

# Document Image

# Today's Objectives

- Intro to Document Image
- Hands-on Tasks:
  - Skew Correction
  - Line & Word Detection
  - Reading Check Number

# Most popular Document Image Tool!!



# Skew Correction

# Have you seen these somewhere?

## Scanners, photographs



# Sample Skewed Image

نورې دا بېولاي زړې شوي دي چې څه دي د مهال عادي بهير ته پرېښوول شي. که دغه آر د منلو وړ وای، نو ولې په دا دوسر - لنيز او فرهنگي او پوښتو او غورځنگونه رامنځته کېدل رښتيني روښاندي پېژننه اوس په دي پوره پوه شوي چې په گرو پېښنايي - مخنيابي ډگرو کې يې له نورې پرمختللي نړۍ سره سيالي او هملاري په آگاهانه او ځانځپرو هاندو هڅو سره کېدون موندلای شي او په دغه لړ کې د يوې داسې - ليکنې پښتو په سمبالونه چې په دغه سيالۍ - هملارۍ کې يې رښتيني ستنوېده شي.

نورې دا بېولاي زړې شوي دي چې څه دي د مهال عادي بهير ته پرېښوول شي. که دغه آر د منلو وړ وای، نو ولې په دا دوسر - لنيز او فرهنگي او پوښتو او غورځنگونه رامنځته کېدل رښتيني روښاندي پېژننه اوس په دي پوره پوه شوي چې په گرو پېښنايي - مخنيابي ډگرو کې يې له نورې پرمختللي نړۍ سره سيالي او هملاري په آگاهانه او ځانځپرو هاندو هڅو سره کېدون موندلای شي او په دغه لړ کې د يوې داسې - ليکنې پښتو په سمبالونه چې په دغه سيالۍ - هملارۍ کې يې رښتيني ستنوېده شي.

د يوې يوازینۍ کره پښتو - ښايي او سمبالوني لپاره چې کومې پرله غښتې ژبپوهنيزې هلې ځلې په وروستيو دوه - درو لسيزو کې ترسره شوې. هغه ټولې د ليکونکي له خوا پر خپل خپل مهال خپرل شوي او ارزول شوي او له بېلابېلو لارو - ډگرو والو او ليکوالو د گټې اخيستنې لپاره وړاندې شوي دي. چې د بشپړې کتابي بڼې پښتو ليکلار - تر لومړي چاپ ۱۳۴۰ ل. راوروسته يې دغه اوسنی لارښود - هڅو گرو ليکوالو، پوهانو او زده کړه والو د پرله پسې غوښتنو او سپارښتنو - غبرگون دی چې د جنگ وجهالت ځپلې هېواد پرېښوونې او يا يې بيا رغونې ته اړ شوي او د پښتو ليکلار - گونډ يې بشپړ کتابتونونه تر شا پرې اېښي دي. دا هغه پښتو مين پېژندنه دي چې د خپلې ژبې او ژبني فرهنگ رښتيني - مخنگ او د نړيوالې علمي - تخنيکي سيالۍ لپاره يې جوگه کېدنه د دغې ژبې ليکنې يووالی او کره والی لومړنی - بنسټيز آر او اصل و شرط گڼي او همزمان يې د ملي رغښت او يووالي پيلامه.



نورې دا بېولاي زړې شوي دي چې څه دي د مهال عادي بهير ته پرېښوول شي. که دغه آر د منلو وړ وای، نو ولې په دا دوسر - لنيز او فرهنگي او پوښتو او غورځنگونه رامنځته کېدل رښتيني روښاندي پېژننه اوس په دي پوره پوه شوي چې په گرو پېښنايي - مخنيابي ډگرو کې يې له نورې پرمختللي نړۍ سره سيالي او هملاري په آگاهانه او ځانځپرو هاندو هڅو سره کېدون موندلای شي او په دغه لړ کې د يوې داسې - ليکنې پښتو په سمبالونه چې په دغه سيالۍ - هملارۍ کې يې رښتيني ستنوېده شي.

