Available online at http://icsejournal.com/index.php/JCSE
Journal of Computer Science an Engineering (JCSE)
e-ISSN 2721-0251
Vol. 2, No. 2, August 2021, pp. 104-111

Punjabi Text Recognition System for Portable Devices: A Comparative Performance Analysis of Cloud Vision API with Tesseract

Ravneet Kaur[1*], Dharam Veer Sharma[2]

[1]DAV College, Jalandhar, India
[2] Punjabi University, Patiala, Punjab, India
[1]mail2ravneetkaur@gmail.com*; [2] dveer72@hotmail.com;
* corresponding author

ARTICLE INFO

Article History:
Received May 8, 2021
Revised June 12, 2021
Accepted August 9, 2021

Keywords:
Mobile OCR
Gurumukhi OCR
Character Recognition
Tesseract
Vision API

Correspondence:
E-mail:
mail2ravneetkaur@gmail.com

ABSTRACT

The increasing availability of high performance, low priced, portable digital imaging devices has created an opportunity for on demand analysis of documents. In this paper, Punjabi Text Recognition System is developed for portable devices using two different approaches that is Google's Cloud Vision APIs and LSTM based Tesseract OCR Engine. The performance of developed mobile based systems is compared in term of runtime and recognition accuracy. Both Vision API and LSTM based OCR engine provides good results for Roman Based Scripts. Particularly for Gurmukhi text document images, Cloud Vision API recognizes Punjabi with good accuracy as compared to Tesseract. We presented a detailed comparison and computed the character and word level accuracy of both the systems for same set of images.

1. Introduction

OCR is technology that enable users to convert different documents such as scanned paper documents, PDF file or images into soft copies that can be edited, searched, reproduced and transported with ease. Earlier, the approach to character recognition was limited to desktop scanners. With the advent of technology and portable computing devices such as mobile phone, PDA, iPhone etc. new trends of research have emerged, where Mobile phones are the most commonly used electronic device, eliminating the need for bulky devices like scanners, desktops and laptops [1-2].

Though mobile OCR packages are available in market with very high degree of accuracy in recognizing printed text in European and other scripts, but for Indian scripts only few applications are available with fair accuracy. Here, mobile based OCR systems are developed for recognition of Gurmukhi Script using two different approaches: Tesseract and Vision API. Gurmukhi is a script used to write the Punjabi Language, which is the world's 14th most widely spoken language [3]. We tested both OCR systems on about 25 Punjabi text document images consisting of 2143 words and 10668 characters. Systems enable users to convert different Punjabi document images captured from newspapers, reports, books, journals, magazines, government files or letters into machine editable soft copies. The documents were pages captured in multiple sizes and fonts.

No standard data set is available for Punjabi Document images captured using portable camera. For this work image data set is collected from Punjabi newspapers, magazines, books and journals. Images with different challenges such as uneven illumination and shadows, poor quality, touching characters, blur images, variations in size and font, single and multiple columns are considered for assessing the accuracy of both the Systems. Applications are tested on font sizes in the range 10–24 point size. The system on which both the OCR projects are installed, and running is Redmi Y2 and

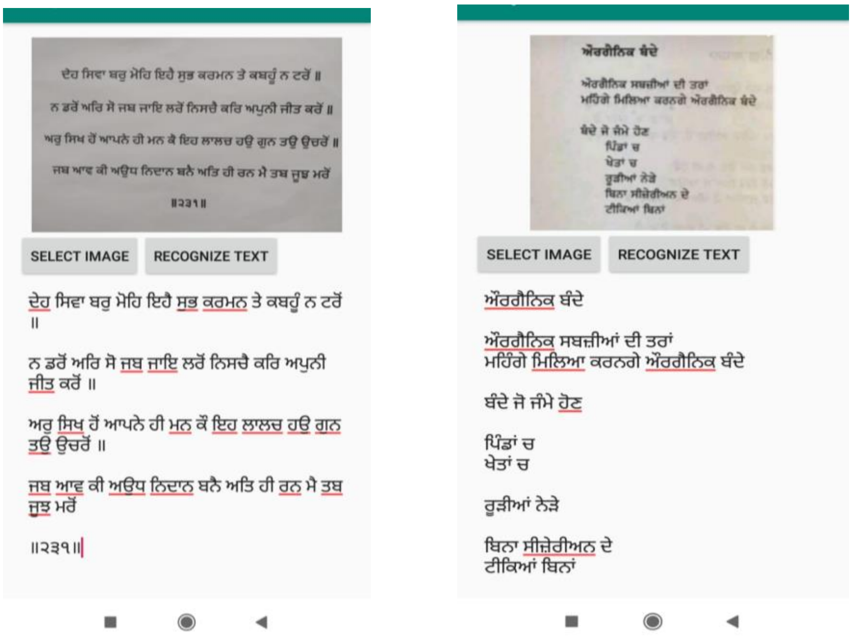
http://dx.doi.org/10.36596/jcse.v2i2.195

operating system is Android 8.1 Oreo. For developing applications for portable devices, we worked with android OS as it is most widely adopted OS in the recent years [4-8].

Text Extraction and Recognition using Google Cloud Vision API

Cloud Vision API allows developers to integrate various vision detection features including image labeling, optical character recognition (OCR), face and landmark detection and tagging of explicit content to their applications. Many researchers [9-14] used Vision API for different purposes. To detect text in images ML kit is used. ML Kit is Google's machine learning mobile SDK that brings Google's machine learning expertise to Android and iOS apps. It provides native Android and iOS SDKs for using Cloud Vision services, as well as on-device ML Vision APIs using custom ML models.

We have worked with both On-Device interface and Cloud Vision API for text recognition. Ideally, Cloud Vision API's text recognition feature can detect a wide variety of languages and can detect multiple languages within a single image. Text recognition results for Gurmukhi Script using cloud-based vision API are shown in Figure 1.



