



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Προηγμένες Τεχνολογίες Υπολογιστικών Συστημάτων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ψηφιοποίηση βιβλίου με χρήση κάμερας

**Κωνστανίνος-Μαρτίνος Κοσμάς
Α.Μ. mscacs22009**

Εισηγητής: Δρ. Βουτσινάς Στυλιανός

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ψηφιοποίηση βιβλίου με χρήση κάμερας

**Κωνστανίνος-Μαρτίνος Κοσμάς
Α.Μ. mscacs22009**

Εισηγητής:

Δρ. Βουτσινάς Στυλιανός

Εξεταστική Επιτροπή:

Δρ.Βουτσινάς Στυλιανός	Δρ. Βογιατζής Ιωάννης	Δρ. Φατούρος Σταύρος

Ημερομηνία εξέτασης 26/7/2024

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Κωνσταντίνος-Μαρτίνος Κοσμάς, του Γεωργίου με αριθμό μητρώου mscacs22009 φοιτητής του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Ο Δηλών

Κοσμάς Κων/νος -Μαρτίνος

Handwritten signature of Konstantinos-Martinos Kosmas in black ink on a white background.

Στη μνήμη του
Aaron Swartz

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη παρούσα διπλωματική θα δούμε 3 διαφορετικά σχέδια φωτογράφισης βιβλίου με χρήση κάμερας .Τα τρία αυτά μοντέλα που μοιράζονται τις ίδιες αρχές ψηφιοποίησης .Σκοπός της διπλωματικής αυτή είναι η ανάπτυξη και εφαρμογή συστημάτων ψηφιοποίησης βιβλίου με χρήση κάμερας ώστε να έχουμε τα βέλτιστα παραγόμενα ψηφιακά βιβλία, με όσον το δυνατόν πιο εργονομικά για το πνευματικό και σωματικό κόπο του χειριστή .Στα σχέδια θα εφαρμοστούν τα εξής συστήματα . Ένα σκάνερ smarphone , ένα σκάννερ με raspberry pi 5 με 2 module κάμερες κι ένα σκάννερ με 2 κάμερες canon a3300.

ABSTRACT

In this thesis we will see 3 different plans for photographing a book using a camera. These three models that share the same principles of digitization. The purpose of this diploma is the development and application of book digitization systems using a camera in order to have the best produced. digital books, as ergonomically as possible for the mental and physical effort of the operator. The following systems will be applied to the plans. A smarphone scanner, a rasberry pi 5 scanner with 2 camera modules and scanner with 2 canon a3300 cameras.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή.....	13
1.1 Περιγραφή του αντικειμένου της διπλωματικής εργασίας.....	13
1.2 Ιστορική αναδρομή.....	14
2.0 Θεωρία	15
2.1 Θεωρία για την Αναγνώριση Οπτικών Χαρακτήρων (OCR).....	15
2.2 Scan Tailor.....	19
2.3 Τεχνικά Χαρακτηριστικά των TIFF και JPEG.....	22
2.4 Συγκριτική Ανάλυση των Μορφότυπων DjVu και PDF.....	24
2.5 Ψηφιακή Φωτογραφία και Σάρωση Βιβλίων.....	27
3.0 Πρακτικές εφαρμογές συστημάτων ψηφιοποίησης βιβλίου	31
3.1 Βασικές αρχές φωτογράφισης βιβλίου.....	31
3.2 Καλυμπράρισμα κάμερας.....	38
3.3 Απόσταση τζαμιού-κάμερας.....	41
3.4 Επαναληψιμότητα φωτογράφισης.....	49
3.5 Τροφοδοσία φωτογραφικής μηχανής.....	53
3.6 Liveview.....	54
3.7 Αποτελεσματικότητα φωτογράφισης.....	56
3.8 Αποδοτικότητα φωτογράφισης.....	59
3.9 Φωτισμός.....	62
3.10 Κώδικας που χρησιμοποιείται στις κάμερες.....	70
3.11 Μεταφορά αρχείων.....	72
3.12 Ταξινόμηση σελίδων.....	74
3.13 Εφαρμογή μετονομασίας.....	75
3.14 Επεξεργασία εικόνας.....	81
3.15 Scantailor.....	83
3.16 Δημιουργία pdf.....	89
3.17 Koreader.....	91
4. Μετρήσεις Ποιότητας εικόνας.....	97
5. Αντί επιλόγου με μια ματιά στο μέλλον	99
6. Βιβλιογραφία	101

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 Πως δουλεύει το ocr.....	15
Εικόνα 2 Σελίδα βιβλίου χωρίς περικοπή.....	32
Εικόνα 3 Σελίδα βιβλίου με περικοπή.....	33
Εικόνα 4 Σελίδα βιβλίου χωρίς περικοπή με βέλτιστο zoom.....	35
Εικόνα 5 Διάγραμμα παραγωγής ψηφιοποιημένου βιβλίου.....	37
Εικόνα 6 Σελίδα βιβλίου με canon a3300.....	39

Εικόνα 7 Canon a3300 και καθρέφτης.....	40
Εικόνα 8 Camera v3 rasbery pi 5 περίπου απέναντι από καθρέφτη.....	41
Εικόνα 9 Ελεύθερη απόσταση τζαμιού-κάμερας.....	42
Εικόνα 10 Flat camera scanner.....	13
Εικόνα 11 Δυσέλιδο.....	44
Εικόνα 12 ^shape camera scanner.....	44
Εικόνα 13 Vshape diybookscanner.....	45
Εικόνα 14 mobile phone scanner v2.....	46
Εικόνα 15 mobile phone scanner v1.....	46
Εικόνα 16 pdf images σε KOreader.....	47
Εικόνα 17 Κλίση cameras σε απόσταση τζαμιού-κάμερας.....	48
Εικόνα 18 Vshape diybookscanner με απόσταση τζαμιού κάμερας στα 1.2 μέτρα.....	49
Εικόνα 19 Vshape diybookscanner με καλώδια ποδηλάτου.....	50
Εικόνα 20 Μηχανικό κλείστρο κάμερας.....	51
Εικόνα 21 Διασπορά για κάθε κουκκίδα μια φωτογράφιση σελίδας.....	53
Εικόνα 22 Electric trigger for smartphone.....	52
Εικόνα 23 Buck converter & battery.....	53
Εικόνα 24 HTC Mini USB Audio Headset & conversion for liveview.....	55
Εικόνα 25 Cam v3 raspery5 liveview 1.....	57
Εικόνα 26 Cam v3 raspery5 liveview 2.....	57
Εικόνα 27 Μετατροπή έγχρωμης σελίδας σε b&w.....	58
Εικόνα 28 Electric triggers for V scanner.....	60
Εικόνα 29 Φωτισμός και αποστάσεις.....	62
Εικόνα 30 Φωτισμός και κατανομή σε σελίδες.....	63
Εικόνα 31 Εφαρμογή χαμηλής φωτεινότητας.....	64
Εικόνα 32 Αντανάκλαση στο τζάμι και πως φαίνεται στη φωτογραφία.....	65
Εικόνα 33 Παραμόρφωση από φακό.....	66
Εικόνα 34 Συντομογραφίες εικόνων με ανομοιόμορφο iso και ταχύτητα κλείστρου.....	67
Εικόνα 35 Το φωτιστικό του V scanner.....	68
Εικόνα 36 ^scanner liveview.....	72
Εικόνα 37 Αριθμός σελίδας και όνομα αρχείου σε έναν φάκελο.....	75
Εικόνα 38 Bulkrename και μαζική μεταννομασία.....	76
Εικόνα 38 Filename-Page Number with windows photo viewer.....	76
Εικόνα 40 Straighten text line.....	81
Εικόνα 41 Detect optical resolution.....	82
Εικόνα 42 Select dpi in scantailor.....	83
Εικόνα 43 Fix orientation.....	84
Εικόνα 44 Trim pages.....	85
Εικόνα 45 Deskew.....	86
Εικόνα 46 Autocrop.....	87
Εικόνα 47 Margins.....	88
Εικόνα 48 Output as b&w.....	89
Εικόνα 49 Djvusmall.....	90
Εικόνα 50 Import to abbyfinereader.....	90
Εικόνα 51 Fix table of contents.....	91
Εικόνα 52 Σε πόσες σελίδες τελειώνει το κεφάλαιο.....	92
Εικόνα 53 Επόμενη σελίδα.....	93
Εικόνα 54 Ρυθμίσεις ανάγνωσης σελίδας.....	94

Εικόνα 55 Ρυθμίσεις content σελίδας.....	95
Εικόνα 56 Ρυθμίσεις margin σελίδας.....	96
Εικόνα 57 Koreader highlights.....	97
Εικόνα 58 Βιβλία και γραμματοσειρά σε ίδιες συνθήκες φωτογράφισης.....	98

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 4.1: Μετρήσεις ποιότητας.....	98
Πίνακας 4.2: Σύγκριση των σκάννερ.....	98

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

Στη σύγχρονη εποχή η ψηφιακή πρόσβαση στην πληροφορία είναι πρωταρχικής σημασίας, η ευρύτερη διατήρηση αρχειακών υλικών έχει αναδειχθεί ως ζωτικής σημασίας εργαλείο για τη διατήρηση της γνώσης, τη διεύρυνση του πολιτισμού και τη διευκόλυνση της πρόσβασης σε αυτά. Η σάρωση βιβλίων περιλαμβάνει την ψηφιοποίηση φυσικών βιβλίων, μετατρέποντας τα έντυπα κείμενα σε ψηφιακές μορφές που μπορούν εύκολα να αποθηκευτούν, να αναζητηθούν αλλά και να διαμοιραστούν.

Αυτή η διαδικασία όχι μόνο διασφαλίζει την προστασία πολύτιμων λογοτεχνικών έργων από τη φυσική φθορά, αλλά και εκδημοκρατίζει την πρόσβαση στην πληροφορία, επιτρέποντας σε άτομα από όλο τον κόσμο να εξερευνήσουν μια πληθώρα κειμένων από την άνεση των ηλεκτρονικών τους συσκευών.

Τα οφέλη της ψηφιοποίησης βιβλίων είναι πολλαπλά. Διευκολύνει τη διατήρηση σπάνιων και αρχαίων κειμένων, εξασφαλίζοντας ότι δεν θα χαθούν με την πάροδο του χρόνου. Επιπλέον, υποστηρίζει εκπαιδευτικές και ερευνητικές προσπάθειες, παρέχοντας γρήγορη πρόσβαση σε έναν πλούτο πληροφοριών, κάτι που μπορεί να είναι ανεκτίμητο για ακαδημαϊκούς, φοιτητές και αναγνώστες. Η δυνατότητα μετατροπής των κειμένων σε διάφορες μορφές ενισχύει επίσης την προσβασιμότητα για άτομα με αναπηρίες, εξασφαλίζοντας ότι όλοι μπορούν να επωφεληθούν από τον πλούτο γνώσης που περιέχεται στις σελίδες ενός βιβλίου.

Αυτός ο οδηγός θα εξετάσει τις λεπτομέρειες της σάρωσης βιβλίων, από τον απαραίτητο εξοπλισμό και λογισμικό μέχρι τις βέλτιστες πρακτικές για την εξασφάλιση υψηλής ποιότητας ψηφιακών αντιγράφων.

Είτε είστε αρχειοθέτης που επιδιώκει να διατηρήσει ιστορικά έγγραφα, είτε κάποιος που επιθυμεί να επεκτείνει τη ψηφιακή σας συλλογή, είτε απλά ένας ενθουσιώδης που θέλει να ψηφιοποιήσει τη δική του βιβλιοθήκη, αυτή η εργασία θα σας παρέχει τις βασικές γνώσεις που χρειάζεστε για να ξεκινήσετε το ταξίδι σας στη σάρωση βιβλίων.

1.1 Περιγραφή του αντικείμενου της διπλωματικής εργασίας

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη ξύλινων σταντ ψηφιοποίησης βιβλίου με χρήση κάμερας. Ανάλογα με το τι κάμερα θα χρησιμοποιηθεί μπορούν να υπάρξουν διαφορετικές ταχύτητες σχετικά με τη φωτογράφιση του βιβλίου. Και τα 3 μοντέλα που θα παρουσιάσω μοιράζονται τις ίδιες αρχές ψηφιοποίησης. Τα μοντέλα αυτά είναι για ολόκληρα βιβλία ανεξαρτήτου μεγέθους. Η πιο μεγάλη δυσκολία είναι από τη μια να διατηρηθούν για όλο το βιβλίο οι ίδιες συνθήκες φωτογράφισης αλλά και να μην χρειάζεται να ρυθμιστούν πολλά πράγματα μέχρι να ξεκινήσει η φωτογράφιση όπως και να χρειάζονται οι λιγότερες δυνατές παρεμβάσεις κατά τη φωτογράφιση.

Η εργασία αυτή, σε συνδυασμό με κάποια βίντεο που έφτιαξα και έβαλα στη βιβλιογραφία, επικεντρώνονται στο να αποτελέσουν έναν εξειδικευμένο οδηγό.

Ο οδηγός αυτός απευθύνεται πρωτίστως σέ όποιον και όποια αποφασίσει να

μπει σε μια διαδικασία να εφαρμόσει αυτές τις τεχνικές. Είναι ένας οδηγός να γλιτώσει το χρόνο που αφοσίωσα σε έρευνα και πρακτικές, για ένα καλό ψηφιακό βιβλίο.

1.2 Ιστορική αναδρομή

Η ψηφιοποίηση βιβλίων ξεκίνησε τη δεκαετία του 1970 και του 1980, με πρωτοβουλίες όπως το Project Gutenberg για το διαμοιρασμό λογοτεχνικού βιβλίου. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας OCR ήταν κρίσιμη για τη μετατροπή έντυπων κειμένων σε επεξεργάσιμα δεδομένα. Μεγάλα πανεπιστήμια και βιβλιοθήκες άρχισαν τις δικές τους προσπάθειες ψηφιοποίησης τη δεκαετία του 1980 και του 1990.

Το Google Books Project (2004) και το Internet Archive (1996) είναι μερικές από τις πιο σημαντικές και μεγάλης κλίμακας προσπάθειες ψηφιοποίησης. Ωστόσο, η μαζική ψηφιοποίηση βιβλίων αντιμετώπισε νομικές προκλήσεις, ιδίως σε σχέση με τα πνευματικά δικαιώματα. Δύο σημαντικές πλατφόρμες που προκαλούν διαρκώς διαμάχες είναι το Library Genesis (LibGen) και το Sci-Hub, τα οποία παρέχουν δωρεάν πρόσβαση σε βιβλία και επιστημονικά άρθρα παρακάμπτοντας τις νόμιμες πληρωμές, οδηγώντας σε ουσιαστικά παράνομο διαμοιρασμό με βάση το ελληνικό δίκαιο.

Η σύγχρονη τεχνολογία σάρωσης και η συνεργασία μεταξύ ιδρυμάτων έχουν βελτιώσει την ταχύτητα και την ακρίβεια της ψηφιοποίησης, ενώ η χρήση τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης ενισχύει την επεξεργασία και ανάλυση μεγάλων όγκων κειμένων.

Τα ψηφιοποιημένα βιβλία έχουν επηρεάσει θετικά την εκπαίδευση και την έρευνα, παρέχοντας ευρεία πρόσβαση σε πόρους και διευκολύνοντας τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Το μέλλον της ψηφιοποίησης στοχεύει στην περαιτέρω επέκταση των ψηφιοποιημένων συλλογών, κάνοντάς τα διαθέσιμα στον παγκόσμιο ιστό.

Κεφάλαιο 2 Θεωρία

2.1 Θεωρία για την Αναγνώριση Οπτικών Χαρακτήρων (OCR)



Εικόνα 1 Πως δουλεύει το ocr [1]

2.1.1 Περίληψη

Η Αναγνώριση Οπτικών Χαρακτήρων (OCR) είναι μια μετασχηματιστική τεχνολογία που μετατρέπει διάφορους τύπους εγγράφων, όπως σαρωμένα έγγραφα, αρχεία PDF ή εικόνες που έχουν ληφθεί από ψηφιακή κάμερα, σε επεξεργάσιμα και αναζητήσιμα δεδομένα. Η δυνατότητα αυτόματης αναγνώρισης και επεξεργασίας κειμένου από εικόνες είναι κρίσιμη για μια σειρά εφαρμογών, από την ψηφιοποίηση ιστορικών αρχείων έως την παροχή δυνατότητας σε πραγματικό χρόνο μετάφρασης γλώσσας. Η θεωρία αυτή εξετάζει τα διάφορα συστατικά και τις γενικές τεχνικές που εμπλέκονται στην OCR, καλύπτοντας την προεπεξεργασία, την τμηματοποίηση χαρακτήρων, την εξαγωγή χαρακτηριστικών, την ταξινόμηση και την μεταεπεξεργασία. Επίσης, ασχολείται με τις προκλήσεις και τις μελλοντικές τάσεις στην τεχνολογία OCR.

2.1.2 Εισαγωγή

Το OCR είναι ένας τομέας έρευνας και εφαρμογής που εστιάζει στη διαδικασία μετατροπής διαφόρων ειδών κειμένων που περιέχονται σε εικόνες σε κείμενο κωδικοποιημένο από μηχανές. Η διαδικασία OCR περιλαμβάνει αρκετά στάδια: απόκτηση εικόνας, προεπεξεργασία, τμηματοποίηση, εξαγωγή χαρακτηριστικών, ταξινόμηση και μεταεπεξεργασία. Κάθε στάδιο περιλαμβάνει συγκεκριμένες τεχνικές και αλγόριθμους που συμβάλλουν στην ακρίβεια και την αποδοτικότητα των συστημάτων OCR.

2.1.3 Ιστορική Ανασκόπηση

Η ιδέα της OCR χρονολογείται από τις αρχές του 20ού αιώνα. Τα πρώτα συστήματα OCR, που αναπτύχθηκαν στις δεκαετίες του 1950 και 1960, περιορίζονταν στην αναγνώριση πληκτρολογημένου κειμένου από μια μόνο γραμματοσειρά. Οι πρόοδοι στη δύναμη υπολογιστών και στην ανάπτυξη αλγορίθμων έχουν έκτοτε διευρύνει σημαντικά τις δυνατότητες των συστημάτων OCR, επιτρέποντας την αναγνώριση χειρόγραφου κειμένου και σύνθετων γραμματοσειρών σε πολλές γλώσσες.

2.1.4 Συστατικά στοιχεία του OCR

2.1.5 Απόκτηση Εικόνας

Η απόκτηση εικόνας είναι το πρώτο βήμα στη διαδικασία OCR και περιλαμβάνει τη λήψη εικόνων που περιέχουν κείμενο. Αυτό μπορεί να γίνει με τη χρήση διαφόρων συσκευών, όπως σαρωτές, κάμερες και κινητά τηλέφωνα. Η ποιότητα της απόκτησης εικόνας είναι κρίσιμη, καθώς επηρεάζει άμεσα την ακρίβεια των επόμενων βημάτων της OCR. Η υψηλή ανάλυση και η ελάχιστη παρουσία θορύβου είναι ιδανικά χαρακτηριστικά για την αποτελεσματική επεξεργασία των εικόνων από την OCR.

2.1.6 Προεπεξεργασία

Η προεπεξεργασία προετοιμάζει την αποκτηθείσα εικόνα για τμηματοποίηση και εξαγωγή χαρακτηριστικών. Περιλαμβάνει αρκετές υποδιεργασίες:

Noise Reduction: Τεχνικές όπως η Γκαουσιανή διήθηση, η μεσοδιαμεσική διήθηση και η διμερής διήθηση χρησιμοποιούνται για την αφαίρεση θορύβου από την εικόνα.

Binarization: Αυτό το βήμα μετατρέπει μια εικόνα σε γκρι αποχρώσεις και ύστερα σε μια δυαδική ασπρόμαυρη εικόνα, διακρίνοντας το κείμενο από το υπόβαθρο. Κοινές μέθοδοι περιλαμβάνουν την κατωφλίωση Otsu και την προσαρμοστική κατωφλίωση.

Διόρθωση Κλίσης: Οι εικόνες συχνά περιέχουν κείμενο που δεν είναι τέλεια ευθυγραμμισμένο. Οι αλγόριθμοι διόρθωσης κλίσης εντοπίζουν και διορθώνουν αυτήν την μη ευθυγράμμιση.

Κανονικοποίηση: Εξασφαλίζει την ομοιομορφία στο μέγεθος και την απόσταση του κειμένου, καθιστώντας πιο εύκολη τη διαδικασία OCR.

2.1.7 Τμηματοποίηση

Η τμηματοποίηση περιλαμβάνει τη διαίρεση της εικόνας σε διακριτές περιοχές που περιέχουν κείμενο. Εξηγήστε και στο παραπάνω βίντεο. Αυτό το στάδιο μπορεί να χωριστεί περαιτέρω σε:

Τμηματοποίηση Γραμμών Κειμένου: Εντοπίζει και διαχωρίζει τις γραμμές κειμένου.

Τμηματοποίηση Λέξεων: Τμηματοποιεί τις γραμμές κειμένου σε μεμονωμένες λέξεις.

Τμηματοποίηση Χαρακτήρων: Απομονώνει τους μεμονωμένους χαρακτήρες από κάθε λέξη. Αυτό είναι ένα κρίσιμο βήμα, ιδιαίτερα για τις γλώσσες όπου οι χαρακτήρες μπορεί να ακουμπούν ή να επικαλύπτονται.

2.1.8 Εξαγωγή Χαρακτηριστικών

Η εξαγωγή χαρακτηριστικών περιλαμβάνει τον εντοπισμό των χαρακτηριστικών κάθε τμηματοποιημένου χαρακτήρα. Τα χαρακτηριστικά μπορούν να ταξινομηθούν σε αρκετούς τύπους:

Δομικά Χαρακτηριστικά: Περιλαμβάνουν γεωμετρικά χαρακτηριστικά όπως γραμμές, καμπύλες και διασταυρώσεις.

Στατιστικά Χαρακτηριστικά: Αντιπροσωπεύουν την κατανομή των εικονοστοιχείων, όπως η χωροθέτηση και η πυκνότητα εικονοστοιχείων.

Χαρακτηριστικά με Βάση τις Μετατροπές: Προκύπτουν από μαθηματικές μετατροπές όπως οι μετατροπές Fourier ή οι μετατροπές κυματίου.

Η εξαγωγή χαρακτηριστικών μετατρέπει τα ακατέργαστα δεδομένα εικονοστοιχείων σε μια μορφή που μπορεί εύκολα να αναλυθεί από αλγόριθμους μηχανικής μάθησης.

2.1.9 Ταξινόμηση

Η ταξινόμηση είναι ο πυρήνας των συστημάτων OCR, όπου τα εξαγόμενα χαρακτηριστικά συγκρίνονται με μια βάση δεδομένων γνωστών χαρακτήρων. Υπάρχουν αρκετές προσεγγίσεις για την ταξινόμηση:

Αντιστοίχιση Προτύπου: Συγκρίνει τον εισερχόμενο χαρακτήρα με αποθηκευμένα πρότυπα. Είναι απλή αλλά όχι ανθεκτική σε παραλλαγές σε γραμματοσειρά ή χειρόγραφο κείμενο.

Στατιστικές Μέθοδοι: Χρησιμοποιούν τεχνικές όπως οι ταξινομητές Bayes, οι πλησιέστεροι γείτονες k και η γραμμική διακριτική ανάλυση.

Μοντέλα Μηχανικής Μάθησης: Περιλαμβάνουν μηχανές υποστήριξης διανυσμάτων, νευρωνικά δίκτυα και μοντέλα βαθιάς μάθησης. Τα συνελκτικικά νευρωνικά δίκτυα (CNNs) έχουν ιδιαίτερη επιτυχία στην OCR λόγω της ικανότητάς τους να μαθαίνουν περιήπλοκα μοτίβα στα δεδομένα.

2.1.10. Μεταεπεξεργασία

Η μεταεπεξεργασία περιλαμβάνει τη βελτίωση της εξόδου από το στάδιο ταξινόμησης για να βελτιωθεί η ακρίβεια. Τεχνικές που περιλαμβάνει:

Ορθογραφικός Έλεγχος: Διορθώνει λέξεις που αναγνωρίστηκαν λανθασμένα με βάση ένα λεξικό.

Συμφραζόμενη Ανάλυση: Χρησιμοποιεί το γλωσσικό συμφραζόμενο για να καθορίσει την πιο πιθανή ερμηνεία του αναγνωρισμένου κειμένου.

Ανασυγκρότηση Μορφοποίησης: Διατηρεί τη διάταξη και τη μορφοποίηση του αρχικού κειμένου, όπως πίνακες και στήλες.

2.1.11 Προκλήσεις στην OCR

Μεταβλητότητα στην Εμφάνιση του Κειμένου

Τα συστήματα OCR πρέπει να αντιμετωπίζουν ένα ευρύ φάσμα εμφανίσεων κειμένου, συμπεριλαμβανομένων διαφόρων γραμματοσειρών, μεγεθών, στυλ και προσανατολισμών. Το χειρόγραφο κείμενο προσθέτει ένα επιπλέον επίπεδο πολυπλοκότητας λόγω της μεταβλητότητας και της ασυνέπειας του.

Υποβάθμιση Ποιότητας Εγγράφων

Οι κακής ποιότητας εικόνες λόγω παλαιότητας εγγράφων, μουτζούρες και χαμηλής ανάλυσης δημιουργούν σημαντικές προκλήσεις για τα συστήματα OCR. Η αποτελεσματική προεπεξεργασία και οι ανθεκτικές τεχνικές εξαγωγής χαρακτηριστικών είναι κρίσιμες για την αντιμετώπιση υποβαθμισμένων εγγράφων.

Πολυγλωσσικά Κείμενα

Η αναγνώριση κειμένου σε πολλές γλώσσες, ιδιαίτερα σε αυτές με σύνθετα σενάρια όπως τα κινεζικά, τα αραβικά και τα ντεβανάγκαρι, απαιτεί από τα συστήματα OCR να διαχειρίζονται μια μεγάλη ποικιλία συνόλων χαρακτήρων και κατευθύνσεων γραφής.

Κατανόηση Συμφραζομένων

Τα συστήματα OCR συχνά δυσκολεύονται να αναγνωρίσουν κείμενο σε συμφραζόμενα, όπως η διάκριση μεταξύ ομώνυμων λέξεων ή η διαχείριση συντομογραφιών και ακρωνυμίων. Η ενσωμάτωση γλωσσικών μοντέλων και συμφραζόμενης ανάλυσης μπορεί να μετριάσει αυτό το ζήτημα.

2.1.12 Προηγμένες Τεχνικές στην OCR

Βαθιά Μάθηση

Η βαθιά μάθηση, ιδιαίτερα τα CNNs, έχει φέρει μεγάλη αλλαγή στην OCR παρέχοντας ακρίβεια κορυφαίου επιπέδου στην αναγνώριση χαρακτήρων. Τα επαναληπτικά νευρωνικά δίκτυα (RNNs) και τα δίκτυα μακροχρόνιας και βραχύχρονης μνήμης (LSTM) χρησιμοποιούνται επίσης για την πρόβλεψη ακολουθιών, βελτιώνοντας την αναγνώριση χειρόγραφου κειμένου και καλλιγραφικών γραφών. Στην παρούσα εργασία δεν χρησιμοποιώ ocr engines παραγώμενα από τα παραπάνω εργαλεία .

Υβριδικά Μοντέλα

Τα υβριδικά μοντέλα συνδυάζουν παραδοσιακές τεχνικές μηχανικής μάθησης με τη βαθιά μάθηση για να εκμεταλλευτούν τα πλεονεκτήματα και των δύο προσεγγίσεων. Για παράδειγμα, ο συνδυασμός στατιστικών μεθόδων για την προεπεξεργασία με τη βαθιά μάθηση για την ταξινόμηση μπορεί να ενισχύσει τη συνολική απόδοση των συστημάτων OCR.

Χρήση της Μεταφοράς Μάθησης

Η μεταφορά μάθησης επιτρέπει στα συστήματα OCR να χρησιμοποιούν προκαθορισμένα μοντέλα, μειώνοντας σημαντικά την ποσότητα των δεδομένων και τον χρόνο εκπαίδευσης που απαιτείται για νέες εργασίες OCR. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για γλώσσες ή σενάρια με περιορισμένα διαθέσιμα δεδομένα εκπαίδευσης.

Εφαρμογές της OCR

Η τεχνολογία OCR χρησιμοποιείται ευρέως σε διάφορους τομείς:

Ψηφιοποίηση Εγγράφων: Μετατροπή εγγράφων από χαρτί σε ψηφιακή μορφή για εύκολη αποθήκευση και ανάκτηση.

Βοηθητική Τεχνολογία: Βοήθεια σε άτομα με προβλήματα όρασης, διαβάζοντας κείμενο δυνατά.

Υπηρεσίες Μετάφρασης: Μετάφραση κειμένου σε πραγματικό χρόνο από τη μία γλώσσα στην άλλη.

Αυτοματισμός Καταχώρησης Δεδομένων: Αυτόματη εξαγωγή και εισαγωγή δεδομένων κειμένου από εικόνες σε βάσεις δεδομένων.

Ιστορική Διατήρηση: Ψηφιοποίηση και διατήρηση παλαιών χειρογράφων και βιβλίων.

Μελλοντικές Τάσεις στην OCR

Βελτιωμένη Πολυτροπική OCR

Τα μελλοντικά συστήματα OCR πιθανόν να ενσωματώσουν πολυτροπικά δεδομένα, συνδυάζοντας κείμενο με εικόνες, ομιλία και άλλους τύπους δεδομένων για πλουσιότερο περιεχόμενο και βελτιωμένη ακρίβεια αναγνώρισης.

OCR σε Πραγματικό Χρόνο

Η πρόοδος στο hardware και στους αλγόριθμους θα επιτρέψουν πιο αποδοτικές και σε πραγματικό χρόνο εφαρμογές OCR, ιδιαίτερα σε κινητά και ενσωματωμένα συστήματα.

Προσαρμοστική Μάθηση

Τα συστήματα OCR θα ενσωματώσουν την προσαρμοστική μάθηση, επιτρέποντάς τους να μαθαίνουν συνεχώς από νέα δεδομένα και να βελτιώνονται με τον χρόνο χωρίς να απαιτείται ανθρώπινη παρέμβαση.

Βελτιωμένη Αναγνώριση Χειρόγραφου Κειμένου

Βελτιωμένα μοντέλα και αλγόριθμοι θα βελτιώσουν την ακρίβεια της αναγνώρισης χειρόγραφου κειμένου, επιτρέποντας πιο αποτελεσματική ψηφιοποίησης χειρόγραφων εγγράφων. [2]

2.2 Scan Tailor

2.2.1 Εισαγωγή

Το Scan Tailor είναι μια εφαρμογή επεξεργασίας μετά τη σάρωση, σχεδιασμένη να αυτοματοποιεί τη βελτίωση σαρωμένων εγγράφων. Ο κύριος στόχος του Scan Tailor είναι να προετοιμάσει τις σαρωμένες σελίδες για Οπτική Αναγνώριση Χαρακτήρων (OCR) ή για ψηφιακή αρχειοθέτηση, παρέχοντας μια σειρά εργαλείων επεξεργασίας εικόνας που διορθώνουν και βελτιώνουν την οπτική ποιότητα των σαρώσεων.

2.2.2 Βασικές Θεωρητικές Έννοιες

Επεξεργασία και Βελτίωση Εικόνας:

Διχρωμοποίηση: Μετατρέπει τις εικόνες από γκρι ή χρώμα σε δυαδικές εικόνες (ασπρόμαυρες) για την ενίσχυση της αναγνωσιμότητας του κειμένου και τη μείωση του μεγέθους του αρχείου. Το Scan Tailor χρησιμοποιεί μεθόδους προσαρμοστικής αποκοπής, οι οποίες υπολογίζουν τη τιμή αποκοπής δυναμικά για διάφορες περιοχές της εικόνας, διατηρώντας τις λεπτομέρειες του κειμένου και εξαλείφοντας τον θόρυβο στο υπόβαθρο.

Ισορροπία: Διορθώνει την κλίση ή την περιστροφή των σαρωμένων εικόνων. Αυτό είναι απαραίτητο για την ευθυγράμμιση των γραμμών κειμένου οριζόντια, βελτιώνοντας έτσι τόσο την αναγνωσιμότητα όσο και την ακρίβεια της OCR. Η ισορροπία περιλαμβάνει την ανάλυση του προσανατολισμού του κειμένου και την περιστροφή της εικόνας για να καταστούν οι γραμμές του κειμένου οριζόντιες.

Καθαρισμός από θόρυβο: Αφαιρεί τον θόρυβο και τις μικρές ατέλειες στην σαρωμένη εικόνα. Αυτή η διαδικασία βοηθά στην εξάλειψη μικρών μαύρων ή λευκών κουκκίδων που δεν αποτελούν μέρος του αρχικού κειμένου ή των γραφικών του εγγράφου.

2.2.3 Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί:

Περικοπή και Περιθώρια: Εντοπίζει αυτόματα την περιοχή του περιεχομένου και περικόπτει τα υπερβολικά περιθώρια. Επιτρέπει στον χρήστη να ορίσει συνεπή περιθώρια σε όλες τις σελίδες, διασφαλίζοντας την ομοιομορφία και την καλύτερη αισθητική στο τελικό αποτέλεσμα.

Ευθυγράμμιση Περιεχομένου: Τοποθετεί το περιεχόμενο κεντρικά εντός των καθορισμένων περιθωρίων. Αυτό περιλαμβάνει την ανίχνευση του πλαισίου του περιεχομένου και την επανατοποθέτησή του ώστε να είναι συνεπές σε όλες τις σελίδες.

Κλιμάκωση Περιεχομένου: Κλιμακώνονται τα περιθώρια προκειμένου να ταιριάζουν στο ίδιες διαστάσεις οι σελίδες.

Διαχωρισμός Σελίδων και Ανάλυση Διάταξης:

Διαχωρισμός Σελίδων: Για διπλές σελίδες, ειδικά σε βιβλία, το Scan Tailor μπορεί να χωρίσει τις σελίδες σε μονές εικόνες. Αυτό απαιτεί την ανίχνευση της ράχης και την εφαρμογή μιας γραμμής διαχωρισμού για τον χωρισμό των σελίδων.

Ανάλυση Διάταξης: Αναγνωρίζει διαφορετικές ζώνες σε μια σελίδα, όπως κείμενο, εικόνες και λευκό χώρο. Αυτό βοηθά στη διατήρηση της δομής και της οργάνωσης του περιεχομένου κατά την επεξεργασία.

2.2.4 Επεξεργασία Γκριζόχρωμων και Χρωματικών Εικόνων:

Μετατροπή σε Γκρι: Μετατρέπει έγχρωμες ή γκριζόχρωμες εικόνες σε καθαρά ασπρόμαυρες για απλούστερα έγγραφα. Αυτό βοηθά στη μείωση του μεγέθους των αρχείων και στην ενίσχυση της αντίθεσης του κειμένου.

Ρύθμιση Χρώματος: Ρυθμίζει τη φωτεινότητα, την αντίθεση και την ισορροπία χρωμάτων για να βελτιώσει την αναγνωσιμότητα των εγγράφων με έγχρωμο κείμενο ή υπόβαθρο.

Μορφές Εξαγωγής:

Πολλαπλές Σελίδες: Δημιουργεί εξαγωγές σε διάφορες μορφές, συμπεριλαμβανομένων των TIFF και PDF, με επιλογές για μονές ή πολλαπλές σελίδες. Η μορφή εξαγωγής μπορεί να επιλεγεί βάσει της προοριζόμενης χρήσης, όπως αρχειοθέτηση, εκτύπωση ή περαιτέρω επεξεργασία.

Αυτοματοποίηση και Προσαρμογή:

Μαζική Επεξεργασία: Το Scan Tailor υποστηρίζει μαζική επεξεργασία, που επιτρέπει την επεξεργασία πολλών σελίδων ή εγγράφων ταυτόχρονα. Αυτό είναι απαραίτητο για μεγάλης κλίμακας έργα ψηφιοποίησης.

Επιλογές Προσαρμογής: Οι χρήστες μπορούν να προσαρμόζουν λεπτομερώς τις παραμέτρους για κάθε βήμα επεξεργασίας, επιτρέποντας την προσαρμογή βάσει της ποιότητας και των χαρακτηριστικών των σαρωμένων εγγράφων.

2.2.5 Θεωρητικές Βάσεις

Αποκοπή Εικόνας:

Η διαδικασία διχρωμοποίησης στο Scan Tailor βασίζεται σε τεχνικές προσαρμοστικής αποκοπής, όπως η μέθοδος Otsu ή η τοπική αποκοπή, οι οποίες προσαρμόζουν τη τιμή αποκοπής ανάλογα με τα τοπικά χαρακτηριστικά της εικόνας. Αυτές οι μέθοδοι βασίζονται σε στατιστική ανάλυση των κατανομών έντασης των pixel.

Γεωμετρική Διόρθωση:

Η ισορροπία βασίζεται στον μετασχηματισμό Hough ή παρόμοιες τεχνικές που εντοπίζουν γραμμές και υπολογίζουν την απαραίτητη γωνία περιστροφής για την ευθυγράμμιση των γραμμών κειμένου οριζόντια. Η υποκείμενη θεωρία περιλαμβάνει την ανίχνευση του προσανατολισμού των ευθειών γραμμών και την ευθυγράμμιση τους με έναν άξονα αναφοράς.