د يوې يوازینۍ کره پښتو - ښايي او سمبالوني لپاره چې کومې پرله غښتې ژبپوهنيزې هلې ځلې په وروستيو دوه - درو لسيزو کې ترسره شوې. هغه ټولې د ليکونکي له خوا پر خپل خپل مهال خپرل شوي او ارزول شوي او له بېلابېلو لارو - ډگرو والو او ليکوالو د گټې اخيستنې لپاره وړاندې شوي دي. چې د بشپړې کتابي بڼې پښتو ليکلار - تر لومړي چاپ ۱۳۴۰ ل. راوروسته يې دغه اوسنی لارښود - هڅو گرو ليکوالو، پوهانو او زده کړه والو د پرله پسې غوښتنو او سپارښتنو - غبرگون دی چې د جنگ وجهالت ځپلې هېواد پرېښوونې او يا يې بيا رغونې ته اړ شوي او د پښتو ليکلار - گونډ يې بشپړ کتابتونونه تر شا پرې اېښي دي. دا هغه پښتو مين پېژندنه دي چې د خپلې ژبې او ژبني فرهنگ رښتيني - مخنگ او د نړيوالې علمي - تخنيکي سيالۍ لپاره يې جوگه کېدنه د دغې ژبې ليکنې يووالی او کره والی لومړنی - بنسټيز آر او اصل و شرط گڼي او همزمان يې د ملي رغښت او يووالي پيلامه.

- What is Skew?
  - Rotation of a document image from its intended orientation.
- Quite Common Scenario
  - a document is scanned
  - photographed at an angle
  - written on a slant.
- Importance of Skew Correction
  - difficult to read & understand the text
  - reduce the accuracy of OCR systems & layout analysis algorithms
  - usability

## 2 Step Process

- Skew Detection: compute skew angle
  - Main Idea: Determine Dominant Orientation of Image
  - Methods
    - Hough Transform: *Detect Lines*
    - Projection Profile:
    - Principal Component Analysis (PCA), Fourier Transformation, Cross-Correlation: *Dominant Orientation*
- Skew Correction
  - Apply Geometric Transform to rotate the Image.
  - Recall: Rotation Matrix
- Colab Notebook



# Solution: HoughLines

Skew correction using the Hough transform:

- Convert the image to grayscale.
- Remove Noise (if necessary): usually Bilateral Filtering
- Edge Detection
- Apply the Hough transform to detect Lines: **Text Lines**
- Identify the lines that are most likely to represent the text.
  - Mode, Max, etc.
- Calculate the skew angle.
- Rotate the image by the skew angle.

# Challenges

- Quality of the image.
  - a. Images with poor quality,(low resolution or blurry), are difficult to correct for skew.
- Line Detection Fails
- Time-consuming
  - a. especially for complex text. Hough Transform is expensive process.
- Difficult to automate
  - a. the skew angle can vary depending on the document.

# HoughLines & Affine Transform

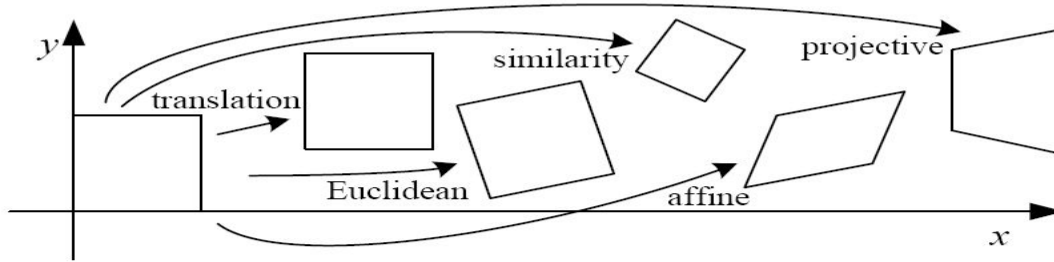
- Hough Lines






- Hough Transform to Parametric Space ( $r, \theta$ )
- Accumulator Array: for Voting
- Non-Maximal Suppression
- Threshold

- Affine Transform: A Geometric Transform

- Sets of parallel lines remain parallel after an affine transformation
- We can do:
  - Translation
  - Rotation
  - Scaling
  - Shear

