

Ứng dụng Deep Learning vào việc hỗ trợ nhập điểm tự động

Nguyễn Thị Duyên - 20195866
Vũ Thị Thu Hoài - 20195875

Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội

Ngày 29 tháng 6 năm 2022

Nội dung

1 Đặt vấn đề

2 Mô hình bài toán

- Yêu cầu hệ thống
- Quy trình xử lý của hệ thống
- Các pha trong bài toán
- Mô hình CRNN nhận dạng chữ số viết tay

3 Dánh giá kết quả

4 Kết luận

Bài toán nhập điểm sinh viên

Bài toán:

Việc nhập điểm hiện nay được diễn ra thủ công.

- Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội có khoảng 30000 sinh viên, mỗi sinh viên học 10 môn/1 kì học, như vậy lượng điểm cần nhập rất lớn.
- Nếu **xử lý tập trung**: Công tác nhập điểm chỉ do một bộ phận rất ít thầy cô phòng giáo vụ nhập, lượng điểm nhập của mỗi người là rất lớn, khó để nhập xong trong thời gian ngắn. Nhưng sẽ có 1 form bảng điểm chung nên phù hợp với bài toán đưa ra.
- Nếu **xử lý phân tán**: Các khoa Viện tự nhập điểm, khi số lượng vẫn quá nhiều, các khoa Viện để giảng viên bộ môn tự nhập lên hệ thống. Tuy nhiên, bất tiện là các thầy cô không phải người chuyên nhập điểm, không có form mẫu.

=> Đây là công việc tốn nhiều thời gian, công sức, nhân lực đồng thời xuất hiện nhiều lỗi.

Giải pháp cho bài toán nhập điểm sinh viên

Giải pháp

Cải tiến bằng hệ thống hỗ trợ nhập điểm tự động để giảm thiểu các vấn đề trên.

- Giảm thiểu về nhân lực và công sức khi nhập điểm.
- Hệ thống thực hiện tự động, dễ dàng hơn, hỗ trợ người nhập điểm.
- Các sai số được giảm thiểu nhờ quy trình kiểm thử của hệ thống.

=> **Số hóa giấy tờ trong thủ tục hành chính công.**

Nội dung

1 Đặt vấn đề

2 Mô hình bài toán

- Yêu cầu hệ thống
- Quy trình xử lý của hệ thống
- Các pha trong bài toán
- Mô hình CRNN nhận dạng chữ số viết tay