(a) (b)

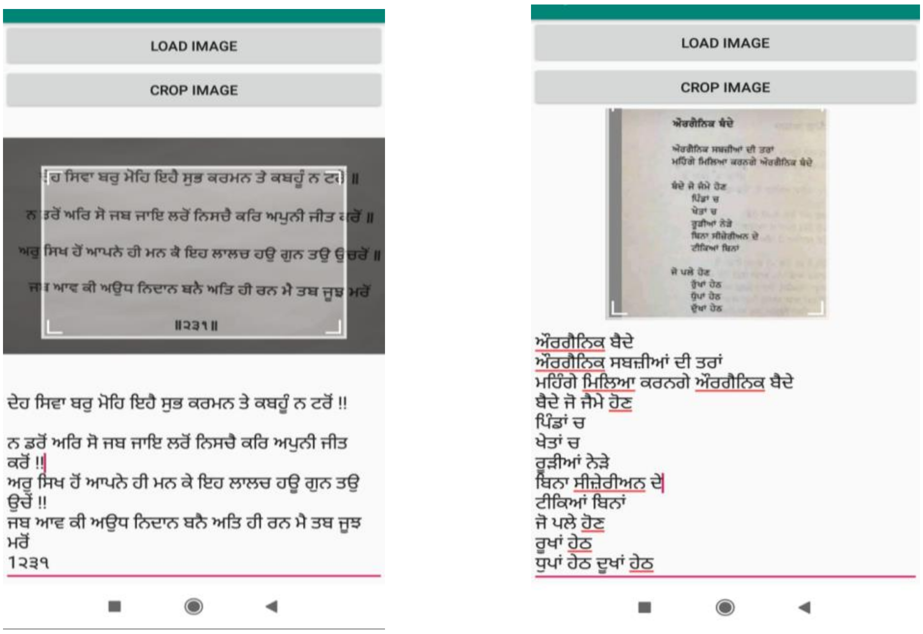
Figure 1: Results Gurmukhi Mobile OCR using ML Kit (cloud-based)

ML Kit's on-device text recognition APIs can recognize text in any Latin-based language but failed to recognize Gurmukhi text. Whereas, cloud-based API has high-accuracy in text recognition. Figure 1 Figure 1: Results Gurmukhi Mobile OCR using ML Kit (cloud-based)shows result for Gurmukhi with good accuracy. System is recognizing sparse text in images and densely spaced text in pictures of documents. It is able to recognize and identify a broad range of languages and special characters.

Text Extraction and Recognition using Tesseract and Leptonica

Tesseract an open-source library is written in C++ [15]. It cannot be directly used into android application and requires building and link it to an Android app using NDK (Native Development Kit). An Android OCR application for Punjabi language is developed by integrating Tesseract. Further, tesseract is powered by an Image processing library named Leptonica. Tesseract together with leptonica is broadly useful for image processing and image analysis applications [16-18].

http://dx.doi.org/10.36596/jcse.v2i2.195



(a) (b)

Figure 2: Results Gurmukhi Mobile OCR using Tesseract

The Image to text recognition consists of first developing an android app in android studio for loading and cropping of image. The GUI provides two options for user -first is to load an image and second is cropping of image. Tesseract text processing by minimizing cropping window is shown in Figure 2, the text extracted and recognized can be copied and edited as per the requirement.

Comparative Performance Analysis of Cloud Vision API with Tesseract

To compute and compare accuracy, we have tested both the systems for 25 Punjabi document images. Character and word level results along with runtime are shown in Table 1. Cloud vision API takes less time to recognize text from image compared to tesseract. In both cases, poor image focus hurt the text recognition accuracy. Therefore, to reduce latency, images where the text occupies much of the images should be captured in smaller portions.

Table 1: OCR Results using Cloud Vision and Tesseract

Image Number	Word Count	Character Count	Recognized Words/Characters / Runtime (Seconds) Using Vision API	Recognized Words/Characters/ Runtime (Seconds) Using Tesseract
1	69	366	68/365/4	62/359/25
2	50	252	50/252/5	44/247/20
3	102	513	102/513/4	84/479/45
4	33	139	33/138/3	18/81/8
5	85	348	85/348/6	74/337/22
6	107	528	107/528/5	83/488/18
7	26	137	26/137/3	22/133/10
8	24	104	24/104/2	24/104/6
9	121	610	121/610/6	86/462/32
10	47	217	47/217/3	47/217/10
11	51	262	51/262/4	40/231/21
12	77	434	76/433/5	55/390/40
13	42	232	42/232/3	40/230/20

http://dx.doi.org/10.36596/jcse.v2i2.195

14	92	524	91/523/5	72/494/25
15	85	376	85/376/8	68/331/34
16	134	707	131/704/5	90/574/90
17	163	762	160/758/4	136/731/85
18	65	356	64/355/4	41/273/22
19	123	589	120/586/5	103/531/50
20	138	662	138/662/4	138/662/25
21	99	430	99/430/5	81/375/79
22	153	810	153/810/5	141/797/90
23	91	508	91/508/6	67/410/60
24	107	497	106/496/5	88/437/69
25	59	305	59/305/4	54/300/32
Total	2143	10668	2129/10652/113	1758/9673/ 938

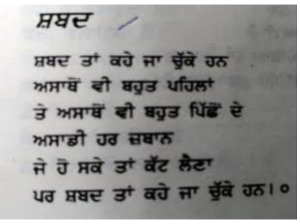
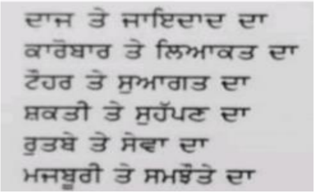
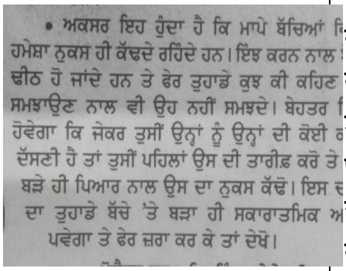
Recognition results for both the Cloud vision and Tesseract based OCR for few images are given in Table 2. The incorrect recognitions in both the cases are highlighted.

Table 2: OCR Results of Cloud Vision API and Tesseract for few sample images [Image Number 1, 3, 4, 8, 11, 15, 19, 21].