# 2D Image Transform: Matrix Multiplication



Name	Matrix	# D.O.F.	Preserves:	Icon
translation	$\begin{bmatrix} \mathbf{I} & \mathbf{t} \end{bmatrix}_{2 \times 3}$	2	orientation + ...	
rigid (Euclidean)	$\begin{bmatrix} \mathbf{R} & \mathbf{t} \end{bmatrix}_{2 \times 3}$	3	lengths + ...	
similarity	$\begin{bmatrix} s\mathbf{R} & \mathbf{t} \end{bmatrix}_{2 \times 3}$	4	angles + ...	
affine	$\begin{bmatrix} \mathbf{A} \end{bmatrix}_{2 \times 3}$	6	parallelism + ...	
projective	$\begin{bmatrix} \tilde{\mathbf{H}} \end{bmatrix}_{3 \times 3}$	8	straight lines	

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & t_x \\ 0 & 1 & t_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

Translate

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_x & 0 & 0 \\ 0 & s_y & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

Scale

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

2D *in-plane*  
rotation

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & sh_x & 0 \\ sh_y & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

Shear

# Line & Word Segmentation Task

अथ कर्मतः **त्रिशास्त्रोक्त्याम्**—‘तत्कार्येषु सवित्रितनुपनृपदीक्षिततत्त्विकस्यदेशसं-  
ज्ञात्स्वत्येकश्रुतिरुत्पन्नविष्काशरुशित्यातुराणाम् । संप्राप्त्येषु दानोपनयनयनश्राद्धसुदु-  
प्रतिष्ठाद्युद्वातीर्थयात्रापरिणयनानुष्ठयस्त्वैतदर्थे ॥’ नानाश्रमिति शेषः । सत्री—असन्नस-  
त्री । नृप—असन्नसत्री दक्षिणतदपसिद्धेः । व्रती—अन्नश्रमदक्षिणतदपसिद्धः । ‘म व्रतानां व्रते’  
इति **विष्णुस्मृत्यः** । **प्रचेताः**—‘कारवः शिल्पिनो वैद्या दासी दासस्तथैव च । राजानो  
राजमुखाश्च सधौचाः प्रकीर्तितः ॥’ कारवः—सूपकाराद्याः । शिल्पिनः—चैलजिह्वंजकाद्याः ।  
आतुरस्य व्याधिनाशार्थं दानादौ । तुलनादनेतः प्रारम्भो नान्दीश्राद्धं संकल्पे वा । यजनं=  
तडागोत्तरं कौटोद्दिष्टमादिः । **लघुविष्णुः**—‘व्रतस्य विवाहोऽथ श्राद्धं होमोऽन्ये चषे । आश्वे  
सुतसं कं स्यादनाश्वे तु सुतकर्म । प्रारम्भो वर्णं यज्ञे संकल्पो व्रतसत्रयोः । नान्दीश्राद्धं  
विवाहादौ श्राद्धे पाकप्रक्रिया ॥’ इति । पाकस्य परि समन्तात्क्रिया पाकश्रोत्रणमिति  
**शुद्धिप्रदीपस्तनम्** । रुद्रेयोंगादल्वत्वात् । तीर्थेति आशौचै आकस्मिकतीर्थयात्रायां,  
‘विवाहयज्ञेषु यात्रायां तीर्थकर्मणि । न तत्र सुतकं तदत्कर्म यज्ञादि कारयेत् ॥’ इति  
**पैनीनस्मृत्येतः** । अथ विशेषः प्रागुक्तः । जपः—पुरुषाणादिः, स्तोत्रापाठः अथिच्छेदेन  
संकल्पितहरिवंशश्रवणादिश्च । अत एवोक्तं **ब्राह्मे**—‘गृहीतनियमस्यापि न स्यादन्यस्य  
कश्चित् ॥’ इति । एवं देवपूजादि । **मदनप्राजान्ते यमोऽपि**—‘शिवविष्ण्वचनं  
दक्षया यस्य चाधिप्रतिग्रहः । श्रौतकर्मणि स्नातः शुद्धिमवाप्नुयात् ॥’ **गौडशुद्धि-**  
**तन्त्रे** **मन्त्रमुद्राव्यायम्**—‘जपो देवाचनंविधिः कार्यां दीक्षान्तिवैतरेः । नास्ति  
प्रापं यत्तलोपां सुतकं वा वयान्नाम ॥’ **राघवमन्त्रीये नारदः**—‘अथ सुतकिनः पूजां