Ανάλυση Προβολικού Προφίλ: Χρησιμοποιεί την προβολή τιμών εικονοστοιχείων για την αναγνώριση και διόρθωση παραμορφώσεων.

Χαρτογράφηση Δικτύου: Χαρτογραφεί τις συντεταγμένες της παραμορφωμένης εικόνας σε ένα δίκτυο που αντιπροσωπεύει τη σωστή διάταξη της σελίδας.

Εκτίμηση Επιφάνειας: Μοντελοποιεί τη σελίδα ως 3D επιφάνεια και την ισοπεδώνει με βάση την εκτιμώμενη γεωμετρία.

2.2.6 Τεχνικές Επεξεργασίας Εικόνας:

Μορφολογικές Λειτουργίες: Χρησιμοποιεί διάβρωση και διόγκωση για να διορθώσει τη διάταξη της σελίδας.

Μετασχηματισμός Εικόνας: Εφαρμόζει μετασχηματισμούς στην εικόνα για να ευθυγραμμίσει τα παραμορφωμένα μέρη.

Μείωση Θορύβου:

Ο καθαρισμός από θόρυβο βασίζεται σε μορφολογικές λειτουργίες και τεχνικές φιλτραρίσματος. Αυτές οι μέθοδοι βασίζονται στη μαθηματική μορφολογία και στις λειτουργίες σύμπλεξης που βοηθούν στη μείωση του θορύβου χωρίς να επηρεάζουν σημαντικά τα σημαντικά χαρακτηριστικά της εικόνας.

Ανάλυση Διάταξης:

Ο διαχωρισμός σελίδων και η ανάλυση διάταξης βασίζονται στην ανάλυση συνδεδεμένων συστατικών και στα προφίλ προβολής. Αυτές οι τεχνικές είναι θεμελιωμένες σε θεωρίες επεξεργασίας ψηφιακών εικόνων που ασχολούνται με την ανίχνευση και τον κατακερματισμό αντικειμένων.

Μετατροπή Χρώματος και Γκρι:

Η ρύθμιση χρώματος και η μετατροπή σε γκρι βασίζονται στις αρχές της θεωρίας του χρώματος και της επεξεργασίας ψηφιακού σήματος.

Αυτές οι μέθοδοι περιλαμβάνουν τη μετατροπή του χρωματικού χώρου της εικόνας και την προσαρμογή των τιμών των pixel για την επίτευξη των επιθυμητών οπτικών ιδιοτήτων.[3]

2.3 Τεχνικά Χαρακτηριστικά των TIFF και JPEG

2.3.1 TIFF (Tagged Image File Format)

Το TIFF, που αναπτύχθηκε από την Aldus Corporation (τώρα Adobe Systems), είναι μια ευέλικτη μορφή αρχείου που χρησιμοποιείται κυρίως για την αποθήκευση υψηλής ποιότητας εικόνων ραστερ. Υποστηρίζει πολλαπλούς τύπους εικόνας, όπως μονόχρωμες, γκριζες κλίμακες και έγχρωμες, και επιτρέπει μεθόδους συμπίεσης χωρίς απώλειες, όπως η LZW (Lempel-Ziv-Welch) και η ZIP.

Δομή και Ευελιξία: Τα αρχεία TIFF χρησιμοποιούν ένα σύστημα ετικετών για την αποθήκευση μεταδεδομένων, επιτρέποντας την εισαγωγή διαφόρων χαρακτηριστικών όπως ανάλυση, χρωματικός χώρος και τύπος συμπίεσης. Αυτή η δομή επιτρέπει στο TIFF να φιλοξενεί μια ευρεία γκάμα δεδομένων εικόνας και να διατηρεί υψηλή πιστότητα.

Συμπίεση και Ποιότητα: Το TIFF υποστηρίζει τόσο συμπίεση χωρίς απώλειες όσο και με απώλειες, με την πρώτη να διατηρεί την αρχική ποιότητα της εικόνας. Αυτό καθιστά το TIFF κατάλληλο για εφαρμογές όπου η ακεραιότητα της εικόνας είναι ζωτικής σημασίας, όπως στην αρχειοθέτηση και την ιατρική απεικόνιση.

Μέγεθος Αρχείου και Αποδοτικότητα: Παρόλο που τα αρχεία TIFF τείνουν να είναι μεγάλα λόγω της υψηλής ποιότητας και της έλλειψης συμπίεσης με απώλειες, παρέχουν μια αξιόπιστη επιλογή για περιπτώσεις όπου η απώλεια δεδομένων δεν είναι αποδεκτή.

2.3.2 JPEG (Joint Photographic Experts Group)

Το JPEG είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη μορφή που σχεδιάστηκε για τη συμπίεση φωτογραφικών εικόνων. Χρησιμοποιεί συμπίεση με απώλειες για να μειώσει σημαντικά το μέγεθος του αρχείου, καθιστώντας το ιδανικό για χρήση στο διαδίκτυο και εφαρμογές όπου η αποθήκευση και η μεταφορά δεδομένων είναι σημαντικές παράμετροι.

Μηχανισμός Συμπίεσης: Το JPEG χρησιμοποιεί τον διακριτό συνημίτονο μετασχηματισμό (DCT) για τη μετατροπή των δεδομένων εικόνας σε στοιχεία. Με την απομάκρυνση πληροφοριών που είναι λιγότερο σημαντικές οπτικά, το JPEG επιτυγχάνει υψηλές αναλογίες συμπίεσης διατηρώντας ταυτόχρονα την αποδεκτή ποιότητα εικόνας για το ανθρώπινο μάτι.

Ποιότητα έναντι Μεγέθους Αρχείου: Το JPEG επιτρέπει στους χρήστες να προσαρμόζουν το επίπεδο συμπίεσης, προσφέροντας μια ισορροπία μεταξύ ποιότητας εικόνας και μεγέθους αρχείου. Η υψηλότερη συμπίεση έχει ως αποτέλεσμα μικρότερα αρχεία, αλλά εις βάρος της λεπτομέρειας, που μπορεί να

μην είναι κατάλληλα για έγγραφα με κείμενο ή λεπτομέρειες κρίσιμης σημασίας, για αυτό κάποιοι προτιμούν raw .

Καταλληλότητα για Εικόνες Συνεχούς Τόνου: Ο αλγόριθμος συμπίεσης του JPEG αποδίδει εξαιρετικά σε εικόνες με ομαλές μεταβάσεις και συνεχείς τόνους, καθιστώντας το λιγότερο ιδανικό για κείμενο και γραμμικά σχέδια όπου η ευκρίνεια είναι κρίσιμη.

2.3.3 Επιπτώσεις στην Ψηφιοποίηση Βιβλίων

Η επιλογή μεταξύ TIFF και JPEG για την ψηφιοποίηση βιβλίων περιλαμβάνει διάφορους παράγοντες, όπως η ποιότητα της εικόνας, το μέγεθος του αρχείου, οι απαιτήσεις αποθήκευσης και η προοριζόμενη χρήση του ψηφιοποιημένου περιεχομένου.

2.3.4 Ποιότητα Εικόνας και Ακεραιότητα

TIFF: Για αρχειοθέτηση, όπου η υψηλότερη ποιότητα και πιστότητα είναι απαραίτητες, το TIFF είναι η προτιμώμενη επιλογή. Διασφαλίζει ότι οι σκαναρισμένες εικόνες διατηρούν όλες τις λεπτομέρειες, καθιστώντας το ιδανικό για τη διατήρηση σπάνιων και πολύτιμων βιβλίων.

JPEG: Όταν ο χώρος αποθήκευσης και η ζώνη μετάδοσης είναι περιορισμένα, το JPEG προσφέρει μια πρακτική λύση. Ωστόσο, η φύση της συμπίεσης με απώλειες του JPEG μπορεί να εισαγάγει αρτεφάκτα, τα οποία ενδέχεται να επηρεάσουν την αναγνωσιμότητα του κειμένου και την ακρίβεια των αναπαράγωγών.

2.3.5 Μέγεθος Αρχείου και Αποθήκευση

TIFF: Τα μεγαλύτερα μεγέθη αρχείων του TIFF μπορεί να προκαλέσουν προκλήσεις στην αποθήκευση και τη μετάδοση, ειδικά για μεγάλης κλίμακας έργα ψηφιοποίησης. Ωστόσο, οι εξελίξεις στην τεχνολογία αποθήκευσης και το μειούμενο κόστος των μέσων αποθήκευσης μπορούν να μετριάσουν αυτά τα ζητήματα.

JPEG: Τα μικρότερα μεγέθη αρχείων του JPEG διευκολύνουν την αποθήκευση και την ταχύτερη μετάδοση, καθιστώντας το κατάλληλο για πρόσβαση στο διαδίκτυο και διανομή. Αυτό είναι ιδιαίτερα πλεονεκτικό για ψηφιακές βιβλιοθήκες και αποθετήρια με περιορισμένη χωρητικότητα αποθήκευσης.

2.3.6 Προσβασιμότητα και Χρηστικότητα

TIFF: Οι ισχυρές δυνατότητες μεταδεδομένων του TIFF ενισχύουν την προσβασιμότητα και τη χρηστικότητα των ψηφιοποιημένων βιβλίων. Οι ετικέτες μεταδεδομένων μπορούν να αποθηκεύουν κρίσιμες πληροφορίες, διευκολύνοντας την οργάνωση και την ανάκτηση των ψηφιακών στοιχείων.

JPEG: Παρόλο που το JPEG στερείται των εκτεταμένων δυνατοτήτων μεταδεδομένων του TIFF, η ευρεία συμβατότητά του με διάφορες συσκευές και πλατφόρμες διασφαλίζει ότι τα ψηφιοποιημένα βιβλία είναι εύκολα προσβάσιμα σε ένα ευρύ κοινό.

2.3.7 Εφαρμογή και Πλαίσιο

Ακαδημαϊκές και Ερευνητικές Βιβλιοθήκες:

Αυτά τα ιδρύματα μπορεί να προτιμήσουν το TIFF για την ποιότητα διατήρησης, διασφαλίζοντας ότι τα ψηφιακά αντίγραφα χρησιμεύουν ως ακριβή υποκατάστατα των πρωτότυπων κειμένων.

Δημόσιες και Κοινοτικές Βιβλιοθήκες:

Αυτά τα περιβάλλοντα μπορεί να προτιμήσουν το JPEG για την αποδοτικότητα και την ευκολία πρόσβασης, διευκολύνοντας τη διάδοση της γνώσης σε ευρύτερο κοινό.

2.3.8. Κριτήρια Επιλογής Μορφών Εικόνας

Η επιλογή του TIFF ή του JPEG για έργα ψηφιοποίησης βιβλίων θα πρέπει να καθοδηγείται από συγκεκριμένα κριτήρια, όπως:

Σκοπός της Ψηφιοποίησης: Καθορίστε αν ο στόχος είναι η διατήρηση, η πρόσβαση ή και τα δύο. Τα έργα διατήρησης μπορεί να δώσουν προτεραιότητα στο TIFF, ενώ τα έργα προσανατολισμένα στην πρόσβαση μπορεί να προτιμήσουν το JPEG.

Φύση του Περιεχομένου: Λάβετε υπόψη τον τύπο του περιεχομένου που ψηφιοποιείται. Τα έγγραφα με πολύ κείμενο μπορεί να ωφεληθούν από την υψηλή πιστότητα του TIFF, ενώ οι έγχρωμες εικόνες μπορεί να εκπροσωπούνται επαρκώς στο JPEG.

Διαθέσιμοι Πόροι: Αξιολογήστε τους διαθέσιμους πόρους αποθήκευσης, ζώνης μετάδοσης και επεξεργασίας. Η επιλογή της μορφής πρέπει να ευθυγραμμίζεται με τις τεχνικές και οικονομικές δυνατότητες του ιδρύματος.

Ανάγκες των Χρηστών:

Κατανοήστε τις ανάγκες του προοριζόμενου κοινού. Οι απαιτήσεις προσβασιμότητας και χρηστικότητας μπορεί να επηρεάσουν την επιλογή μεταξύ των εικόνων υψηλής ποιότητας TIFF και των πιο συμπαγών αρχείων JPEG. [4],[5][6]

2.4 Συγκριτική Ανάλυση των Μορφότυπων DjVu και PDF

2.4.1. Εισαγωγή στην Ψηφιοποίηση Βιβλίων

Η ψηφιοποίηση βιβλίων είναι μια κρίσιμη διαδικασία για την ψηφιοποίηση φυσικών βιβλίων, επιτρέποντας τη διατήρηση, διάδοση και πρόσβαση σε έντυπα υλικά. Καθώς βιβλιοθήκες, εκπαιδευτικά ιδρύματα και ιδιώτες επιδιώκουν την ψηφιοποίηση βιβλίων, η επιλογή του κατάλληλου μορφότυπου αρχείου για την αποθήκευση και διανομή του σαρωμένου περιεχομένου είναι καίριας σημασίας. Οι δύο κυρίαρχοι μορφότυποι αρχείων για την ψηφιοποίηση βιβλίων είναι τα DjVu και PDF, καθένας με ξεχωριστά χαρακτηριστικά, πλεονεκτήματα και περιορισμούς.

2.4.2 Εξέλιξη των Ψηφιακών Μορφότυπων Αρχείων

Η ανάπτυξη ψηφιακών μορφότυπων αρχείων για την αποθήκευση εγγράφων έχει πλούσια ιστορία, ριζωμένη στην ανάγκη για αποδοτικούς, προσβάσιμους και αξιόπιστους τρόπους διατήρησης της πληροφορίας. Το Portable Document Format (PDF), που αναπτύχθηκε από την Adobe το 1993, έχει γίνει πρότυπο για την ανταλλαγή εγγράφων λόγω της πλατφορμικής ανεξαρτησίας και της πιστότητάς του στην αρχική μορφοποίηση.

Αντίθετα, το DjVu, που εισήχθη το 1996 από τα AT&T Labs, σχεδιάστηκε ειδικά για σαρωμένα έγγραφα. Η εστίασή του στην αποδοτική συμπίεση και την υψηλή ποιότητας αναπαράσταση εικόνας το καθιστά έναν ισχυρό υποψήφιο για εφαρμογές ψηφιοποίησης βιβλίων.

2.4.3 Σημασία της Ψηφιακής Διατήρησης

Η ψηφιακή διατήρηση των βιβλίων παίζει κρίσιμο ρόλο στην προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς, την υποστήριξη της ακαδημαϊκής έρευνας και την ενίσχυση της πρόσβασης για ένα ευρύτερο κοινό. Με τη μετατροπή των φυσικών βιβλίων σε ψηφιακές μορφές, οι βιβλιοθήκες και τα ιδρύματα μπορούν να μειώσουν τους κινδύνους φυσικής φθοράς και απώλειας, διευκολύνοντας παράλληλα την ευκολότερη διανομή και πρόσβαση στη γνώση.

2.4.5 Τεχνικές Πτυχές των DjVu και PDF

Τεχνικές Συμπίεσης

Το DjVu χρησιμοποιεί προηγμένες τεχνικές συμπίεσης που μειώνουν σημαντικά το μέγεθος των αρχείων, διατηρώντας παράλληλα την υψηλή ποιότητα της εικόνας. Χρησιμοποιεί μια πολυεπίπεδη προσέγγιση συμπίεσης, διαχωρίζοντας το προσκήνιο (κείμενο και γραμμικό σχέδιο) από το παρασκήνιο (εικόνες), επιτρέποντας την αποδοτική αποθήκευση και τους γρήγορους χρόνους φόρτωσης. Αυτό καθιστά το DjVu ιδιαίτερα κατάλληλο για την ψηφιοποίηση βιβλίων με μεγάλο αριθμό σελίδων ή υψηλής ανάλυσης εικόνες.

Το PDF, ενώ προσφέρει διάφορες επιλογές συμπίεσης, συχνά οδηγεί σε μεγαλύτερα μεγέθη αρχείων σε σύγκριση με το DjVu όταν πρόκειται για σαρωμένες εικόνες. Ωστόσο, το PDF διακρίνεται στη διατήρηση σύνθετων δομών εγγράφων, όπως κείμενο, εικόνες και γραφικά, σε ένα ενιαίο αρχείο.

Ποιότητα Εικόνας και Αναπαράσταση

Οι τεχνικές συμπίεσης του DjVu διατηρούν εξαιρετικά την οπτική ποιότητα των σαρωμένων εικόνων, καθιστώντας το ιδανικό για έγγραφα με γραφικά υψηλής ανάλυσης ή λεπτομερείς εικονογραφήσεις. Η δυνατότητα του μορφότυπου να εμφανίζει εικόνες σε διάφορες αναλύσεις χωρίς σημαντική απώλεια ποιότητας είναι πλεονεκτική για λεπτομερείς ψηφιοποιήσεις βιβλίων.

Το PDF παρέχει ισχυρή υποστήριξη για γραφικά και κείμενο, που είναι απαραίτητα για έγγραφα που απαιτούν ακριβή αναπαραγωγή γραμματοσειρών και διατάξεων. Ωστόσο, για σαρωμένες εικόνες, η ποιότητα μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τις ρυθμίσεις συμπίεσης που χρησιμοποιούνται.

2.4.6 Αναγνώριση Κειμένου και δυνατότητα αναζήτησης

Η Οπτική Αναγνώριση Χαρακτήρων (OCR) είναι μια κρίσιμη λειτουργία για τη μετατροπή σαρωμένων εικόνων σε αναζητήσιμο κείμενο. Και τα DjVu και PDF υποστηρίζουν την OCR, αλλά η ενσωμάτωση και η απόδοση μπορεί να διαφέρουν. Τα αρχεία PDF συχνά περιλαμβάνουν επίπεδα OCR που καθιστούν το κείμενο αναζητήσιμο και επιλέξιμο, ενισχύοντας τη χρηστικότητα για ακαδημαϊκούς και ερευνητικούς σκοπούς.

Το DjVu υποστηρίζει επίσης την OCR, αλλά η εφαρμογή της μπορεί να μην είναι τόσο άμεση όσο στο PDF, επηρεάζοντας δυνητικά την ευκολία εξαγωγής κειμένου και αναζητησιμότητας σε ορισμένες περιπτώσεις.

2.4.7 Χρηστικότητα και Προσβασιμότητα

Το PDF είναι ευρέως αναγνωρισμένο και συμβατό με ένα ευρύ φάσμα συσκευών και λογισμικού, καθιστώντας το την προτιμώμενη επιλογή για πολλούς χρήστες. Η ευρεία αποδοχή και υποστήριξη του σε διάφορες εφαρμογές εξασφαλίζει ότι τα PDF είναι εύκολα προσβάσιμα και χρησιμοποιήσιμα σε διαφορετικές πλατφόρμες.

Το DjVu, αν και λιγότερο υποστηριζόμενο ευρέως, προσφέρει εξειδικευμένους προβολείς που καλύπτουν τις μοναδικές του δυνατότητες. Ωστόσο, η ανάγκη για συγκεκριμένο λογισμικό μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο στην προσβασιμότητα για ορισμένους χρήστες.

2.4.8 Κόστος και Αποδοτικότητα Πόρων

Το μικρότερο μέγεθος αρχείων του DjVu μεταφράζεται σε μειωμένες απαιτήσεις αποθήκευσης και ταχύτερες μεταφορές αρχείων, καθιστώντας το μια οικονομικά αποδοτική επιλογή για έργα μεγάλης κλίμακας ψηφιοποίησης. Αυτή η αποδοτικότητα είναι ιδιαίτερα ωφέλιμη για ιδρύματα με περιορισμένους πόρους για ψηφιακή αποθήκευση.

Τα μεγαλύτερα μεγέθη αρχείων του PDF μπορεί να οδηγήσουν σε αυξημένο κόστος αποθήκευσης και μεγαλύτερους χρόνους μεταφοράς, αλλά η ευελιξία του και η υποστήριξη για σύνθετες δομές εγγράφων δικαιολογούν την επένδυση για πολλές εφαρμογές.

2.4.9 Συγκριτική Ανάλυση

Θετικά και αρνητικά του DjVu

Θετικά:

Υπεροχή στη συμπίεση για σαρωμένες εικόνες

Υψηλή ποιότητα εικόνας

Αποτελεσματική αποθήκευση και μεταφορά

Αρνητικά:

Περιορισμένη υποστήριξη λογισμικού

Λιγότερο ενσωματωμένες δυνατότητες OCR

Θετικά και αρνητικά του PDF

Θετικά:

Ευρεία συμβατότητα και αποδοχή
Ισχυρή υποστήριξη για κείμενο, εικόνες και γραφικά
Ενσωματωμένη OCR για αναζητήσιμο κείμενο

Αρνητικά:

Μεγαλύτερα μεγέθη αρχείων
Δυνητικά χαμηλότερη ποιότητα εικόνας για σαρωμένα έγγραφα

2.4.10 Θεωρητικές Επιπτώσεις

Η επιλογή μεταξύ DjVu και PDF για την ψηφιοποίηση βιβλίων έχει ευρύτερες επιπτώσεις για την ψηφιακή διατήρηση, την προσβασιμότητα και τη διαχείριση πόρων. Η διαδικασία λήψης αποφάσεων περιλαμβάνει την εξισορρόπηση των τεχνικών δυνατοτήτων, των πρακτικών πτυχών και των συγκεκριμένων αναγκών του έργου ψηφιοποίησης. Η κατανόηση των δυνατοτήτων και των περιορισμών κάθε μορφότυπου επιτρέπει ενημερωμένες επιλογές που υποστηρίζουν τους στόχους της διατήρησης και της αποτελεσματικής διανομής της γνώσης.[4],[5],[6]

2.5 Ψηφιακή Φωτογραφία και Σάρωση Βιβλίων

2.5.1. Σάρωση Βιβλίων με Κάμερα

Βασικές παράμετροι για τη σάρωση βιβλίων με κάμερα περιλαμβάνουν:

Ανάλυση: Οι κάμερες υψηλής ανάλυσης καταγράφουν περισσότερες λεπτομέρειες, που είναι κρίσιμες για την καθαρότητα του κειμένου και των εικόνων.

Φωτισμός: Ο κατάλληλος φωτισμός είναι απαραίτητος για να αποφευχθούν σκιές και αντανάκλασεις που μπορεί να καλύψουν το κείμενο.

Σταθερότητα Κάμερας: Η χρήση τρίποδων ή άλλων εργαλείων σταθεροποίησης διασφαλίζει συνεπή ποιότητα στις σαρώσεις.

2.5.2 Φωτογραφία

Η φωτογραφία είναι η τέχνη και η επιστήμη της καταγραφής του φωτός για τη δημιουργία εικόνων. Περιλαμβάνει διάφορες τεχνικές και ρυθμίσεις για την επίτευξη

επιθυμητών αποτελεσμάτων όσον αφορά την έκθεση, τη σύνθεση και την ποιότητα της εικόνας. Η κατανόηση των βασικών αρχών της φωτογραφίας είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική σάρωση βιβλίων και άλλες φωτογραφικές δραστηριότητες.

Βασικές έννοιες στη φωτογραφία περιλαμβάνουν:

Έκθεση: Καθορίζεται από την αλληλεπίδραση του διαφράγματος, της ταχύτητας κλείστρου και του ISO.

Σύνθεση: Η διάταξη των οπτικών στοιχείων μέσα σε ένα πλαίσιο για τη δημιουργία μιας ευχάριστης ή ενημερωτικής εικόνας.

2.5.3. Διάφραγμα (F-Stop)

Το διάφραγμα, γνωστό και ως f-stop, αναφέρεται στο μέγεθος του ανοίγματος του φακού που ελέγχει την ποσότητα του φωτός που εισέρχεται στην κάμερα. Σημειώνεται με f-αριθμούς (π.χ., f/2.8, f/16). Το διάφραγμα επηρεάζει το βάθος πεδίου και την έκθεση.

Μεγαλύτερο Διάφραγμα (μικρότερος f-αριθμός): Επιτρέπει την είσοδο περισσότερου φωτός, με αποτέλεσμα ένα μικρό βάθος πεδίου, το οποίο είναι χρήσιμο για την απομόνωση του θέματος από το φόντο.

Μικρότερο Διάφραγμα (μεγαλύτερος f-αριθμός): Επιτρέπει την είσοδο λιγότερου φωτός, αυξάνοντας το βάθος πεδίου, το οποίο είναι ιδανικό για τη λήψη λεπτομερών εικόνων κειμένων και γραφικών στη σάρωση βιβλίων.

2.5.4 Ταχύτητα ISO

Η ταχύτητα ISO μετρά την ευαισθησία του αισθητήρα της κάμερας στο φως. Χαμηλότερες τιμές ISO (π.χ., 100, 200) χρησιμοποιούνται σε φωτεινές συνθήκες για την παραγωγή καθαρών εικόνων με ελάχιστο θόρυβο. Υψηλότερες τιμές ISO (π.χ., 1600, 3200) χρησιμοποιούνται σε χαμηλό φωτισμό, αλλά μπορεί να προκαλέσουν ψηφιακό θόρυβο, επηρεάζοντας την ποιότητα της εικόνας.

Στη σάρωση βιβλίων, η διατήρηση χαμηλού ISO είναι προτιμότερη για την εξασφάλιση ευκρινών και χωρίς θόρυβο εικόνων του κειμένου.

2.5.5. Αντιστάθμιση Έκθεσης

Η αντιστάθμιση έκθεσης επιτρέπει στους φωτογράφους να προσαρμόσουν το επίπεδο έκθεσης που ορίζεται από το σύστημα μέτρησης της κάμερας. Η θετική αντιστάθμιση έκθεσης (+EV) αυξάνει τη φωτεινότητα, ενώ η αρνητική αντιστάθμιση έκθεσης (-EV) τη μειώνει.

Στη σάρωση βιβλίων, η προσαρμογή της αντιστάθμισης έκθεσης μπορεί να βοηθήσει στην επίτευξη ομοιόμορφου φωτισμού σε όλες τις σελίδες, αποφεύγοντας την υπερέκθεση των λευκών σελίδων και την υποέκθεση του κειμένου.

2.5.6 Εστιακή Απόσταση

Η εστιακή απόσταση είναι η απόσταση μεταξύ του φακού και του αισθητήρα εικόνας όταν το θέμα είναι εστιασμένο. Μετράται σε χιλιοστά (mm). Οι μικρότερες εστιακές αποστάσεις (φακοί ευρείας γωνίας) καταγράφουν περισσότερο τη σκηνή, ενώ οι μεγαλύτερες εστιακές αποστάσεις (τηλεφακοί) μεγεθύνουν το θέμα.

Για τη σάρωση βιβλίων, ιδανική είναι η εστιακή απόσταση που ελαχιστοποιεί την παραμόρφωση και εξασφαλίζει ότι όλη η σελίδα είναι εστιασμένη. Συχνά χρησιμοποιούνται μακροφακοί με μικρότερες εστιακές αποστάσεις για λεπτομέρειες από κοντά.

2.5.7 Ποιότητα Εικόνας

Η ποιότητα της εικόνας στην ψηφιακή φωτογραφία επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η ανάλυση, η ποιότητα του αισθητήρα και η επεξεργασία. Η υψηλή ποιότητα της εικόνας είναι κρίσιμη στη σάρωση βιβλίων για να εξασφαλιστεί η αναγνωσιμότητα του κειμένου και η καθαρότητα των εικόνων.

Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα εικόνας περιλαμβάνουν:

Ανάλυση: Η υψηλότερη ανάλυση παρέχει περισσότερες λεπτομέρειες.

Ποιότητα Φακού: Οι φακοί υψηλής ποιότητας παράγουν πιο ευκρινείς εικόνες.

Επεξεργασία: Τα εργαλεία λογισμικού μπορούν να βελτιώσουν ή να υποβαθμίσουν την ποιότητα της εικόνας.

2.5.8 Βάθος Πεδίου

Το βάθος πεδίου (DoF) αναφέρεται στο εύρος της απόστασης μέσα σε μια φωτογραφία που εμφανίζεται αποδεκτά ευκρινές. Επηρεάζεται από το μέγεθος του διαφράγματος, την εστιακή απόσταση και την απόσταση μεταξύ της κάμερας και του θέματος.

Στη σάρωση βιβλίων, το μεγαλύτερο βάθος πεδίου διασφαλίζει ότι όλη η σελίδα, συμπεριλαμβανομένων των άκρων και των γωνιών, είναι εστιασμένη. Αυτό είναι κρίσιμο για την καθαρή και συνεπή καταγραφή του κειμένου.

2.5.9 Θόρυβος

Ο ψηφιακός θόρυβος εμφανίζεται ως κόκκινα ή στικτά αντικείμενα σε μια εικόνα και είναι πιο έντονος σε υψηλότερες ρυθμίσεις ISO. Μπορεί να υποβαθμίσει σημαντικά την ποιότητα της εικόνας, ιδιαίτερα σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού.

Η ελαχιστοποίηση του θορύβου είναι απαραίτητη στη σάρωση βιβλίων για να διατηρηθεί η καθαρότητα και η αναγνωσιμότητα του κειμένου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση κατάλληλου φωτισμού και τη διατήρηση χαμηλής ρύθμισης ISO.

2.5.10 Έκθεση

Η έκθεση είναι η ποσότητα φωτός που φτάνει στον αισθητήρα της κάμερας. Η σωστή έκθεση είναι κρίσιμη για τη σύλληψη λεπτομερειών τόσο στα φωτεινά όσο και στα σκοτεινά σημεία μιας εικόνας. Ελέγχεται από το διάφραγμα, την ταχύτητα κλείστρου και το ISO.

Στη σάρωση βιβλίων, η διασφάλιση ομοιόμορφης έκθεσης σε διαφορετικές σελίδες είναι σημαντική για την επίτευξη ομοιόμορφης ποιότητας εικόνας και την αποφυγή περιοχών του κειμένου που είναι πολύ σκοτεινές ή πολύ φωτεινές.

2.5.11. Σύνθεση

Η σύνθεση στη φωτογραφία αναφέρεται στη διάταξη των στοιχείων μέσα στο πλαίσιο. Η καλή σύνθεση οδηγεί σε αισθητικά ευχάριστες εικόνες και βοηθά στην απόδοση του επιθυμητού μηνύματος ή εστίασης της φωτογραφίας.

Αρχές σύνθεσης περιλαμβάνουν:

Κανόνας των Τρίτων: Η τοποθέτηση βασικών στοιχείων κατά μήκος γραμμών πλέγματος για τη δημιουργία ισορροπημένων και δυναμικών εικόνων.

Καθοδηγητικές Γραμμές: Η χρήση γραμμών για να καθοδηγηθεί το βλέμμα του θεατή μέσω της εικόνας.

Συμμετρία και Μοτίβα: Η δημιουργία ισορροπίας μέσω της συμμετρίας και επαναλαμβανόμενων μοτίβων.

Στη σάρωση βιβλίων, η σύνθεση διασφαλίζει ότι κάθε σελίδα είναι σωστά πλαισιωμένη, με ελάχιστη παραμόρφωση και όλα τα στοιχεία του κειμένου καθαρά και ορατά. [7]

2.5.12 Μετανομομασία και ταξινόμηση σελίδων

Το Bulk Rename Utility είναι ένα ευέλικτο και ισχυρό εργαλείο για τη μαζική μετονομασία αρχείων. Αυτό το λογισμικό επιτρέπει στους χρήστες να μετονομάζουν αρχεία και φακέλους βάσει διαφόρων κριτηρίων, όπως η προσθήκη, η αντικατάσταση ή η εισαγωγή κειμένου στα ονόματα των αρχείων, η αλλαγή των πεζών-κεφαλαίων, η προσθήκη αριθμών κ.ά. Μπορεί να διαχειριστεί μεγάλα ποσά αρχείων γρήγορα και εύκολα, καθιστώντας το απαραίτητο εργαλείο για τη διαχείριση ψηφιακών συλλογών, όπως eBooks ή σαρωμένα έγγραφα.

Σημασία για το Σκανάρισμα Βιβλίων

Οργάνωση Σαρωμένων Σελίδων:

Όταν σαρώνονται βιβλία, τα παραγόμενα αρχεία συχνά χρειάζονται μετονομασία με συστηματικό τρόπο για να διασφαλιστεί ότι βρίσκονται στη σωστή σειρά. Το Bulk Rename Utility μπορεί να μετονομάσει αυτά τα αρχεία βάσει συγκεκριμένων μοτίβων, κάτι που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο όταν διαχειρίζεστε μεγάλα ποσά σαρωμένων σελίδων που χρειάζονται συνεπείς συμβάσεις ονοματοδοσίας.

Μαζική Μετονομασία:

Για τα σαρωμένα βιβλία, τα ονόματα αρχείων μπορεί να χρειάζονται να περιλαμβάνουν συγκεκριμένα μεταδεδομένα όπως ονόματα συγγραφέων, τίτλους βιβλίων και αριθμούς σελίδων. Αυτό το εργαλείο υποστηρίζει σύνθετα σχήματα μετονομασίας χρησιμοποιώντας τακτικές εκφράσεις ή προσαρμοσμένα σενάρια, που μπορούν να αποθηκευτούν και να επαναχρησιμοποιηθούν, εξοικονομώντας χρόνο και προσπάθεια για επαναλαμβανόμενες εργασίες.

Βελτιωμένη Ροή Εργασίας:

Κατά τη διαδικασία σάρωσης, τα αρχεία μπορεί να ονομάζονται αυθαίρετα από το λογισμικό σάρωσης. Το Bulk Rename Utility βοηθά στην αναδιοργάνωση αυτών των ονομάτων σε πιο νοήμονα. Για παράδειγμα, η μετονομασία αρχείων από γενικά ονόματα όπως "scan001.jpg" σε "Author_Name - Book_Title - Page_001.jpg" βοηθά στην καλύτερη οργάνωση και ανάκτηση του σαρωμένου περιεχομένου αργότερα.

Διαχείριση Μεγάλων Όγκων:

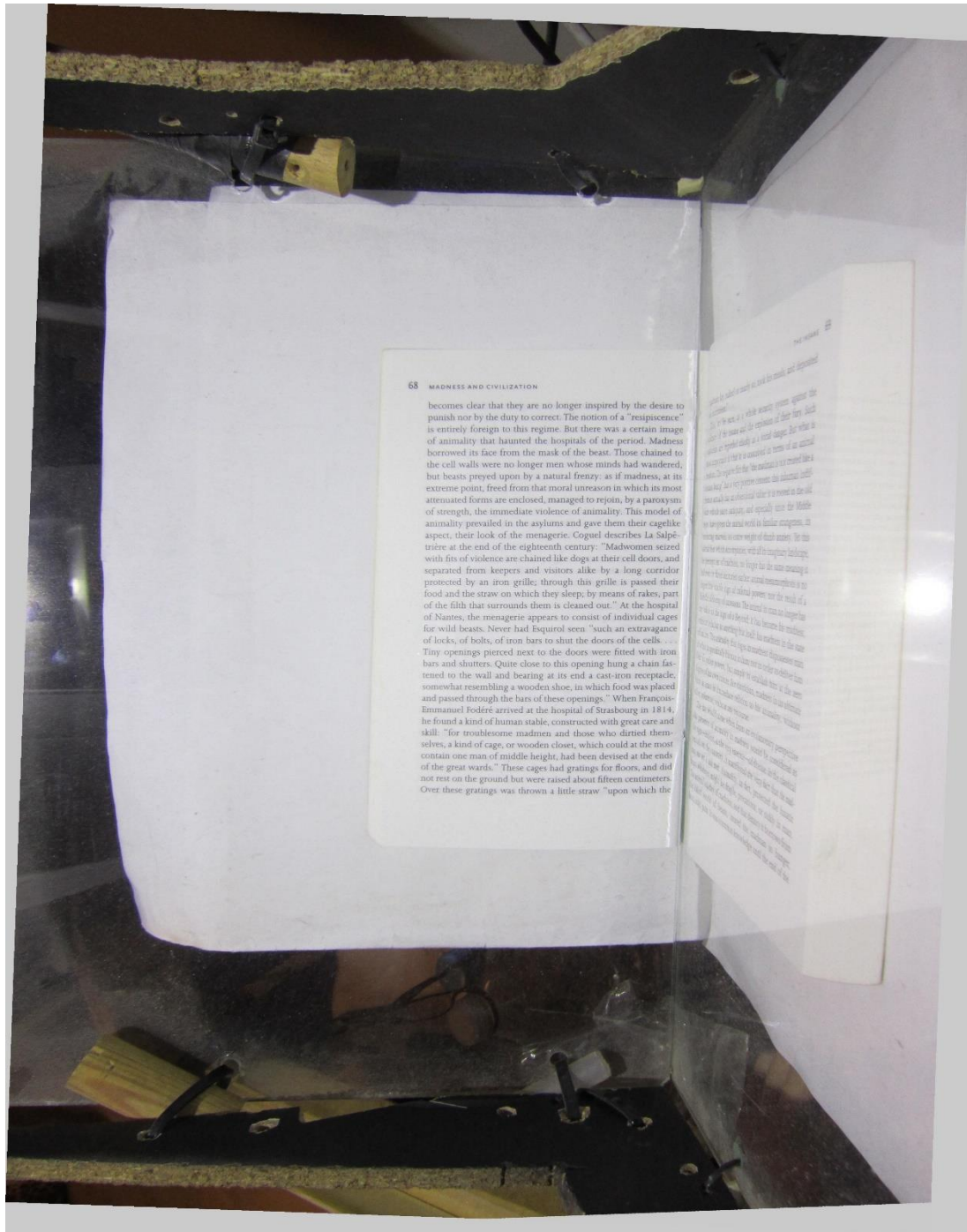
Έργα σάρωσης βιβλίων μπορούν να δημιουργήσουν χιλιάδες αρχεία. Το Bulk Rename Utility είναι σχεδιασμένο για να διαχειρίζεται τέτοιους όγκους αποδοτικά, καθιστώντας δυνατό να μετονομαστούν χιλιάδες αρχεία σε δευτερόλεπτα. Αυτή η δυνατότητα είναι ιδιαίτερα χρήσιμη κατά την εργασία με εκτενείς ψηφιακές βιβλιοθήκες ή αρχειακά έργα.[8]

Κεφάλαιο 3 Πρακτικές εφαρμογές συστημάτων ψηφιοποίησης βιβλίου

Σε αυτό το κεφάλαιο θα δούμε το κατασκευαστικό μέρος και της τεχνικές προκλήσεις, θα αναλύσουμε τις βασικές αρχές ψηφιοποίησης βιβλίου με χρήση κάμερας και πως συνδυάζονται με μια σειρά από τα πιο δημοφιλή προγράμματα και εργαλεία επεξεργασίας εικόνας.

3.1 Βασικές αρχές φωτογράφισης βιβλίου

Πριν φτιάξει κάποιος ένα σύστημα ψηφιοποίησης οφείλει να ξέρει αν τον ενδιαφέρουν τα αγγλικά και οι λατινογενείς γλώσσες ή κάποια άλλη γλώσσα. Στα αγγλικά και ίσως και λατινογενείς γλώσσες από τη στιγμή που το ocr βγαίνει καλά θα χει να προσέξει λιγότερες συνθήκες φωτογράφισης. Η έλλειψη τόνων και στιγματισμών και οι τεράστιες βάσεις δεδομένων ocr για τα αγγλικά είναι μια καλή συνταγή για να βγάζουν φωτογραφίες που ακόμη και αν δεν βγουν καλά, είναι κοντά στο τέλειο η μετατροπή που γίνεται σε κείμενο από φωτογραφίες.



Εικόνα 2 Σελίδα βιβλίου χωρίς περικοπή

Δεν έχω χρησιμοποιήσει σκόπιμα τη δυνατότητα ζουμ της κάμερας. Η απόσταση από το τζάμι έως τον φακό της κάμερας είναι 38 εκατοστά. Σκοπός μου ήταν να τραβήξω την εικόνα από μακρινή απόσταση. Εφαρμόζω περικοπή στην παραπάνω εικόνα και το αποτέλεσμα είναι το παρακάτω.

becomes clear that they are no longer inspired by the desire to punish nor by the duty to correct. The notion of a "résipiscence" is entirely foreign to this regime. But there was a certain image of animality that haunted the hospitals of the period. Madness borrowed its face from the mask of the beast. Those chained to the cell walls were no longer men whose minds had wandered, but beasts preyed upon by a natural frenzy: as if madness, at its extreme point, freed from that moral unreason in which its most attenuated forms are enclosed, managed to rejoin, by a paroxysm of strength, the immediate violence of animality. This model of animality prevailed in the asylums and gave them their cagelike aspect, their look of the menagerie. Coguel describes La Salpêtrière at the end of the eighteenth century: "Madwomen seized with fits of violence are chained like dogs at their cell doors, and separated from keepers and visitors alike by a long corridor protected by an iron grille; through this grille is passed their food and the straw on which they sleep; by means of rakes, part of the filth that surrounds them is cleaned out." At the hospital of Nantes, the menagerie appears to consist of individual cages for wild beasts. Never had Esquirol seen "such an extravagance of locks, of bolts, of iron bars to shut the doors of the cells. . . . Tiny openings pierced next to the doors were fitted with iron bars and shutters. Quite close to this opening hung a chain fastened to the wall and bearing at its end a cast-iron receptacle, somewhat resembling a wooden shoe, in which food was placed and passed through the bars of these openings." When François-Emmanuel Fodéré arrived at the hospital of Strasbourg in 1814, he found a kind of human stable, constructed with great care and skill: "for troublesome madmen and those who dirtied themselves, a kind of cage, or wooden closet, which could at the most contain one man of middle height, had been devised at the ends of the great wards." These cages had gratings for floors, and did not rest on the ground but were raised about fifteen centimeters. Over these gratings was thrown a little straw "upon which the

Εικόνα 3 Σελίδα βιβλίου με περικοπή

Μπορείτε να δείτε πόσα θολά βγαίνουν τα γράμματα επειδή η σελίδα είναι από μακριά. Η μετατροπή σε κείμενο για την παραπάνω εικόνα είναι αυτή

becomes clear that they are no longer inspired by the desire to punish nor by the duty to correct. The notion of a "résipiscence" is entirely foreign to this regime. But there was a certain image of animality that haunted the hospitals of the period. Madness borrowed its face from the mask of the beast. Those chained to the cell walls were no longer men whose minds had wandered, but beasts preyed upon by a natural frenzy: as if madness, at its extreme point, freed from that moral unreason in which its most attenuated forms are enclosed, managed to rejoin, by a paroxysm of strength, the immediate violence of animality. This model of animality prevailed in the asylums and gave them their cagelike aspect, their look of the menagerie. Coguel describes La Salpêtrière at the end of the eighteenth century: "Madwomen seized with fits of violence are chained like dogs at their cell doors, and separated from keepers and visitors alike by a long corridor protected by an iron grille; through this grille is passed their food and the straw on which they sleep; by means of rakes,

part of the filth that surrounds them is deaned out.” At the hospital of Nantes, the menagerie appears to consist of individual cages for wild beasts. Never had Esquirol seen "such an extravagance of locks, of bolts, of iron bars to shut the doors of the cells. . . . Tiny openings pierced next to the doors were fitted with iron bars and shutters. Quite close to this opening hung a chain fastened to the wall and bearing at its end a cast-iron receptacle, somewhat resembling a wooden shoe, in which food was placed and passed through the bars of these openings. ” When François-Emmanuel Fodéré arrived at the hospital of Strasbourg in 1814, he found a kind of human stable, constructed with great care and skill:

“for troublesome madmen and those who dirtied themselves, a kind of cage, or wooden closet, which could at the most contain one man of middle height, had been devised at the ends of the great wards.” These cages had gratings for floors, and did not rest on the ground but were raised about fifteen centimeters. Over these gratings was thrown a little straw "upon which the j

Αν μπείτε σε μια διαδικασία να συγκρίνετε το κείμενο -λίγο στο τέλος βρίσκει ένα j εκεί που δεν υπάρχει .Κατά τά άλλα σε μια όχι και τόσο καθαρή εικόνα το ocr λειτουργεί στην εντέλεια. Το συγκεκριμένο ocr είναι από το abbyfinereader 12 έτος παραγωγής 2014 ,τα πιο σύγχρονα συστήματα ocr να είναι ενδεχομένως καλύτερα. Τα ελληνικά και κάθε άλλη γλώσσα πέρα των αγγλικών (με κάπως εξαίρεση γλώσσες με λατινογενή αλφάβητα) χάνουν στο ocr ακόμα και το σκανάρισμα να είναι με flat-scanner με ανάλυση 3000 dpi . επίσης και σωστά να βγουν οι λέξεις υπάρχει θέμα με τα συντακτικά και γραμματικά λάθη που προκύπτουν. Επομένως είναι μονόδρομος. Για όλες τις άλλες γλώσσες η λύση είναι να μετατρέπονται τα βιβλία σε ασπρόμαυρες εικόνες προκειμένου στη συνέχεια να έχουμε όσων των δυνατών μικρότερα σε όγκο pdf με όσων των δυνατών καλύτερη ποιότητα στην εικόνα και από πίσω να μπορεί να γίνει αναζήτηση κειμένου (και αν θέλει κάποιος να χρησιμοποιήσει το κείμενο να διορθώσει τα λάθη που ενδεχομένως να υπάρξουν).

κών γαιών πολύ απείχε από το να αντιστοιχεί σε μια ολοκληρωμένη μορφή κρατικής οικονομικής κυριότητας πάνω στη γη. Με τα (οικονομικά) δικαιώματα που ευθύς εξαρχής κατοχύρωσαν υπέρ τους, οι αγρότες-μικροκαλλιεργητές που είχαν τη νομή των εθνικών γαιών, κατάφεραν σε σύντομο χρονικό διάστημα να μεταβληθούν σε πραγματικούς ιδιοκτήτες του χωραφιού που καλλιεργούσαν: Ιδιοκτήτες που υπέκειντο σε ένα είδος «φόρου ιδιοκτησίας», τους οποίους το κράτος σε καμιά περίπτωση δεν προετίθετο ή και δεν ήταν σε θέση να εξώσει από τη γη που καλλιεργούσαν. Όμως επισημαίνει ο Βασίλης Παναγιωτόπουλος:

Το γεγονός ότι ανάμεσα στο κράτος και τους καλλιεργητές των εθνικών γαιών δεν παρεμβαλλόταν ένα στρώμα μεγαλοϊδιοκτητών, που μέσα από το μηχανισμό της γαιοπροσόδου θα προσανατόλιζε την αγροτική οικονομία σύμφωνα με τα δικά του συμφέροντα, επέτρεπε στους αγρότες να αισθάνονται σαν ανεξάρτητοι παραγωγοί και να δραστηριοποιούνται προς την κατεύθυνση των εντατικών καλλιεργειών. Στο σημείο αυτό, το αστικό κράτος κατάφερε να παίξει τέλεια το ρόλο του: Εμποδίζοντας το σχηματισμό μιας τάξης μεγαλογαιοκτημόνων και οργανώνοντας τις νέες εμπορευματικές καλλιέργειες στη βάση της μικρής παραδοσιακής μονάδας, ανέπτυξε κατά θεαματικό τρόπο την αγροτική παραγωγή και άφησε ελεύθερο το πεδίο στη δράση του εμπορίου και σε όλα τα ταξικά συμφέροντα που απορρέουν από αυτό (Παναγιωτόπουλος 1980: 228).

Τόσο η μικρή σημασία της μεγάλης έγγειας ιδιοκτησίας στις περιοχές που εντάχθηκαν στο ελληνικό κράτος με την Επανάσταση όσο και η δυνατότητα των αγροτών να διεκδικήσουν από το κράτος την πραγματική οικονομική ιδιοκτησία των χωραφιών που καλλιεργούσαν, ήταν το άμεσο αποτέλεσμα των κοινωνικών συσχετισμών δύναμης μέσα στην πάλη των τάξεων: Η ανυπαρξία φεουδαλικών σχέσεων παραγωγής ή των «εμπορευματοποιημένων-επιχειρηματικών» μορφών τους (τσιφλίκια), η συγκεκριμένη διαδικασία διάλυσης του ασιατικού τρόπου παραγωγής και, κυρίως, *το ιδιαίτερο κοινωνικό και πολιτικό βάρος που απέκτησαν οι αγροτικές μάζες μέσα από την επαναστατική διαδικασία* ερμηνεύουν την ικανότητά τους να υπερασπίσουν τα συμφέροντά τους πάνω στη γη. Σε έναν εντελώς διαφορετικό κοινωνικό συσχετισμό των δυνάμεων, το νεοελληνικό κράτος θα υπέβαλλε ίσως (όπως άλλωστε, ως γνωστόν, συνέβη στη Θεσσαλία και τη Μακεδονία κατά τη χρονική περίοδο 1881-1917) τη μεγάλη έγγεια ιδιοκτησία. Το νομικό και φορολογικό καθεστώς που διαμορφώθηκε μετά την Επανάσταση με τη ρύθμιση για τις εθνικές γαίες (πληρωμές σε χρήμα και σε είδος –παρακράτηση υπό μορφή φορολογικής προσόδου ενός μέρους της παραγωγής–, δικαίωμα υποθήκευσης της γης κ.λπ.) θα μπορούσε

Εικόνα 4 Σελίδα βιβλίου χωρίς περικοπή με βέλτιστο ζοομ

Εδώ θα δούμε πως δουλεύει το ocr για σύγχρονα ελληνικά αν ήταν πολυτονικό ή είχε παλιά γραμματοσειρά θα είχε πολλά παραπάνω λάθη

Ακολουθεί το κείμενο τα λάθη έχουν γύρω τους 3 σύμβολα @@@
κών γαιών πολύ απείχε από το να αντιστοιχεί σε μια ολοκληρωμένη μορφή κρατικής οικονομικής κυριότητας πάνω στη γη. Με τα (οικονομικά) δικαιώματα που ευθύς

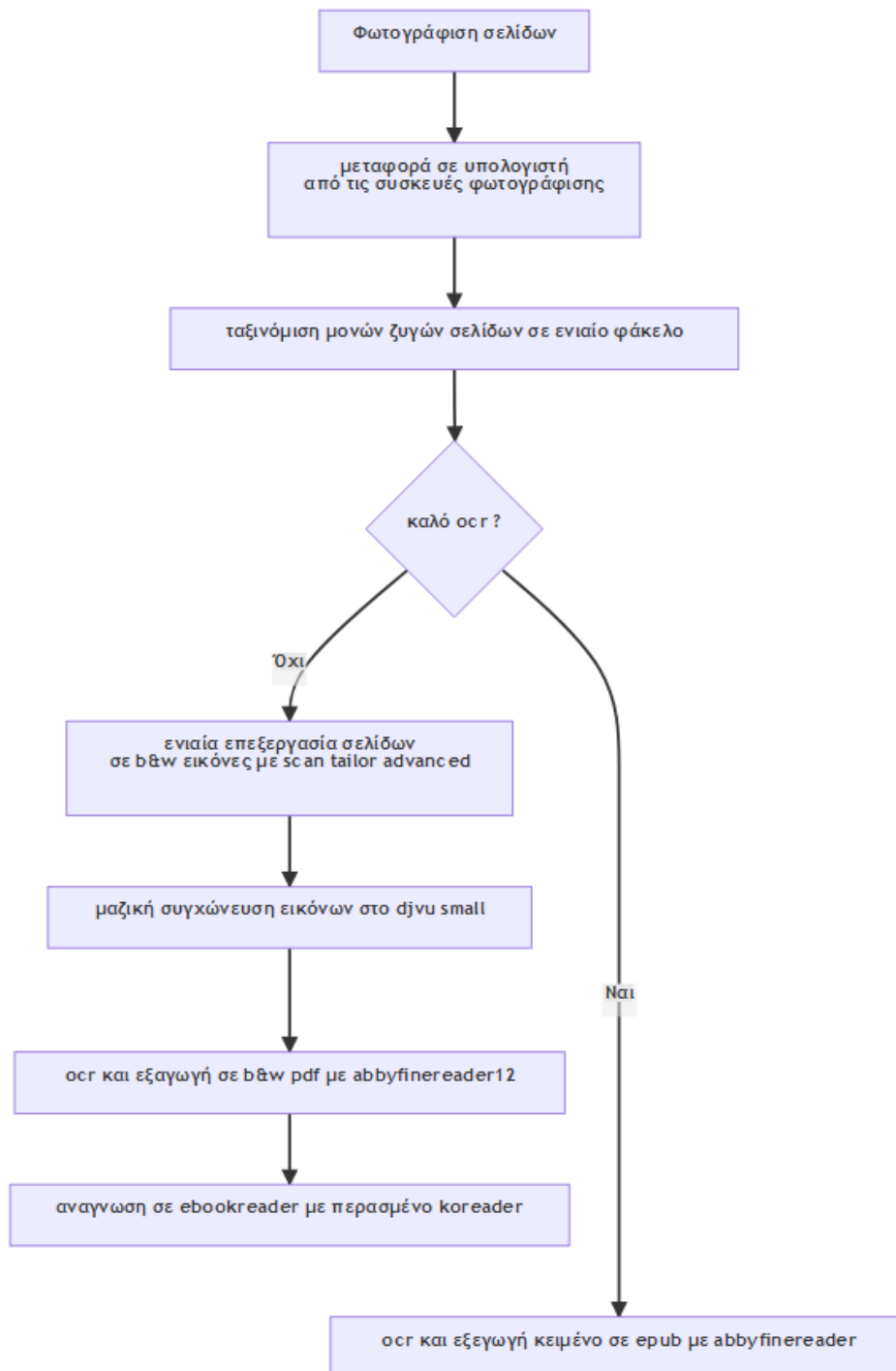
εξαρχής κατοχύρωσαν υπέρ τους, οι αγρότες-μικροκαλλιεργητές που είχαν τη νομή των εθνικών γαιών, κατάφεραν σε σύντομο χρονικό διάστημα να μεταβληθούν σε πραγματικούς ιδιοκτήτες του χωραφιού που καλλιεργούσαν: Ιδιοκτήτες που υπέκειντο σε ένα είδος «φόρου ιδιοκτησίας», τους οποίους το κράτος σε καμιά περίπτωση δεν προετίθετο ή και δεν ήταν σε θέση να @@@εζώσει@@@ από τη γη που καλλιεργούσαν. Όμως επισημαίνει ο Βασίλης Παναγιωτόπουλος:

Το γεγονός ότι ανάμεσα στο κράτος και τους καλλιεργητές των εθνικών γαιών δεν παρεμβαλλόταν ένα στρώμα μεγαλοϊδιοκτητών, που μέσα από το μηχανισμό της γαιοπροσόδου θα προσανατόλιζε την αγροτική οικονομία σύμφωνα με τα δικά του συμφέροντα, επέτρεπε στους αγρότες να αισθάνονται σαν ανεξάρτητοι παραγωγοί και να δραστηριοποιούνται προς την κατεύθυνση των εντατικών καλλιεργειών. Στο σημείο αυτό, το αστικό κράτος κατάφερε να παίξει τέλεια το ρόλο του: Εμποδίζοντας το σχηματισμό μιας τάξης μεγαλογαιοκτημόνων και οργανώνοντας τις νέες εμπορευματικές καλλιέργειες στη βάση της μικρής παραδοσιακής μονάδας, ανέπτυξε κατά θεαματικό τρόπο την αγροτική παραγωγή και άφησε ελεύθερο το πεδίο στη δράση του εμπορίου και σε όλα τα ταξικά συμφέροντα που απορρέουν από αυτό (Παναγιωτόπουλος 1980: 228).

Τόσο η μικρή σημασία της μεγάλης έγγειας ιδιοκτησίας στις περιοχές που εντάχθηκαν στο ελληνικό κράτος με την Επανάσταση όσο και η δυνατότητα των αγροτών να διεκδικήσουν από το κράτος την πραγματική οικονομική ιδιοκτησία των χωραφιών που καλλιεργούσαν, ήταν το άμεσο αποτέλεσμα των κοινωνικών συσχετισμών δύναμης μέσα στην πάλη των τάξεων: Η ανυπαρξία φεουδαλικών σχέσεων παραγωγής ή των «εμπορευματοποιημένων-επιχειρηματικών» μορφών τους (τσιφλίκια), η συγκεκριμένη διαδικασία διάλυσης του ασιατικού τρόπου παραγωγής και, κυρίως, το ιδιαίτερο κοινωνικό και πολιτικό βάρος που απέκτησαν οι αγροτικές μάζες μέσα από την επαναστατική διαδικασία ερμηνεύουν την ικανότητά τους να υπερασπίσουν τα συμφέροντά τους πάνω στη γη. Σε έναν εντελώς διαφορετικό κοινωνικό συσχετισμό των δυνάμεων, το νεοελληνικό κράτος θα υπέθαλπε ίσως (όπως άλλωστε, ως γνωστόν, συνέβη στη Θεσσαλία και τη Μακεδονία κατά τη χρονική περίοδο 1881-1917) τη μεγάλη έγγεια ιδιοκτησία. Το νομικό και φορολογικό καθεστώς που διαμορφώθηκε μετά την Επανάσταση με τη ρύθμιση για τις εθνικές γαίες (πληρωμές σε χρήμα και σε είδος -παρακράτηση υπό μορφή φορολογικής προσόδου ενός μέρους της παραγωγής-, δικαίωμα υποθήκευσης της γης κ.λπ.) θα μπορούσε
-----τέλος κειμένου ocr

Βλέπουμε ότι ένα ξ το κατάλαβε ζ πολλοί εκδότες όμως επιλέγουν ακόμα τα πολυτονικά για ελληνικά συγκράματα που δεν υπάρχουν τόσο καλά τα ocr για αυτά .Επίσης η εικόνα είναι με zoom πολύ λίγο θολή και με καλή κατανομή φωτισμού. Δεν είναι εύκολο να παραχθούν τόσο καλές συνθήκες φωτογράφισης. Άλλο μεγάλο θέμα με το ocr είναι ότι μπερδεύεται με τη σύνταξη του κειμένου. Ειδικά στα ελληνικά μπορεί μια υποσημείωση στο τέλος της σελίδας να τη καταλάβει ως συνέχεια παραγράφου . Επομένως κείμενα σε μορφή epub ή txt σκέτο κείμενο δηλαδή δεν είναι λειτουργικό για ανάγνωση σε ebookreader.

Όταν λοιπόν ψηφιοποιείτε ένα βιβλίο θα πρέπει να χουμε στο μυαλό μας όλη τη διαδικασία της παραγωγής του ψηφιακού βιβλίου. Από τη φωτογράφιση της πρώτης σελίδας μέχρι την στιγμή της ανάγνωση σε μια συσκευή ebook reader. Αυτό γιατί υπάρχουν κάποια στάδια που μπορούν να ξεπεραστούν ανάλογα με το τι αποτέλεσμα θέλουμε να έχουμε.



Εικόνα 5 Διάγραμμα παραγωγής ψηφιοποιημένου βιβλίου

3.2 Καλυμπράρισμα κάμερας

Αρχικά ισιώνουμε την επιφάνεια μιας σελίδας με τζάμια και απέναντι τοποθετούμε μια κάμερα .η τοποθέτηση οφείλει να γίνει ακριβώς απέναντι ή τουλάχιστον όσο περισσότερο γίνεται .

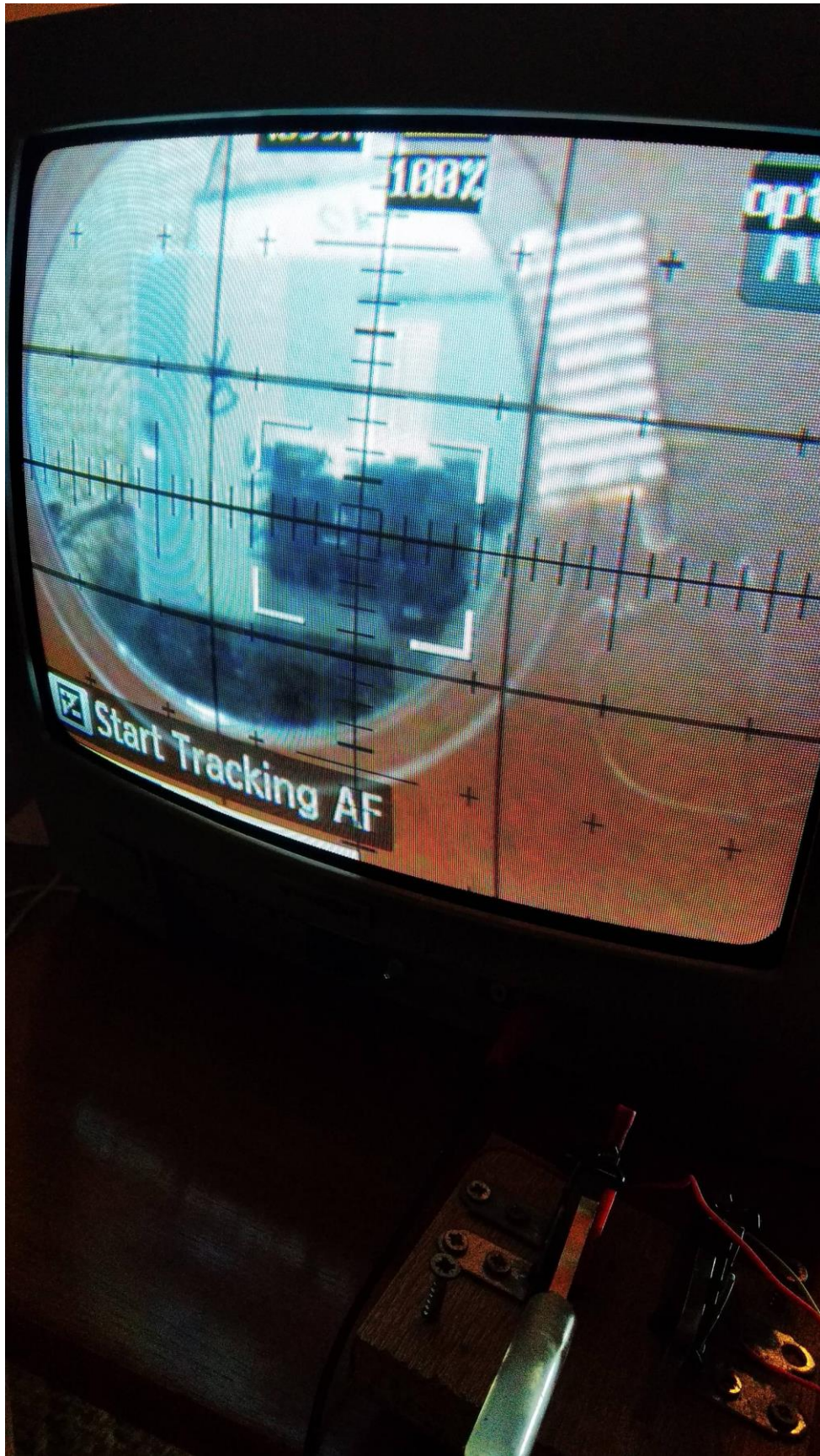
Ομολογώ μου πήρε κάποια χρόνια να διαπιστώσω το τρόπο. ας πάρουμε για παράδειγμα έναν άνθρωπο που ψάχνει να αγοράσει ένα παντελόνι σε ένα κατάστημα ρούχων . Βγαίνει από το δοκιμαστήριο και κάθεται απέναντι από έναν ολόσωμο καθρέπτη .είναι απέναντι; για την ακρίβεια βλέπει απέναντι , πότε αυτό που βλέπει είναι απέναντι; όταν βλέπει να παπούτσια του ; όχι βέβαια , αν δει το πιγούνι του ; ε περίπου; αν δει το μάτι του . Ναι είναι απέναντι. αν κλείσει με το ένα χέρι το ένα μάτι και με τ άλλο δει στο είδωλο του τη κόρη του ματιού όπου και να μετακινηθεί το σώμα του συνεχίζει να είναι κάθετα με την επιφάνεια του καθρέφτη. κάτι τέτοιες υποθέσεις μου βασανίζανε τη σκέψη καθώς είχα έννοια πως απέναντι από 2 υπό γωνία τζάμια θα τοποθετούσα απέναντι τους 2 κάμερες. Μπορεί στα ψώνια εκείνα το παντελόνι να μη μου ταίριαζε ,κατάφερα όμως να ξεπεράσω κάποια στάδια επεξεργασίας των εικόνων με αυτό το τρικ και να εξοικονομήσω χρόνο παραγωγής. Στα σχέδια του diybookscanner δεν είχε δοθεί και τόση σημασία γιατί κατά κύριο λόγο είναι αγγλόφωνη κοινότητα και δεν τους ένοιαζε αν θα φαίνονται υπό γωνία οι σελίδες και ολοκάθαρα τα γράμματα γιατί τα κανουν ocr και τέλος . Αν λοιπόν από την οθόνη της κάμερας δω στο είδωλο τους το καθρέφτη της το μάτι της κάμερας οι γραμμές του κειμένου θα είναι ίσιες.

Σχεδιάστε τα σκαννερ και ρυθμίστε τις θέσεις των καμερών ώστε να σκανάρουν αρχικά βιβλία μεγέθους 22 εκατοστών κάθετου μήκους.

αυτή διπλή λειτουργία εκπορεύεται ιδίως από τη μορφή τῆς κυκλοφορίας, ἢ ὅποια υποδουλώνει γιὰ τὰ καλά τὸν ἄνθρωπο, δίχως ὅμως γὰ τὸν γεμίξει, ἀλλὰ ρέοντας ἀπλῶς μέσα ἀπ' αὐτόν. Ὁ ἄνθρωπος γνωρίζει ὅτι τελεῖ σέ σχέση ἐξάρτησης ἀπέναντι στίς συγχωρίες, καὶ αὐτό τὸ δοκιμάζει συχνὰ πάνω στό ἴδιο του τὸ περσί, ὅμως ἡ ἐμπειρία τούτη μένει κενή, ἐπειδὴ οἱ ἀλληλολογίες δὲν εἶναι διαφανεῖς. Οἱ καταστάσεις πού παράγει ἡ κυκλοφορία γίνονται δεκτές ἀπὸ τὸν ἄνθρωπο δίχως νὰ τίς κατανοεῖ, ὅπως ἀκατανόητα τὸ εἶναι ἐπίσης τὰ ἐμπορεύματα καὶ οἱ συσκευές πού ἀποδέχεται μὲ τόσο ἐντυπωσιακὴ προθυμία. Ἀλλὰ καὶ ἡ ἐργασία του δὲν τοῦ διαμεσολαθεῖ καμμιὰ ἐμπειρία πλήρους ἀξίας, ὅποτε ἡ φράση πὼς ὁ,τι παρασκευάζουμε, τὸ γνωρίζουμε κιόλας, καταντᾷ κενή. Διότι ἡ ἐπιχείρησή σου στρέφεται στὸν καταμερισμὸ τῆς ἐργασίας προσηλώνει τὴ μεγάλη πλειονότητα τὸν ἀνθρώπων σέ ἰσχύστατες καί, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, ἰλόπελα τυπικῆς λειτουργίας. Μπορεῖ βέβαια νὰ τοὺς προσάγει σέ στελέχη ὑψηλῆς ειδίκευσης, ὅμως τότε τοὺς ἐκλειτουργικεῖς ἀκόμα περισσότερο. Γέτοιες ἐπιδόσεις δὲν πλουτίζουν τὸν ἄνθρωπο, ὅποτε τὸν συμπληρώνουν ἐκεῖ δὲν ἀποκτᾷ κάποια γνώση πού διευρύνεται καὶ καρποφορεῖ, παρά μόνο τὴ συνεχῶς ἐκλεπτινόμενη ροὴ τῆς ἐξειδικευσης. Τὸ νὰ κατασκευάζεις παπούτσια ἀρχίζοντας ἀπὸ τὸ δέγμα ἢ τὸ νὰ εἶσαι ναυτικός συνεπάγεται μιά ὀλόκληρη κοσμοθεώρηση ἢ ἀγροτικὴ ἐργασία τῆς χρονιάς καὶ ἡ ἐκτροφή τῶν νέων ζώων ἀκόμα περισσότερο. Ὅμως τὸ νὰ ἐπιμελεῖσαι δελτάρια ὀχλήσεων ἀπὸ τὸ Α ὡς τὸ Ζ σ' ἕνα κατάστημα δάσεων – ἀπ' αὐτὸ δὲν προκύπτει κάποια συγκεκριμένη ἐμπειρία πού θὰ μπορούσε νὰ ἐκθρῆσει τὴν κριτικὴ ικανότητα.

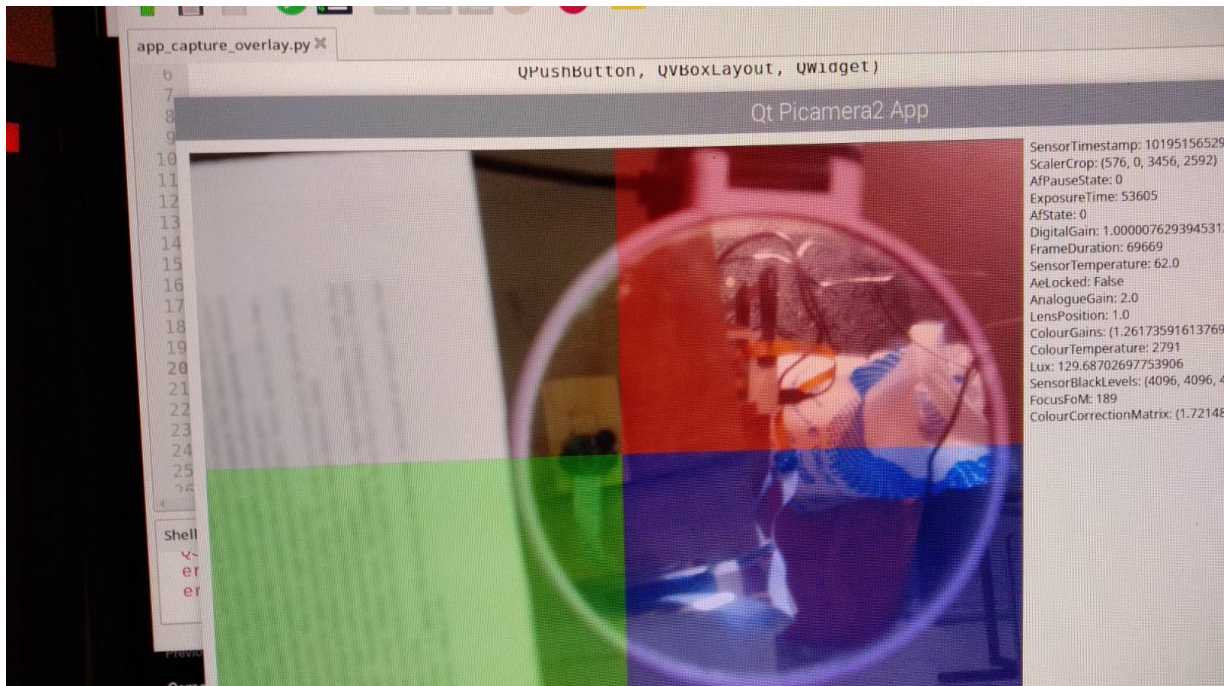
Σ' αὐτὸ τὸ κενὸ ἐμπειρίας εὐδοκίμων οἱ ιδεολογίες. Ἐδῶ θρῆσκουν τὴν εὐκαιρία τους, ἀλλὰ ἐπίσης τὴν ἀποστολὴ τους ἢ καὶ τὸ περιεχόμενό τους σέ μεγάλο βαθμὸ. Ἡ ὄλη κατασκευὴ ἀκολουθεῖ σχεδὸν ἀπαρέγκλιτα ἕνα γενικὸ πρότυπο: αὐτὸ δὲν ὀρίζει μόνον ὅτι στὸν κάθε ἄνθρωπο τοῦ δευτερογενεοῦς συστήματος θὰ πρέπει νὰ προσφέρεται μιά ιδεολογία, ἀλλὰ καὶ τὸ πὼς πρέπει αὐτὴ νὰ εἶναι δημιουργημένη καὶ δομημένη, ὥστε νὰ ἐναρμονίζεται μὲ τὴ διάση τῆς. Μία εἰκόνα τοῦ ὅλου εἶναι ἀναγκαία. Ὁ ἄνθρωπος δὲν θὰ τὸ ἀντεχε νὰ ζεῖ ἀπλῶς ζεμένος καὶ ἐγκαταλειμμένος· θέλει νὰ γνωρίζε τι τρέχει. Ἡ εἰκόνα αὐτὴ πρέπει νὰ εἶναι ὅσο γίνεται αὐκουμπτική· μιά πλήρης ἐρημνεία τοῦ κόσμου καὶ τῆς ιστορίας του, μιά

Εικόνα 6 Σελίδα βιβλίου με canon a3300



Εικόνα 7 Canon a3300 και καθρέφτης .

Με το φακό στο κέντρο της οθόνης απέναντι από τη κάμερα αντανακλάται σε ένα καθρέφτη το είδωλο της.



Εικόνα 8 Camera v3 rasbery pi 5 περίπου απέναντι από καθρέφτη (η απόκλιση του φακού από το κέντρο είναι ικανοποιητική)

3.3 Απόσταση τζαμιού-κάμερας

Για όλες τις σελίδες απαιτείται σταθερή απόσταση μεταξύ του τζαμιού και της κάμερας, ώστε το κύριο κείμενο να διατηρεί σταθερό μέγεθος μετά την εφαρμογή της περικοπής. Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί ένα σταντ με ασταθή απόσταση, αυτό μπορεί να επηρεάσει την ομοιομορφία του μεγέθους του κειμένου σε κάθε σελίδα.



Εικόνα 9 Ελεύθερη απόσταση τζαμιού-κάμερας

Η πρώτη σελίδα θα φαίνεται πολύ μεγαλύτερη από τη τελευταία. Ειδικά σε ένα παχύ βιβλίο όσο περισσότερο αυξάνεται ο αριθμός σελίδας τόσο θα μικραίνει το περιεχόμενο της σελίδας με το κείμενο. Εξηγώ στη συνέχεια της εργασίας η απόκλιση στις διαστάσεις που θα φαίνονται σε μονές ζυγές σελίδες .