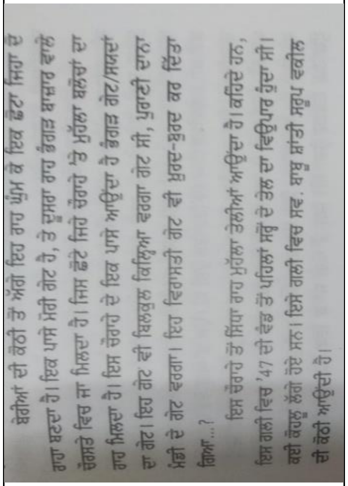
Punjabi Document Image	**Result of Cloud Vision based System**	**Result of Tesseract based System**
 ਯੂਨੀਅਨ ਵਲੋਂ ਲੋਕ ਸਭਾ ਚੋਣਾਂ ਮੌਕੇ ਸਰਕਾਰ ਖ਼ਿਲਾਫ਼ 'ਰੁਜ਼ਗਾਰ ਨਹੀਂ-ਵੋਟ ਨਹੀਂ' ਮੁਹਿੰਮ ਵੀ ਸ਼ੁਰੂ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਪੰਜਾਬ 'ਚ ਚੰਗਾ ਹੁੰਗਾਰਾ ਮਿਲ ਰਿਹਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅਧਿਆਪਕ ਜਥੇਬੰਦੀ ਵਲੋਂ ਸ਼ੁਰੂ ਕੀਤੀ ਇਹ ਮੁਹਿੰਮ ਕਾਂਗਰਸ ਪਾਰਟੀ ਦੇ ਉਮੀਦਵਾਰ ਲਈ ਸਿਰਦਰਦੀ ਦਾ ਕਾਰਨ ਬਣ ਰਹੀ ਹੈ। ਜਥੇਬੰਦੀ ਦੇ ਸੂਬਾ ਪ੍ਰਧਾਨ ਸੁਖਵਿੰਦਰ ਸਿੰਘ ਢਿੱਲਵਾਂ ਅਤੇ ਰਣਦੀਪ ਸੰਗਤਪੁਰਾ ਨੇ ਕਿਹਾ ਕਿ ਬੇਰੁਜ਼ਗਾਰ ਅਧਿਆਪਕਾਂ ਵਲੋਂ ਸੂਬੇ ਦੀ ਕਾਂਗਰਸ ਸਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਨੀਤੀਆਂ ਦਾ ਲੋਕਾਂ **Image 1**	ਯੂਨੀਅਨ ਵਲੋਂ ਲੋਕ ਸਭਾ ਚੋਣਾਂ ਮੌਕੇ ਸਰਕਾਰ ਖ਼ਿਲਾਫ਼ 'ਰੁਜ਼ਗਾਰ ਨਹੀਂਨਹੀਂ ਛੋਟ- ਮੁਹਿੰਮ ਵੀ ਸ਼ੁਰੂ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਪੰਜਾਬ 'ਚ ਚੰਗਾ ਹੁੰਗਾਰਾ ਮਿਲ ਰਿਹਾ ਹੈ ਅਤੇ ਅਧਿਆਪਕ ਜਥੇਬੰਦੀ ਵਲੋਂ ਸ਼ੁਰੂ ਕੀਤੀ ਇਹ ਮੁਹਿੰਮ ਕਾਂਗਰਸ ਪਾਰਟੀ ਦੇ ਉਮੀਦਵਾਰ ਲਈ ਸਿਰਦਰਦੀ ਦਾ ਕਾਰਨ ਬਣ ਰਹੀ ਹੈ। ਜਥੇਬੰਦੀ ਦੇ ਸੂਬਾ ਪ੍ਰਧਾਨ ਸੁਖਵਿੰਦਰ ਸਿੰਘ ਢਿੱਲਵਾਂ ਅਤੇ ਰਣਦੀਪ ਸੰਗਤਪੁਰਾ ਨੇ ਕਿਹਾ ਬੇਰੁਜ਼ਗਾਰ ਅਧਿਆਪਕਾਂ ਵਲੋਂ ਸੂਬੇ ਦੀ ਕਾਂਗਰਸ ਸਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਨੀਤੀਆਂ ਦਾ ਲੋਕਾਂ	ਯੂਨੀਅਨ ਵਲੋਂ ਲੋਕ ਸਭਾ ਚੋਣਾਂ ਮੌਕੇ ਮੁਹਿਮ ਵੀ ਸ਼ੁਰੂ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ ਜਿਸ ਨੂੰ ਪਜਾਬ `ਚ ਚੈਗਾ ਹੁਗਾਰਾ ਮਿਲ ਰਿਹਾ ਹੈ ਅਤੇ ਮੁਹਿਮ ਕਾਂਗਰਸ ਪਾਰਟੀ ਦੇ ਉਮੀਦਵਾਰ ਲਈ ਸਿਰਦਰਦੀ ਦਾ ਕਾਰਨ ਬਣ ਰਹੀ ਹੈ| ਜਥੇਬਦੀ ਦੇ ਸੁਬਾ ਪ੍ਰਧਾਨ ਸੁਖਵਿਦਰ ਸਿਘ ਢਿੱਲਵਾਂ ਅਤੇ ਰਣਦੀਪ ਸੈਗਤਪੁਰਾ ਨੇ ਕਿਹਾ ਕਿ ਬੇਰਜ਼ਗਾਰ ਅਧਿਆਪਕਾਂ ਵਲੋਂ ਸੂਬੇ ਦੀ ਕਾਂਗਰਸ ਸਰਕਾਰ ਦੀਆਂ ਨੀਤੀਆਂ ਦਾ ਲੋਕਾਂ|
 ਤੁਹਾਡੀ ਹੋਂਦ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਹੀ ਦੇਣ ਹੈ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵੀ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਬਦੌਲਤ ਜੀਵਨ ਸਾਥੀ ਇਸ ਸੰਸਾਰ ਵਿਚ ਹਨ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਵੀ ਮਾਣ-ਸਤਿਕਾਰ ਕਰੋ। ਜ਼ਿੰਦਗੀ ਵਿਚ ਦੋ ਲੋਕਾਂ ਦਾ ਖਿਆਲ ਰੱਖਣਾ ਬਹੁਤ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਇਕ ਜਿਸ ਨੇ ਆਪਣੀਆਂ ਸਾਰੀਆਂ ਖੁਸ਼ੀਆਂ-ਅਰਮਾਨਾਂ ਨੂੰ ਤੁਹਾਡੇ ਲਈ ਕੁਰਬਾਨ ਕੀਤਾ ਹੋਵੇ, ਤੁਹਾਨੂੰ ਜਨਮ ਦੇ ਕੇ ਇਸ ਸੰਸਾਰ ਵਿਚ ਆਉਣ ਦਾ ਮੌਕਾ ਦਿੱਤਾ ਹੋਵੇ। ਭਗਵਾਨ ਨਾ ਦਿਖਾਈ ਦੇਣ ਵਾਲੀ ਪਰਮ ਸ਼ਕਤੀ ਹੈ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਮਾਤਾ-ਪਿਤਾ ਦਿਖਾਈ ਦੇਣ ਵਾਲੇ ਭਗਵਾਨ ਹਨ, ਜੋ ਇਸ ਸੰਸਾਰ ਵਿਚ ਤੁਹਾਡੀ ਹਰ ਇੱਛਾ, ਹਰ ਖੁਸ਼ੀ-ਗ਼ਮੀ, ਦੁੱਖ-ਸੁੱਖ ਦੇ ਸਾਥੀ, ਮਦਦਗਾਰ ਤੇ ਸ਼ੁਭਚਿੰਤਕ ਹਨ। ਰੱਬ ਇਸ ਦੁਨੀਆ ਵਿਚ ਹਰ ਕਿਸੇ ਲਈ ਹਰ ਜਗ੍ਹਾ **Image 3**	ਤੁਹਾਡੀ ਹੋਂਦ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਹੀ ਦੇਣ ਹੈ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵੀ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਬਦੌਲਤ ਜੀਵਨ ਸਾਥੀ ਇਸ ਸੰਸਾਰ ਵਿਚ ਹਨ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਵੀ ਮਾਣ - ਸਤਿਕਾਰ ਕਰੋ ਜ਼ਿੰਦਗੀ ਵਿਚ ਦੋ ਲੋਕਾਂ ਦਾ । ਖਿਆਲ ਰੱਖਣਾ ਬਹੁਤ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ। ਇਕ ਜਿਸ ਨੇ ਆਪਣੀਆਂ ਸਾਰੀਆਂ ਖੁਸ਼ੀਆਂਅਰਮਾਨਾਂ ਨੂੰ ਤੁਹਾਡੇ ਲਈ - ਕੁਰਬਾਨ ਕੀਤਾ ਹੋਵੇ, ਤੁਹਾਨੂੰ ਜਨਮ ਦੇ ਕੇ ਇਸ ਸੰਸਾਰ ਵਿਚ ਆਉਣ ਦਾ ਮੌਕਾ ਦਿੱਤਾ ਹੋਵੇ। ਭਗਵਾਨ ਨਾ ਦਿਖਾਈ ਦੇਣ ਵਾਲੀ ਪਰਮ ਸ਼ਕਤੀ ਹੈ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਪਾਸੇ ਮਾਤਾਪਿਤਾ ਦਿਖਾਈ ਦੇਣ - ਵਾਲੇ ਭਗਵਾਨਨ, ਜੋ ਇਸ ਸੰਸਾਰ ਵਿਚ ਤੁਹਾਡੀ ਹਰ ਇੱਛਾ, ਹਰ ਖੁਸ਼ੀਗ਼ਮੀ-, ਦੁੱਖਸੁੱਖ - ਦੇ ਸਾਥੀ, ਮਦਦਗਾਰ ਤੇ ਸ਼ੁਭਚਿੰਤਕ ਹਨ। ਰੱਬ ਇਸ ਦੁਨੀਆ ਵਿਚ ਹਰ ਕਿਸੇ ਲਈ ਹਰ ਜਗ੍ਹਾ	ਤੁਹਾਡੀ ਹੋਂਦ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਹੀ ਦੇਣ ਹੈ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵੀ!, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਲ ਦੀ ਬਦੌਲਤ ਜੀਵਨ ਸਾਥੀ ਇਸ ਸਸਾਰ ਵਿਚ ਹਨ, ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਵੀ ਮਾਣ !ਸਤਿਕਾਰ ਕਰੋ- ਜ਼ਿੰਦਗੀ ਵਿਚ ਦੋ ਲੋਕਾਂ ਦਾ ਖਿਆਲ ਰੋਖਣਾ ਬਹੁਤ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੈ ਇਕ ਜਿਸ ਨੇ ਆਪਣੀਆਂ ਹ ! ਸਾਰੀਆਂ ਖੁਸ਼ੀਆਂਅਰਮਾਨਾਂ ਨੂੰ ਤੁਹਾਡੇ ਲਈ - ਕੁਰਬਾਨ ਕੀਤਾ ਹੋਵੇ, ਤੁਹਾਨੂੰ ਜਨਮ ਦੇ ਕੇ ਇਸ ਸਸਾਰ ਵਿਚ ਆਉਣ ਹਨ, ਜੋ ਇਸ ਸਸਾਰ ਵਿਚ ਤੁਹਾਡੀ ਹਰ } ਛਿ . ਇਛਾ, ਹਰ ਖੁਸ਼ੀਗ਼ਮੀ-, ਦੁਖ- ਦੇ ਸਾਥੀ ਸੁਖ,]| ਛਿੰਜੀ ਮੰਦਦਗਾਰ ਤੇ ਖੁਭਚਿਤਕ ਹਨ|ਰੋਬ ਇਸੋਂ .