## Word Level Segmentation Task

३८४

निर्णयसिन्धौ

[कर्मतः अपवादः]

वचनात्, द्वितीयाहारीं पिण्डदानकाले एवास्मद्व्यवसायं नान्यदेत्याहुः । दशाहमस्मद्व्य-  
त्वेऽपि कर्मोद्देशात् विधानार्थमेतदिति युक्तम् । अन्यकर्मोक्तेषु तु ब्रह्मचारिणः पित्रादिमरणे-  
ऽप्याशौचाभाव एव । सोऽपि ब्रह्मचर्ये काल एव । समावर्तनोत्तरं तु पूर्वमेतानां न्यहोत्रोच-  
नमत्येव, 'आदिष्टो नोदकं कुर्यादव्रतस्य समापनात् ॥ समाप्ते तुदकं दत्त्वा त्रिगणमुश-  
नविर्भवेत् ॥' इति मनुस्मृतः । तत्रापि विकल्पः, 'पितर्यपि मृते तेषां दाया भवति कर्हिचित् ॥  
आशौचं कर्मणोऽन्ते स्यादग्रहं वा ब्रह्मचारिणाम् ॥' इति छन्दोगपरिशिष्टात् । तथा  
कुवन्तीनश्रुदेत किमप्याशौचं न कार्यमिति हेमाद्रिः । शुद्धितत्त्वे कर्मसं-सद्यशौचं  
समाख्यातं दुर्गमं चाप्युपदेष्टे । हिम्याहवहतानां च विधुता पार्थिवैर्द्विजैः ॥ उपरुद्धे-अत्य-  
न्तमरके । 'उपसरीयते चैव सद्यशौचं विधीयते ।' इति पराशर्योक्तः । उपसरी-अत्य-  
न्तमरके इति शूलपाण्यानिरुद्धमुदाहरणम् । आश्रयवत्कर्मोऽपि-आपद्यते च कथयां  
सद्यशौचं विधीयते ॥ इति मरणसमयेऽपि नाशौचम् । तथा च शुद्धिरत्नाकरे दक्षः-  
'स्वस्थकाले त्रिदं सर्वं सतकं परिकीर्तितम् । आपद्धतस्य सर्वस्य सतकेऽपि न सतकम् ॥'  
अतः सति वैराग्ये सन्यासोऽप्यातुरस्य भवतीति केचित् ॥

अथ कर्मतः त्रिगणमुशनीयम्-तत्कर्मेषु सन्निवृत्तिपुनर्पुनर्दक्षितत्विक्त्वदेशप्र-  
शास्त्रव्यनेकश्रुतिपठनभिषङ्गाश्लेषातुराणाम् । संभारवेषेषु दातोपनयनप्रजनश्राद्धयुद्ध-  
प्रतिष्ठाचुडतीर्थयात्राजपपरिणयनायुत्सवेष्वेतदर्थे ॥ नाशौचमिति शेषः । सत्री-अन्नसत्र-  
वान् । मुख्यमद्यस्य दीक्षितप्रदासिद्धः । वती-अतन्तप्रतादिनियमवान् । 'वावतितां वते'  
इति विश्वणुक्तः । प्रचेताः-कारवः शिल्पिनो वैद्या दासी दामास्तथैव च । राजानो  
राजभृत्याश्च सद्यशौचाः प्रकीर्तिताः ॥ कारवः-सुपकाराद्याः । शिल्पिनः-चैलनिर्जकायाः ।  
आतुरस्य व्याधिराशौचं दाजोदौ । तुलादानादिः प्रारम्भो नान्दीश्राद्धं संकल्यो वा । यजनं-  
तडागोत्सर्गकोटिहोमादिः । लघुविष्णुः-व्रतश्रद्धाविवाहेषु श्राद्धे होमोऽर्चने जपे । आरब्धे  
सतकं न स्यादनागच्छेत् तु सतकम् ॥ प्रारम्भो वरणं यज्ञे संकल्यो व्रतसत्रयोः । नान्दीश्राद्धं  
विवाहादौ श्राद्धे पाकपरिक्रिया ॥ इति । पाकस्य परि समन्तात्क्रिया पाकप्राक्ष्णमिति  
शुद्धिर्मदीपस्तम्भन्दम् । रुदयैर्मादलवत्त्वात् । तीर्थेति आशौचं आकस्मिकतीर्थप्राप्ते,  
'विवाहदुर्गमज्ञेषु यात्रायां तीर्थकर्मणि । न तत्र सतकं तद्वत्कर्म यज्ञादि कारयेत् ॥' इति  
पेठीनासंस्मृतैः । अत्र विशेषः प्रागुक्तः । जपः-पुरश्चरणादिः, स्तोत्रपाठः अविच्छेदेन  
संकल्पितहविशश्चवपादिश्च । अत एवोक्तं ब्राह्मे-यहीतनियमस्यापि न स्यादन्यस्य  
कस्यचित् ॥ इति । एतं देवपूजादि । मदनपारिजाते यमोऽपि-शिवविष्णुवर्चनं  
दीक्षा यस्य चाभिपरिमहः । श्रौतकर्मणि कुर्वति सातः शुद्धिमवाप्नुयात् ॥ मौडशुद्धि-  
तत्त्वे मय्युत्तावल्याम्-जपो देवार्चनविधिः कार्यो दीक्षान्वितैरङ्गैः । नास्ति  
पारं यतस्त्वो सतकं वा यतात्मनाम् ॥ राघवभट्टेयै नारदः-अथ सतकिनः पूजां

