπολογιστές δεν είναι συνδεδεμένοι σε τοπικό δίκτυο, η αποθήκευση γίνεται τοπικά σε κάθε υπολογιστή και χρησιμοποιείται κάποιο μέσο όπως απλές δισκέτες, δισκέτες ZIP ή CD-ROM για τη μεταφορά τους.

Σε όλες τις περιπτώσεις, οι εικόνες πρέπει να αποθηκεύονται με διαφορετικούς συνδυασμούς μεγέθους και βάθους χρώματος και να έχουν αντιπροσωπευτικό όνομα. Επιπλέον, πρέπει να υπάρχει ένα αρχείο το οποίο να αναφέρει τα στοιχεία των εικόνων όπως όνομα, χαρακτηριστικά και περιεχόμενο.

Παράδειγμα: Αποθήκευση εικόνων

Ζητείται η οργανωμένη αποθήκευση των εικόνων κατά την ανάπτυξη μιας εφαρμογής πολυμέσων. Μια λύση είναι η αποθήκευση των εικόνων στον κεντρικό υπολογιστή με την ακόλουθη οργάνωση των φακέλων:

Οι εικόνες είναι χωρισμένες σε δύο κατηγορίες, αυτές τις **διεπαφής** και του **περιεχομένου**. Οι εικόνες χωρίζονται επιπλέον σε αυτές που



Δομή φακέλων για αποθήκευση εικόνων

χρησιμοποιούνται κατά την επεξεργασία και αποθηκεύονται στο φάκελο **Ανάπτυξη** και σε εκείνες που χρησιμοποιούνται τελικά στην εφαρμογή πολυμέσων και αποθηκεύονται στο φάκελο **Τελικές**. Όλες οι εικόνες έχουν όνομα που χρησιμοποιεί την παρακάτω διάταξη:

<όνομα θέματος>_p<αύξων αριθμός>.<τύπος εικόνας>

Για παράδειγμα, οι εικόνες για τη διεπαφή στο φάκελο ανάπτυξη έχουν ονόματα όπως *int_p001.psd*, *int_p002.psd* κ.ο.κ.

4.2.2 Ήχος

► Σύλληψη

Οι ήχοι συλλέγονται συνήθως με μικρόφωνο, ιδιαίτερα αν πρόκειται για ομιλία ή φυσικούς ήχους. Στην περίπτωση μουσικών κομματιών, αυτά μπορούν να συλλεχθούν κατευθείαν από το CD ή να ψηφιοποιηθούν, αν πρόκειται για κασέτες ή δίσκους βινυλίου.