http://dx.doi.org/10.36596/jcse.v2i2.195

Journal of Computer Science an Engineering (JCSE) e-ISSN 2721-0251
Vol. 2, No. 2, August 2021, pp. 104-111

Punjabi Document Image	Result of Cloud Vision based System	Result of Tesseract based System
 ਸ਼ਬਦ ਸ਼ਬਦ ਤਾਂ ਕਹੇ ਜਾ ਚੁੱਕੇ ਹਨ ਅਸਾਥੋਂ ਵੀ ਬਹੁਤ ਪਹਿਲਾਂ ਤੇ ਅਸਾਥੋਂ ਵੀ ਬਹੁਤ ਪਿੱਛੋਂ ਦੇ ਅਸਾਡੀ ਹਰ ਜ਼ਬਾਨ ਜੇ ਹੋ ਸਕੇ ਤਾਂ ਕੱਟ ਲੈਣਾ ਪਰ ਸ਼ਬਦ ਤਾਂ ਕਹੇ ਜਾ ਚੁੱਕੇ ਹਨ। Image 4	ਸ਼ਬਦ ਸ਼ਬਦ ਤਾਂ ਕਹੇ ਜਾ ਚੁੱਕੇ ਹਨ ਅਸਾਥੋਂ ਵੀ ਬਹੁਤ ਪਹਿਲਾਂ ਤੇ ਅਸਾ ਵੀ ਬਹੁਤ ਪਿੱਛੋਂ ਦੇ ਅਸਾਡੀ ਹਰ ਜ਼ਬਾਨ ਜੇ ਹੋ ਸਕੇ ਤਾਂ ਕੱਟ ਲੈਣਾ ਪਰ ਸ਼ਬਦ ਤਾਂ ਕਹੇ ਜਾ ਚੁੱਕੇ ਹਨ।	ਸ ਦ ,ਵਨਨ] ਸ਼ਬਦ ਤਾਂ ਕਹੇ ਜਾ ਚੁੱਕੇ ਹ ਅਸਾਥੋਂ ਵੀ ਬ ਭੰਲ੍ਹੀ ਤੇ ਅਸਾਥੋਂ ਵੀ ਬਹੁਡ ਜੇ ਹੋ ਸਕੇ ਤਾਂ ਪਰ ਸ਼ਬਦ ਤਾਂ 8
 ਦਾਜ ਤੇ ਜਾਇਦਾਦ ਦਾ ਕਾਰੋਬਾਰ ਤੇ ਲਿਆਕਤ ਦਾ ਟੌਹਰ ਤੇ ਸੁਆਗਤ ਦਾ ਸ਼ਕਤੀ ਤੇ ਸੁਹੱਪਣ ਦਾ ਰੁਤਬੇ ਤੇ ਸੇਵਾ ਦਾ ਮਜਬੂਰੀ ਤੇ ਸਮਝੌਤੇ ਦਾ Image 8	ਦਾਜ ਤੇ ਜਾਇਦਾਦ ਦਾ ਕਾਰੋਬਾਰ ਤੇ ਲਿਆਕਤ ਦਾ ਟੌਹਰ ਤੇ ਸੁਆਗਤ ਦਾ ਸ਼ਕਤੀ ਤੇ ਸੁਹੱਪਣ ਦਾ ਰੁਤਬੇ ਤੇ ਸੇਵਾ ਦਾ ਮਜਬੂਰੀ ਤੇ ਸਮਝੌਤੇ ਦਾ	ਦਾਜ ਤੇ ਜਾਇਦਾਦ ਦਾ ਕਾਰੋਬਾਰ ਤੇ ਲਿਆਕਤ ਦਾ ਟੌਹਰ ਤੇ ਸੁਆਗਤ ਦਾ ਸ਼ਕਤੀ ਤੇ ਸੁਹੱਪਣ ਦਾ ਰੁਤਬੇ ਤੇ ਸੇਵਾ ਦਾ ਮਜਬੂਰੀ ਤੇ ਸਮਝੌਤੇ ਦਾ
 ਬਰਨਾਲਾ, 1 ਮਈ (ਗੁਰਪ੍ਰੀਤ ਸਿਘ ਲਾਡੀ)-2017 ਦੀਆਂ ਪੰਜਾਬ ਵਿਧਾਨ ਸਭ ਚੋਣਾਂ ਵਿਚ ਜਿਵੇਂ ਬੇਅਦਬੀ ਦੇ ਮੁੱਦੇ ਸ਼੍ਰੋਮਣੀ ਅਕਾਲੀ ਦਲ ਦੇ ਆਗੂਆਂ ਨੂੰ ਘੇਰਨ ਉਮੀਦਵਾਰ ਤੇ ਪਰਿਵਾਰਕ ਮੈਂਬਰਾਂ ਨੂੰ ਨੌਜਵਾਨਾਂ ਦੇ ਸਵਾਲਾਂ ਦੇ ਜਵਾਬ ਦੇਣੇ ਹੋਏ ਔਖੇ ਦੇ ਮਾਮਲੇ ਸਾਹਮਣੇ ਆਏ ਸਨ, ਠੀਕ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਲੋਕ ਸਭਾ ਚੋਣਾਂ ਵਿਚ ਕੈਪਟਨ Image 11	ਬਰਨਾਲਾ, 1 ਮਈ ਗੁਰਪ੍ਰੀਤ ਸਿੰਘ) ਲਾਡੀ-(2017 ਦੀਆਂ ਪੰਜਾਬ ਵਿਧਾਨ ਸਭਾ ਚੋਣਾਂ ਵਿਚ ਜਿਵੇਂ ਬੇਅਦਬੀ ਦੇ ਮੁੱਦੇ 'ਤੇ ਸ਼੍ਰੋਮਣੀ ਅਕਾਲੀ ਦਲ ਦੇ ਆਗੂਆਂ ਨੂੰ ਘੇਰਨ ਉਮੀਦਵਾਰ ਤੇ ਪਰਿਵਾਰਕ ਮੈਂਬਰਾਂ ਨੂੰ ਨੌਜਵਾਨਾਂ ਦੇ ਸਵਾਲਾਂ ਦੇ ਜਵਾਬ ਦੇਣੇ ਹੋਏ ਔਖੇ ਦੇ ਮਾਮਲੇ ਸਾਹਮਣੇ ਆਏ ਸਨ, ਠੀਕ ਇਸੇ ਤਰ੍ਹਾਂ ਇਨ੍ਹਾਂ ਲੋਕ ਸਭਾ ਚੋਣਾਂ ਵਿਚ ਕੈਪਟਨ	ਬਰਨਾਲਾ, 1 ਮਈ ਗੁਰਪ੍ਰੀਤ ਸਿਘ) ਲਾਡੀ-(2017 ਦੀਆਂ ਪਜਾਬ ਵਿਧਾਨ ਸਭਾ ਚੋਣਾਂ ਵਿਚ ਜਿਵੇਂ ਬੇਅਦਬੀ ਦੇ ਮੁਦੇ `ਤੇ ਸ਼ੈ{ਣੀ ਅਕਾਂਲੀਂ ਦਲ ਦ ਅ◌ਾਰਅ◌ਾਨ ਉਮੀਦਵਾਰ ਤੋਂ ਨ ੨ ਬੈਂਕ 9 ` ਪਰਿਵਾਰਕ ਮੈਂਬਰਾਂ ਨੂੰ ਨੰਜਵਾਨਾਂ ਦੇ ਸਵਾਲਾਂ ਦੇ `ਦੇ ਮਾਮਲੇ ਸਾਹਮਣੇ ਆਏ ਸਨ, ਠੀਕ ਇਸ