## Line Level Segmentation Task

३८४

निर्णयसिन्धौ

[कर्मतः अपवादः]

वचनात्, द्वितीयाहारीं पिण्डदानकाले एवास्मद्व्यवसायं नान्यदेत्याहुः । दशाहमस्मद्व्य-  
त्वेऽपि कर्मोद्देशात् विधानार्थमेतदिति युक्तम् । अन्यकर्मोक्तेषु तु ब्रह्मचारिणः पित्रादिमरणे-  
ऽप्याशौचाभाव एव । सोऽपि ब्रह्मचर्ये काल एव । समावर्तनोत्तरं तु पूर्वमेतानां न्यहोत्रोच-  
नमत्येव, 'आदिष्टो नोदकं कुर्यादव्रतस्य समापनात् ॥ समाप्ते तुदकं दत्त्वा त्रिगणमुश-  
नविर्भवेत् ॥' इति मनुस्मृतः । तत्रापि विकल्पः, 'पितर्यपि मृते तेषां दाया भवति कर्हिचित् ।  
आशौचं कर्मणोऽन्ते स्यादग्रहं वा ब्रह्मचारिणाम् ॥' इति छन्दोगपरिशिष्टात् । तथा  
कुवन्तीनश्रुदेन किमप्याशौचं न कार्यमिति हेमाद्रिः । शुद्धितत्त्वे कर्मसं-सद्यशौचं  
समाख्यातं दुर्गमं चाप्युपदेष्टे । हिम्याहवहतानां च विधुता पार्थिवैर्द्विजैः ॥ उपरुद्धे-अत्य-  
न्तमरके । 'उपसरीयते चैव सद्यशौचं विधीयते ।' इति पराशर्योक्तः । उपसरी-अत्य-  
न्तमरके इति शूलपाण्यानिरुद्धमुदाहरणम् । आश्रयवत्कर्मोऽपि-आपद्यते च कथयां  
सद्यशौचं विधीयते ॥ इति मरणसमयेऽपि नाशौचम् । तथा च शुद्धिरत्नाकरे दक्षः-  
'स्वस्थकाले त्रिदं सर्वं सतकं परिकीर्तितम् । आपद्धतस्य सर्वस्य सतकेऽपि न सतकम् ॥'  
अतः सति वैराग्ये सन्यासोऽप्यातुरस्य भवतीति केचित् ॥