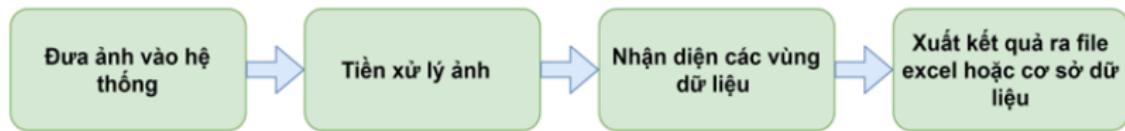
3 Dánh giá kết quả

4 Kết luận

Hệ thống hỗ trợ nhập điểm tự động

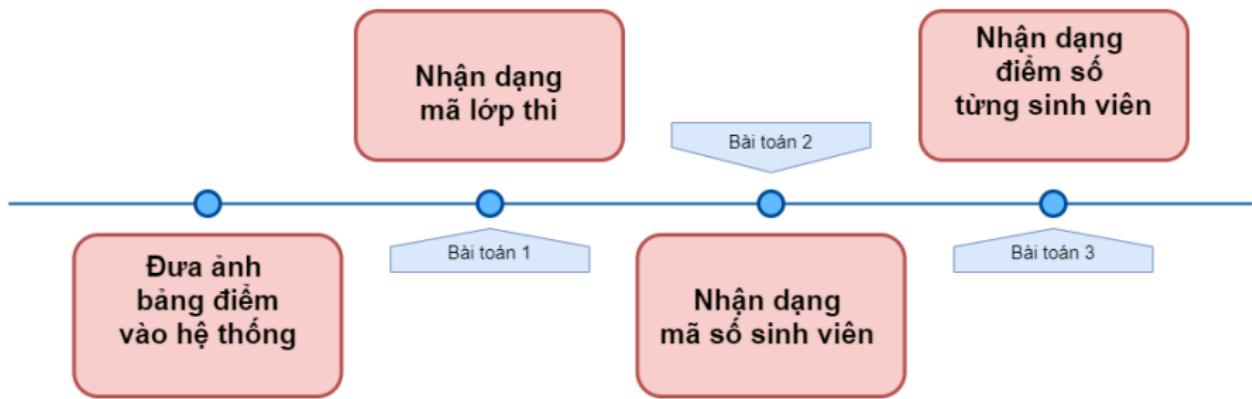
- ① **Input:** Ảnh scan bảng điểm theo đúng quy định.
- ② **Output:** Bảng điểm sinh viên bao gồm: mã số sinh viên, mã lớp thi, điểm sinh viên được lưu dưới dạng file "malophi.xlsx" thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - Mã lớp thi cần nhận dạng đúng 100% để đồng bộ được bảng điểm.
 - Mã số sinh viên cần nhận dạng đúng 100%.
 - Đầu điểm sinh viên đạt độ chính xác từ 99.9% trở lên do chỉ 0.1% sai số đã có khoảng 300 đầu điểm bị sai.
- ③ **Xử lý:** Đưa bảng điểm lên hệ thống và đồng bộ dữ liệu.

Quy trình xử lý của hệ thống



Hình ảnh quy trình xử lý của hệ thống

Ứng dụng vào hệ thống hỗ trợ nhập điểm tự động



Tiền xử lý ảnh

- Chuyển bảng điểm scan (file pdf) thành file ảnh png, chuyển ảnh màu thành ảnh xám, ta sử dụng biến đổi Affine để căn chỉnh độ nghiêng của ảnh.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HÀ NỘI

2/2

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HÀ NỘI

2/2

BẢNG ĐIỂM THI HỌC KỲ 2020I

Khoa/Viện: -Viện Toán ứng dụng và Tin học					
MSSV	Họ và Tên	Lớp BV	Điểm	Chữ ký BV	Ghi chú
111111111111	Giải tích I Khoa học máy tính 01-KH055	BT	Lớp thi :117896	nhóm: Khoa học máy tính 01-KH055	
Lớp học: 120773					
33	20204594 Nguyễn Minh Nghĩa	Giáo dục mầm non B1-400	6,0	Nguyễn	
54	20204595 Trần Quốc Phong	Khoa học máy tính C1-400	5,0	Phong	
29	20200479 Đoàn Văn Phúc	Khoa học máy tính 01-KH055	9,0	Đoàn	
16	20204598 Nguyễn Minh Phương	Khoa học máy tính 01-KH055	6,5	Phương	
37	20204595 Bùi Ngọc Quang	Khoa học máy tính D1-400	6,0	Bùi	
28	20204596 Lưu Thành Quý	Khoa học máy tính D1-400	0,0	Lưu	
39	20200572 Nguyễn Thị Sang	Khoa học máy tính C1-400	4,5	Sang	
40	20200612 Túmares Công Thắng	Khoa học máy tính 01-KH055	2,5	Túmares	
41	20200690 Mai Văn Thành	Khoa học máy tính D1-400	5,0	Mai	
42	20200545 Nguyễn Việt Toàn	Khoa học máy tính C1-400	5,0	Nguyễn	
43	20204596 Lê Quốc Trung	Khoa học máy tính 01-KH055	9,0	Lê	
44	20204597 Bùi Anh Tuấn	Khoa học máy tính C1-400	8,0	Bùi	
45	20200548 Trần Nguyên Anh Tuấn	Khoa học máy tính C1-400	5,0	Trần	
46	20204579 Hồ Duy Tường	Khoa học máy tính 01-KH055	8,0	Hồ	
47	20200567 Nguyễn Hữu Việt	Khoa học máy tính 01-KH055	7,0	Nguyễn	
48	20204524 Lê Quang Vũ	Khoa học máy tính D1-400	5,5	Lê	