 • ਅਕਸਰ ਇਹ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਮਾਪੇ ਬੱਚਿਆਂ ਹਮੇਸ਼ਾ ਨੁਕਸ ਹੀ ਕੱਢਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇਝ ਕਰਨ ਨਾਲ ਢੀਠ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਤੇ ਫੇਰ ਤੁਹਾਡੇ ਕੁਝ ਵੀ ਕਹਿਣ ਸਮਝਾਉਣ ਨਾਲ ਵੀ ਉਹ ਨਹੀਂ ਸਮਝਦੇ। ਬੇਹਤਰ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਕੋਈ ਦੱਸਣੀ ਹੈ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਉਸ ਦੀ ਤਾਰੀਫ਼ ਕਰੋ ਤੇ ਬੜੇ ਹੀ ਪਿਆਰ ਨਾਲ ਉਸ ਦਾ ਨੁਕਸ ਕੱਢੋ। ਇਸ ਦਾ ਤੁਹਾਡੇ ਬੱਚੇ 'ਤੇ ਬੜਾ ਹੀ ਸਕਾਰਾਤਮਿਕ ਪਵੇਗਾ ਤੇ ਫੇਰ ਜ਼ਰਾ ਕਰ ਕੇ ਤਾਂ ਦੇਖੋ। Image 15	• ਅਕਸਰ ਇਹ ਹੁੰਦਾ ਹੈ ਕਿ ਮਾਪੇ ਬੱਚਿਆਂ ਵਿੱਚ ਹਮੇਸ਼ਾ ਨੁਕਸ ਹੀ ਕੱਢਦੇ ਰਹਿੰਦੇ ਹਨ। ਇੰਝ ਕਰਨ ਨਾਲ ਬੱਚੇ ਢੀਠ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਤੇ ਫੇਰ ਤੁਹਾਡੇ ਕੁਝ ਵੀ ਕਹਿਣ 'ਤੇ ਸਮਝਾਉਣ ਨਾਲ ਵੀ ਉਹ ਨਹੀਂ ਸਮਝਦੇ। ਬੇਹਤਰ ਇਹ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਕੋਈ ਕਮੀ ਦੱਸਣੀ ਹੈ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਉਸ ਦੀ ਤਾਰੀਫ਼ ਕਰੋ ਤੇ ਫੇਰ ਬੜੇ ਹੀ ਪਿਆਰ ਨਾਲ ਉਸ ਦਾ ਨੁਕਸ ਕੱਢੋ। ਇਸ ਚੀਜ਼ ਦਾ ਤੁਹਾਡੇ ਬੱਚੇ ਤੇ ਬੜਾ ਹੀ ਸਕਾਰਾਤਮਿਕ ਅਸਰ ਪਵੇਗਾ ਤੇ ਫੇਰ ਜ਼ਰਾ ਕਰ ਕੇ ਤਾਂ ਦੇਖੋ।	∗ ਅਕਸਰ ਇਹ ਹੁਦਾ ਹੈ ਕਿ ਮਾਪੇ ਬੋਚਿਆਂ ਵਿੱਚ ..... ਢੀਨ ਹੋ ਜਾਂਦੇ ਹਨ ਤੇ ਫੇਰ ਤੁਹਾਡੇ ਕੁਝ ਕੀ ਕਹਿਣ `ਤੇ ਸਮਝਾਉਣ ਨਾਲ ਵੀ ਉਹ ਨਹੀਂ ਸਮਝਦੇ। ਬੇਹਤਰ ਇਹ ਹੋਵੇਗਾ ਕਿ ਜੇਕਰ ਤੁਸੀਂ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਕੋਈ ਕਮੀ ਦਸਈ ਹੈ ਤਾਂ ਤੁਸੀਂ ਪਹਿਲਾਂ ਉਸ ਦੀ ਤਾਰੀਫ਼ ਕਰੋ ਤੇ ਫੇਰ ਬੜੇ ਹੀ ਪਿਆਰ ਨਾਲ ਉਸ ਦਾ ਨੁਕਸ ਕੇਢੋ। ਇਸ ਚੀਜ਼ ' ਦਾ ਤੁਹਾਡੇ ਬੇਚੇ `ਤੇ ਬੜਾ ਹੀ ਸਕਾਰਾਤਮਿਕ ਅਸਰ ਪਵੇਗਾ ਤੇ ਫੇਰ ਜ਼ਰਾ ਕਰ ਕੇ ਤਾਂ ਦੇਖੋ !