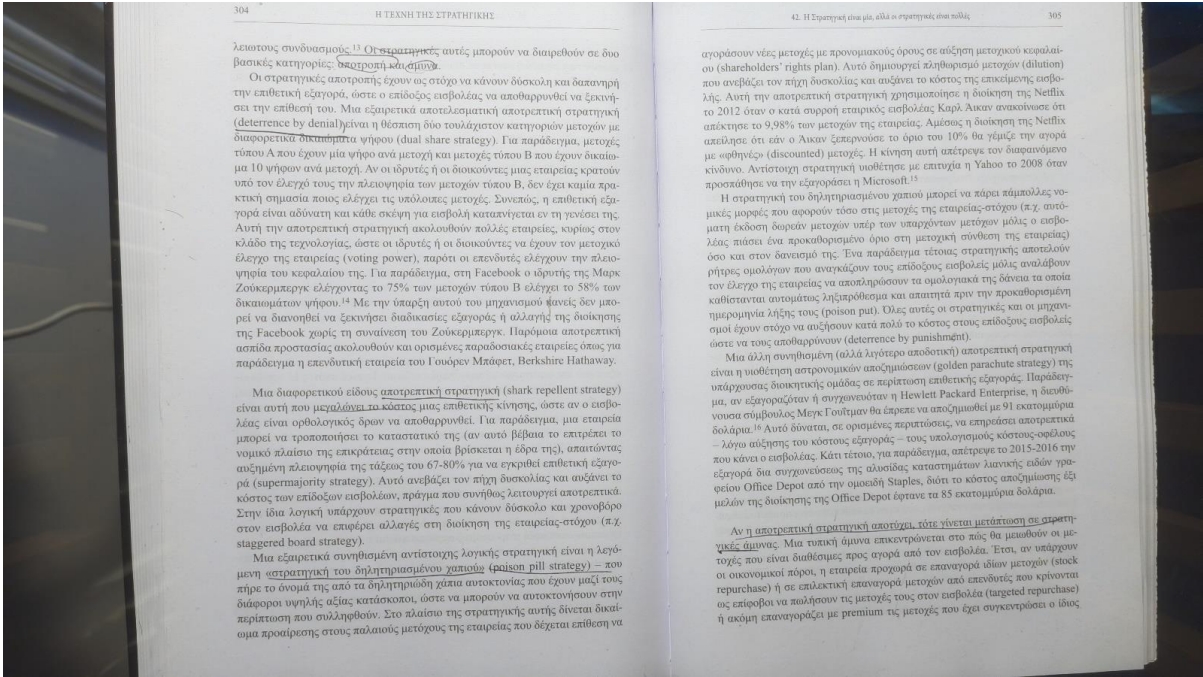
Στα σχέδια με τα ξύλινα σταντ που έχω αναπτύξει η απόσταση τζάμι- κάμερα είναι σταθερή .



Εικόνα 10 Flat camera scanner [9]

Στη πηγή [9] και το βίντεο παρουσίασης του εν λόγω σκανερ.

Το βιβλίο ισιώνει σε ένα τζάμι . Απέναντι τους σε σταθερή απόσταση και κλίση βρίσκονται σταθερά 2 κάμερες. Εδώ μπορεί να γίνει εφαρμογή και με κινητό ή μόνο μια κάμερα. Στην αριστερή εικόνα το βιβλίο πιέζεται από τη πάνω πλευρά του τζαμιού ενώ στη δεξιά από κάτω.Επειδή η απόσταση είναι σταθερή στο κινητό μπορεί να χρησιμοποιηθεί manual focus με την opecamera .



Εικόνα 11 Δυσέλιδο

Η φωτογραφία είναι με μια rasbery pi camera module 3 σε flat scanner. Μπορεί να αναπαραχτεί και με χρήση κάμερας smartphone.



Εικόνα 12 ^shape camera scanner [10]

Στην πηγή [10] και το βίντεο παρουσίασης του εν λόγω σαρωτή, γίνεται χρήση ενός Raspberry Pi 5 και δύο camera modules V3. Οι κάμερες βρίσκονται απέναντι από το τζάμι σε σταθερή απόσταση και κλίση. Οι κάμερες είναι σταθερά τοποθετημένες σε σχήμα "^", το οποίο βοηθά στο σκανάρισμα. Δεν υπάρχει χρήση ζουμ, με αποτέλεσμα να υπάρχει ομοιομορφία των σκαναρισμένων εικόνων.



Εικόνα 13 Vshape diybookscanner

Εδώ γίνεται χρήση 2 canon a3300 . Εφάπτονται οι σελίδες του βιβλίου σε 2 τζάμια. Απέναντι τους σε σταθερή απόσταση,ζοομ και κλίση βρίσκονται σταθερά 2 κάμερες.

Αν το βιβλίο είναι αγγλικά και δεν έχει εικόνες που τις θέλουμε στο κυρίως κείμενο ή είναι σχετικά λίγες ,δεν πρόκειται δηλαδή για κάποιο βιβλίο τέχνης ή κάποιο με πολλά διαγράμματα , μπορούν να χρησιμοποιηθούν σχέδια χωρίς σταθερή απόσταση τζαμιού κάμερας για όλες τις σελίδες . Γενικά υπάρχουν σκανεράδες κυρίως αγγλοφωνοι που δουλεύουν με κινητό ή μια κάμερα και ελεύθερο απόσταση τζαμιού καμερας . Ένα σύστημα ελεύθερης απόστασης τζαμιου κάμερας που χα αναπτύξει είναι αυτό

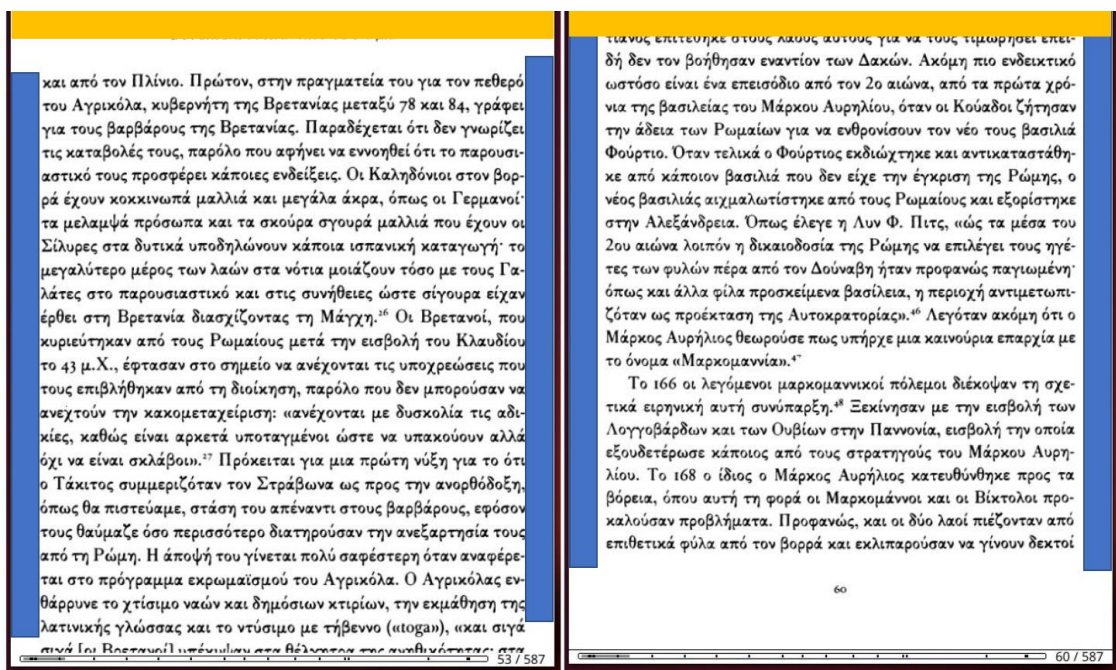


Εικόνα 14 mobile phone scanner v2



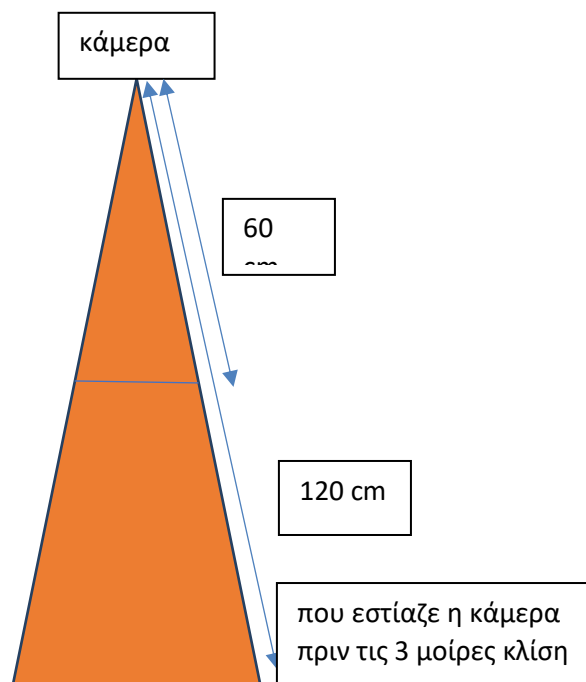
Εικόνα 15 mobile phone scanner v1

Στην εικόνα 15 βλέπουμε πως “ξεκίνησε” το σκαννερ για κινητά που εξελίχθηκε στη εικόνα 14 και στις δύο χρησιμοποιά το ίδιο εργαλείο από ένα παλιό cd reader άφησα τη δεύτερη εικόνα που φαίνεται λίγο καλύτερα. Ο οδηγός cd reader υπάρχει ώστε να μειώνω την απόσταση. Ενα βιβλίο σκάναρα με μαυρόασπρες εικόνες και το εγκατέλειψα . Δυστυχώς ήταν δύσκολό να υπολογίζω κάθε τόσο σταθερές αποστάσεις για μονές και μετά να γυρνάω ανάποδα το βιβλίο για τις ζυγές σελίδες. Ήδη σε κάθε σελίδα πχ 301 μετά 302 φαινόταν η διαφορά. ζώσετε κάπως με scan tailor experimental που κάνει rescale σε ίδιο μέγεθος για όλες τις σελίδες .Το ζήτημα όμως είναι ότι όσο πιο μεγάλες είναι η αποστάσεις τοσό πιο έντονα και λιγότερο ευκρινή θα φαίνονται τα γράμματα. Μπορεί η ασπρόμαυρη 301 να έχει ευκρινή γράμματα και η 302 να φαίνεται σαν να χει bold και μετά πάλι εναλλάξ. Τέτοια θέματα δεν αντιμετωπίζουν όταν το ocr είναι στα αγγλικά. Σημαντικό ακόμη για την απόσταση είναι να έχουν ίδιες διαστάσεις όταν γίνει crop μονές ζυγές σελίδες. αναλογικά μου είναι πολύ δύσκολο δηλαδή να έχουν οι κάμερες τέλειες αποστάσεις ώστε να είναι σχετικά κοντινές οι διαστάσεις τις σελίδας .



Εικόνα 16 pdf images σε KReader

Οι μπλε λωρίδες έχουν ίδιο μέγεθος ,μονές και ζυγές σελίδες έχουν πάντα απόκλιση .Το κυρίως κείμενο είναι μια κροτταρισμένη εικόνα. Αν έχουν τηρηθεί όλες οι αρχές φωτογράφισης , το κυρίως κείμενο θα είναι σε όλες τις κρετταρισμένες εικόνες με ίδιο πλάτος στις μονές σελίδες και ίδιο πλάτος στις ζυγές. Μεταξύ τους ανάλογα το αν έχουμε προσέξει εμείς τις αποστάσεις θα έχει μια μικρή διαφορά. Διορθώνεται στην έκδοση του scan tailor experimental αλλά επειδή βγαίνουν στο πιο πολλά mb τα pdf το αποφεύγω. Στο τέλος διορθώνεται κάπως με τις σύγχρονες εκδόσεις του KReader.



Εικόνα 17 Κλίση cameras σε απόσταση τζαμιού-κάμερας

Είναι σημαντικό να προσέξουμε αν από τους κραδασμούς του σαρωτή η κάμερα κουνηθεί ελαφρώς. Είναι διαφορετικό να κουνηθεί κατά 3 μοίρες όταν η απόσταση είναι 60 εκατοστά και διαφορετικό όταν είναι 1,2 μέτρα από το τζάμι. Φανταστείτε ότι έχετε ένα λέιζερ και το στρέφετε κατά 3 μοίρες· η απόσταση που θα εστιάζει από το σημείο που εστίαζε πριν την κλίση είναι μικρότερη στα 60 εκατοστά σε σχέση με τα 1,2 μέτρα.



Εικόνα 18 Vshape diybookscanner με απόσταση τζαμιού κάμερας στα 1.2 μέτρα.

Στην παραπάνω εικόνα, οι κάμερες είναι τοποθετημένες με τρόπο που επιτρέπει κίνηση μπρος-πίσω, αριστερά-δεξιά, και πάνω-κάτω. Εφάρμοσα καλύτερο ζουμ ώστε να καλύπτει όλο το κύριο κείμενο της εικόνας. Ωστόσο, επειδή η κάμερα βρισκόταν μακριά, όταν κουνιόταν λίγο, χαλούσε όλο το στήσιμο. Η κάμερα κοιτούσε εκτός πλαισίου κειμένου του βιβλίου, και έπρεπε να επαναλάβω τη ρύθμιση σωστά. Αυτός ο χειρισμός ήταν δυσκολότερος και πιο χρονοβόρος στην απόσταση των 1,2 μέτρων σε σχέση με τα 35 εκατοστά που χρησιμοποιώ τώρα.

3.4 Επαναληψιμότητα φωτογράφισης

Χρειάζεται κάθε φορά που ο χρήστης πατά ένα κουμπί να τραβιέται μία φωτογραφία για μια ή δύο κάμερες και αν για κάποιο λόγο αφήσει τις κάμερες για 15 λεπτά και επιστρέψει να συνεχίζεται χωρίς να πρέπει κάποια συσκευή ή υπηρεσία ή ρύθμιση να επανεκκινείτε .

Για την ιστορία .Στο πρώτο σκάννερ που χα φτιάξει χρησιμοποιούσα μηχανικό κλείστρο. Τραβούσα 2 καλώδια φρένων ποδηλάτου και ένας μηχανισμός πίεζε κάθε φορά το κλείστρο της κάθε κάμερας.



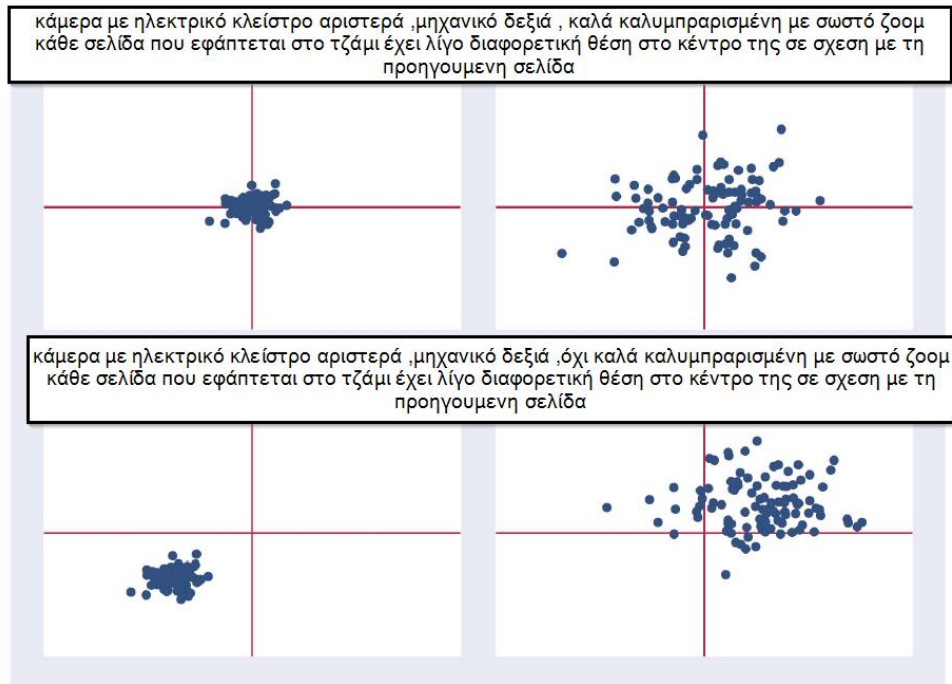
Εικόνα 19 Vshape diybookscanner με καλώδια ποδηλάτου

Το θέμα ήταν πως σε κάθε φωτογράφιση η κάμερα κουνιότανε και από τους κραδασμούς του μηχανικού κλείστρου. Αν όλα είχαν σεταριστεί καλά σε 3 λεπτά μπορούσα να ξεκινήσω τη φωτογράφιση .Τις κάμερες τις άλλαξα με canon a3300 για να μπορώ να σκανάρω μεγαλύτερα έντυπα λόγω έλλειψης σκιάσεων και το μηχανικό κλείστρο εγκαταλείφθηκε. Να πω για έντυπα ως 22 εκ καλά τα πήγαινε. Αν κουνιότανε το έβλεπα στο liveview .



Εικόνα 20 Μηχανικό κλείστρο κάμερας

Επίσης το ξύλο από πάνω τις κάμερες δημιουργούσε σκιάσεις και δυσκολευόμουν να κρύψω τις κάμερες ώστε να μην έχω αντανάκλασεις.



Εικόνα 21 Διασπορά για κάθε κουκκίδα μια φωτογράφιση σελίδας



Εικόνα 22 Electric trigger for smarphone

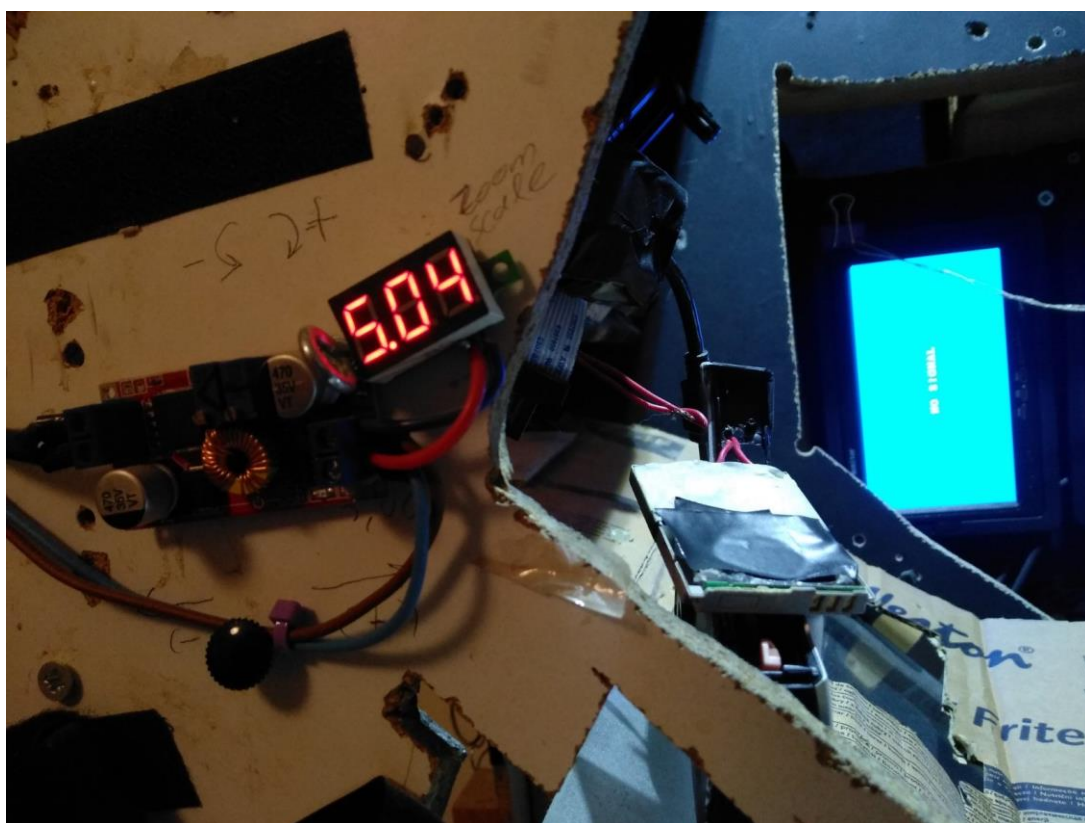
Για το κινητό χρησιμοποίησα ένα button από selfie trigger πιο παλιά είχα δοκιμάσει και ένα bluetooth v4,2 trigger αλλά το εγκατέλειψα γιατί είχε πολλές αποσυνδέσεις

μετά από περίπου 50 σελίδες.

Τέλος μια nikon I29 όπως και μια canon a330 αν πατούσα για ένα λεπτό επαναλαμβανόμενα το κλείστρο για ένα λεπτό τραβούσε 15 φωτογραφίες .την ώρα 900 επί 2 1800 φωτογραφίες. Το raspberry αν ήταν 1000 την ώρα είναι θέμα ανάλογα το αν χρησιμοποιούνται σε flat scanner ,^scaner , V scanner με βάση το πόσες σελίδες γυρνά την ώρα ο χρήστης. Η κάθε κάμερα πρέπει να είναι όσο πιο γρήγορη γίνεται στη φωτογράφιση, ανεξάρτητα ή σελίδες σε τζάμια καλό είναι να μπορεί να βγάλει 25 φωτογραφίες το λεπτό.

3.5 Τροφοδοσία φωτογραφικής μηχανής

Στο raspberry και το κινητό υπάρχει καλώδιο τροφοδοσίας ,στις κάμερες οι μπαταρίες δεν κρατάνε πάνω από 400 φωτογραφίες η κάθε μία .Πρέπει να εξασφαλιστεί κάπως ότι θα έχουν ενέργεια.



Εικόνα 23 Buck converter & battery

Η αποτελεσματική τροφοδοσία και λειτουργία των καμερών μπορεί να αποτελέσει πρόκληση, ιδίως όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμες υποδοχές ή άλλοι τρόποι τροφοδοσίας. Σε αυτό το πλαίσιο, η χρήση ενός buck converter για την αντικατάσταση της μπαταρίας αποτελεί μια αξιόλογη λύση.

Τροφοδοσία με Buck Converter. Μία από τις πιο αποτελεσματικές μεθόδους είναι η χρήση ενός buck converter για την μίμηση της μπαταρίας. Ένα τροφοδοτικό 12V 2,5A μπορεί να συνδεθεί σε μια πλακέτα που υποκαθιστά τη μπαταρία και τοποθετείται στην κάμερα. Είναι σημαντικό να δοθούν λίγα βολτ παραπάνω, καθώς

η κάμερα ενδέχεται να μην εκκινήσει αν η τάση είναι κάτω από 5V. Έχω εφαρμόσει αυτή τη μέθοδο για 7 χρόνια χωρίς προβλήματα υπέρτασης.

Σταθερότητα Καμερών

Είναι σημαντικό οι κάμερες να παραμένουν όσο το δυνατόν περισσότερο σταθερές στη θέση τους, καθώς η μετακίνησή τους μπορεί να απαιτήσει επανατοποθέτηση σε κατάλληλες γωνίες και αποστάσεις. Για τον ίδιο λόγο, η χρήση ενός εξωτερικού καλωδίου SD card (SD cable external) είναι ιδιαίτερα χρήσιμη.

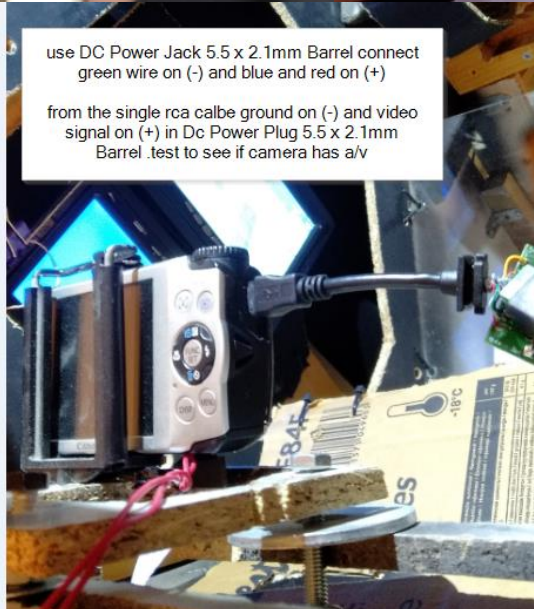
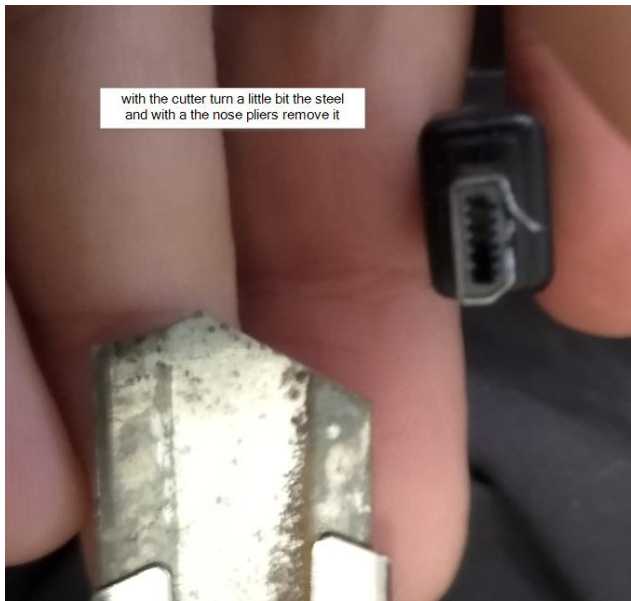
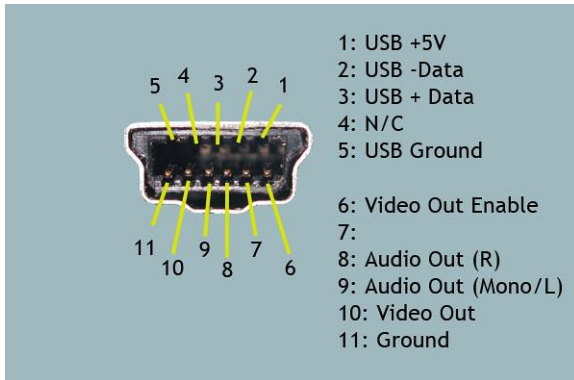
3.6 Live View

Η δυνατότητα ζωντανής προβολής (live view) είναι κρίσιμη για την εξασφάλιση ότι οι κάμερες καταγράφουν σωστά το επιθυμητό πλαίσιο. Για το Raspberry Pi, υπάρχουν διαθέσιμες λύσεις live view που θα αναλύσω παρακάτω. Στην περίπτωση χρήσης κινητού τηλεφώνου, η λύση του live streaming μέσω ρούτερ μπορεί να παρουσιάζει χρονοκαθυστέρηση. Ωστόσο, εάν δεν υποστηρίζεται η σύνδεση Type-C σε HDMI, το live streaming παραμένει μια βιώσιμη επιλογή.

Συνδέσεις και Διεπαφές

Συνήθως, οι κάμερες διαθέτουν ξεχωριστές θύρες για trigger και live view. Μια επιτυχημένη πατέντα που ανέπτυξα είναι η χρήση του ίδιου port στην Canon για την ταυτόχρονη λήψη ηλεκτρικού trigger και σήματος A/V. Έτσι, κατά την εκκίνηση των καμερών, αυτές προσαρμόζονται αυτόματα στις προκαθορισμένες ρυθμίσεις zoom και, με 5V, τραβούν φωτογραφία ενώ παρέχουν παράλληλα live view. Η συγκεκριμένη υποδοχή φαίνεται να ταιριάζει για ορισμένες διεπαφές, κάτι που διευκολύνει την υλοποίηση αυτής της λύσης.

Η εφαρμογή αυτών των τεχνικών μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την απόδοση και τη λειτουργικότητα των καμερών. Η σταθερότητα, η αξιόπιστη τροφοδοσία και η δυνατότητα ζωντανής προβολής αποτελούν κρίσιμα στοιχεία για την αποτελεσματική χρήση των καμερών σε διάφορες εφαρμογές.



Εικόνα 24 HTC Mini USB Audio Headset & conversion for liveview

Το HTC Mini USB Audio Headset and Power Charger Port Splitter είναι ένα γκατζετάκι που σας επιτρέπει να φορτίζετε ένα μοντέλο κινητού και παράλληλα να ακούτε μουσική. Αλλάζοντας τις καλωδιώσεις, εκμεταλλεύεται 2 pin στο πάνω κομμάτι της υποδοχής για να δίνει ρεύμα και να τραβάει φωτογραφίες, και 2 pin στο κάτω κομμάτι της ίδιας υποδοχής ώστε να έχει A/V signal output η κάμερα και εμείς να βλέπουμε τι βλέπει η κάμερα.

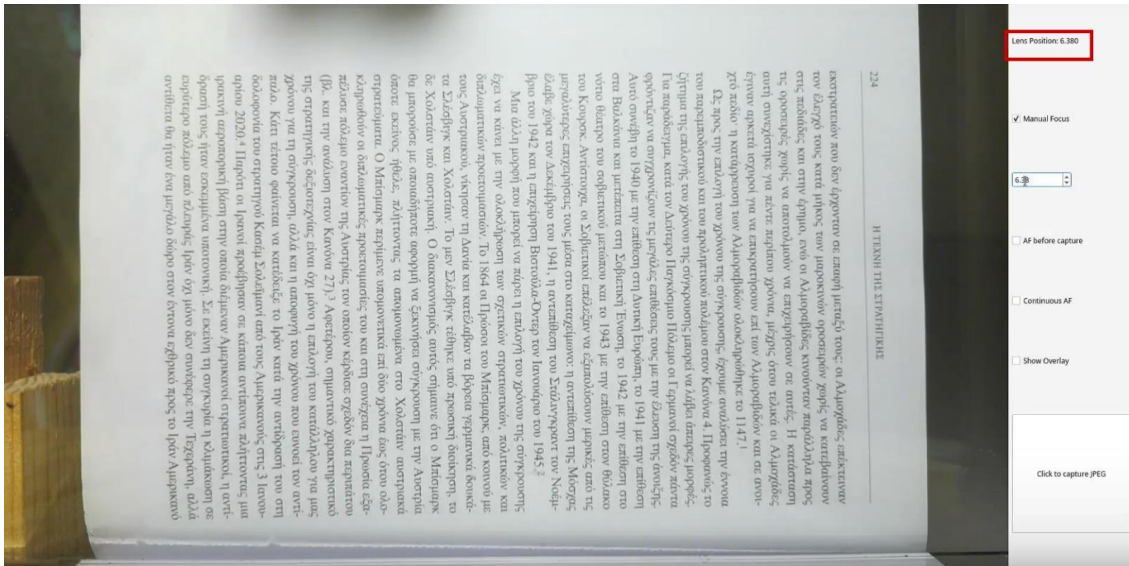
Αν δεν έχουμε το HTC splitter, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε 2 webcam που θα τοποθετηθούν πίσω από την οθόνη της κάμερας. Το περιεχόμενο θα φαίνεται θολό, αλλά το πιο σημαντικό είναι αν κεντράρει εκεί που πρέπει η Canon και αν το βιβλίο είναι περίπου στο κέντρο της φωτογραφίας. Μέσα από την webcam η οθόνη της Canon θα φαίνεται θολή, αλλά το electric trigger με CHDK είναι η πιο αξιόπιστη μέθοδος και αξίζει την προσπάθεια. Για την καταγραφή αυτής της εμπειρίας με τις Canon κάμερες, χρησιμοποιήθηκε ένα Raspberry Pi με εγκατεστημένο το λειτουργικό σύστημα Pi-Scan, το οποίο είχε δημιουργήσει ένα μέλος του DIYBookScanner για ένα παρεμφερές μοντέλο κάμερας. Ωστόσο, αντιμετώπισα ζητήματα συμβατότητας κάθε 15 λεπτά, γεγονός που απαιτούσε επιπλέον 15 λεπτά ρύθμισης για να συνεχίσω τη διαδικασία λήψης φωτογραφιών. Οι κάμερες Canon μπορούσαν να φωτογραφίσουν μέχρι 900 σελίδες την ώρα, ενώ με τις Nikon και τη μέθοδο με τα καλώδια ποδηλάτου, κατάφερα να φτάσω τις 1200 σελίδες την ώρα. Μετά από σάρωση 20 βιβλίων και εκτεταμένη επικοινωνία με τον δημιουργό του Pi-Scan, κατόρθωσα να υλοποιήσω μια πατέντα με τη χρήση ενός HTC splitter, εγκαταλείποντας τελικά τη μέθοδο με το Pi-Scan. Στη συνέχεια, δοκίμασα το λογισμικό chdktr, το οποίο αποδείχθηκε αργό και παρουσίαζε προβλήματα ασυμβατότητας μετά από 10 λεπτά λειτουργίας, απαιτώντας επανεκκίνηση της φωτογραφικής μηχανής. Αυτό καθιστούσε τη διαδικασία σάρωσης δυσλειτουργική. Με βάση τα παραπάνω, είναι σαφές ότι η αρχική επιλογή με τις Nikon και τα καλώδια ποδηλάτου ήταν η πιο αποδοτική και αξιόπιστη λύση για τη σάρωση μεγάλου όγκου σελίδων σε σχέση με το pi-scan. Εδώ είναι ένα βίντεο σχετικό με το chdktr συνδεδεμένο σε raspberry για να διαπιστώσετε τις ταχύτητες. PowerShot N chdktr test [11]

3.7 Αποτελεσματικότητα φωτογράφισης

Όταν φωτογραφίζεται όλο το βιβλίο μετά κοιτάμε μια μια τις σελίδες αν χρειάζεται να ξαναφωτογραφηθούν. Υπάρχουν ίσως εκτός πλαισίου κειμένου σελίδες, θολές κουνημένες ή λόγο κακής εστίασης. Όσες λιγότερες τόσες λιγότερο χρειάζονται ταξινομηθούν μετά με τους φακέλους. Αν ο χειριστής είναι λίγο προσεχτικός κι εκπαιδευμένος χρειάζονται λίγες σελίδες να ξαναφωτογραφηθούν περίπου 5 στις 600.

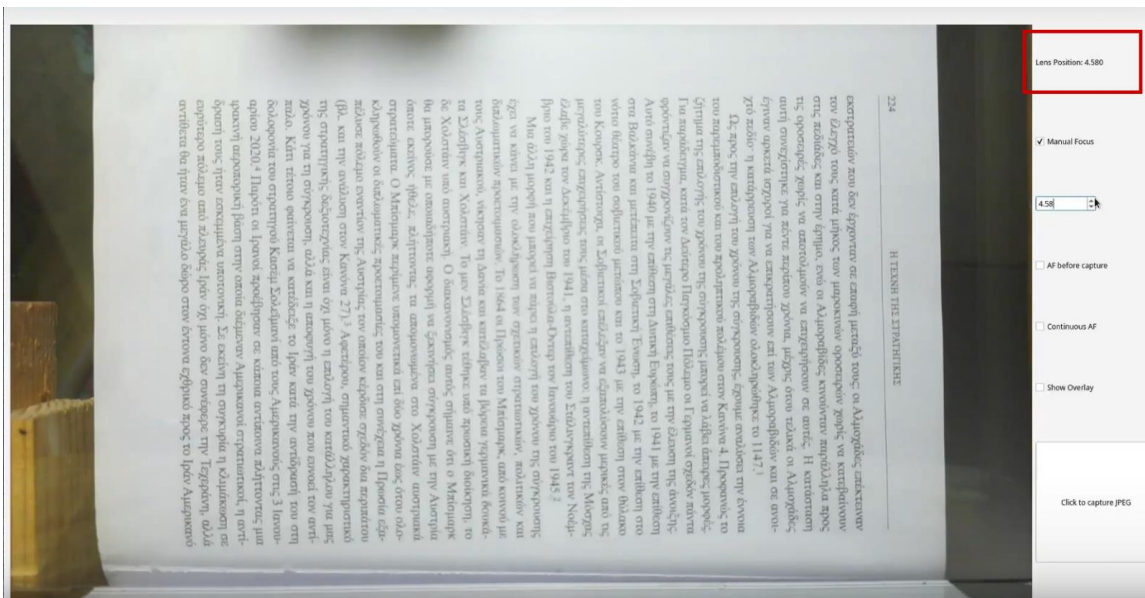
Κάποια σκαννερ σε σχέση με τα άλλα δεν είναι τόσο εργονομικά από αυτή την άποψη. Μπορεί ο χειριστής να νομίζει όλα καλά αλλά μετά εκεί που τις βλέπει μια μια φαίνεται αν όλα εντάξει. Αν βιάστηκε να πατήσει το κουμπί φωτογράφισης πριν τραβήξει το βιβλίο, αν ξεχάστηκε και ξεπέρασε κάποια σελίδα. Κατά μια έννοια ο σχεδιαστής προσπαθεί να προσαρμόσει τη μηχανή στις ανάγκες του και ο χειριστής προσαρμοσμένος στις λειτουργίες της μηχανής αποτρέπει με τη χρήση τους τα εκκολαπτόμενα σφάλματα. Από αυτή την άποψη το V scanner σε κάποια πράγματα είναι καλύτερο αλλού είναι τα άλλα. Δεν εφάπτεται ακριβώς το τζάμι πάνω στο βιβλίο πάντα μπορεί να υπάρχει μικρή απόκλιση. Εκεί η κάμερες κάνουν autofocus και το αποτέλεσμα είναι στραβές γραμμές που χρειάζεται παρατηρητικότητα για να

προσεχτούν. Στο flat scanner και το ^ scanner με το rasbery ή το κινητό επειδή το βιβλίο είναι από πάνω δεν χρειαζόμαστε autofocus και μπορούμε να παίξουμε με το manual focus .επίσης το auto -focus στο ρασμπερι και στα κινητά δεν είναι τόσο γρήγορο όσο στις κάμερες και μας τρώει χρόνο στο πόσες φωτογραφίες θα τραβήξουμε την ώρα.θα πρέπει να προσέξουμε να επιλεχθεί μια τιμή που θα φαίνονται εξίσου τα γράμματα στο κέντρο και τη περιφέρεια ευκρινή.