Ngày in: 4/7/2021

Đơn vị quản lý đào tạo: Cán bộ chủ nhiệm: Cán bộ vào phòng điểm: Bé mún phụ trách học phần: (nếu có)

B. Y. Nguyễn

K. N.

BẢNG ĐIỂM THI HỌC KỲ 2020I

Khoa/Viện: -Viện Toán ứng dụng và Tin học					
MSSV	Họ và Tên	Lớp BV	Điểm	Chữ ký BV	Ghi chú
111111111111	Giải tích I Khoa học máy tính 01-KH055	BT	Lớp thi :117896	nhóm: Khoa học máy tính 01-KH055	
Lớp học: 120773					
33	20204594 Nguyễn Minh Nghĩa	Giáo dục mầm non B1-400	6,0	Nguyễn	
34	20200459 Trần Quốc Phong	Khoa học máy tính C1-400	5,0	Phong	
35	20200479 Đoàn Văn Phúc	Khoa học máy tính 01-KH055	9,0	Đoàn	
26	20204598 Nguyễn Minh Phương	Khoa học máy tính 01-KH055	6,5	Phương	
37	20204595 Bùi Ngọc Quang	Khoa học máy tính D1-400	6,0	Bùi	
28	20204596 Lưu Thành Quý	Khoa học máy tính 01-KH055	0,0	Lưu	
39	20200572 Nguyễn Thị Sang	Khoa học máy tính C1-400	4,5	Sang	
40	20200612 Túmares Công Thắng	Khoa học máy tính 01-KH055	2,5	Túmares	
41	20200690 Mai Văn Thành	Khoa học máy tính D1-400	5,0	Mai	
42	20200545 Nguyễn Việt Toàn	Khoa học máy tính C1-400	5,0	Nguyễn	
43	20204596 Lê Quốc Trung	Khoa học máy tính 01-KH055	9,0	Lê	
44	20204597 Bùi Anh Tuấn	Khoa học máy tính C1-400	8,0	Bùi	
45	20200548 Trần Nguyên Anh Tuấn	Khoa học máy tính C1-400	5,0	Trần	
46	20204579 Hồ Duy Tường	Khoa học máy tính 01-KH055	8,0	Hồ	
47	20200567 Nguyễn Hữu Việt	Khoa học máy tính 01-KH055	7,0	Nguyễn	
48	20204524 Lê Quang Vũ	Khoa học máy tính D1-400	5,5	Lê	

Ngày in: 4/7/2021

Đơn vị quản lý đào tạo: Cán bộ chủ nhiệm: Cán bộ vào phòng điểm: Bé mún phụ trách học phần: (nếu có)

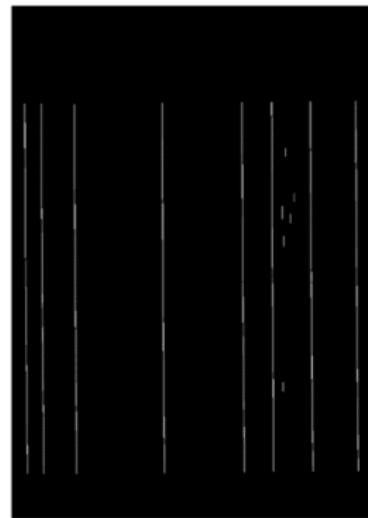
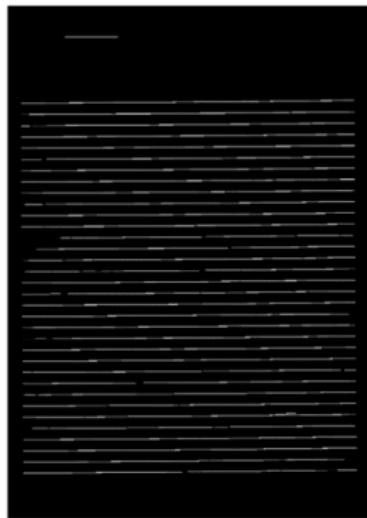
B. Y. Nguyễn