अथ कर्मतः त्रिगणमुशनीयम्-तत्कर्मेषु सन्निवृत्तिपुनर्पुनर्दक्षितत्विक्त्वदेशप्र-  
शास्त्रव्यनेकश्रुतिपठनभिषङ्गाश्लेषातुराणाम् । संभारवेषेषु दातोपनयनप्रजनश्राद्धयुद्ध-  
प्रतिष्ठाचुडतीर्थयात्राजपपरिणयनायुत्सवेष्वेतदर्थे ॥ नाशौचमिति शेषः । सत्री-अन्नसत्र-  
वान् । मुख्यमद्यस्य दीक्षितप्रदासिद्धः । वती-अतन्तप्रतादिनियमवान् । 'वावतितां वते'  
इति विश्वणुक्तः । प्रचेताः-कारवः शिल्पिनो वैद्या दासी दामास्तथैव च । राजानो  
राजभृत्याश्च सद्यशौचाः प्रकीर्तिताः ॥ कारवः-सुपकाराद्याः । शिल्पिनः-चैलनिर्जकायाः ।  
आतुरस्य व्याधिराशौचं दाजोदौ । तुलादानादिः प्रारम्भो नान्दीश्राद्धं संकल्यो वा । यजनं-  
तडागोत्सर्गकोटिहोमादिः । लघुविष्णुः-व्रतश्रद्धाविवाहेषु श्राद्धे होमोऽर्चने जपे । आरब्धे  
सतकं न स्यादनागच्छेत् तु सतकम् ॥ प्रारम्भो वरणं यज्ञे संकल्यो व्रतसत्रयोः । नान्दीश्राद्धं  
विवाहादौ श्राद्धे पाकपरिक्रिया ॥ इति । पाकस्य परि समन्तात्क्रिया पाकप्राक्ष्णमिति  
शुद्धिर्मदीपस्तम्भन्दम् । रुदयैर्मादलवत्त्वात् । तीर्थेति आशौचं आकस्मिकतीर्थप्राप्ते,  
'विवाहदुर्गमज्ञेषु यात्रायां तीर्थकर्मणि । न तत्र सतकं तद्वत्कर्म यज्ञादि कारयेत् ॥' इति  
पेठीनासंस्मृतैः । अत्र विशेषः प्रागुक्तः । जपः-पुरश्चरणादिः, स्तोत्रपाठः अविच्छेदेन  
संकल्पितहविशश्चवपादिश्च । अत एवोक्तं ब्राह्मे-यहीतनियमस्यापि न स्यादन्यस्य  
कस्यचित् ॥ इति । एव देवपूजादि । मदनपारिजाते यमोऽपि-शिवविष्णुवर्चनं  
दीक्षा यस्य चाभिपरिमहः । श्रौतकर्मणि कुर्वति सातः शुद्धिमवाप्नुयात् ॥ मौडशुद्धि-  
तत्त्वे मय्युत्तावल्याम्-जपो देवार्चनविधिः कार्यो दीक्षान्वितैरङ्गैः । नास्ति  
पारं यतस्त्वो सतकं वा यतात्मनाम् ॥ राघवभट्टेयै नारदः-अथ सतकिनः पूजां



Will your solution work here ? (Historical Dataset)



# Domain Challenges

It's challenging to have one stop solution even for the above test images and to avoid tailored approach for each document , we rely on large-scale deep learning solutions to segment them precisely. Downstream task like OCR require clean polygon input for text understanding and information retrieval.

- Historical Datasets ( like ASR image ) pose a harder task of segmentation in terms of :
  - Noisy background
  - High Aspect Ratio ( H : W ) [  $\sim 500 \times 5000$  ] !
  - Physical Degradations
  - Skew / Oriented Text
  - Uneven Text Density
  - Complex Language Diacritics
  - Non-Textual Elements ( Images , Line Boundaries,Physical Holes,etc)

*Solution* : For test\_sanskrit.jpg , you can refer the following Colab Notebook to see how we leverage OpenCV binarization, morphological operations & contour detection.