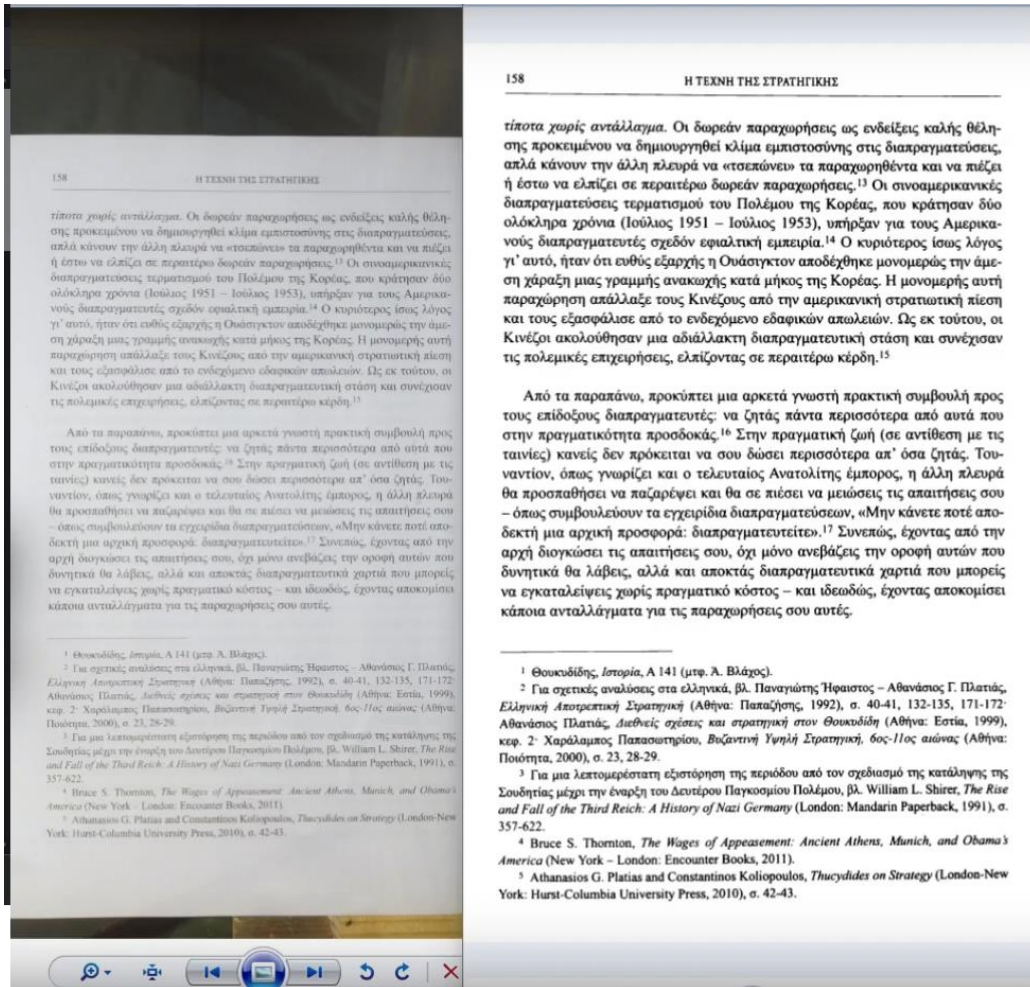
Εικόνα 25 Cam v3 rasperry5 liveview 1

Από μια τιμή και πάνω το focus δείχνει καθαρά γράμματα στο κέντρο θολωμένα στη περιφέρεια.



Εικόνα 26 Cam v3 rasperry5 liveview 2

Από μια τιμή και κάτω το focus δείχνει θολωμένα γράμματα στο κέντρο και πιο καθαρά στη περιφέρεια.



Εικόνα 27 Μετατροπή έγχρωμης σελίδας σε b&w

Οπότε θέλουμε μια ισορροπία η παραπάνω εικόνα είναι στα 5.25 focus. Το αποτέλεσμα όμως το κρίνει η μετατροπή σε ασπρόμαυρη εικόνα στο πως θα φαίνονται εκεί τα γράμματα. Στην έγχρωμη μπορεί να φαίνεται θολή ως όμως επεξεργασμένη σε ασπρόμαυρη όχι τόσο.

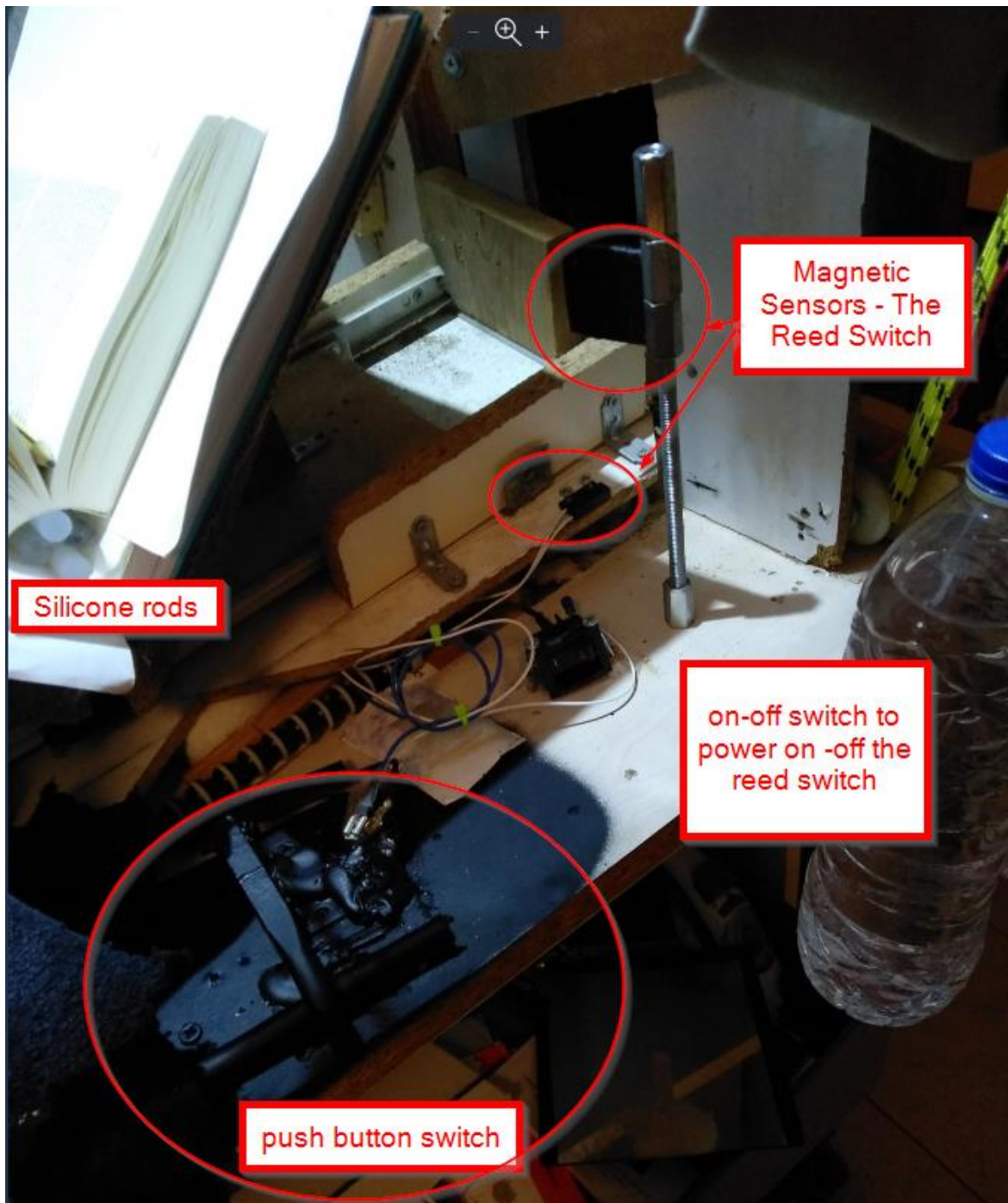
3.8 Αποδοτικότητα φωτογράφισης

Στο πλαίσιο αυτό, αναφέρομαι σε τρία βασικά ζητήματα: Πρώτον, πόσες σελίδες μπορούν να φωτογραφηθούν από τις κάμερες σε μία ώρα. Δεύτερον, πόσες σελίδες μπορεί να μετακινήσει ο χρήστης στο εκάστοτε σκάνερ. Τρίτον, πόσος χρόνος απαιτείται για τη ρύθμιση των καμερών και όλων των απαραίτητων παραμέτρων μέχρι την πρώτη φωτογράφιση. Κατά τη διάρκεια της λήψης φωτογραφιών, απαιτείται ένας χρόνος αναμονής για να αποφευχθεί η εμφάνιση θολών εικόνων.

Συγκεκριμένα, ο μέσος χρήστης σαρώνει 1100 σελίδες ανά ώρα, συνεπώς οι κάμερες πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να φτάνουν τουλάχιστον τις 1500 σελίδες ανά ώρα. Αυτό μεταφράζεται στην ικανότητα κάθε κάμερας να τραβήξει 25 φωτογραφίες το λεπτό, υπό την προϋπόθεση ότι το κλείστρο πατιέται επαναλαμβανόμενα χωρίς αλλαγή σελίδων.

Στη χρήση του V scanner με τις Nikon L29, αφαιρούσα τις κάμερες από τη θέση τους, αφαιρούσα την SD κάρτα, αντέγραφα τις φωτογραφίες και επανατοποθετούσα τις κάμερες. Όλη αυτή η διαδικασία διαρκούσε περίπου 8 λεπτά. Αν είχα χρησιμοποιήσει ένα SD cable extender, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται στους 3D εκτυπωτές, δε θα ήταν απαραίτητο να αφαιρέσω τις κάμερες. Η ρύθμιση του ζουμ για την εύρεση της κατάλληλης κλίμακας του φακού θα μου έπαιρνε περίπου 2 λεπτά.

Προκειμένου να μπορέσω να σαρώσω και σελίδες μεγέθους A4 χωρίς να απαιτούνται πολλές ρυθμίσεις στις κάμερες, επέλεξα να αντικαταστήσω τις Nikon L29 με τις Canon A3300. Πλέον, πειραματίζομαι με τη χρήση του Raspberry Pi, καθώς οι Canon A3300 είναι πλέον δυσεύρετες, ακόμη και ως μεταχειρισμένες.



Εικόνα 28 Electric triggers for V scanner

Χρησιμοποιώντας τις κάμερες Canon, αξιοποιώ το ηλεκτρικό κλείστρο και το liveview. Με το λογισμικό CHDK, η διαδικασία φωτογράφισης ξεκινάει μέσα σε 30 δευτερόλεπτα, καθώς οι ρυθμίσεις του ζουμ γίνονται αυτόματα. Εάν χρησιμοποιώ το push button switch, μπορώ να σκανάρω περίπου 1300 σελίδες την ώρα. Με τη χρήση μαγνητικών αισθητήρων, ο ρυθμός φτάνει το εξαιρετικό επίπεδο των 1800 σελίδων ανά ώρα, αλλάζοντας τη θέση των μαγνητών ανάλογα με το πάχος του βιβλίου.

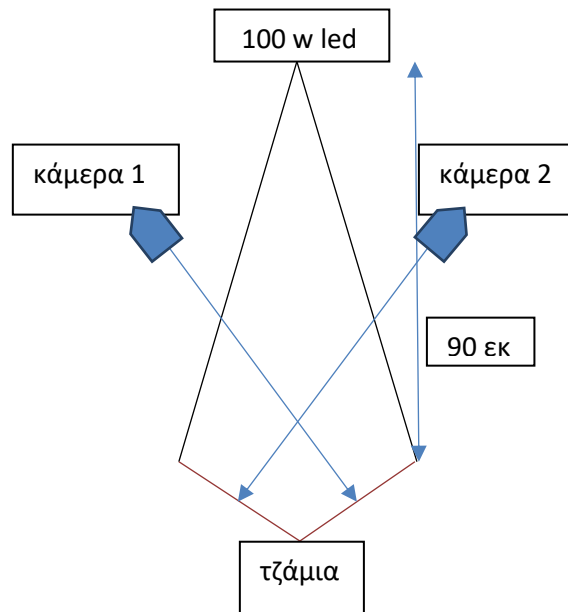
Στο Άσκαννερ, απαιτούνται περίπου 4 λεπτά για την αρχική ρύθμιση όλων των παραμέτρων. Κατά τη χρήση του Raspberry Pi, ο ρυθμός σάρωσης φτάνει τις 900 σελίδες την ώρα. Σε επίπεδο φλατ σκάνερ, μπορώ να σκανάρω περίπου 700 σελίδες την ώρα, αποτυπώνοντας ταυτόχρονα δύο σελίδες. Η σωστή ρύθμιση των καμερών σε αυτή την περίπτωση απαιτεί περίπου 10 λεπτά.

Υπάρχει σαφώς μια σχέση ποιότητας-ποσότητας, και πρέπει να είμαστε περισσότερο αποτελεσματικοί και λιγότερο αποδοτικοί. Εδώ αναδεικνύεται η υπεροχή του ανθρώπινου παράγοντα σε σχέση με τις αυτόματες μηχανές. Το ανθρώπινο χέρι διασφαλίζει ότι το βιβλίο δεν θα τσαλακωθεί ούτε θα σχιστεί κάποια σελίδα. Στη μεταβλητή του χρόνου, ο άνθρωπος εξακολουθεί να κάνει δραματικά λιγότερα λάθη σε σύγκριση με τη μηχανή. Το ζήτημα είναι το εξής: Μια αυτόματη μηχανή μπορεί να σκανάρει 2500 σελίδες την ώρα με ποσοστό σφάλματος 10%, γεγονός που συνεπάγεται ότι θα χρειαστεί να αναζητήσω και να ταξινομήσω 60 σελίδες σε ένα βιβλίο 600 σελίδων. Αντίθετα, αν σκανάρω χειροκίνητα 1200 σελίδες την ώρα, πιθανόν να έχω μόνο 2 σελίδες ή και καμία για ταξινόμηση.

Η βέλτιστη διαδικασία παραγωγής καθορίζεται κάθε φορά από το μέγεθος του παραγόμενου προϊόντος και όχι από την επίτευξη φαντασιακών στόχων για αυτοματισμό. Δεδομένου ότι δεν υπάρχει χρηματικό όφελος, η μέθοδος ψηφιοποίησης κρίνεται από την προσωπική μου προσπάθεια. Στην πραγματικότητα, η επιτυχία της ψηφιοποίησης εξαρτάται από το πόσο λιγότερο κουρασμένος αισθάνομαι στο τέλος της εργασίας ψηφιοποίησης και επεξεργασίας ενός ή περισσότερων βιβλίων.

Παραθέτω ένα βίντεο από την αποτυχημένη προσπάθειά μου για αυτοματοποίηση.[12] Διαπίστωσα τα ίδια δομικά σφάλματα όπως και άλλοι που ασχολήθηκαν με αυτού του τύπου σκάνερ.[14] Δυστυχώς, δεν κατάφερα να αναζητήσω επιτυχώς ένα excel, ενός project tester, με διάφορα βιβλία και διαστάσεις που αναφέρουν τσαλακωμένες και σχισμένες σελίδες, με ποσοστό αποτυχίας της τάξης του 15%. Συμπεραίνω λοιπόν ότι το χειροκίνητο V DIY book scanner είναι ίσως από τα καλύτερα στο κόσμο, καθώς σκανάρει στα 600 dpi 1800 σελίδες την ώρα με 3 σελίδες σφάλμα στις 600.

3.9 Φωτισμός



Εικόνα 27 Φωτισμός και αποστάσεις

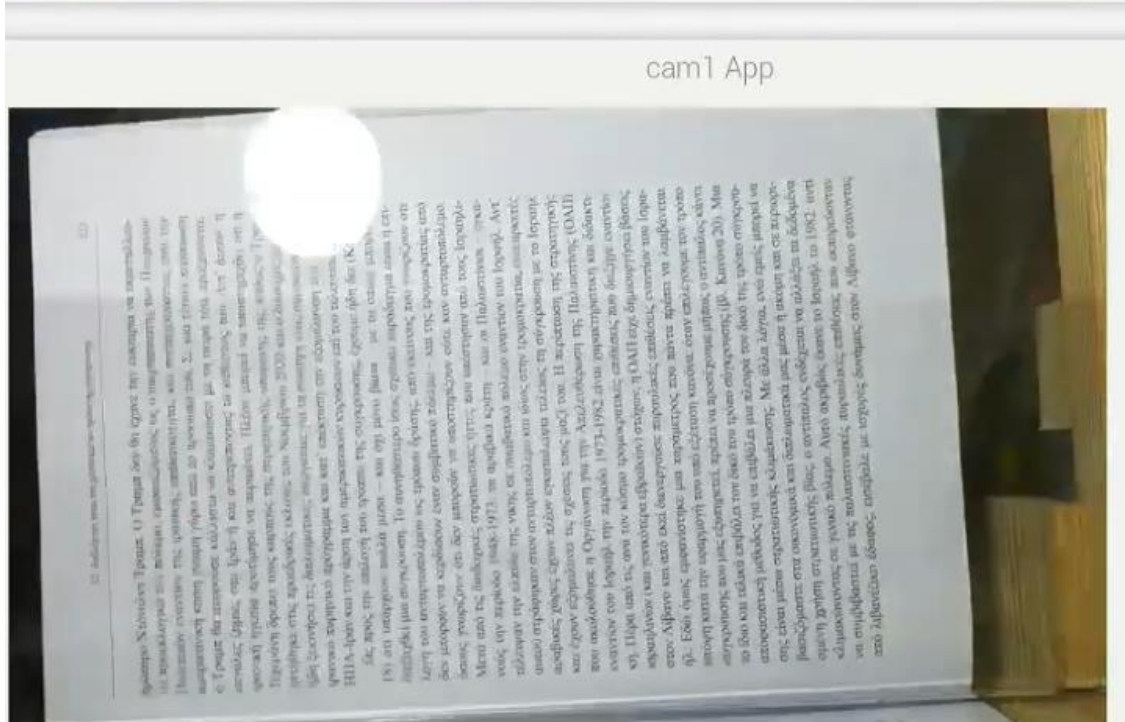
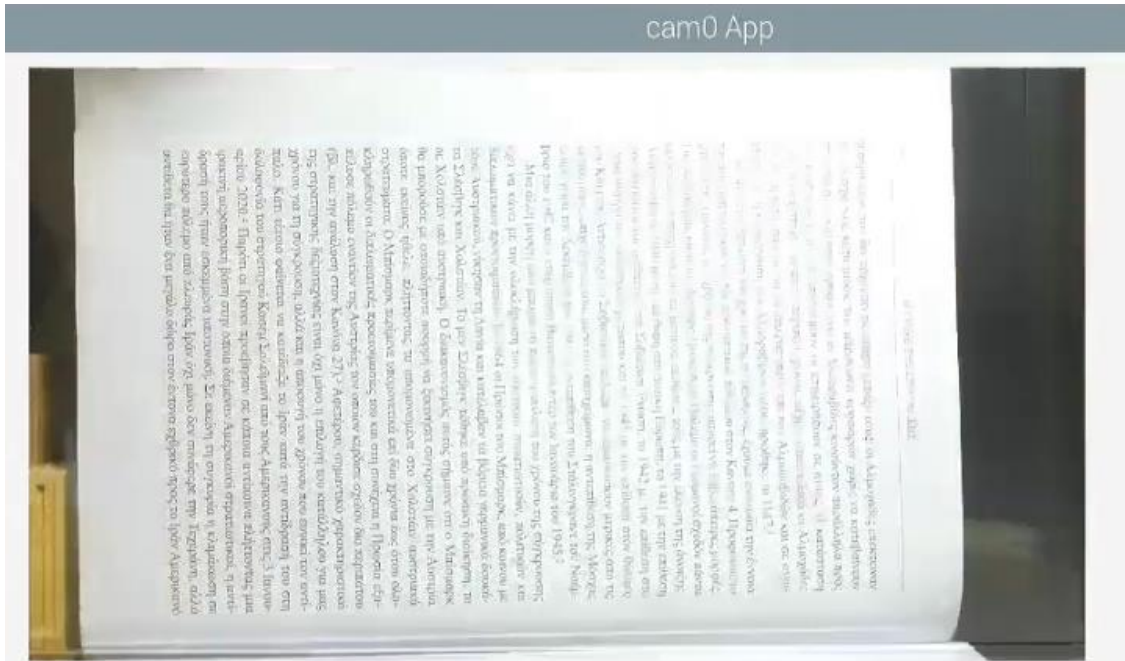
Με αυτή την έννοια, προτείνω τέσσερις βασικές αρχές:

Αποφυγή άμεσης επαφής με την πηγή φωτός: Ο χρήστης δεν πρέπει να έχει ευθεία επαφή με την πηγή φωτός, καθώς αυτό μπορεί να προκαλέσει κόπωση των ματιών μετά από λίγη ώρα. Συνιστάται η χρήση κάποιου πανιού ή χαρτονιού για την αποφυγή άμεσης έκθεσης των ματιών στο φως.

Ομοιόμορφη κατανομή φωτός: Η σωστή κατανομή του φωτός είναι απαραίτητη ώστε τα γράμματα να φαίνονται ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια της σελίδας. Αυτό βοηθά όταν θα γίνουν ασπρόμαυρα στην επεξεργασία να μην φαίνονται κάποια γράμματα πιο λεπτά από άλλα.

Αποφυγή αντανάκλασεων στη φωτογραφία: Οι αντανάκλασεις πάνω στις φωτογραφίες πρέπει να αποφεύγονται. Για το σκοπό αυτό, τα τζάμια θα πρέπει να έχουν κλίση 100 μοιρών και η απόσταση από την πηγή φωτός να είναι τουλάχιστον 90 εκατοστά. Ειδάλλως, υπάρχει κίνδυνος να εμφανιστεί έντονη φωτεινή δέσμη στο κέντρο κάθε φωτογραφίας, ειδικά σε μέγεθος A.

Ένταση του φωτός iso και ταχύτητα κατόπτρου: Η υπερβολική ένταση φωτός μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στις κάμερες με αυτόματες ρυθμίσεις ISO και ταχύτητας κλείστρου, οδηγώντας σε λάθος εκθέσεις και κακές λήψεις.



Εικόνα 31 Φωτισμός και κατανομή σε σελίδες

Στην εικόνα, παρατηρείται ότι η πηγή φωτός βρίσκεται σε κοντινή απόσταση από το τζάμι του βιβλίου, με αποτέλεσμα να επηρεάζει την ευκρίνεια των γραμμάτων. Αυτό οφείλεται στη γωνία πρόσπτωσης του φωτός, η οποία καθιστά τα γράμματα μη ευδιάκριτα.

Στις προηγούμενες εικόνες, παρατηρούμε δύο περιπτώσεις:

Κακή γωνία φωτισμού: Στην πρώτη περίπτωση, η πηγή φωτός βρίσκεται σε ακατάλληλη γωνία, προκαλώντας ανεπιθύμητες αντανακλάσεις και σκιάσεις.

Κοντινή απόσταση φωτιστικού: Στη δεύτερη περίπτωση, το φωτιστικό έχει τοποθετηθεί υπερβολικά κοντά, δημιουργώντας έντονο φωτισμό και αποστροφή της ομοιόμορφης κατανομής του φωτός.

Στο flat scanner με κάμερα, η αποφυγή αυτών των προβλημάτων είναι δύσκολη. Ωστόσο, με την τοποθέτηση της πηγής φωτός σε γωνία περίπου 50 μοιρών και σε απόσταση 90 εκατοστών, είναι εφικτή η επίτευξη μιας ικανοποιητικής κατανομής φωτός. Αυτή η ρύθμιση συμβάλλει στη μείωση των αντανακλάσεων και στη βελτίωση της αναγνωσιμότητας των κειμένων, καθιστώντας τη διαδικασία σάρωσης πιο αποτελεσματική και αξιόπιστη.



Εικόνα 31 Εφαρμογή χαμηλής φωτεινότητας

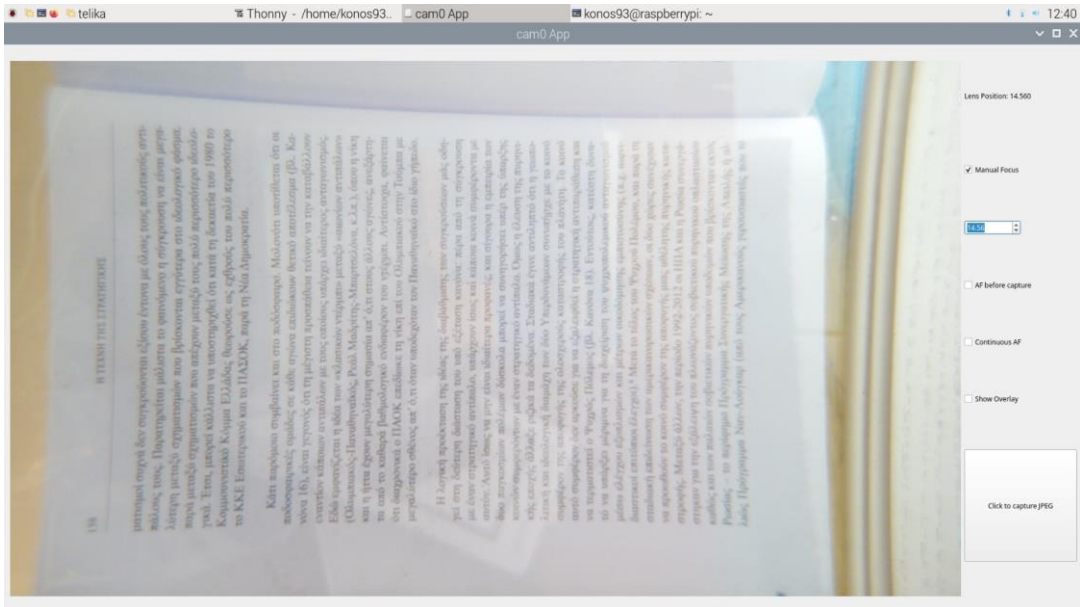
Μπορούμε να εξετάσουμε αν σε κάποιο σαρωτή έχει επιτευχθεί η ομοιόμορφη κατανομή του φωτός με την ακόλουθη μέθοδο: λαμβάνουμε μια εικόνα και μειώνουμε τη φωτεινότητα της. Στη συνέχεια, παρατηρούμε την ίδια εικόνα και διαπιστώνουμε αν υπάρχουν δέσμες φωτός ή αν η κατανομή του φωτός είναι ομοιόμορφη. Στην προκειμένη περίπτωση, η εικόνα προέρχεται από τον σαρωτή V, με μέγεθος A4 και απόσταση περίπου ενός μέτρου από τη γωνία των τζαμιών. Η εικόνα δείχνει ότι δεν υπάρχουν δέσμες φωτός, υποδηλώνοντας ότι η κατανομή του φωτός είναι ικανοποιητική.



Εικόνα 32 Αντανάκλαση στο τζάμι και πως φαίνεται στη φωτογραφία

Όταν αναφερόμαστε σε δέσμες φως, ενδέχεται να πρόκειται για ανακλάσεις από μεταλλικές ή ξύλινες επιφάνειες που επηρεάζουν το περιεχόμενο της εικόνας. Αν

αυτό το ζήτημα δεν διορθωθεί, θα εμφανίζεται σε όλες τις ληφθείσες εικόνες, καθιστώντας το ένα συστημικό σφάλμα. Η διόρθωση αυτού του προβλήματος είναι απαραίτητη για τη διασφάλιση της ακρίβειας και της ποιότητας των φωτογραφισμένων εικόνων.



Εικόνα 33 Παραμόρφωση από φακό

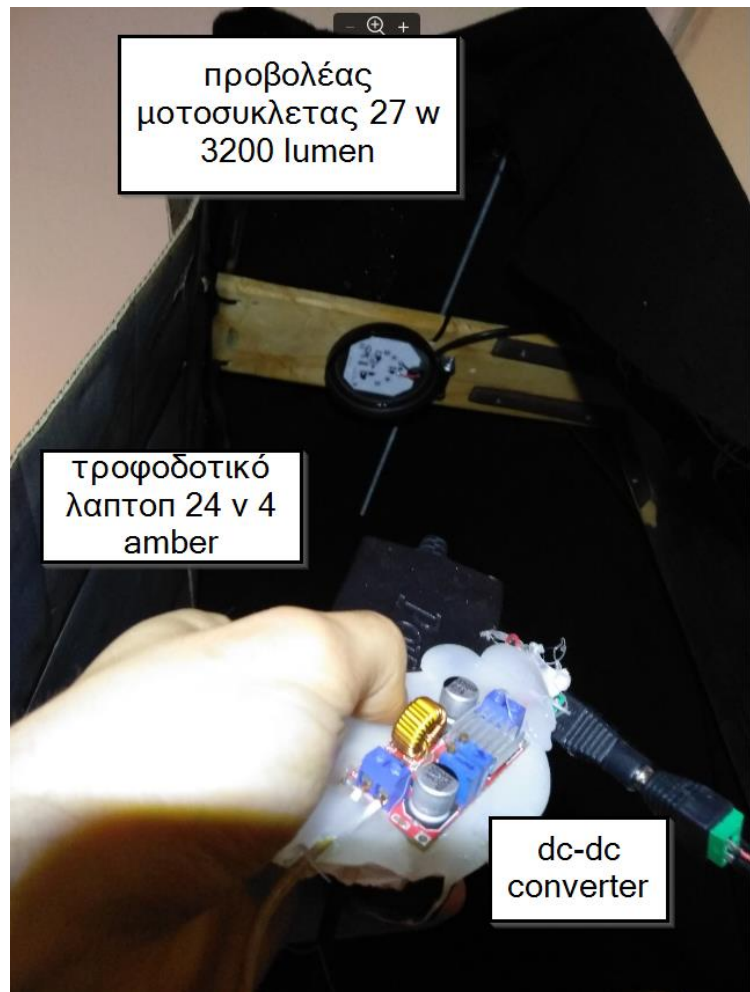
Μια αποτυχημένη προσπάθεια βελτίωσης της κατανομής του φωτός ήταν η προσθήκη φακών που παρέχουν αναλογικό ζουμ στις κάμερες του rasberry, επιδιώκοντας να διπλασιάσουν την απόσταση λήψης. Παρά την προσπάθεια αυτή, η βελτίωση της εστίασης ήταν η καλύτερη δυνατή που μπορούσε να επιτευχθεί. Ωστόσο, παρατηρήθηκε σημαντική αλλοίωση της γεωμετρίας του πεδίου και έντονη θολότητα στις εικόνες. Ο χρησιμοποιούμενος φακός ήταν ο 2X Telephoto Lens Arpexel, ο οποίος απέτυχε να επιτύχει τα επιθυμητά αποτελέσματα.

3.9.1 Ένταση φωτισμού και αποστάσεις



Εικόνα 34 Συντομογραφίες εικόνων με ανομοιόμορφο iso και ταχύτητα κλείστρου

Η ένταση του φωτός, η ευαισθησία ISO και η ταχύτητα κλείστρου είναι κρίσιμοι παράγοντες στη φωτογραφία. Όταν η ένταση του φωτός υπερβαίνει ορισμένα επίπεδα Lumen, οι κάμερες ενδέχεται να αντιμετωπίσουν προβλήματα αν οι ρυθμίσεις ISO και ταχύτητας κλείστρου είναι στο αυτόματο. Αυτό συμβαίνει διότι οι αυτόματοι ρυθμιστές της κάμερας ενδέχεται να μην αντιδρούν σωστά σε υπερβολικά έντονο φωτισμό, οδηγώντας σε λανθασμένες εκθέσεις και ενδεχομένως κακές λήψεις. Συνιστάτε στον αναγνώστη να διαβάσει τα αποτελέσματα τις παραπάνω φωτογραφίας στο κεφάλαιο με το κώδικα το σκριπτάκι `test_light_on_image.py`



Εικόνα 35 Το φωτιστικό του V scanner

Στην παραπάνω εικόνα παρατηρούμε τη διάταξη του φωτιστικού του V-σκάнер, περιβαλλόμενου από μια μαύρη κουβέρτα. Η χρήση της κουβέρτας αποσκοπεί στην αποφυγή ανεπιθύμητων αντανακλάσεων και στην εξάλειψη των επιδράσεων άλλων πηγών φωτός του περιβάλλοντος χώρου κατά τη φωτογράφιση των σελίδων. Το φωτιστικό είναι ένας προβολέας 27 W, χωρίς προστατευτικό τζάμι, ώστε το φως να διαχέεται πιο ομοιόμορφα πάνω στις σελίδες και να μην εστιάζεται σε συγκεκριμένα πεδία . Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται καλύτερη κατανομή του φωτός στις σελίδες.

Η χρήση του DC-DC converter είναι απαραίτητη για τη ρύθμιση της έντασης του φωτός, ώστε να αποφευχθούν τα προβλήματα που παρουσιάζονται στην Εικόνα 31. Οι Canon A3300 διαθέτουν περιορισμένες επιλογές όσον αφορά τη ρύθμιση του ISO και της ταχύτητας κλείστρου. Η δυνατότητα αυξομείωσης της έντασης του φωτός από τον προβολέα μας παρέχει περισσότερους βαθμούς ελευθερίας, επιτρέποντας την επίτευξη βέλτιστων συνθηκών φωτισμού κατά τη διαδικασία της φωτογράφισης.

Με αυτό το σκριπτακι σε python μετράμε τη φωτεινότητα ως εξής

Το script παρέχει ένα GUI για την επιλογή πολλαπλών JPEG εικόνων, εξαγει συγκεκριμένα EXIF δεδομένα (χρόνος έκθεσης και ταχύτητα ISO) από αυτές τις εικόνες και εκτυπώνει τις εξαγόμενες πληροφορίες. Χρησιμοποιεί το tkinter για το παράθυρο επιλογής αρχείων και το exifread για την ανάγνωση των EXIF μεταδεδομένων από τις εικόνες.

```
python test_light_on_image.py [15]
```

```
IMG_6110.JPG - Exposure Time: 1/160 - ISO Speed: 400
IMG_6111.JPG - Exposure Time: 1/60 - ISO Speed: 250
IMG_6112.JPG - Exposure Time: 1/100 - ISO Speed: 320
IMG_6113.JPG - Exposure Time: 1/60 - ISO Speed: 250
IMG_6114.JPG - Exposure Time: 1/100 - ISO Speed: 250
IMG_6115.JPG - Exposure Time: 1/60 - ISO Speed: 200
IMG_6116.JPG - Exposure Time: 1/125 - ISO Speed: 400
IMG_6117.JPG - Exposure Time: 1/60 - ISO Speed: 200
IMG_6118.JPG - Exposure Time: 1/60 - ISO Speed: 200
IMG_6119.JPG - Exposure Time: 1/125 - ISO Speed: 400
IMG_6120.JPG - Exposure Time: 1/60 - ISO Speed: 200
IMG_6121.JPG - Exposure Time: 1/60 - ISO Speed: 200
IMG_6122.JPG - Exposure Time: 1/60 - ISO Speed: 250
IMG_6123.JPG - Exposure Time: 1/60 - ISO Speed: 200
IMG_6124.JPG - Exposure Time: 1/60 - ISO Speed: 250
IMG_6125.JPG - Exposure Time: 1/60 - ISO Speed: 250
IMG_6126.JPG - Exposure Time: 1/60 - ISO Speed: 250
IMG_6127.JPG - Exposure Time: 1/125 - ISO Speed: 400
IMG_6128.JPG - Exposure Time: 1/60 - ISO Speed: 200
IMG_6129.JPG - Exposure Time: 1/125 - ISO Speed: 400
IMG_6130.JPG - Exposure Time: 1/160 - ISO Speed: 400
IMG_6131.JPG - Exposure Time: 1/60 - ISO Speed: 200
IMG_6132.JPG - Exposure Time: 1/100 - ISO Speed: 400
```

Το ιδανικό είναι χωρίς να κλειδώσουμε τις ρυθμίσεις της κάμερας νααυξομειώσουμε το φως ώστε να δίνει

```
IMG_----.JPG - Exposure Time: 1/40 ~ 1/60 - ISO Speed: 400
```

Οι canon A3300 κλειδώνουν το ελάχιστο Exposure Time στο 1/100 και το ISO Speed:400 . Το παραγόμενο αποτέλεσμα κρίνεται ικανοποιητικό.