K. N.

Ảnh ban đầu và ảnh sau khi căn chỉnh

Tiền xử lý ảnh

- Để nhận diện dòng kẻ bảng điểm, trước hết, ta phân ngưỡng để đưa về ảnh đen trắng. Ta dùng phép toán hình thái học là Hit hay Miss với phần tử trung tâm có dạng đoạn thẳng ngang và dọc.



Ảnh các dòng kẻ dọc và ảnh các dòng kẻ ngang

Tiền xử lý ảnh

- Sau khi sử dụng biến đổi Hough, ta đã trích xuất được hai tập các tọa độ của các đoạn thẳng ngang và dọc có trong hình:

TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA HÀ NỘI

2 / 2

BẢNG ĐIỂM THI HỌC KỲ 2020I

Khoa/Viện: -Viện Toán ứng dụng và Tin học
Mã1141 - Đại số Cơ điện tử 01.02-KBSC BT Lớp thi :118147. nhóm: Cơ điện tử 01-KBS. Lớp:

STT	Mã SV	Họ và Tên	Lớp SV	Điểm	Chữ ký SV	Ghi chú
33	20200492	Nguyễn Tuấn Quang	Cơ điện tử 01-KBS	2.0	Ramen	
34	20205409	Nguyễn Hữu Quýnh	Cơ điện tử 01-KBS	5.0	Quynh	
35	20200538	Phan Rong	Cơ điện tử 01-KBS	3.0	Phan	
36	20200539	Phonlak Samvonth	Cơ điện tử 01-KBS	0.0	Phonlak	
37	20200537	Chen Stephenia	Cơ điện tử 01-KBS	3.0	Stephenia	
38	20205508	Đường Quốc Tài	Cơ điện tử 01-KBS	3.0	Tai	
39	20200560	Nguyễn Duy Thái	Cơ điện tử 01-KBS	6.0	Duy	
40	20205608	Lê Hoàng Xuân Thành	Cơ điện tử 01-KBS	6.5	Xuan	
41	20205439	Nguyễn Đức Thành	Cơ điện tử 01-KBS	5.0	Thien	
42	20205432	Trần Phúc Thảo	Cơ điện tử 01-KBS	6.0	Thao	
43	20205612	Lê Xuân Thường	Cơ điện tử 01-KBS	5.0	Thuong	
44	20205441	Tống Văn Trần	Cơ điện tử 01-KBS	6.0	Tran	
45	20205444	Võ Đăng Trung	Cơ điện tử 01-KBS	6.5	Trung	
46	20205484	Tiêu Công Trường	Cơ điện tử 01-KBS	5.0	Truong	
47	20205496	Lê Anh Tuấn	Cơ điện tử 01-KBS	4.0	Anh	
48	20205460	Đặng Minh Việt	Cơ điện tử 01-KBS	4.0	Van	
49	20205485	Đoàn Văn Tịnh	Cơ điện tử 01-KBS	6.5	Tuan	
50	20200846	Khai Văn Nhã	Cơ điện tử 01-KBS	0.0	Nha	
51	20205617	Nguyễn Bá Việt	Cơ điện tử 01-KBS	6.0	Ba	
52	20205475	Đỗ Minh Vũ	Cơ điện tử 01-KBS	2.0	Vu	

Ngày in 4 / 3 / 2021 Ngày thi: _____ Hạn GV nộp điểm: _____ 15 ngày sau ngày thi

Đơn vị quản lý đào tạo Cán bộ chấm thi Cán bộ vào bảng điểm Bộ môn phụ trách học phần (mẫu cũ)