http://dx.doi.org/10.36596/jcse.v2i2.195

Punjabi Document Image	Result of Cloud Vision based System	Result of Tesseract based System
 Image 19	ਬੇਰੀਆਂ ਦੀ ਕੋਠੀ ਤੋਂ ਅੱਗੇ ਇਹ ਰਾਹ ਘੁੰਮ ਕੇ ਇਕ ਛੋਟਾ ਜਿਹਾ ਦ ਰਾਹਾ ਬਣਦਾ ਹੈ। ਇਕ ਪਾਸੇ ਮੋਰੀ ਗੇਟ ਹੈ, ਤੇ ਦੂਸਰਾ ਰਾਹ ਭੰਗੜ ਬਾਜ਼ਾਰ ਵਾਲੇ ਚੌਰਸਤੇ ਵਿਚ ਜਾ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਜਿਸ ਛੋਟੇ ਜਿਹੇ ਚੌਰਾਹੇ 'ਤੇ ਮੁਹਲਾ ਬਲੋਚਾਂ ਦਾ ਰਾਹ ਮਿਲਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਚੌਰਾਹੇ ਦੇ ਇਕ ਪਾਸੇ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਭੰਗੜ ਗੇਟ/ਸਾਯਦਾਂ ਦਾ ਗੇਟ । ਇਹ ਗੇਟ ਵੀ ਬਿਲਕੁਲ ਕਿਲ੍ਹਿਆ ਵਰਗਾ ਗੋਟ ਸੀ, ਪੁਰਾਣੀ ਦਾਨਾ ਮੰਡੀ ਦੇ ਗੇਟ ਵਰਗਾ। ਇਹ ਵਿਰਾਸਤੀ ਗੇਟ ਵੀ ਖ਼ੁਰਦ-ਬੁਰਦ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ...? ਇਸ ਚੌਰਾਹੇ ਤੋਂ ਸਿੱਧਾ ਰਾਹ ਮੁਹੱਲਾ ਤੇਲੀਆਂ ਆਉਂਦਾ ਹੈ। ਕਹਿੰਦੇ ਹਨ, ਇਸ ਗਲੀ ਵਿਚ 47 ਦੀ ਵੰਡ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਸਰੋਂ ਦੇ ਤੇਲ ਦਾ ਵਿਉਪਾਰ ਹੁੰਦਾ ਸੀ। ਕਈ ਕੋਹਲੂ ਲੱਗੇ ਹੋਏ ਸਨ। ਇਸੇ ਗਲੀ ਵਿਚ ਸਵ. ਬਾਬੂ ਸ਼ਾਂਤੀ ਸਰੂਪ ਵਕੀਲ ਦੀ ਕੋਠੀ ਆਉਂਦੀ ਹੈ। ਜਗਰਾਵਾਂ ਠੰਢੀਆਂ ਛਾਵਾਂ/ 93	ਬੇਰੀਆਂ ਦੀ ਕੋਨੀ ਤੋਂ ਐਗੇ ਇਹ ਰਾਹ ਘੁਮ ਕੋ ਇਕ ਛੋਟਾ ਜਿਹਾ ਦੇ ..ਬਣਦਾ ਹੈ! ਇਕ ਪਾਸੇ ਮੋਰੀ ਗੇਟ ਹੈ, ਤੇ ਦੂਸਰਾ ਰਾਹ ਭਗੜ ਥਾਜ਼ਾਰ ਵਾਲੇ .. ਵਿਚ ਜਾ ਮਿਲਦਾ ਹੈ! ਜਿਸ ਛੋਟੇ ਜਿਹੇ ਚੌਰਾਹੇ `ਤੇ ਮੁਹੋਲਾ ਬਲੋਚਾਂ ਦਾ.. ਮੁਲਦਾ ਹੈ! ਇਸ ਚੌਰਾਹੇ ਦੇ ਇਕ ਪਾਸੇ ਆਉਂਦਾ ਹੈ ਭੈਗੜ ਗੇਟ/ਸਯਦਾਂ .. ਇਹ ਗੇਟ ਵੀ ਖ਼ਿਲਕੁਲ ਕਿਲ੍ਹਿਆ ਵਰਗਾ ਗੇਟ ਸੀ, ਪੁਰਾਣੀ ਦਾਨਾ .. ਗੇਟ ਵਰਗਾ! ਇਹ ਵਿਰਾਸਤੀ ਗੇਟ ਵੀ ਖ਼ੁਰਦ-ਬੁਰਦ ਕਰ ਦਿਤਾ ਇਸ ਚੌਰਾਹੇ ਤੋਂ ਸਿਧਾ ਰਾਹ ਮੁਹੋਲਾ ਤੇਲੀਆਂ ਆਉਂਦਾ ਹੈ! ਕਹਿਦੇ ਹਨ, ਵਿਚ `47 ਦੀ ਵੈਡ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਸਰ੍ਹੋਂ ਦੇ ਤੇਲ ਦਾ ਵਿਉਪਾਰ ਹੁਦਾ ਸੀ ! .. ਲੋਗੇ ਹੋਏ ਸਨ! ਇਸੇ ਗਲੀ ਵਿਚ ਸਵ. ਬਾਬੂ ਸ਼ਾਂਤੀ ਸਰੂਪ ਵਕੀਲ .. ਉਂਦੀ ਹੈ! . ਜਗਰਾਵਾਂ ਠੰਢੀਆਂ ਛਾਵਾਂ/ 93
 Image 21	ਮੋਬਾਈਲ ਦੇ ਪ੍ਰਭਾਵ ਨਾਲ ਖੇਡਣਾ ਤੇ ਮਾਂ ਦੀ ਗੋਦ ਉਹ ਭੁੱਲ ਗਿਆ ਸੀ। ਉਸ ਦਾ ਸੁਭਾਅ ਵੀ ਚਿੜਚਿੜਾ ਹੋ ਚੁੱਕਿਆ ਸੀ। ਉਸ ਦੇ ਘਰਦੇ ਉਸ ਨੂੰ ਸਮਝਾ ਕੇ ਥੱਕ ਗਏ ਪਰ ਉਹ ਸਮਝਦਾ ਨਹੀਂ ਸੀ। ਮੋਬਾਈਲ ਜ਼ਿਆਦਾ ਦੇਖਣ ਨਾਲ ਕੋਈ ਨੁਕਸਾਨ ਵੀ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਉਹ ਇਹ ਸਮਝਣ ਲਈ ਤਿਆਰ ਨਹੀਂ ਸੀ। ਫਿਰ ਉਸ ਦੇ ਪਿਤਾ ਜੀ ਵੀ ਮੋਬਾਈਲ ਦੇਖਣ ਲੱਗ ਪਏ। ਉਹ ਵੀ ਹੈੱਡਫੋਨ ਲਗਾ ਕੇ ਗਾਣੇ ਸੁਣਨ ਲੱਗ ਪਏ। ਹੈੱਡਫੋਨ ਲਗਾ ਕੇ ਉਹ ਬੰਟੀ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਬੈਠ ਜਾਂਦੇ। ਕੁਝ ਹੀ ਦਿਨਾਂ ਵਿਚ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕੰਨਾਂ ਦੀ ਸੁਣਨ ਸ਼ਕਤੀ ਖ਼ਤਮ ਹੋ ਗਈ। ਬੰਟੀ ਇਹ ਸਭ ਦੇਖ ਕੇ ਬਹੁਤ ਰੋਇਆ।	ਸਾ੦ ਦ ਪ੍ਰਰਾਵ : ਨਾਲ ਖੇਡਣਾ ਤੇ ਮਾਂ ਦੀ ਗੋਦ ਉਹ ਭੁੱਲ ਗਿਆ ਸੀ ! ਉਸ ਦਾ ਸੁਭਾਅ ਵੀ ਚਿੜਚਿੜਾ ਹੋ ਚੁੱਕਿਆ ਸੀ! ਉਸ ਦੇ ਘਰਦੇ ੳ੧ਓਂ ਥੇਂਥੈਗਿੱ ਗਏ ਪਰ ਉਹ ਸਮਝਦਾ ਨੰਹੀਂ ਸੀ! ਲ ਜ਼ਿਆਦਾ ਦੇਖਣ ਨਾਲ ਕੋਈ ਨੁਕਸਾਨ ਵੀ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਉਹ ਇਹ ਸਮਝਣ ਲਈ ਤਿਆਰ ਨਹੀਂ ਸੀ| ਫਿਰ ਉਸ ਦੇ ਪਿਤਾ ਜੀ ਵੀ ਮੋਬਾਈਲ ਦੇਖਣ ਲੱਗ ਪਏ| ਉਹ ਵੀ ਗਾ ਕੇ ਗਾਣੇ ਸੁਣਨ ਲੱਗ ਪਏ |ਹੈੱਡਫੋਨ ਲਗਾ ਕੇ ਊਹ ਬੱਗੀ ਦੇ ਬਰਾਬਰ ਬੈਠ ਜਾਂਦੇ ! ਕੁਝ ਹੀ ਦਿਨਾਂ ਵਿਚ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕੁੰਨਾਂ ਦੀ 1 ਖ਼ਤ) ਹੋ ਗਈ! ਬੰਟੀ ਇਹ ਸਭ ਦੇਖ ---