3.10 Κώδικας που χρησιμοποιείται στις κάμερες

3.10.1 Κώδικας για τις κάμερες canon a3300 και χρήση τους

Στην πηγή [13] αναφέρω βίντεο παρουσίασης του V scanner χρήση του κώδικα

--auto_on.lua

ένα σκριπτάκι για canon_a3300 με οδηγίες χρήσης και εγκατάστασης. [16]

Αυτό το script σε Lua για το CHDK αυτοματοποιεί την εκκίνηση της κάμερας Canon ρυθμίζοντας ένα καθορισμένο επίπεδο ζουμ .Μεταβαίνει σε λειτουργία λήψης, ρυθμίζει το αναλογικό ζουμ και εξέρχεται από τη λειτουργία CHDK. Το script περιλαμβάνει ελέγχους για αυτόματη εκκίνηση και εμφανίζει μηνύματα κατάστασης στην κονσόλα. Οδηγίες εφαρμογής στο V scanner θα βρείτε στο υποκεφάλαιο 3.6 Liview το κομμάτι με τις διεπαφές και στα πρώτα λεπτά του [13]

3.10.1 Κώδικας για rasbery pi 5

Εξηγώ αναλυτικά πως εφαρμόζεται στο βίντεο [10] για τις βιβλιοθήκες που χρησιμοποιήθηκαν

□ PyQt5:

- Σκοπός: Το PyQt5 είναι μια βιβλιοθήκη συνδέσεων Python για το πλαίσιο εργαλείων Qt, που επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν εφαρμογές γραφικών χρήστη πολλαπλών πλατφορμών.
- Χαρακτηριστικά: Το PyQt5 παρέχει μια ευρεία γκάμα εργαλείων και widgets για τη δημιουργία εφαρμογών GUI, συμπεριλαμβανομένων κουμπιών, ετικετών, κουτιών ελέγχου, διατάξεων και άλλων. Παρέχει επίσης υποστήριξη για τη διαχείριση των αλληλεπιδράσεων του χρήστη, των συμβάντων και των σημάτων.

Picamera2:

- Σκοπός: Το Picamera2 είναι μια βιβλιοθήκη Python για τον έλεγχο του ενσωματωμένου μοντέλου κάμερας Raspberry Pi.
- Χαρακτηριστικά: Παρέχει μια εύκολη στη χρήση διεπαφή για τη λήψη εικόνων και βίντεο, τη ρύθμιση των ρυθμίσεων της κάμερας και την εκτέλεση διαφόρων λειτουργιών με το ενσωματωμένο μοντέλο κάμερας του Raspberry Pi.

libcamera:

- Σκοπός: Το libcamera είναι μια βιβλιοθήκη επεξεργασίας κάμερας που σχεδιάστηκε για να παρέχει ένα γενικό τρόπο πρόσβασης και έλεγχος διαφορετικών τύπων καμερών σε συστήματα βασισμένα σε Linux.
- Χαρακτηριστικά: Προσφέρει μια ενοποιημένη διεπαφή προγραμματισμού για την αλληλεπίδραση με διάφορες κάμερες, αφαιρώντας τις διαφορές μεταξύ τους. Μπορεί να περιλαμβάνει χαρακτηριστικά για τον έλεγχο των ρυθμίσεων της κάμερας, όπως έκθεση, εστίαση και ισορροπία λευκού.
- Χρήση: Οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν το libcamera για τη δημιουργία εφαρμογών που λειτουργούν με διαφορετικούς τύπους καμερών χωρίς να χρειάζεται να γράψουν ξεχωριστό κώδικα για κάθε μοντέλο κάμερας ή διεπαφή.

Numpy:

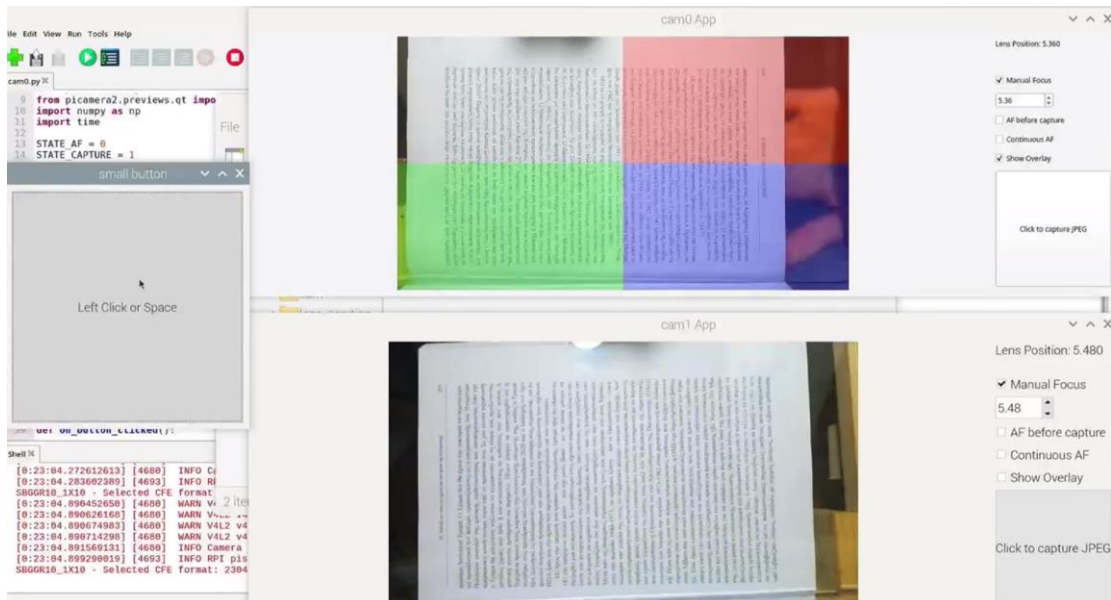
- Σκοπός: Το NumPy είναι ένα θεμελιώδες πακέτο για την αριθμητική υπολογιστική στην Python.
- Χαρακτηριστικά: Παρέχει υποστήριξη για πολυδιάστατες πίνακες και πίνακες, μαζί με μια συλλογή μαθηματικών λειτουργιών για τη λειτουργία σε αυτούς τους πίνακες αποτελεσματικά. Το NumPy χρησιμοποιείται ευρέως για εργασίες όπως η επεξεργασία πίνακα, οι μαθηματικές λειτουργίες, η γραμμική άλγεβρα και άλλα.

Time:

- Σκοπός: Η βιβλιοθήκη time παρέχει λειτουργίες για την επεξεργασία χρόνου στην Python.
- Χαρακτηριστικά: Περιλαμβάνει λειτουργίες για τη μέτρηση του χρόνου, τη διαχείριση του χρόνου αναμονής και άλλες χρονικές λειτουργίες. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προσθήκη χρονικών λειτουργιών στην εφαρμογή σας, όπως η μέτρηση του χρόνου εκτέλεσης διαδικασιών ή η διαχείριση χρονοδιαγραμμάτων.

Για τις κάμερες στο rasbery.

Για το button που πατιέται για να βγάλω φωτογραφία. [17] για τις κάμερες[18], [19]



Εικόνα 36 ^scanner liveview

Στο scriptaki ενεργοποιείται αν επιθυμούμε ένας σταυρός ώστε να ευθυγραμμίζεται η κάμερα με το καθρέπτη, ακόμη ρυθμίζεται το focus. Στα αριστερά ένα άλλο script δείχνει ένα button όταν πατιέται ενεργοποιεί τα άλλα 2. Τα παραπάνω συμβαίνουν σε ανάλυση οθόνης 1920*1080 pixels. Σε άλλη ανάλυση χρειάζεται να αλλάζουμε τις διαστάσεις και τις θέσεις των παραθύρων και να αλλαχτεί ο κώδικας του small button.

3.11 Μεταφορά αρχείων

Η διαδικασία μεταφοράς φωτογραφιών από διάφορες συσκευές και μεθόδους φωτογράφισης στον υπολογιστή επεξεργασίας ποικίλει ανάλογα με τη συσκευή.

Για τις κάμερες Nikon L29 και Canon A3300, ακολουθείται η εξής διαδικασία: αρχικά, λαμβάνονται όλες οι φωτογραφίες και στη συνέχεια αφαιρείται η κάρτα SD από τις κάμερες. Η μεταφορά των δεδομένων πραγματοποιείται μέσω ενός USB card reader. Αυτή η μέθοδος θεωρείται η πιο ασφαλής και αξιόπιστη για την ομαλή λειτουργία της διαδικασίας σάρωσης.

Η εφαρμογή του CHDK (Canon Hack Development Kit) προσφέρει τη δυνατότητα μεταφοράς δεδομένων μέσω του πρωτοκόλλου CHTPKTP, ωστόσο, προβλήματα ασυμβατότητας καθιστούν αυτή τη μέθοδο δυσλειτουργική μετά από κάποιες φωτογραφίσεις. Αναφέρω σχετικά στο υποκεφάλαιο 3.6 Live View.

Στο Raspberry Pi, έχουν δοκιμαστεί τρία πρωτόκολλα μεταφοράς, εκτός από τη χρήση μιας θύρας USB για αποθήκευση δεδομένων.

3.11.1 python server on raspberry

```
python3 -m http.server
```

Ανοίγει ένα port στο 8000 .βρίσκουμε τη local ip στο rasbery πατώντας hostname -I ή ip address show ή ip a s. Εδώ όμως πρέπει πρώτα με tar να φτιάξουμε ένα συμπιεσμένο αρχείο με τις σελίδες που φωτογραφίσαμε. Στον κεντρικό υπολογιστή που θα επεξεργαστούμε πατάμε σε ένα browser τη rasbery_local_ip:8000 και βλέπουμε όλα τα αρχεία του rasbery μαζί με αυτό το αρχείο zip.

3.11.2 ssh και rsync

Αν έχουν περαστεί σωστά τα ssh public key στις συσκευές η εντολή είναι:

```
rsync -avz /path/to/linux/dir user@windows_host:/mnt/c/path/to/windows/dir
```

Όμως επειδή θα πρέπει να μπει σε κάποιο cron για να επαναλαμβάνεται και είναι κάπως περίπλοκο το πως θα περαστούν τα κλειδιά και τα permission είναι προτιμότερό το samba.

3.11.3 samba

Πιο αποτελεσματικό γιατί μπορούμε να βλέπουμε μια προς μια τις νέες φωτογραφίες που ανεβαίνουν είναι το samba.

Εάν θέλετε να εγκαταστήσετε έναν διακομιστή SMB (Server Message Block) σε ένα Raspberry Pi, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το Samba. Το Samba είναι μια υπηρεσία που προσφέρει δυνατότητες διαμοιρασμού αρχείων και εκτύπωσης σε δίκτυα που χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο SMB/CIFS.

Για να εγκαταστήσετε το Samba σε ένα Raspberry Pi, μπορείτε να ακολουθήσετε αυτά τα βήματα:

1. Ανοίξτε ένα τερματικό στο Raspberry Pi.
2. Εκτελέστε την εντολή ενημέρωσης πακέτων για να βεβαιωθείτε ότι τα πακέτα στο Raspberry Pi είναι ενημερωμένα:

```
sudo apt update
```

3. Εγκαταστήστε το Samba χρησιμοποιώντας την εντολή:

```
sudo apt install samba
```

4. Μετά την εγκατάσταση, θα πρέπει να ρυθμίσετε τις κοινόχρηστες φακέλους και τις άδειες πρόσβασης στο Samba. Αυτές οι ρυθμίσεις βρίσκονται στο αρχείο ρυθμίσεων του Samba, το οποίο είναι συνήθως το `/etc/samba/smb.conf`
5. Μετά την αλλαγή των ρυθμίσεων, επανεκκινήστε την υπηρεσία Samba χρησιμοποιώντας την εντολή:

```
sudo service smbd restart  
και αν θέλετε να δείτε αν τρέχει εντάξει.  
systemctl status smdb
```

Αυτό θα εγκαταστήσει και θα ρυθμίσει τον διακομιστή SMB στο Raspberry Pi, επιτρέποντάς σας να κοινοποιήσετε αρχεία και πόρους στο δίκτυό σας.

Στη συνέχεια στον κεντρικό υπολογιστή που έχει windows πατάμε στο path `file_explorer //rasbery_local_ip`.

Και βλέπουμε απευθείας τα αρχεία τους rasbery στον κεντρικό υπολογιστή και αν έχει γίνει και file folder αντιγράφουμε άμεσα τα αρχεία.

Καλό είναι να έχετε καλώδιο ethernet σε σχέση με wifi γιατί έχουμε καλύτερες ταχύτητες.

3.12 Ταξινόμηση σελίδων

Το κεφάλαιο αυτό δείνει την κεντρική ιδέα ένα πιο ολοκληρωμένο tutorial είναι το βίντεο στο σύνδεσμο [20]. Εκεί γίνεται αναλυτικά χρήση και εξήγηση του `bulk rename` και manual ταξινόμηση σελίδων.

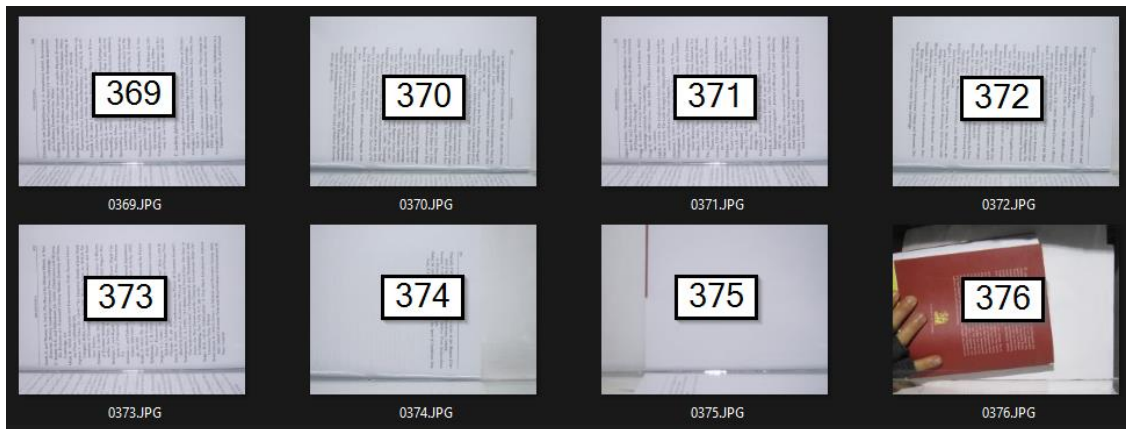
Για windows περιβάλλον χρησιμοποιούμε το πρόγραμμα Bulk Rename Utility

Αφού πραγματοποιηθεί η φωτογράφιση του βιβλίου και μεταφερθούν οι φωτογραφίες στον υπολογιστή, ακολουθεί η διαδικασία της ταξινόμησης. Στην περίπτωση χρήσης δύο καμερών, η μία φωτογραφίζει αποκλειστικά τις μονές σελίδες, ενώ η άλλη τις ζυγές.

Για τα σαρωτικά συστήματα που παρουσιάστηκαν, οι μονές σελίδες τοποθετούνται σε έναν φάκελο με την ονομασία "1", ενώ οι ζυγές σελίδες σε έναν άλλο φάκελο με την ονομασία "2". Οι μονές και ζυγές σελίδες πρέπει στη συνέχεια να συνενωθούν σε έναν ενιαίο φάκελο, διατηρώντας την αρίθμηση και την ταξινόμησή τους ακριβώς, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε σύγχυση.

```
/diybookscanner/book0001/01 #odd pages  
/diybookscanner/book0001/02 #even pages  
/diybookscanner/book0001/to #together pages
```

Το σημαντικότερο είναι ο αριθμός σελίδας να αντιστοιχεί στο όνομα του αρχείου.



Εικόνα 37 Αριθμός σελίδας και όνομα αρχείου σε έναν φάκελο.

Κατά τη διαδικασία της ψηφιοποίησης βιβλίων, συχνά απαιτείται η μαζική μετονομασία των αρχείων στους φακέλους "01" και "02", πριν από την αντιγραφή των φωτογραφιών σε έναν ενιαίο φάκελο. Η ακόλουθη μέθοδος, αν και χρονοβόρα, θεωρείται η πιο αξιόπιστη και απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Στην αρχή, είναι σκόπιμο να διατηρείτε αντίγραφα ασφαλείας των φακέλων για να αποφύγετε την απώλεια της σειράς των φωτογραφιών λόγω τυχόν λαθών στη μετονομασία.

Στα κινητά τηλέφωνα και τις συσκευές Raspberry Pi, τα ονόματα των αρχείων φωτογραφιών συνήθως ακολουθούν το πρότυπο `img{date}{time}.jpg`, όπως π.χ. `img2024330848.jpg`. Στις κάμερες, τα αρχεία συχνά ονομάζονται σύμφωνα με το πρότυπο `img{number}.jpg`, όπως π.χ. `img5671.jpg`. Με τη χρήση προγραμμάτων μαζικής μετονομασίας, μπορείτε να μετατρέψετε τα αρχεία αυτά, για παράδειγμα από `img5671.jpg` σε `0001.jpg`.

Επειδή ενδέχεται να υπάρχει ήδη κάποιο αρχείο με το όνομα `0001.jpg` στον φάκελο, ειδικά μετά την πρώτη μαζική μετονομασία, προτείνεται η ακόλουθη διαδικασία κάθε φορά: αρχικά μετονομάζετε το αρχείο σε `a0001.jpg` και στη συνέχεια το μετονομάζετε σε `0001.jpg`. Αυτή η μέθοδος μειώνει την πιθανότητα σύγκρουσης ονομάτων αρχείων και διασφαλίζει την ομαλή ολοκλήρωση της διαδικασίας μετονομασίας.

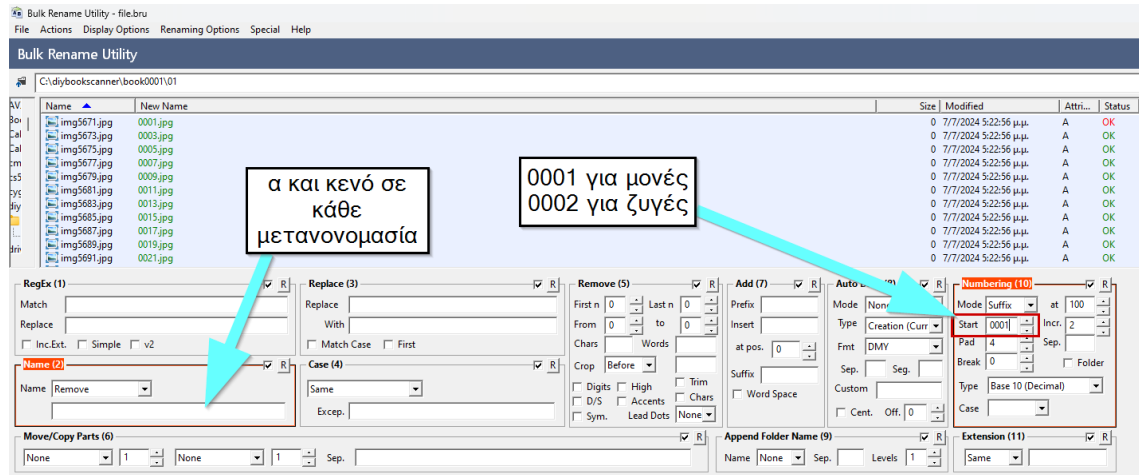
3.13 Εφαρμογή μετονομασίας

Ένα πραγματικό παράδειγμα για το μονό φάκελο ας τον πούμε `C:\diybookscanner\book0001\01` και την αρίθμηση των μονών σελίδων ενός βιβλίου. Οι αριθμοί σελίδας αυξάνονται κατά δύο.

Ας κάνουμε ένα πείραμα. Πάρτε ένα οποιοδήποτε βιβλίο από τη βιβλιοθήκη σας και αρχίστε να μετράτε. Το εξώφυλλο είναι το `0001.jpg`. Άρα η `0009.jpg` θα πρέπει να είναι η σελίδα 9. Έχουμε σχεδόν πάντα ένα βιβλίο το οποίο περιέχει κάποιες λευκές σελίδες στην αρχή. Ο στόχος μας είναι να αντιγράψουμε, δηλαδή να προσθέσουμε ή να αφαιρέσουμε αυτές τις λευκές σελίδες στην αρχή του βιβλίου ώστε να ξεκινήσει

η αρίθμηση των σελίδων και στην συνέχεια να ταιριάζει η σελίδα 11 με το αρχείο 0011.jpg, η σελίδα 13 με το αρχείο 0013.jpg, και ούτω καθεξής.

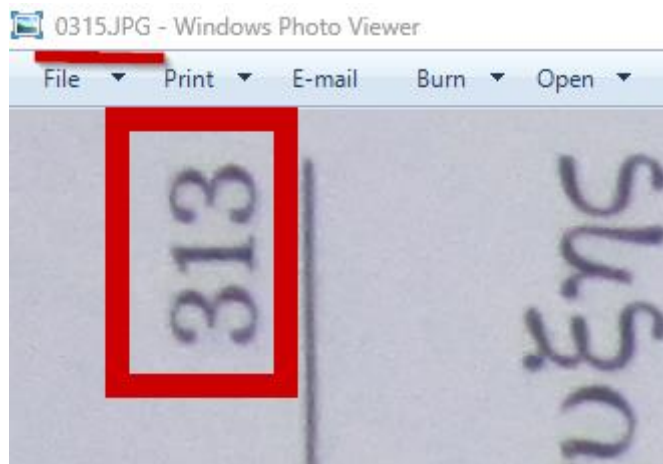
Στο πρώτο στάδιο όπως είναι ο φάκελος C:\diybookscanner\book0001\01 κάνω μια μαζική μετονομασία.



Εικόνα 38 Bulkrename και μαζική μετονομασία

Το Bulk Rename Utility είναι ένα πρόγραμμα που σας επιτρέπει να μετονομάσετε εύκολα μαζικά αρχεία και ολόκληρους φακέλους βάσει εξαιρετικά ευέλικτων κριτηρίων. Παραπάνω είναι οι ρυθμίσεις που γίνονται για τη μετονομασία.

Στο δεύτερο στάδιο με το windows viewer (φορτώνει πιο γρήγορα τις φωτογραφίες σε σχέση με άλλα προγράμματα τις κάνει rescale) βλέπω μια μια τις σελίδες.



Εικόνα 39 Filename-Page Number with windows photo viewer

Στα αριστερά βλέπουμε το όνομα του αρχείου στα δεξιά βλέπω στο windows photo viewer οτιδήποτε γράφει η σελίδα. Παρακάτω έχουμε ένα παράδειγμα.

filename		page number
0001.jpg	βλέπω	εξώφυλλο
0003.jpg	βλέπω	λευκή σελίδα
0005.jpg	.	λευκή σελίδα
0007.jpg	.	τίτλος βιβλίου ,συγγραφέας ,εκδότης
0009.jpg	.	πίνακας περιεχομένων
0011.jpg	.	πίνακας περιεχομένων αριθμός σελίδας 9
0013.jpg	.	αριθμός σελίδας 11
0015.jpg	.	αριθμός σελίδας 13
0017.jpg	.	αριθμός σελίδας 13 (μπερδεύτηκα και ξαναφωτογράφισα την ίδια σελίδα, τη διαγράψω)
0019.jpg	.	αριθμός σελίδας 13 (μπερδεύτηκα και ξαναφωτογράφισα την ίδια σελίδα, τη διαγράψω)
0021.jpg	.	αριθμός σελίδας 15
0023.jpg	.	αριθμός σελίδας 17
0025.jpg	.	αριθμός σελίδας 23(μπερδεύτηκα και φωτογράφισα την αντιμεθετόμενη σελίδα)
0027.jpg	.	αριθμός σελίδας 25
0029.jpg	.	αριθμός σελίδας 27(βγήκε θολή πρέπει να ξαναφωτογραφιστεί τη διαγράψω)
0031.jpg	.	αριθμός σελίδας 29
.		
.		
.		
0315.jpg	βλέπω	αριθμός σελίδας 313

Σε ένα χαρτί με μολύβι σημειώνω το εξής. Έχω να φωτογραφίσω τον αριθμό της σελίδας (page number) που έλειπε ή χρειάζεται να ξαναφωτογραφηθεί και δίπλα τι – όνομα αρχείου (filename) ώστε να εντοπίζεται εύκολα και να έχει σωστή αρχειοθέτηση μέσα στο φάκελο C:\diybookscanner\book0001\01

recapture page number- filename

19 - 0024aaa.jpg

21 - 0024bbb.jpg

27 - 0029aaa.jpg

Στο τρίτο στάδιο.

Πάω το βιβλίο πίσω στο σκάννερ να φωτογραφίσω τις σελίδες που πρέπει να ξαναφωτογραφίσω. Οι κάμερες ο φωτισμός οι αποστάσεις από τα τζάμια όλες οι συνθήκες φωτογράφισης πρέπει να ναι όσον τον δυνατών ίδιες με το πρώτο πέρασμα φωτογράφισης των σελίδων. Αντιγράφω από την sd κάρτα στον κεντρικό υπολογιστή τις 4 τελευταίες φωτογραφίες. Έτσι λοιπόν θα αντιγράψω τις νέες φωτογραφίες από το φάκελο F:\DCIM της sd κάρτας στον C:\diybookscanner\book0001\01.Ανοίγοντας τον F:\DCIM βλέπω. 5978 γιατί πριν ήταν 5979 και είναι οι φωτογραφίες που δεν με ενδιαφέρουν.

img5978.jpg
img5979.jpg
img5980.jpg
img5981.jpg

της αντιγράφω στο φάκελο C:\diybookscanner\book0001\01 ανοίγω το φάκελο πάω στο τέλος και βλέπω τα εξής αρχεία:

.
.
.
0313.jpg
0315.jpg
img5978.jpg
img5979.jpg
img5980.jpg
img5981.jpg

Τα αρχεία της μονής κάμερας από το φάκελο F:\DCIM θα είναι στο τέλος του φακέλου C:\diybookscanner\book0001\01

Ξανακοιτάω μια μια της σελίδες αυτές που προστεθήκαν στο φάκελο.

filename τι βλέπω στο windows photo viewer ότι γράφει η σελίδα

0313.jpg	αριθμός σελίδας 311
0315.jpg	αριθμός σελίδας 313
img5978.jpg	αριθμός σελίδας 313 (μπερδεύτηκα και ξαναφωτογράφισα την ίδια σελίδα, τη διαγράψω)
img5979.jpg	αριθμός σελίδας 19
img5980.jpg	αριθμός σελίδας 21

img5981.jpg

αριθμός σελίδας 27

στα τρία τελευταία αρχεία του μονού φακέλου C:\diybookscanner\book0001\01 θα κάνουμε την εξής μετονομασία

filename → new_filename

img5979.jpg→0024aaa.jpg

img5980.jpg→0024bbb.jpg

img5981.jpg→0029aaa.jpg

Στο τέταρτο στάδιο ξανανοίγουμε το φάκελο με εικόνες και βλέπουμε τις εξής (εστιάζω μόνο τις σελίδες που τελειώνουν με aaa.jpg και την πάνω και την κάτω από αυτή να δω ότι την ταξινόμησα εντάξει μέσα στο μονό φάκελο.)

filename τι βλέπω στο windows photo viewer ότι γράφει η σελίδα

0001.jpg

εξώφυλλο

0003.jpg

λευκή σελίδα

0005.jpg

λευκή σελίδα

0007.jpg

τίτλος βιβλίου ,συγγραφέας ,εκδότης

0009.jpg

πίνακας περιεχομένων

0011.jpg

πίνακας περιεχομένων | αριθμός σελίδας 9

0013.jpg

αριθμός σελίδας 11

0015.jpg

αριθμός σελίδας 13

----- (κενό χώρος από φωτογραφία που
διέγραψα)-----

----- (κενό χώρος από φωτογραφία που
διέγραψα)-----

0021.jpg

αριθμός σελίδας 15

0023.jpg

αριθμός σελίδας 17

0024aaa.jpg

αριθμός σελίδας 19

0024bbb.jpg

αριθμός σελίδας 21

0025.jpg

αριθμός σελίδας 23(μπερδεύτηκα και φωτογράφισα την
αντιμεθεπόμενη σελίδα)

0027.jpg

αριθμός σελίδας 25

----- (κενό χώρος από φωτογραφία που
διέγραψα)-----0029aaa.jpg

αριθμός σελίδας

27

0031.jpg

αριθμός σελίδας 29

.

.

.

0315.jpg

.

αριθμός σελίδας 313

πέμπτο στάδιο (αν δεν μπει το a μπερδεύεται η μετονομασία)

filename → new_filename

0001.jpg	→	a0001.jpg
0003.jpg	→	a0003.jpg
0005.jpg	→	a0005.jpg
0007.jpg	→	a0007.jpg
0009.jpg	→	a0009.jpg
0011.jpg	→	a0011.jpg
0013.jpg	→	a0013.jpg
0015.jpg	→	a0015.jpg
0021.jpg	→	a0017.jpg
0023.jpg	→	a0019.jpg
0024aaa.jpg	→	a0021.jpg
0024bbb.jpg	→	a0023.jpg
0025.jpg	→	a0025.jpg
0027.jpg	→	a0027.jpg
0029aaa.jpg	→	a0029.jpg
0031.jpg	→	a0031.jpg
.		
0313.jpg	→	a0313.jpg (Εδώ το τελευταίο αρχείο άλλαξε και ταίριαξε)

και μετονομάζουμε χωρίς το a
filename → new_filename

a0001.jpg	→	0001.jpg
a0003.jpg	→	0003.jpg
a0005.jpg	→	0005.jpg
a0007.jpg	→	0007.jpg
a0009.jpg	→	0009.jpg
a0011.jpg	→	0011.jpg
a0013.jpg	→	0013.jpg
a0015.jpg	→	0015.jpg
a0017.jpg	→	0017.jpg
a0019.jpg	→	0019.jpg
a0021.jpg	→	0021.jpg
a0023.jpg	→	0023.jpg
a0025.jpg	→	0025.jpg
a0027.jpg	→	0027.jpg
a0029.jpg	→	0029.jpg
a0031.jpg	→	0031.jpg
.		
.		
.		
a0313.jpg	→	a0313.jpg

Αν χρειαστεί ,αν λείπει κάποια σελίδα ξανά ή έχει βγει 2 φορές και δεν το καταλάβαμε πάμε πάλι στο στάδιο 1.

Αν δεν έχουμε γενικά άλλα θέματα οι μονές είναι έτοιμες. Προχωράμε και κάνουμε τα ίδια στις ζυγές.

Όταν τελειώσουμε και με τις ζυγές τις αντιγράφουμε μαζί με τις μονές στο φάκελο together και εκεί θα δούμε ότι ο αριθμός της κάθε σελίδας ταιριάζει στο αντίστοιχο filename και όλα είναι στην αντίστοιχη σειρά όπως την εικόνα 34.

Για την ιστορία

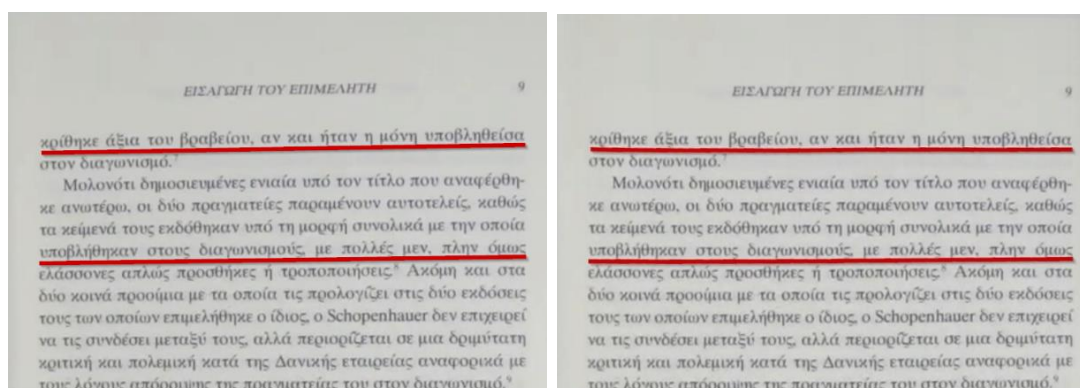
Στο πρώτο βιβλίο που προσπάθησα να κατανοήσω και να εφαρμόσω τις αρχές ταξινόμησης, αφιέρωσα περίπου 40 ώρες. Όσο περισσότερες σελίδες χρειάζονται να σημειωθούν για να ξαναφωτογραφηθούν, τόσο πιο αναποτελεσματικό γίνεται το σκανάρισμα. Την αντίφαση αυτή για την ώρα την λύνει αυτός που μετρά και ταξινομεί σελίδες. Εκεί χάνουν όλα τα αυτόματα, εκεί ο τεχνίτης, ο παρατηρητής διορθώνει μηχανές.

3.14 Επεξεργασία εικόνας

Αναλυτικές οδηγίες σε μορφή βίντεο θα βρείτε στο συνδεσμο [21]

Στα 5 πρώτα λεπτά του video γίνεται το εξής .

Οι σελίδες από το φάκελο together μπαίνουν στο abbyfinereader το 12 και οι εντολές που πατάω είναι deskew μετά crop , στη συνέχεια straighten text lines και δημιουργούσα με τις νέες εικόνες έναν νέο φάκελο.



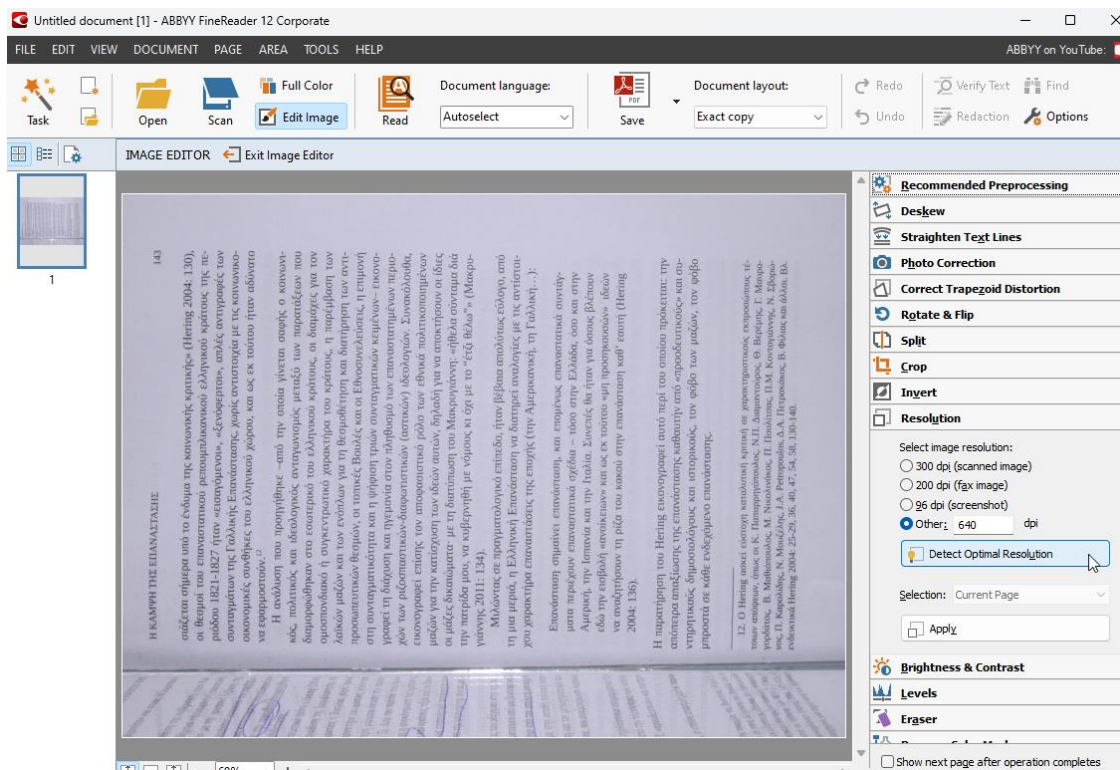
πριν το straighten text line

μετά το straighten text line

Εικόνα 40 Straighten text line

Η εντολή "straighten text lines" ευθυγραμμίζει τις γραμμές κειμένου. Υποθέτω, χωρίς να μπορώ να το επιβεβαιώσω, ότι ως εντολή επεξεργασίας εικόνας συνδυάζει ορισμένους αλγορίθμους όπως το PiecewiseAffineTransform [22] και το keystone [23], με πιθανή μεγαλύτερη συνεισφορά από τον πρώτο. [24] Αυτές οι δύο έννοιες είναι σημαντικές, καθώς είναι δύσκολο να αναπαραχθούν γενικά έγχρωμα αποτελέσματα ευθυγραμμισμένου κειμένου. Για να παραχθεί ασπρόμαυρο αποτέλεσμα, υπάρχει το page dewarp.Σ [25]. Το εργαλείο "curve" στην έκδοση Scan Tailor Experimental ευθυγραμμίζει τις γραμμές κατά τη μετατροπή σε ασπρόμαυρη εικόνα. Το χρησιμοποιώ στα σκαννέρ με κινητό και το V scanner with Raspberry.

Στο V scanner εάν έχει εφαρμοστεί η τεχνική με τον καθρέφτη και τις κάμερες, που είναι πολύ ευκολότερο σε σχέση με το ^scanner ή το κινητό για όλες τις σελίδες, οι γραμμές είναι ήδη ευθυγραμμισμένες, οπότε επεξεργάζομαι τις φωτογραφίες στο Scan Tailor Advanced. Ο λόγος είναι ότι τα τελικά μεγέθη pdf είναι μικρότερα με το advanced και ας υστερεί από το Experimental στη συγκεκριμένο εφαρμογή. Η χρήση του Scan Tailor σε όλες του τις εκδόσεις, χωρίς καμιά απολύτως συνδρομή του abbyfinereader στην επεξεργασία εικόνας πρακτικά εξοικονομεί μια ώρα επεξεργασίας για 600 σελίδες.