NUTL H-4"

Toàn bộ các dòng kẻ được trích xuất

Tiền xử lý ảnh

- Tiến hành phân cụm với hai tập vừa thu được, ta được một tập tọa độ hoàn chỉnh các dòng kẻ của bảng điểm như hình bên dưới:

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HÀ NỘI							2/2
BẢNG ĐIỂM THI HỌC KỲ 2020I							
Khoa/Viện: -Viện Toán ứng dụng và Tin học							Ghi chú:
MH1140	Đại số	Cơ điện tử 01.03-KH6C	BT	Lớp thi :118147.	môn: Cơ điện tử 01-K65.	Lớp	
STT	Mã SV	Họ và tên	Lớp SV	Điểm	Chữ ký SV	Ghi chú	
33	20200492	Nguyễn Tuấn Quang	Cơ điện tử 01-K65	2.0	Kết		
34	20205409	Nguyễn Hữu Quynh	Cơ điện tử 01-K65	3.0	Giảm		
35	20200936	Phan Rong	Cơ điện tử 01-K65	3.0	Jed		
36	20200839	Ponkok Sereivorth	Cơ điện tử 01-K65	0.0	Abnormal ✓		
37	20200837	Chea Bophara	Cơ điện tử 01-K65	3.0	Nguyễn		
38	20205506	Đương Quốc Tái	Cơ điện tử 01-K65	3.0	Tái		
39	20205486	Nguyễn Duy Thái	Cơ điện tử 01-K65	6.0	Thái		
40	20205508	Lê Hoàng Xuân Thành	Cơ điện tử 01-K65	6.5	Thành		
41	20205429	Nguyễn Đức Thành	Cơ điện tử 01-K65	5.0	Thành		
42	20205432	Trần Phúc Thap	Cơ điện tử 01-K65	6.0	Thap		
43	20205512	Le Xuân Thương	Cơ điện tử 01-K65	5.0	Thương		
44	20205441	Tăng Văn Toàn	Cơ điện tử 01-K65	6.0	Toàn		
45	20205444	Võ Bằng Trọng	Cơ điện tử 01-K65	5.5	Trọng		
46	20205446	Tiều Công Tường	Cơ điện tử 01-K65	5.0	Tường		
47	20205496	Lê Anh Tuấn	Cơ điện tử 01-K65	4.0	Điều		
48	20205480	Đặng Minh Tuấn	Cơ điện tử 01-K65	4.0	Tuấn		
49	20205466	Đoàn Văn Tịnh	Cơ điện tử 01-K65	6.5	Tịnh		
50	20205840	Khai Vannouth	Cơ điện tử 01-K65	0.0	N/A/KH		
51	20205617	Nguyễn Bá Việt	Cơ điện tử 01-K65	6.0	Việt		
52	20205475	Đỗ Mười VG	Cơ điện tử 01-K65	2.0	VG		

Ngày thi: 14/7/2021 Ngày thi: _____ Hạn GV nộp điểm: 15 ngày sau ngày thi
 Đơn vị quản lý đào tạo Cán bộ chấm thi Cán bộ vào bảng điểm Bộ môn phụ trách học phần
 Cán bộ chấm thi: _____ (họ và tên) _____ (mã số)