2. Result and Discussions

In both cases, smaller images are processed faster. In case of poor or unacceptable results, recapturing the image with clear focus works. For ML Kit to accurately recognize text, input images must contain text that is represented by sufficient pixel data. Table 3 shows the word and character level accuracy for both the systems.

http://dx.doi.org/10.36596/jcse.v2i2.195

Table 3: Result Comparison of Mobile based Google Vision API and Tesseract System for Gurmukhi Language

Technique	Test images Count	Word Count	Character Count	Recognized words	Recognized Characters	Average time taken per word	Average word level Accuracy	Average character level Accuracy
OCR using Cloud Vision	25	2143	10668	2129	10652	52.7ms	99.34%	99.81%
Mobile OCR using Tesseract	25	2143	10668	1758	9773	437.7ms	82.03%	90.673%

System based on Cloud Vision API work online whereas tesseract OCR work offline as language data is copied to device itself. Recognition accuracy of Cloud Vision API is better than tesseract but is paid; per month first 1000 uses free, while tesseract is completely free and an open-source project [19].

In conclusion, LSTM based Tesseract OCR is an offline tool, which offer control over its configuration and provides some options it can be run with. Google Vision, on the opposite hand, does not provide as much control as Tesseract. However, its defaults are very efficient in general.

References

[1] S Adepu and R F Adler, “A Comparison of Performance and Preference on Mobile Devices vs. Desktop Computers,” IEEE 7th Annual Ubiquitous Computing, Electronics & Mobile Communication Conference (UEMCON), New York, NY, USA, 2016, pp. 1-7, doi: 10.1109/UEMCON.2016.7777808.

[2] C Bröhl, P Rasche, J Jablonski, S Theis, M Wille and A Mertensr, “Desktop PC, Tablet PC, or Smartphone? An Analysis of Use Preferences in Daily Activities for Different Technology Generations of a Worldwide Sample,” 2018, 10.1007/978-3-319-92034-4_1.

[3] G S Lehal and C Singh, “A Gurmukhi Script Recognition System,” Proceeding’s 15th International Conference on Pattern Recognition. ICPR-2000, Vol. 2, pp. 557–560.

[4] G Chang, C Tan, G Li, and C Zhu,”Developing Mobile Applications on the Android Platform,” Springer Berlin Heidelberg, 2010, pp. 264-286.

[5] Liu Jianye, Yu Jiankun, “Research on Development of Android Applications,” Fourth International Conference on Intelligent Networks and Intelligent Systems, IEEE Computer Society, 2011, pp. 69-72.

[6] Suhas Holla, Mahima M Katti, “Android Based Mobile Application Development and Its Security,” International Journal of Computer Trends and Technology- ISSN: 2231-2803 Vol.3, No. 3, pp. 486-490, 2012.

[7] Li Ma, Lei Gu, Jin Wang, “Research and Development of Mobile application for Android Platform,” International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering (IJMUE) Vol. 9, No. 4, pp.187-198, 2014.

[8] Kirthika, Prabhu, Visalakshi, “Android Operating System: A Review,” International Journal of Trend in Research and Development (IJTRD), ISSN 2394-9333, Vol. 2, No. 5, pp 260-264, 2015.

[9] Chen, Shih-Hsin & Chen, Yi-Hui, “A Content-Based Image Retrieval Method Based on the Google Cloud Vision API and WordNet,” pp. 651-662, 2017. 10.1007/978-3-319-54472-4_61.

http://dx.doi.org/10.36596/jcse.v2i2.195

[10] D N Fariz, T L Emha, “Implementation of Real-Time Scanner Java Language Text with Mobile Vision Android Based,” IEEE International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT), pp. 724-729, 2018.

[11] DAS –Short Papers Booklet, 13th IAPR International Workshop on Document Analysis Systems, pp. 1-28, 2018

[12] Hsiu-Wei Yang, Linqing Liu, Ian Milligan, Nick Ruest and Jimmy Lin, “Scalable Content-Based Analysis of Images in Web Archives with TensorFlow and the Archives Unleashed Toolkit,” ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries, JCDL- 2019, pp 436-437.

[13] D S Kurniawan, A R Della, S Karina, S Dewi, P Yudy, “Mobile Financial Management Application using Google Cloud Vision API,” 4th International Conference on Computer Science and Computational Intelligence (ICCSCI), 12-13 September 2019, pp 596-604.

[14] B Allessio and H Valeria, “Camera Keyboard: A Novel Interaction Technique for Text Entry Through Smartphone Cameras,” IEEE Access, Vol 7, pp. 167982-996, 2019.

[15] R Smith, “An overview of the Tesseract OCR Engine,” 9th International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR 2007) IEEE, Curitiba, Brazil, pp. 629-633, 2007.

[16] S Badla, “Improving the efficiency of Tesseract OCR Engine,” Master's projects, 2014, https://doi.org/10.31979/etd.5avd-kf2g https://scholarworks.sjsu.edu/etd_projects/420.

[17] G A Robby, A Tandra, I Susanto, J Harefa, A Chowanda, “Implementation of Optical Character Recognition using Tesseract with the Javanese Script Target in Android Application. Procedia Computer Science, Volume 157, Pages 499-505, ISSN 1877-0509, 2019. https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.006.

[18] N Pawar, Z Shaikh, P Shinde, Y Warke, “Image to text conversion using tesseract,” International Research Journal of Engineering and Technology, 6(2): 516-519, 2019.

[19] Misha Iakovlev, “The Battle of the OCR Engines: Tesseract vs Google Vision,“ Fuzzy Labs. https://fuzzylabs.ai/blog/the-battle-of-the-ocr-engines/. Accessed on 05 April, 2021.

http://dx.doi.org/10.36596/jcse.v2i2.195