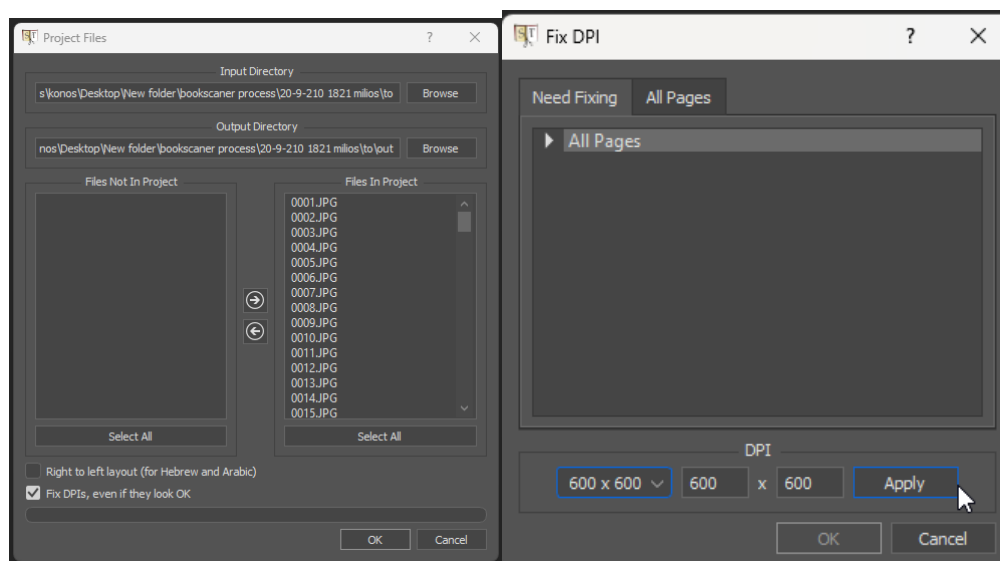
Εικόνα 41 Detect optical resolution

Ένας τρόπος υπολογισμού της βέλτιστης δυνατής ανάλυσης είναι η ανίχνευση της οπτικής ανάλυσης (detect optical resolution). Στην πράξη, όσο μεγαλύτερη είναι η

τιμή, τόσο πιο ευκρινή είναι τα γράμματα. Δεν θα παρατηρήσετε σημαντικές διαφορές σε τιμές πάνω από 500 dpi. Στο V scanner με τις Canon A3300, για το συγκεκριμένο βιβλίο που έχει ύψος 27 εκατοστά, η ανάλυση φτάνει τα 640 dpi. Η τιμή αυτή εξαρτάται και από το μέγεθος των γραμμάτων και τη γραμματοσειρά. Αν τοποθετήσουμε την κάμερα πιο μακριά και χρησιμοποιήσουμε ψηφιακό ζουμ (δηλαδή crop), αυτή η τιμή θα μειωθεί.

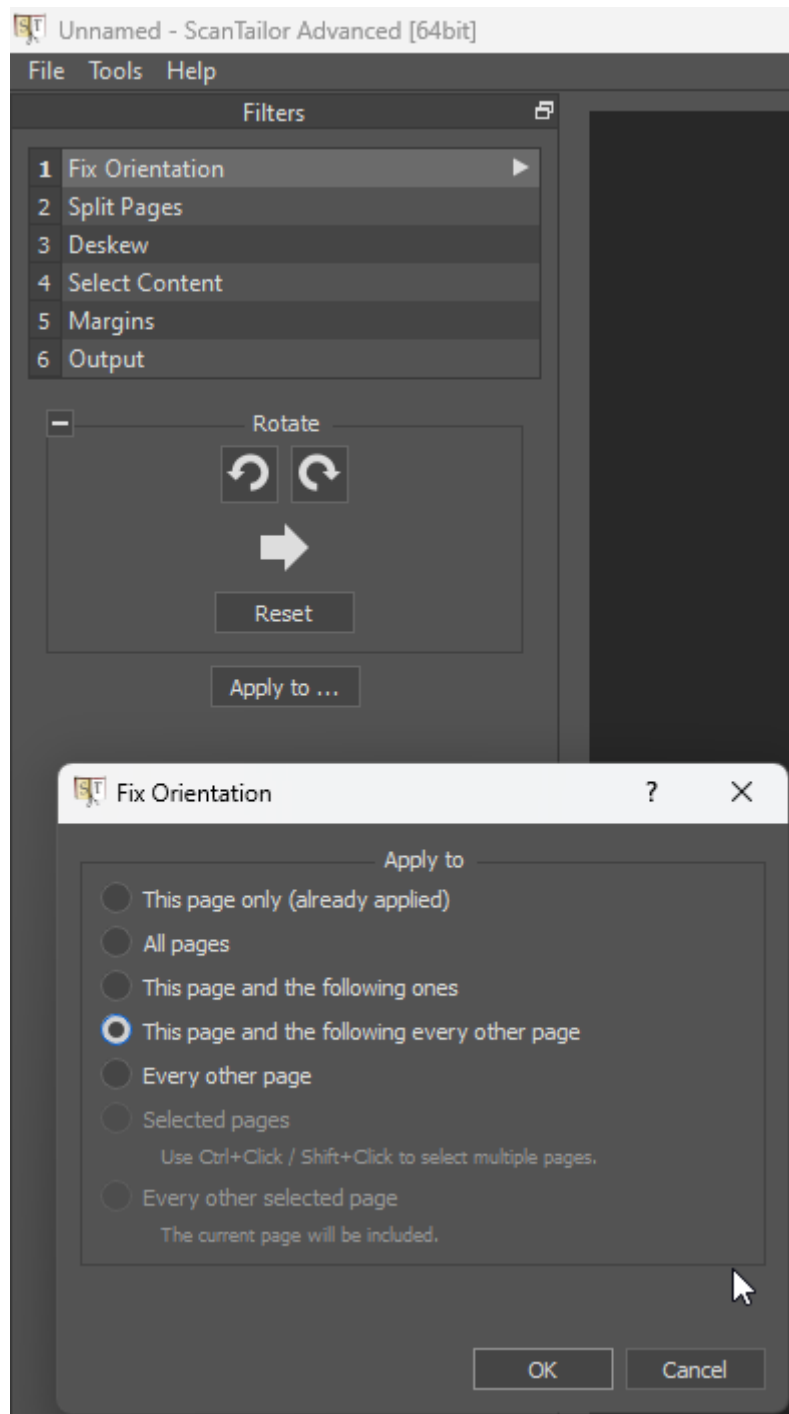
3.15 Scantailor

Στο Scantailor λοιπόν επεξεργαζόμαστε όλες μαζί τις εικόνες μετά από σωστή ταξινόμηση σε έναν ενιαίο φακέλο για μονές και ζυγές σελίδες. Οι φωτογραφισμένες σελίδες είναι jpg και θα γίνουν ασπρόμαυρο tiff.



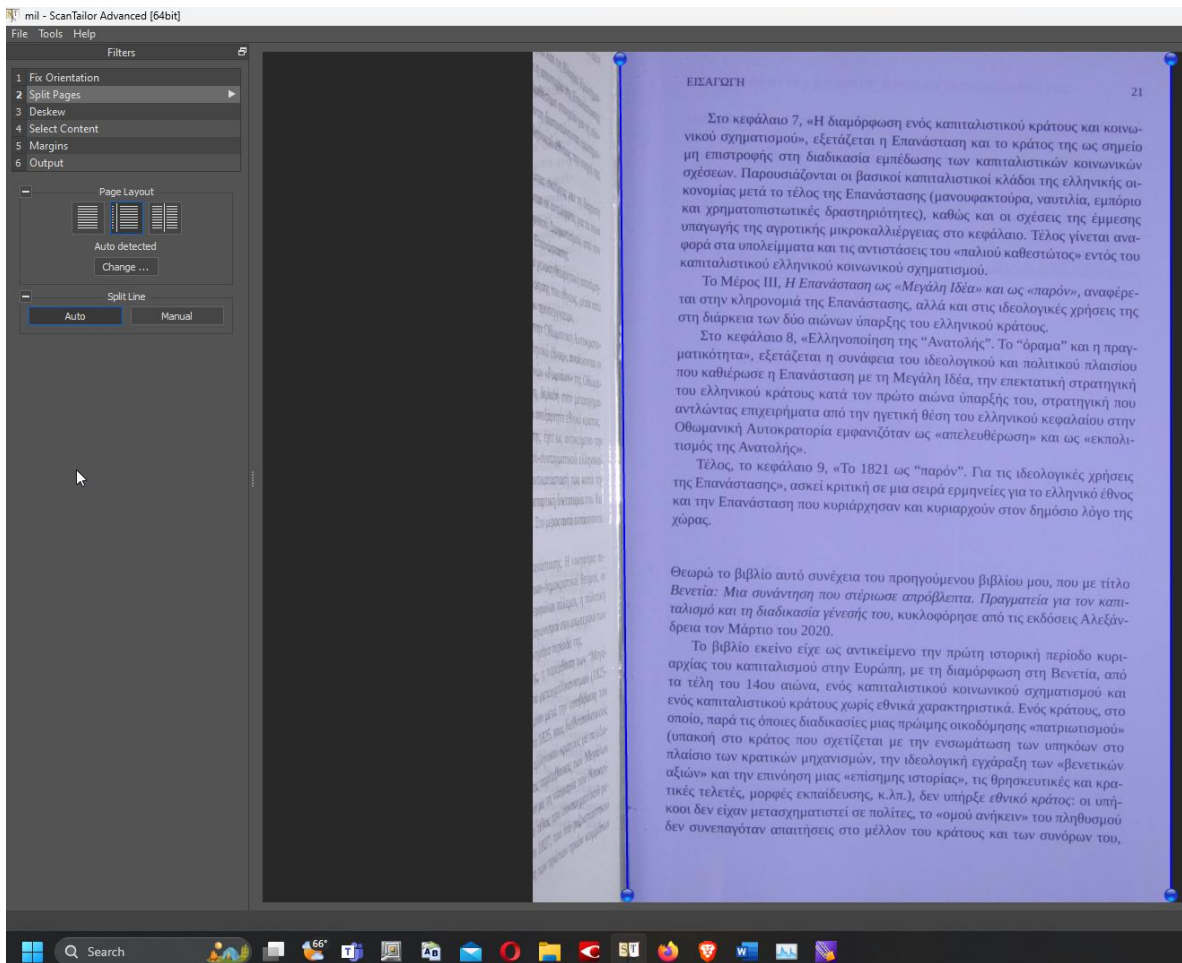
Εικόνα 42 Select dpi in scantailor

Επιλέγουμε τι εικόνες στο φάκελο που θα επεξεργαστούμε σε 600 dpi το μέγεθος, (άλλες εκδόσεις το πάνε και 1200), έχει σημασία τα resolution που θα έχουν οι επεξεργασμένες ασπρόμαυρες εικόνες γιατί επηρεάζει το τελικό μέγεθος των εξαγήγημων tiff εικόνων.



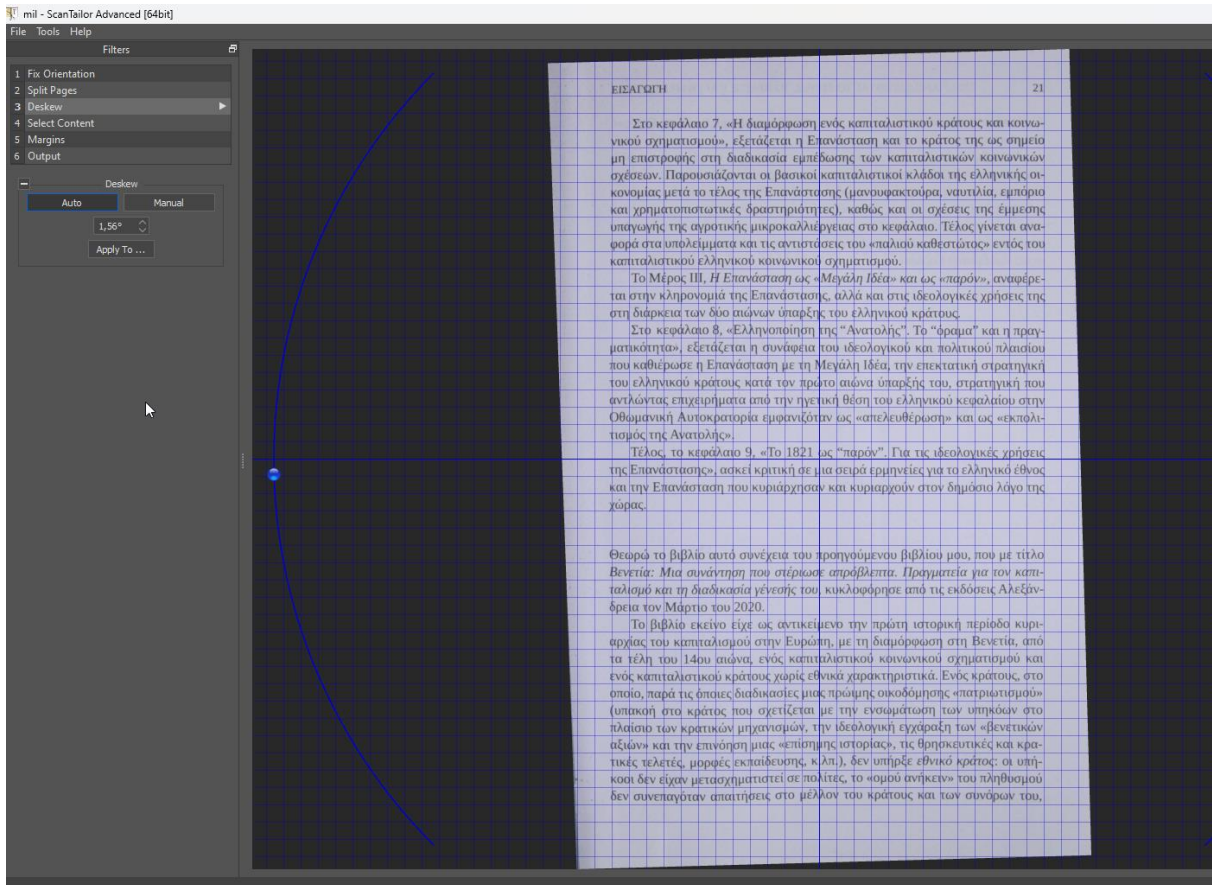
Εικόνα 43 Fix orientation

- περιστρέφουμε δεξιόστροφα τις μονές και αριστερόστροφα τις ζυγές σελίδες



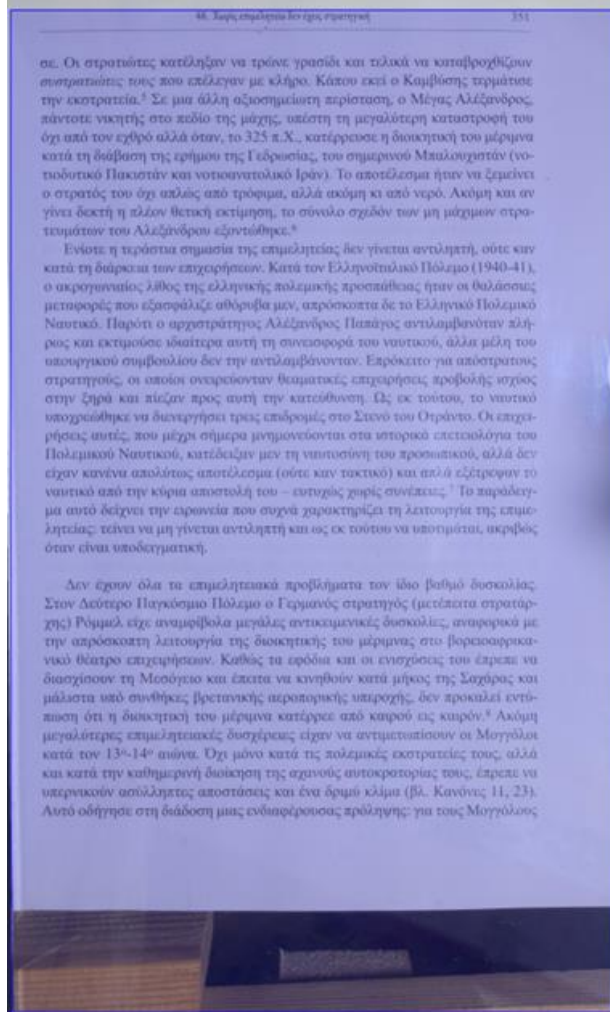
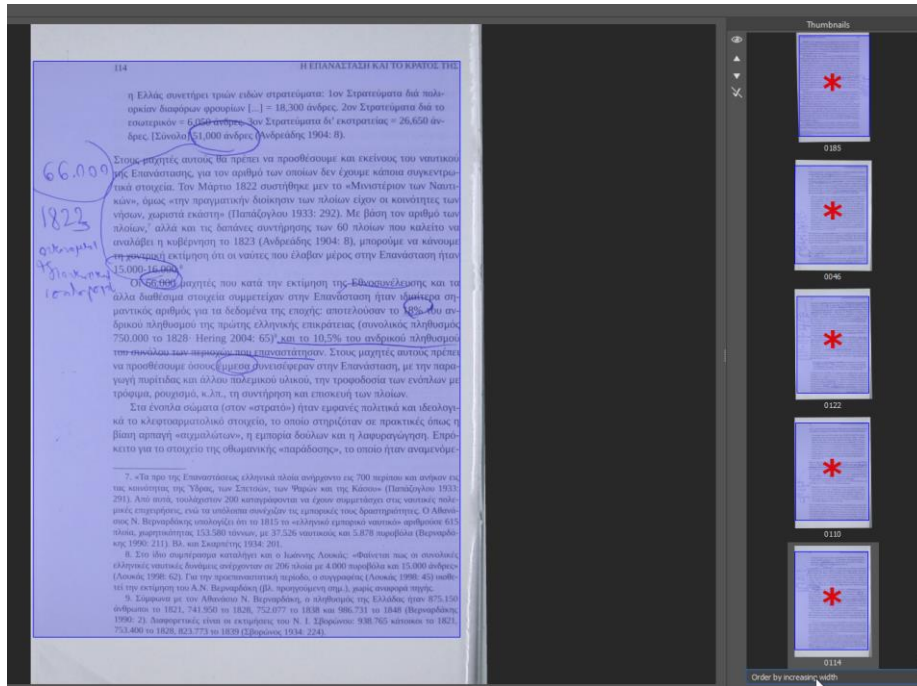
Εικόνα 44 Trim pages

Trim τα πεδία που δεν θα επεξεργαστούμε το κάνει αυτόματα. Προσοχή αν υπάρχουν τετράγωνα στο κυρίως κείμενο πχ σαν σχήμα πίνακες ή εικόνες το trim ίσως περικοπή όγκος του κυρίως κειμένου.



Εικόνα 45 Deskew

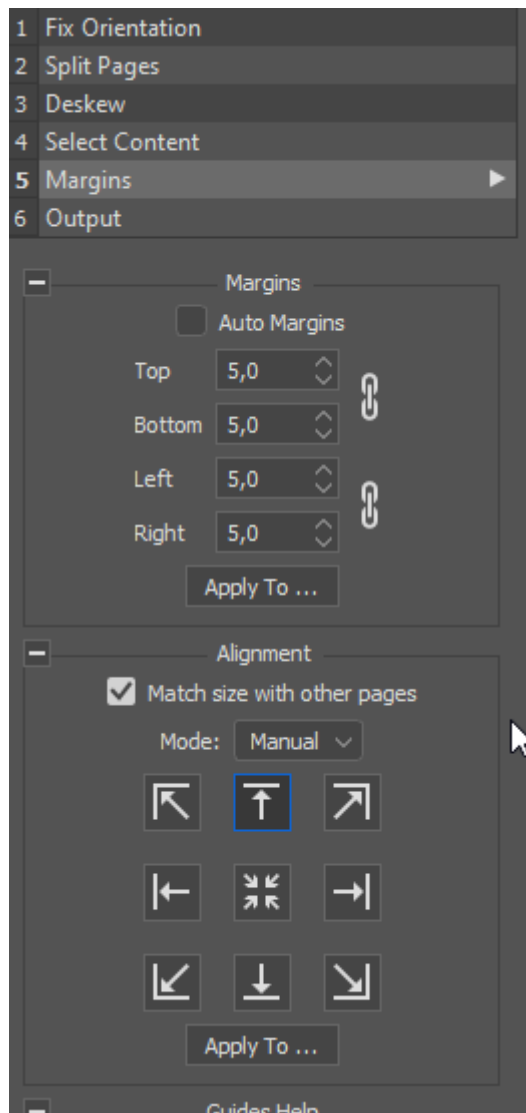
Κάνουμε deskew τις εικόνες τις κάνει άψογα . Το deskew σημαίνει ουσιαστικά ότι περιστρέφει την εικόνα τόσες μοίρες ώστε οι γραμμές να φαίνονται ίσιες.



Εικόνα 46 Autocrop

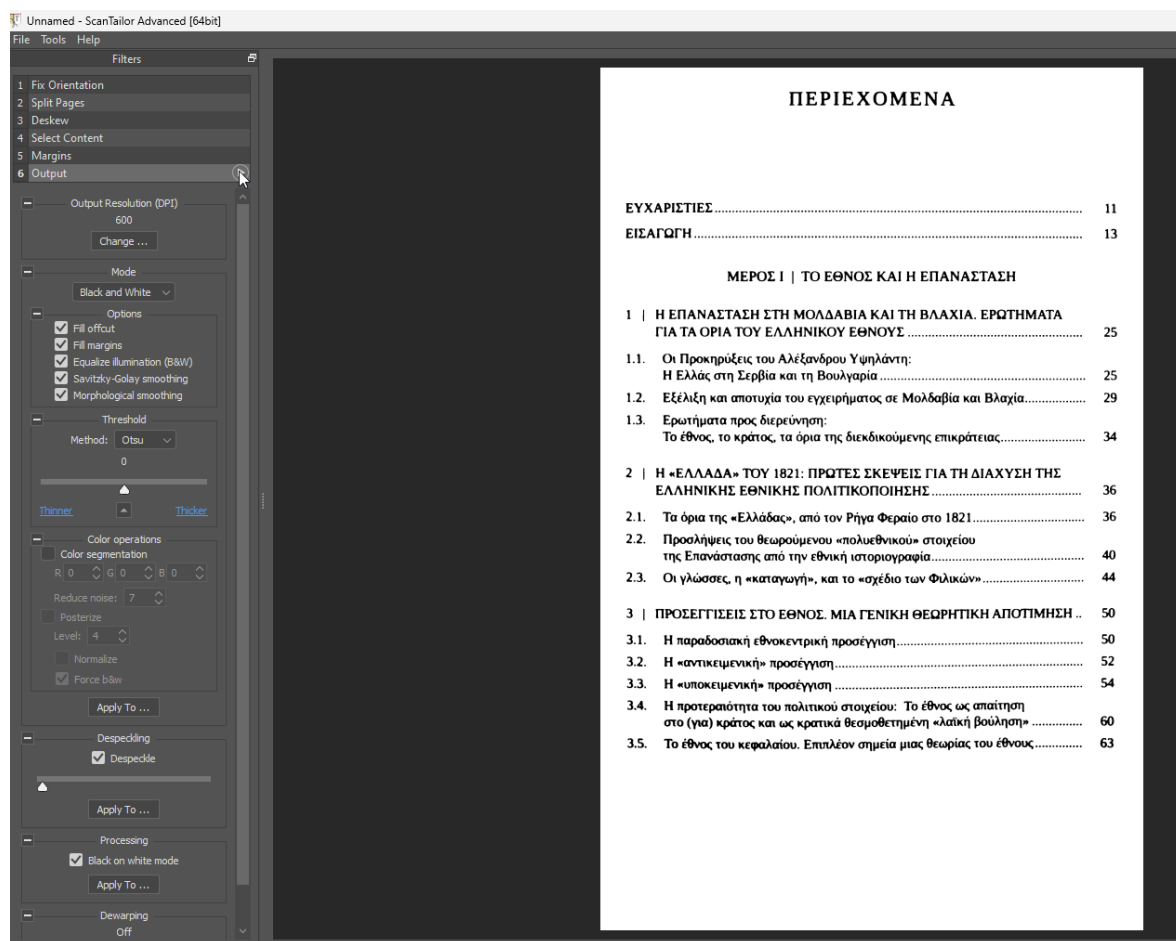
Η διαδικασία του αυτόματου αποκοπής περιεχομένου σελίδων (autocrop page content) απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή κατά την αξιολόγηση των πρώτων και τελευταίων εικόνων τόσο κατά πλάτος όσο και κατά ύψος. Συγκεκριμένα, ελέγχεται εάν υπάρχει περιεχόμενο μεγαλύτερο από το αναμενόμενο μέγεθος του κειμένου ή εάν λείπει κείμενο στις πρώτες εικόνες, γεγονός που μπορεί να υποδηλώνει σφάλματα του αλγορίθμου αποκοπής.

Η ορθή φωτογράφιση των σελίδων αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την επιτυχία της διαδικασίας autocrop. Συγκεκριμένα, πρέπει να αποφεύγονται σκιάσεις και να επιτυγχάνεται καλή κατανομή του φωτός, καθώς και να αποφευχθούν άλλα αντικείμενα στο πεδίο φωτογράφισης πέραν της σελίδας του βιβλίου. Επίσης, είναι σημαντικό να μην υπάρχουν γραπτές σημειώσεις στις σελίδες, καθώς αυτά τα στοιχεία μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά το αποτέλεσμα της αποκοπής όπως την εικόνα 42.



Εικόνα 47 Margins

Επιλέγουμε τι margin θέλουμε. Εδώ κεντράρεται context στη μέση και στο ανώτερο μέρος της τελικής εικόνας. Η version scan tailor experimental έχει rescale για να εξωμειώνει το context της σελίδας για μονές και ζυγές σελίδες ή αν έχουν διαφορετικό μέγεθος κειμένου οι πρώτες από τις τελευταίες σελίδες. Όπως προαναφέρθηκε δεν προτιμώ την experimental γιατί η advanced έχει καλύτερα τελικά μεγέθη και ανάλυση στις εικόνες tiff.

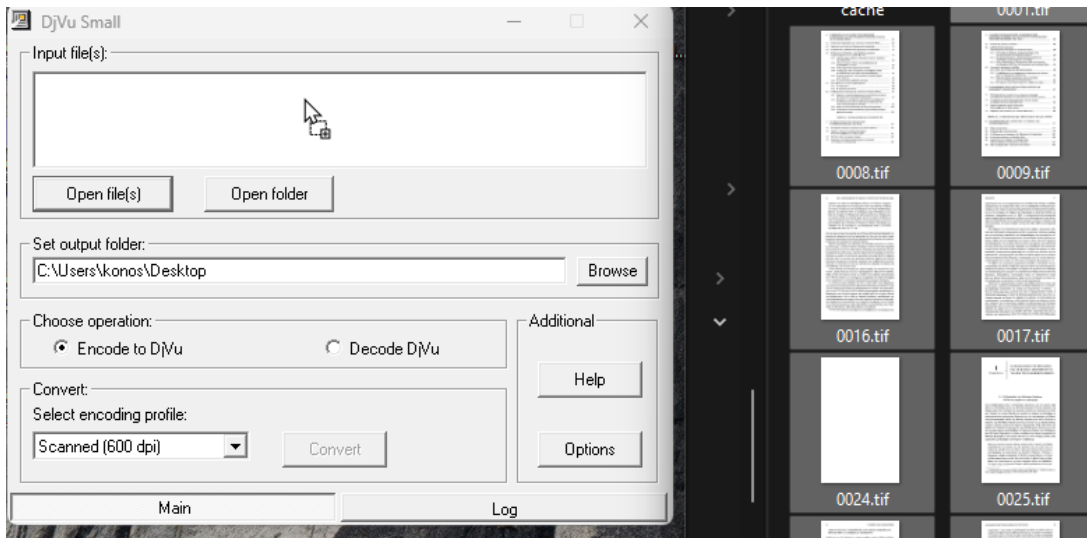


Εικόνα 48 Output as b&w

Επιλέγουμε b&w output στο φάκελο Out σε κλίμακα 1:1. Με περισσότερη απόσταση τζαμιού κάμερας να μπορούμε να επιλέξουμε περισσότερα dpi. Γενικά μην επιλέγετε μεγάλες τιμές γιατί επηρεάζει τα τελικά μεγέθη του pdf.

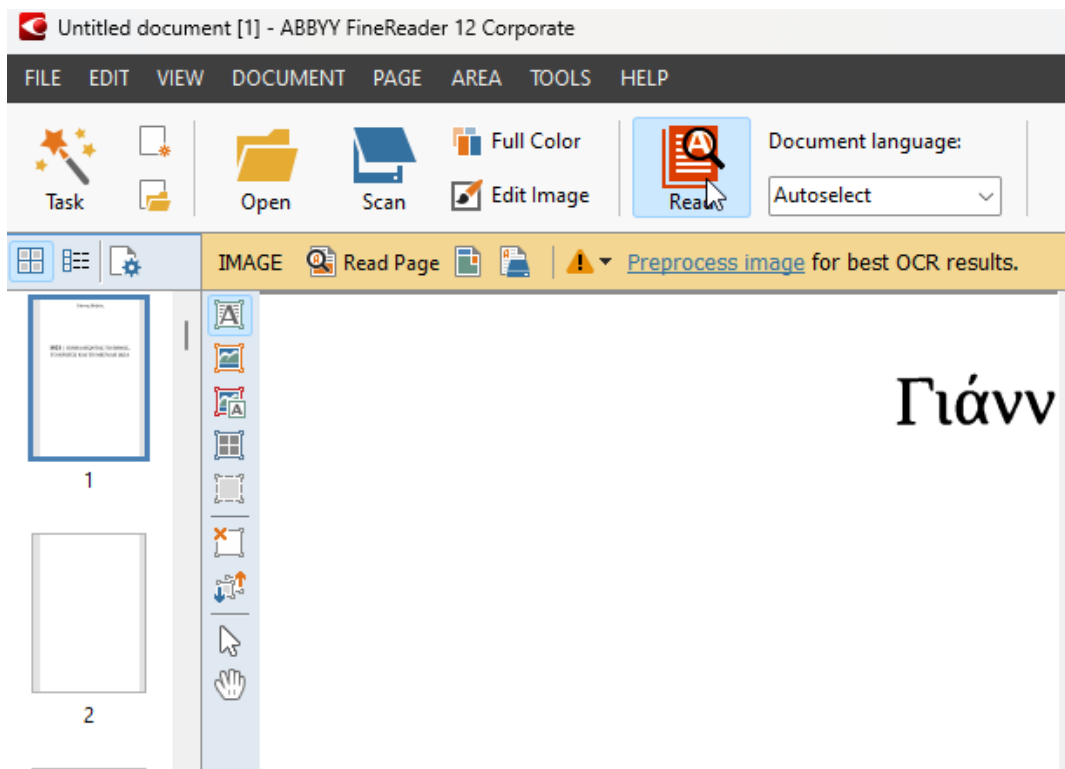
3.16 Δημιουργία pdf

Σας συνηστώ να δείτε το βίντεο[26] για να βάλετε bookmarks και να περάσετε ocr



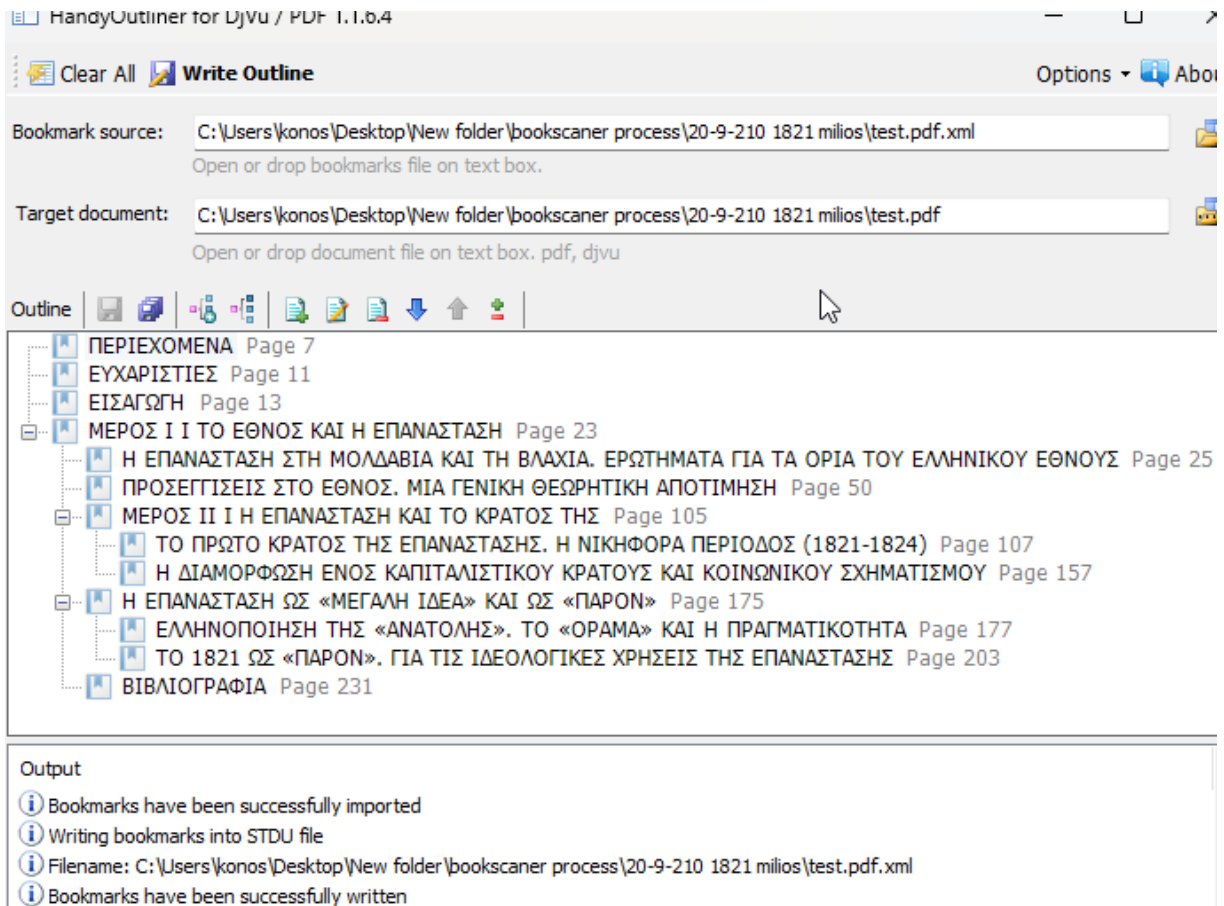
Εικόνα 49 Djvusmall

Στη συνέχεια τα συναθροίζουμε τις εικόνες tiff με το djvusmall. Το αποτέλεσμα θα είναι ένα εξαιρετικά μικρό μέγεθος αρχείο 5 φορές σε σχέση με το συνολικό μέγεθος των tiff εικόνων.[27]



Εικόνα 50 import to abbyfinereader

Στο abbyfinereader θα εισαχθεί το djvu και θα εξαχθεί ένα τελικό pdf με ocr με μέγεθος κοντά στο διπλάσιο του djvu.