Images : <https://drive.google.com/drive/folders/1ivc4ISITaUerNKcrMZUIb1yU-wkDZW-Y?usp=sharing>

Colab Notebook :

[https://colab.research.google.com/drive/1qzse247t-X4hWPaw1-MU\\_GdLYoD9fuCT?usp=sharing](https://colab.research.google.com/drive/1qzse247t-X4hWPaw1-MU_GdLYoD9fuCT?usp=sharing)

Reading a cheque  
number

# Extracting the cheque number from a given cheque

**JAMES C. MORRISON**  
1765 SHERIDAN DRIVE  
YOUR CITY, STATE 12345

00-6789/0000 **101**

DATE \_\_\_\_\_

PAY TO THE ORDER OF \_\_\_\_\_ \$ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ DOLLARS

**Commerce Bank**

MEMO \_\_\_\_\_

MP

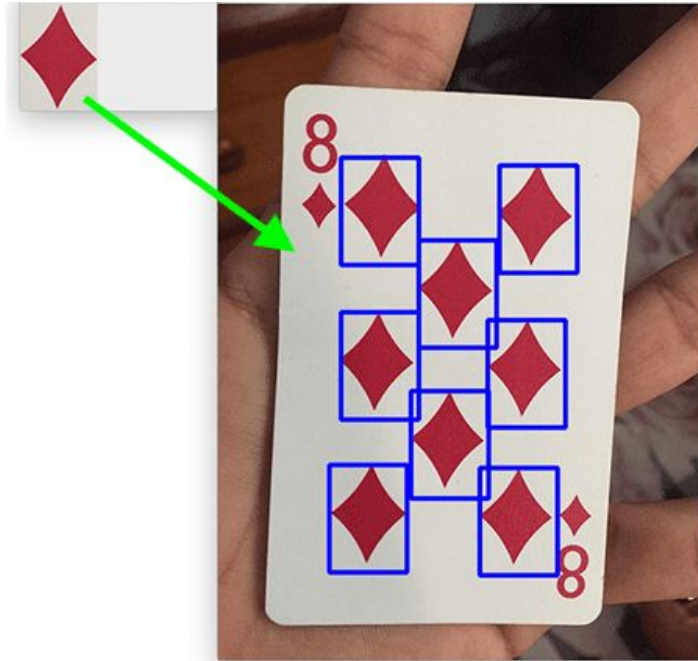
⑆011300142⑆ 12345678⑈ 0101



T011300142T  
12345678U 0101

# Template Matching Techniques

**Template matching** is a technique for finding areas of an image that are similar to a patch (template). The boxes below are known as bounding boxes which cover our region of interests (ROI)



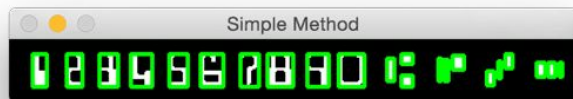
# Why it's difficult with bank cheques?

Bank cheques use a special font (MICR E-13B font) where a particular symbol consists of multiple parts — this implies that we need to devise a method that can automatically compute the bounding boxes for these symbols and extract them.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 | : | " | ' | " | "

Bounding box *can* be computed, one contour per digit.

Bounding box *cannot* be computed, *multiple* contours per symbol.



Contours can be explained simply as a curve joining all the continuous points (along the boundary), having same color or intensity. The contours are a useful tool for shape analysis and object detection and recognition.

# Solution

- Extracting the required bounding boxes from the reference image.
- Mapping the extracted bounding boxes with the text characters.
- Extracting all the contours from the cheque number of the query cheque image.
- Template matching the extracted contours.

Collab link :

<https://colab.research.google.com/drive/1pf2i17MSShLkdFlloNtzjB4i6RP1qLsZ?usp=sharing>



# Limitations of this approach

However, template matching is not the most reliable method for character recognition, especially for real-world images that are likely to be much noisier and harder to segment.

In these cases, it would be best to train your own HOG + Linear SVM classifier or a Convolutional Neural Network. To accomplish this, you'll want to create a dataset of check images and manually label and extract each digit in the image.

**Indian Bank**  
Branch: TALOJA  
SHOP 12 AND 3 AMAR HARMONY PLOT NO 22 SECTOR 4  
TALOJA PHASE 1 NEAR PANCHAND  
RAILWAY STATION NAVI MUMBAI 410208  
IFSC Code: IDIB000T199

VALID FOR THREE MONTHS ONE Y  
Date: 03/06/2022  
D D M M Y Y Y Y

PAY Self Rohan Kumar OR BEARER  
या धारक को

RUPEES रुपये पाँच हजार रुपये मात्र

अदा करें ₹ 5000/-

992000030 CBS Code: 3028  
PAYABLE AT PAR AT ALL OUR BRANCHES

992000030 4000190831 287490 31