Εικόνα 51 Fix table of contents

Με το handyoutliner επεξεργαζόμαστε τα bookmarks αν δεν βγήκαν καλά με το abbyfinereader. Το όνομα είναι αδιάφορο, στο koreader μας ρνδιαφέρει ο αριθμός ώστε βλέπουμε σε πόσες σελίδες τελειώνει το κάθε κεφάλαιο.[28]

Έτσι λοιπόν από ένα βιβλίο 400 σελίδων θα εισαχθούν στο scan tailor αρχικά 1280 mb jpg φωτογραφίες μετά θα εξαχθούν 20 mb b&w tiff θα συναχθούν σε μορφή djvu σε 5 mb και τέλος θα εξαχθεί αυτό το djvu σε 10 mb b&w pdf+ocr

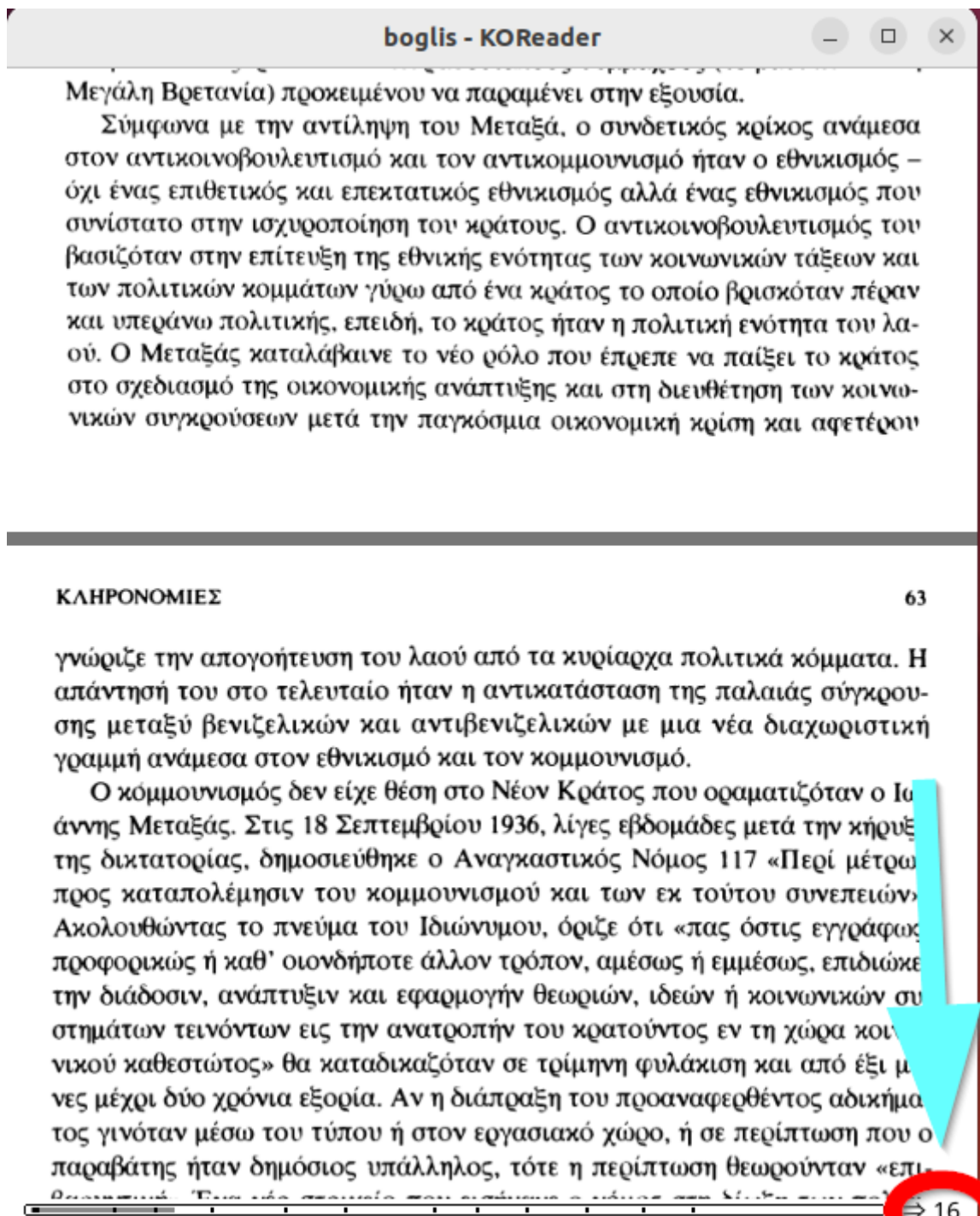
3.17 Koreader

Για την ανάγνωση ψηφιακού βιβλίου, αναλυτικές οδηγίες θα δείτε στο σύνδεσμο σε μορφή βίντεο [29]

Το ebookreader που σας συνιστώ είναι το iPocketbook InkPad 3 ή Kobo. Είναι πολύ πιο εύκολο να εγκατασταθεί το koreader σε σχέση με άλλες συσκευές. Χρειάζεται ένα απλό drag n drop από δω. [30] Είναι η πιο εύκολη εγκατάσταση και με την εξέλιξη στις τεχνολογίες e-ink σε μέγεθος και ταχύτητα είναι η πλέον κατάλληλη για ανάγνωση ψηφιακών βιβλίων.

Προσοχή. Μην προτιμήσετε Kindle πλέον μπορεί να θέλουν αποσυναρμολόγηση και serial bus downgrade για να υποστηρίξουν τα κατάλληλα περιβάλλοντα ώστε

να τρέξει το koreader . [31] Αντιγράφουμε τα pdf που θέλουμε να διαβάσουμε. Όταν το ανοίξουμε οι ρυθμίσεις που κάνω είναι .



Εικόνα 52 Σε πόσες σελίδες τελειώνει το κεφάλαιο

Εδώ σε 20 σελίδες τελειώνει το κεφάλαιο .Η εικόνα είναι από koreader σε ubuntu. Ίδιες ρυθμίσεις ακριβώς έχουμε σε οποιοδήποτε σύστημα τρέχει το KOreader.

παραβάτης ήταν δημόσιος υπάλληλος, τότε η περίπτωση θεωρούνταν «επιβαρυντική» Ένα νέο στοιχείο που εισήγαγε ο νόμος στη δίωξη των πολιτικών ιδεών ήταν ότι όριζε πως οι κάτοχοι βιβλίων αντίθετων προς το πνεύμα του νόμου έπρεπε να τα παραδώσουν στις αστυνομικές αρχές, διαφορετικά μπορεί να καταδικάζονταν από τρεις μέχρι δώδεκα μήνες εξορία²⁸.

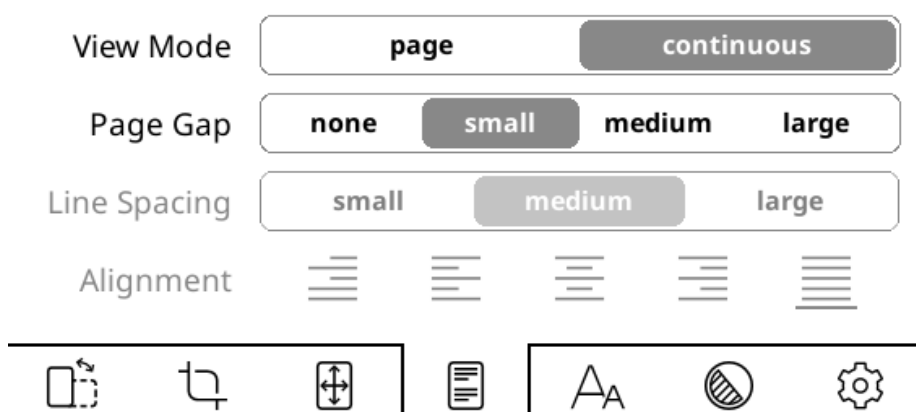
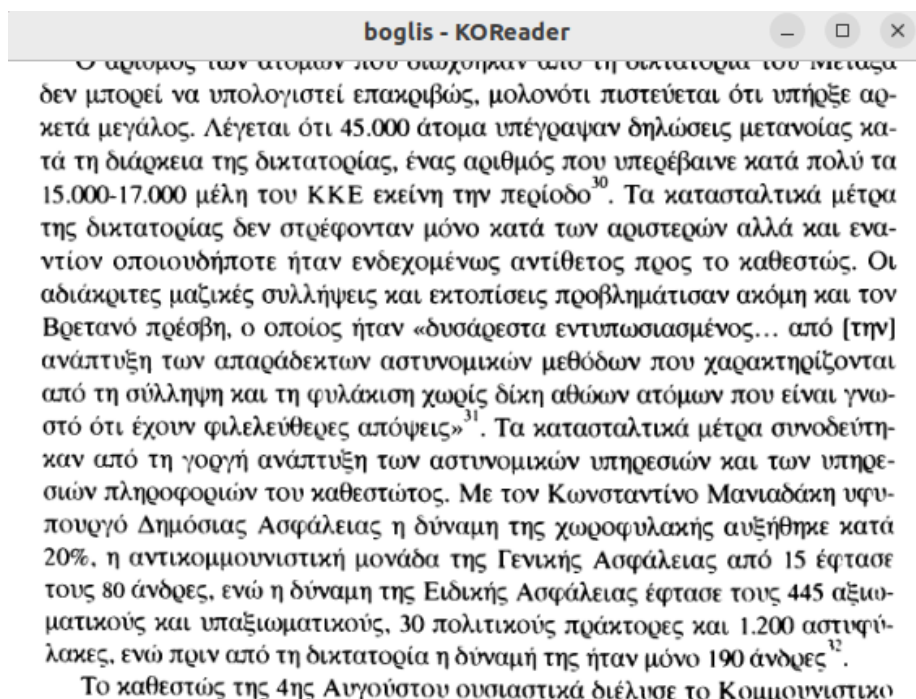
Ο Αναγκαστικός Νόμος 117 συμπληρώθηκε από τον Αναγκαστικό Νόμο 1075 «Περί μέτρων ασφαλείας του Κοινωνικού καθεστώτος και προστασίας των πολιτών», ο οποίος δημοσιεύθηκε στις 11 Φεβρουαρίου 1938. Ο Νόμος 1075 επαναλάμβανε τα βασικά άρθρα του Νόμου 117 αλλά ήταν περισσότερο λεπτομερειακός και περιελάμβανε τρία σημαντικά μέτρα. Το πρώτο μέτρο ήταν οι «δηλώσεις μετανοίας». Όπως και στο νόμο του 1933, άτομα που καταδικάζονταν με βάση αυτόν το νόμο μπορούσαν να απελευθερωθούν έχοντας εκτίσει το ένα τρίτο της ποινής τους, εάν μεταξύ άλλων δήλωναν γραπτώς ή προφορικά ότι είχαν μετανοήσει και ότι, στο μέλλον, δεν θα εμπλέκονταν σε αδικήματα που καλύπτονταν από τον συγκεκριμένο νόμο. Στα επόμενα κεφάλαια θα επανέλθουμε στο ζήτημα των δηλώσεων μετανοίας καθώς είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την ανάλυση των πολιτικών διώξεων αλλά και για τη μελέτη των πολιτικών κρατούμενων. Το δεύτερο μέτρο ήταν η ίδρυση ειδικών φυλακών για τους πολιτικούς κρατούμενους· αυτοί θα έπρεπε να «συγκεντρώνονται εις χώρον κεχωρισμένον οργανούμενοι εις πειθαρχημένην διαβίωσιν “Στρατόπεδα Συγκεντρώσεως” και υποχρεούμενοι εις εργασίαν». Το τρίτο μέτρο ήταν η θέσπιση του «πιστοποιητικού κοινωνικών φρονημάτων». Κάθε πολίτης που επιθυμούσε να γίνει δημόσιος υπάλληλος έπρεπε να «προσαγάγη πιστοποιητικόν του Υφυπουργείου Δημοσίας Ασφαλείας περί των κοινωνικών αυτού φρονημάτων»²⁹.

Προτού σχολιάσουμε τον πολιτικό εγκλεισμό στη διάρκεια της μεταξικής

Εικόνα 53 Επόμενη σελίδα

Στο ebookreader αν πατήσετε μια φορά στη δεξιά περιοχή της οθόνης το «Τότε η περίπτωση θεωρούνταν» θα πάει πάνω και θα συνεχίσει το υπόλοιπο μαζί με το πρώτο κομμάτι της τελευταίας σελίδας, δείτε ξανά και την εικόνα 48 θα καταλάβετε τη διαφορά.

Η πιο σύνθητες ρυθμίσεις που κάνω είναι οι ακόλουθες.(υπάρχουν και άλλες πολλές απλά επικεντρώνομαι σε αυτές) πατώντας στο κάτω μέρος της οθόνης.



Εικόνα 54 Ρυθμίσεις ανάγνωσης σελίδας

Δημιουργείται μια συνέχεια ώστε να ξεκινά η σελίδα η επόμενη και να μην δείχνει μόνο μια εικόνα. Γενικά ως λειτουργία βολεύει στην ανάγνωση γιατί δεν χάνονται οι γραμμές και εκμεταλλεύεται όλο το εύρος της οθόνης. Είναι από τα χαρακτηριστικά που καθιστούν το Koreader από τις πρώτες εκδόσεις του μοναδικό.

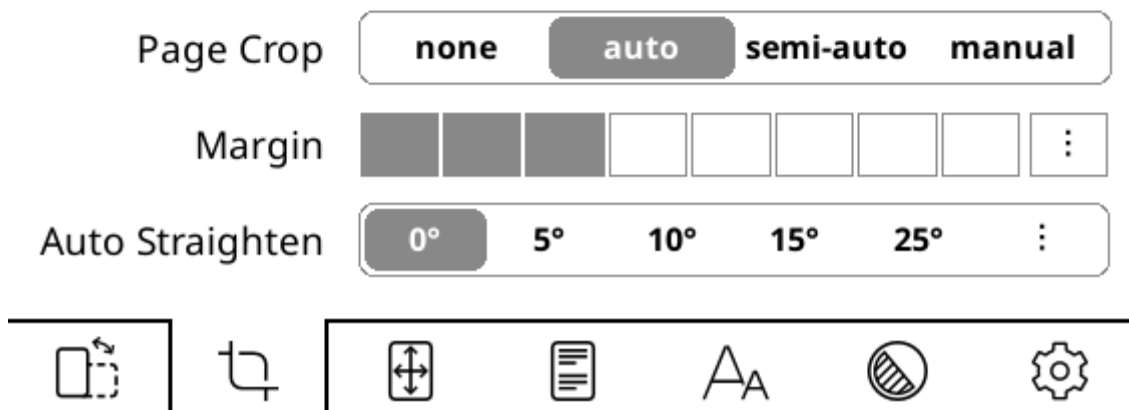
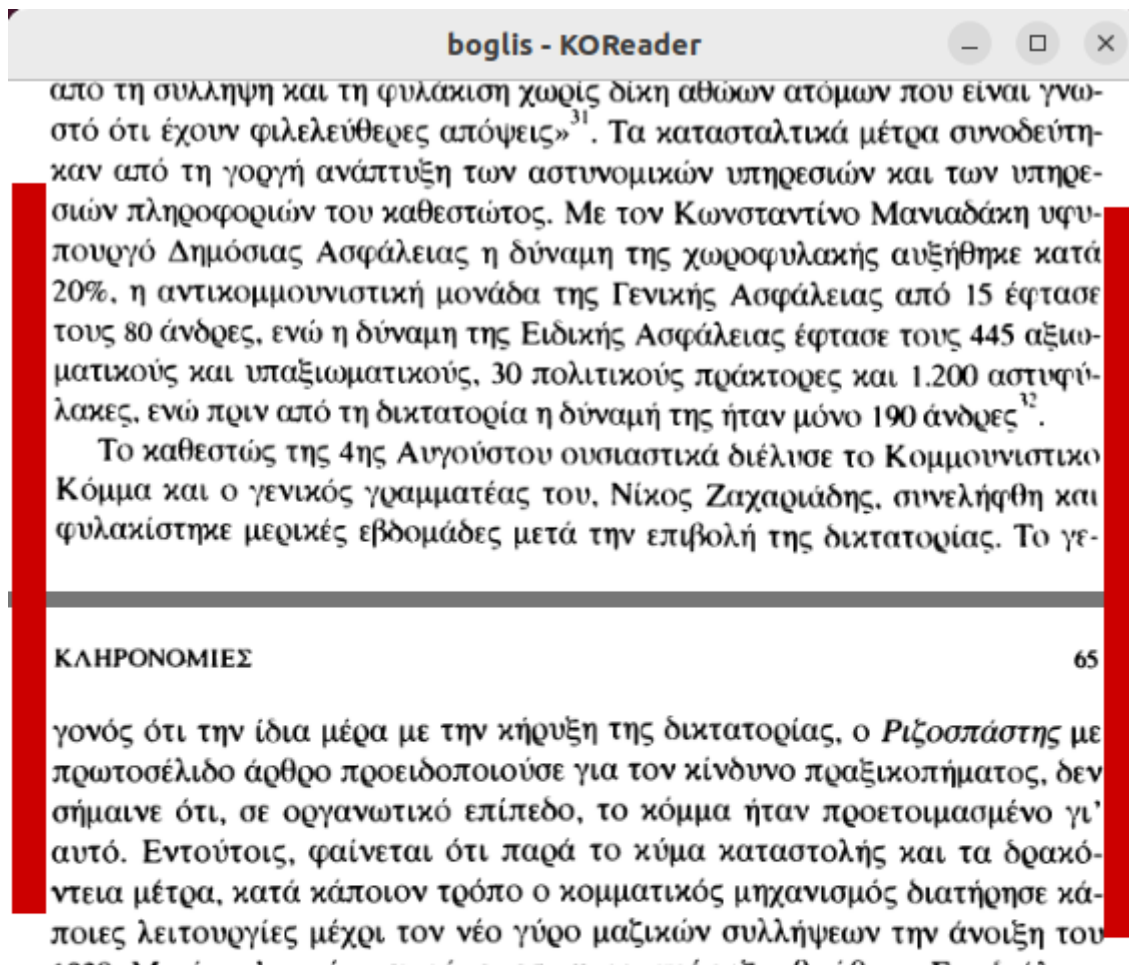
Ο αριθμός των ατόμων που διαχώρισαν από τη δικτατορία του Ιμετάσα δεν μπορεί να υπολογιστεί επακριβώς, μολονότι πιστεύεται ότι υπήρξε αρκετά μεγάλος. Λέγεται ότι 45.000 άτομα υπέγραψαν δηλώσεις μετανοίας κατά τη διάρκεια της δικτατορίας, ένας αριθμός που υπερέβαινε κατά πολύ τα 15.000-17.000 μέλη του ΚΚΕ εκείνη την περίοδο³⁰. Τα κατασταλτικά μέτρα της δικτατορίας δεν στρέφονταν μόνο κατά των αριστερών αλλά και εναντίον οποιουδήποτε ήταν ενδεχομένως αντίθετος προς το καθεστώς. Οι αδιάκριτες μαζικές συλλήψεις και εκτοπίσεις προβλημάτισαν ακόμη και τον Βρετανό πρέσβη, ο οποίος ήταν «δυσάρεστα εντυπωσιασμένος... από [την] ανάπτυξη των απαράδεκτων αστυνομικών μεθόδων που χαρακτηρίζονται από τη σύλληψη και τη φυλάκιση χωρίς δίκη αθώων ατόμων που είναι γνωστό ότι έχουν φιλελεύθερες απόψεις»³¹. Τα κατασταλτικά μέτρα συνοδεύτηκαν από τη γοργή ανάπτυξη των αστυνομικών υπηρεσιών και των υπηρεσιών πληροφοριών του καθεστώτος. Με τον Κωνσταντίνο Μανιαδάκη υφυπουργό Δημόσιας Ασφάλειας η δύναμη της χωροφυλακής αυξήθηκε κατά 20%, η αντικομμουνιστική μονάδα της Γενικής Ασφάλειας από 15 έφτασε τους 80 άνδρες, ενώ η δύναμη της Ειδικής Ασφάλειας έφτασε τους 445 αξιωματικούς και υπαξιωματικούς, 30 πολιτικούς πράκτορες και 1.200 αστυφύλακες, ενώ πριν από τη δικτατορία η δύναμή της ήταν μόνο 190 άνδρες³².

Το καθεστώς της 4ης Αυγούστου ουσιαστικά διέλυσε το Κομμουνιστικό Κόμμα και ο γενικός γραμματέας του, Νίκος Ζαχαριάδης, συνελήφθη και φυλακίστηκε μερικές εβδομάδες μετά την επιβολή της δικτατορίας. Το γε-



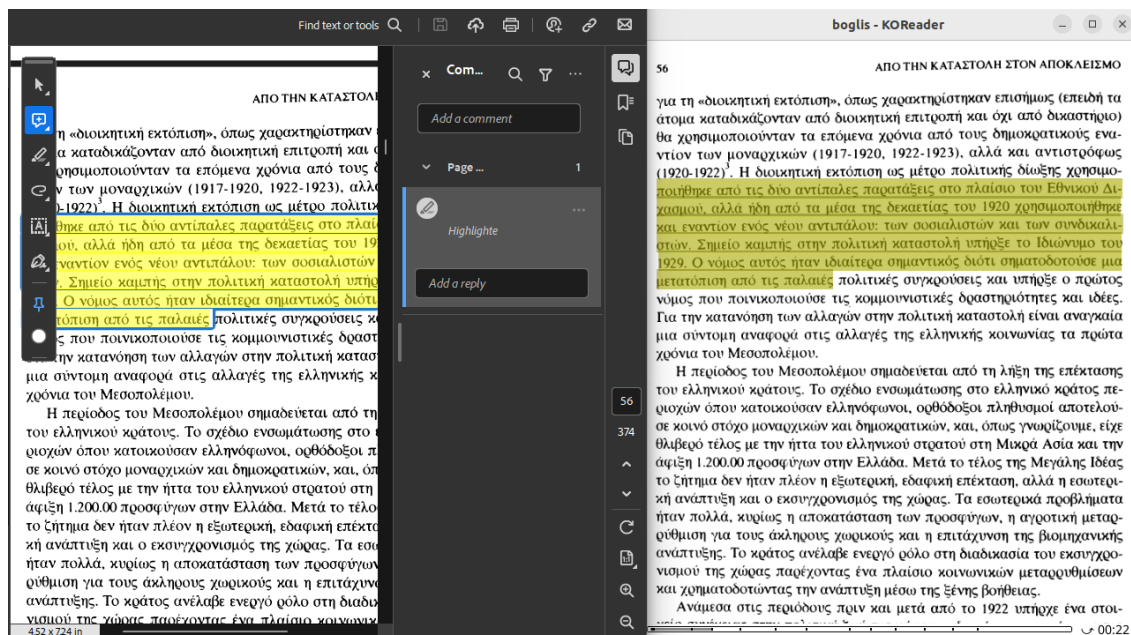
Εικόνα 55 Ρυθμίσεις content σελίδας

Κάνει rescale to zoom στο αντίστοιχο πλαίσιο .Σαν να γίνεται rescale to περιεχόμενο τους context όπως στο scan tailor experimental.



Εικόνα 56 Ρυθμίσεις margin σελίδας

Περιορίζει το πλαίσιο παράλληλα βοηθά μονές ζυγές σελίδες να φαίνεται ότι έχουν το ίδιο μέγεθος. Έτσι λύνουμε και το πρόβλημα με τις σταθερές αποστάσεις τζαμιού κάμερας για μονές και ζυγές σελίδες.

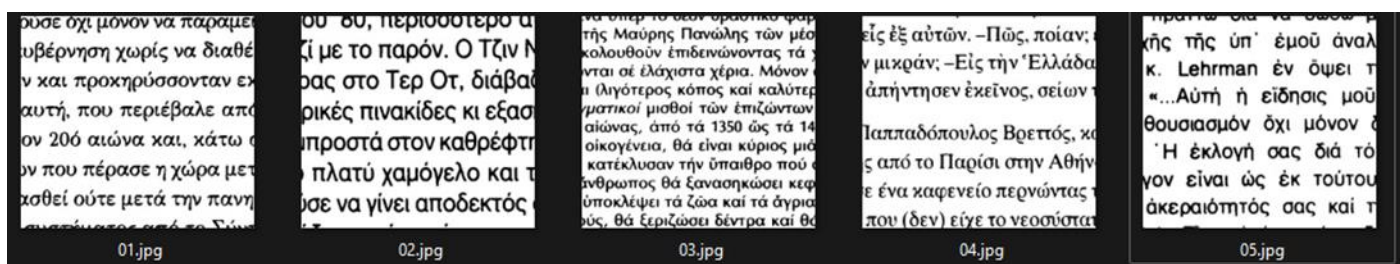


Εικόνα 57 Koreader highlights

Μία ακόμη ενδιαφέρουσα λειτουργία του KOReader είναι η δυνατότητα σημειώσεων. Στην δεξιά πλευρά έχουμε τον KOReader, ενώ στην αριστερή τον Adobe Reader σε περιβάλλον Windows. Έστω λοιπόν ότι διαβάζω κάτι και θέλω να το σημειώσω. Εάν πατήσω παρατεταμένα την οθόνη, το επιλεγμένο κείμενο μαρκάρεται. Το μαρκκαρισμένο κείμενο αποθηκεύεται μέσα στο PDF και μπορώ να το δω αργότερα και στα Windows. Το PDF τρέχει στον KOReader πιο αργά σε σύγκριση με το DJVU, καθώς είναι μεγαλύτερο σε μέγεθος και καταναλώνει πολλαπλάσιους πόρους. Ωστόσο, στις πιο σύγχρονες συσκευές e-book reader, αυτή η διαφορά δεν είναι τόσο εμφανής, διότι διαθέτουν ισχυρότερους επεξεργαστές σε σχέση με τις παλαιότερες συσκευές. Στις παλαιότερες συσκευές, η διαφορά ήταν πιο έντονη, με το DJVU να εκτελείται ταχύτερα και να κρατά σημειώσεις σε κανονικό σημειωματάριο, π.χ., στη σελίδα 56: «χρησιμοποιήθηκε έως παλαιές πολιτικές». Τα highlights του DJVU από το e-book reader δεν μπορώ να τα αναπαράγω σε άλλες συσκευές, επομένως περιοριζόμαστε στη χρήση PDF.

Κεφάλαιο 4 Μετρήσεις Ποιότητας εικόνας

Στον παρακάτω πίνακα βλέπουμε 5 βιβλία. Το τελικό pdf με το scantailor experimental (se) θα είναι μεγαλύτερο σε σχέση με το scan tailor advanced (sa). Σε djvu μορφή είναι κοντά στα ίδια μεγέθη. Ακόμη βλέπουμε ότι αν τα γράμματα είναι μικρότερα η ποιότητα της εικόνας μειώνεται. Ότι βέβαια είναι πάνω από 400 dpi είναι ικανοποιητικό. Η ευκρίνεια των γραμμάτων εξαρτάται από τη γραμματοσειρά και το μέγεθος των χαρακτήρων .



Εικόνα 58 Βιβλία και γραμματοσειρά σε ίδιες συνθήκες φωτογράφισης

Πίνακας 1 Μετρήσεις ποιότητας

number of book	διαστάσεις βιβλίου (εκ)	number of pages	sa pixels	tiff	sa tiff mb	sa tiff dpi	αριθμός χαρακτήρων σε 840 *763 pixels	sa recommend dpi (abby finereader)	sa djvu (no ocr)	Sa pdf mb with ocr
1	24 * 17	725	2444*4124		42,5	600	340	620-750	7,28	16,8
2	21*14	702	2136*3356		36,9	600	285	750-770	4,1	11,3
3	24*17	700	2898*4676		50	600	589	570-590	12,3	22,3
4	21x14	490	2791*4305		34,7	600	336	610-620	7,4	16,4
5	21*17	626	2484*3736		34,3	600	272	570-680	6,4	14,6
			se pixels	tiff	se tiff mb	se tiff dpi		se recommend dpi (abby finereader)	se djvu mb (no ocr)	se pdf mb with ocr
1			2537*4162		42,5	96		900	7,38	24
2			2692*4078		36,8	96		900	4,4	14,8
3			3424*4849		49,4	96		900	12,7	30
4			2791*4305		34,7	96		900	8,2	21,8
5			2400*4014		35,4	96		900	6,5	20

Πίνακα 2 Σύγκριση των σκάννερ

	χρόνος εκκίνησης μέχρι να αρχίσω να σκανάρω min	max captured per hour	αποτελεσματικότητα χειριστή (recapture pages)	κόστος κατασκευής€
skanner				
mobile	1 ως 10	500	20 στις 600	20
^	1 ως 10	800	15 στις 600	200
V	1 ως 5	1800	3 στις 600	400

Κεφάλαιο 5 Αντί επιλόγου με μια ματιά στο μέλλον

Το σκαναρισμα η επεξεργασία εικόνας και η ανάγνωση ως εμπειρία

Ας είμαστε ειλικρινείς, γυρνάς σελίδες, τις μετράς, τις ταξινομείς μια προς μια. Μετά από λίγο βαριέσαι. Πόσο ευχάριστο μπορεί να ναι, μετά από 100 σελίδες μες τη σιωπή; Πως περνά η ώρα στο σκαναρισμα; Τι σκέφτεσαι ; Γιατί την ίδια ώρα που χεις λίγο ελεύθερο χρόνο να μην ξαπλώσεις στο κερβάτι να διαβάσεις ένα βιβλίο; Μπορείς με ένα βραχίονα φωτιστικού να κοιτάς προς τα πάνω και να διαβάζεις χωρίς να βαστάς το ebook [32]. Πίστεψε με αν ασχοληθείς στα σοβαρά πιο πολύ θα σκανάρεις παρά θα διαβάζεις. Και ύστερα είναι και το άλλο, μετά από κάποιο σημείο πόσα βιβλία να ψηφιοποιήσεις για σένα. Το ίδιο νόημα με το γιατί να χεις μεγάλη βιβλιοθήκη;

Πόσο χρόνο έχεις στη ζωή σου να διαβάσεις ας υποθέσουμε 500 βιβλία; Γιατί αυτά τα σκάννερ μπορούν αν θέλουν οι χειριστές να βγάλουν όσο αντέχουν οι κάμερες. Πόσα θα διαβάσεις από αυτά σε ένα χρόνο; 5 ή 10; Για πιο λόγο να ψηφιοποιήσεις ένα βιβλίο αν δεν προλάβεις να το διαβάσεις; Το libgen.ic ,το archive τα ψηφιακά αποθετήρια ,έχουν μέσα εκατομμύρια ψηφιακά βιβλία. Πάρε ένα από κει .Η εν τέλη αγόρασε το φυσικό βιβλίο από το να φτιάχνεις σκάννερ και να κοπιάζεις.

Προσωπικά πλέον συνήθισα το ηλεκτρονικό βιβλίο με το νυχτερινό του φωτισμό και το κουβαλώ μαζί μου. Σε θάλασσες βουνά κι ακτές.

Μια λύση για να σκοτώσεις το χρόνο αυτής της επαναλαμβανόμενης εργασίας είναι η ηχητική ανάγνωση. Με ένα τρόπο όμως που το ηχητικό κείμενο να ξεγελά τον ακροατή για το αν είναι παράγωγο ανθρώπινης ομιλίας ή μηχανής. Αυτή η «λύση» στο μέλλον θα έρθει, ήδη έρχεται. [33] Είναι κάτι που σαφώς γίνεται πολύ ευκολότερα η μετατροπή τους σε ήχο σε αγγλικά μιας και έχουμε καλύτερο database ,ocr και συντακτικό σε σχέση με άλλες γλώσσες. Και για τα ελληνικά δεν πάνε πίσω.

Υπάρχουν πάλι σαιτ που προσφέρουν υπηρεσία ακουστικής ανάγνωσης, όπως ήταν ο μαγικός Isobitis.com. Οι εκφωνητές στον φάρο τυφλών της Ελλάδος όμως είναι άνθρωποι, όχι μηχανές, που με τους συλλόγους προσφέρουν μαζικά, εντατικά και συστηματικά καλό ηχογραφημένο βιβλίο. Υπάρχουν βλέποντες εθελοντές που διαβάζουν δυνατά και ηχογραφούν τη φωνή τους και μοιράζονται τη καταγραφή ώστε να έχει πρόσβαση ο τυφλός τους φίλος αλλά και όποιος επιθυμεί να απολαύσει ακουστικά μια καλή ελληνόφωνη βιβλιοθήκη.[34]

Για μένα τέτοια σαιτ, σαν τον isobitis.com, το blod.gr το mathesis.com, το archive.org και πολλά κανάλια youtube επιστημονικών συνεδρίων και βιβλιοπαρουσιάσεων, αποσπούν την προσοχή από τη βαρεμάρα ώστε να επικεντρώνομαι σε ό,τι ακούω, να κινώ μηχανικά χέρια και σώμα, να γίνομαι υποχείριο των μηχανών που έφτιαξα. Έχω κλείσει κάτι γεμάτα 4ωρα να γυρνάω σελίδες και να ακούω πχ έγκλημα και τιμωρία του Ντοστογιέφσκι, τώρα στα κοντά τους αθλιούς του ουγκώ, πιο πριν ιστορία του θουκιδίδη. Μου χαν φανεί τόσο πολύ ενδιαφέρον που έβρισκα αφορμή να γυρίσω σελίδες μόνο και μόνο για να συνεχίσω να ακούω την εξέλιξη του έργου τους.

Για το μέλλον

Στην επεξεργασία εικόνας εργαλεία σαν αυτό [35] θα καθαρίζουν και θα κάνουν πιο ευκρινή την εικόνα. Οι κάμερες με αλγόριθμους σαν το youlo (you only look once) θα αναγνωρίσουν τον αριθμό εικόνας και με ocr θα αναγνωρίζεται πια σελίδα έχει φωτογραφηθεί και αν χρειάζεται ξανά να φωτογραφηθεί ή αν λείπει κάποια εικόνα. Ένας μηχανικός βραχίονας θα γυρνά σελίδες. Θα υπάρξουν αυτόματα scanner αλλά απορώ. Θα ναι αρκετά αξιόπιστα, θα έχουν τόσα λίγα σφάλματα ώστε να μην κοπιάζουμε; Αν υποθέσουμε ότι τα σκαννερ είναι μια εργαλειομηχανή ψηφιοποίησης ο τεχνίτης είναι εκείνος που προσπαθεί να διορθώνει τα σφάλματα της ξανά και ξανά. Σημασία έχει το τελικό μέγεθος αξιόλογης παραγωγής και η μεθοδολογία που έχει παραχθεί για να αξιολογηθεί, αν η διαδικασία παραγωγής είναι η ωφελιμότερη. Τα αυτόματα αν ωφελούσαν θα τα βλέπαμε περισσότερο γύρω μας.

Για ποιο λόγο τα ρομποτ δεν μας παίρνουν ακόμα τις δουλειές; Γιατί έχουν μεγάλο κόστος συντήρησης και λειτουργίας. Γιατί έχουν τόσο μεγάλος αρχικό κεφάλαιο που δεν αξίζει οικονομικά να αντικαταστήσουν έναν υπάλληλο για την ίδια εργασία. Έτσι κι εδώ ο χειριστής της μηχανής είναι αναγκαίος κι ωφέλιμος. Διότι τα γρανάζια αυτής της μηχανής, αυτών των diybookscanner δεν μπορούν να τα γυρνούν τίποτα άλλο παρά λίγη λόξα, μα πιο πολύ η ίδια η αγάπη.

Βιβλιογραφία

- [1] <https://www.youtube.com/watch?v=cAkkIvGE5io>
- [2] <https://github.com/PaddleOCR-Community/Dive-into-OCR>
- [3] <https://github.com/scantailor/scantailor>
- [4] "Image Processing and Analysis" by Tziritas Georgios and Komontakis Nikos
<https://repository.kallipos.gr/handle/11419/9695>
- [5] "Digital Image Processing" by Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods
<https://dl.icdst.org/pdfs/files4/01c56e081202b62bd7d3b4f8545775fb.pdf>
- [6] "Digital Preservation for Libraries, Archives, and Museums" by Edward M. Corrado and Heather Moulaison Sandy
- [7] "Digital Photography Complete Course" by David Taylor
<https://dokumen.pub/digital-photography-complete-course-learn-everything-you-need-to-know-in-20-weeks-reissue-edition-0241446619-9780241446614.html>
- [8] <https://www.bulkrenameutility.co.uk/forum>
- [9] capturing pages ...cheap diybookscanner for smarthphones n cameras
<https://www.youtube.com/watch?v=mR2TQOHEDYc>
- [10] raspberry pi 5 with 2 camera module v3 diybookscanner
<https://www.youtube.com/watch?v=0PodyJVMFfg>
- [11] PowerShot N chdkptp test <https://www.youtube.com/watch?v=hqxcdpzUsNk>
- [12] failed experiment for autopage turner scanner
https://www.youtube.com/watch?v=XOT8Uo_rU-g
- [13] capturing pages --diybookscanner with usb-av splitter -better version
<https://www.youtube.com/watch?v=vYIL-p9ET4k>
- [14] <https://linearbookscanner.org/>
- [15] https://github.com/konos93/imagerenamer/blob/main/test_light_on_image.py
- [16] https://github.com/konos93/diybookscanner/blob/main/auto_on.lua
- [17] <https://github.com/konos93/diybookscanner/blob/main/clicker.py>
- [18] <https://github.com/konos93/diybookscanner/blob/main/cam0.py>
- [19] <https://github.com/konos93/diybookscanner/blob/main/cam1.py>
- [20] renaming diybookscanner bulkrenamer
<https://www.youtube.com/watch?v=XCBiFAXXq80>
- [21] diybookscanner process abbyfinereader scantailor djvusmall
https://www.youtube.com/watch?v=l_wxUJFEZLI&t
- [22] https://scikit-image.org/docs/stable/auto_examples/transform/plot_piecewise_affine.html
- [23] https://scikit-image.org/docs/stable/auto_examples/transform/plot_geometric.html
- [24] <https://support.abbyy.com/hc/en-us/articles/15375540951187-How-to-deskew-or-straighten-scanning-images-in-FineReader-Server-14>
- [25] <https://diybookscanner.org/forum/viewtopic.php?p=23008#p23008>
- [26] <https://www.youtube.com/watch?v=Rkf49KPIPf0>
- [27] <https://book-scan.wixsite.com/djvu>
- [28] <https://handyoutlinerfo.sourceforge.net/>
- [29] koreader djvu comparison kindle paperwhite3 with pocketbook
<https://www.youtube.com/watch?v=dtM5IjDN9so>
- [30] <https://github.com/koreader/koreader>
- [31] <https://www.mobileread.com/forums/showthread.php?t=353217>
- [32] Bed Holder for ebook Reader and Tablet
<https://www.youtube.com/watch?v=vo6oYmzCrHc>

[33] <https://elevenlabs.io>

[34] <https://fte.gr/daneistiki-vivliothiki-omiloun-ton-vivlion/>

[35] <https://blog.google/products/photos/google-photos-editing-features-availability/>

Άλλα χρήσιμα λινκ

<https://diybookscanner.org/forum>

Σχέδια για ξύλινα σταντ

<https://www.dropbox.com/s/3j7qmeuyrg5tb76/diybookscanner.rar?dl=0>

Video παρουσίασης και κώδικας

<https://github.com/konos93/diybookscanner>