NUTL H-41

Chi tiết từng bài toán con

• Bài toán con 1: Nhận dạng mã lớp thi

Ý tưởng ban đầu: Phát hiện chính xác dòng kẻ của khung bảng điểm bằng hàm HoughLinesP.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HÀ NỘI						1/2
BẢNG ĐIỂM THI HỌC KỲ 2021						
Khoa/Viện	Nhiệm Toán ứng dụng và Tin học	Lớp SV	Điểm	Chữ ký SV	Ghi chú	
MH111 120734	Giải tích I KT Ôn 03.04-KDSC	BT	Lớp thi:117884, nhóm: KT ở ô 03-K66, Lớp học:			
STT	Họ và Tên	Lớp SV	Điểm	Chữ ký SV	Ghi chú	
1	202006764 Nguyễn Thành An	KT 0 03-K65	5,0		
2	202006768 Nguyễn Bùi Trần Anh	KT 0 03-K65	6,0	Ainh		
3	202006769 Nguyễn Thông Bách	KT 0 03-K65	4,5	Bach		
4	202006765 Trần Văn Chiến	KT 0 03-K65	6,5	Chev		
5	202006799 Hồ Trọng Cường	KT 0 03-K65	4,5	Cuong		
6	202006846 Lê Quang Bảo	KT 0 03-K65	3,5	Quang		
7	202006869 Nguyễn Tiến Bật	KT 0 03-K65	6,0	Bat		
8	202006812 Nguyễn Duy Đăng	KT 0 03-K65	6,5	Dang		
9	202006817 Lù Xuân Đức	KT 0 03-K65	5,0	Xuan		
10	202006971 Võng Anh Đức	KT 0 03-K65	5,5	Anh		
11	202006925 Hồ Văn Dương	KT 0 03-K65	5,0	Zay		
12	202003110 Hoàng Khanh Duy	KT 0 03-K65	7,0	Duy		
13	202006823 Phạm Văn Giang	KT 0 03-K65	4,0	Giang		
14	202006932 Lê Quốc Hạnh	KT 0 03-K65	7,0	Quoc		
15	202005940 Nguyễn Văn Hiệp	KT 0 03-K65	5,0	Ha		
16	202002332 Trần Ngọc Hữu	KT 0 03-K65	6,5	Huu		
17	202006948 Hồ Sở Hoàng	KT 0 03-K65	6,0	Sob		
18	202006940 Nguyễn Văn Hoàng	KT 0 03-K65	6,5	Hoang		
19	202006962 Lê Văn Hưng	KT 0 03-K65	5,0	Hung		
20	202006963 Trần Văn Hưng	KT 0 03-K65	5,5	Hung		
21	202006969 Nguyễn Lê Hưng	KT 0 03-K65	6,0	Le		
22	202006961 Nguyễn Hồng Huy	KT 0 03-K65	6,0	Huy		
23	202006969 Bình Giang Khanh	KT 0 03-K65	4,0	Giang		
24	202006961 Cô Huy Khởi	KT 0 03-K65	7,0	Khoi		
25	202006871 Phan Trung Kiên	KT 0 03-K65	5,0	Kien		
26	202006877 Nguyễn Duy Linh	KT 0 03-K65	4,5	Duy		
27	202006860 Nguyễn Thành Lộc	KT 0 03-K65	3,0	Lac		
28	202006861 Nguyễn Hoàng Long	KT 0 03-K65	3,0	Long		
29	202006851 Nguyễn Thế Mạnh	KT 0 03-K65	6,0	Manh		
30	202006890 Nguyễn Văn Minh	KT 0 03-K65	7,0	Minh		
31	202006891 Lê Đức Nam	KT 0 03-K65	5,5	Decon		
32	202006846 Mai Ngọc Tư Nguyễn	KT 0 03-K65	7,0	Tu		

Bài toán con 1: Nhận dạng mã lớp thi

- Giải pháp base-line:** Sử dụng 2 đường kẻ của cột lớp sinh viên và đường thẳng trên cùng của bảng điểm để cắt ra vị trí lớp thi. Sử dụng Tesseract nhận dạng và trích xuất các kí tự dạng số

p thi :81933.

Hình ảnh một mã lớp thi cắt ra

Nhận xét

Có những trường hợp mã lớp thi không nằm trong cột lớp sinh viên dẫn đến không nhận được mã lớp thi.

BẢNG ĐIỂM THI HỌC KỲ 2020I

Khoa/Viện: Viện Toán ứng dụng và Tin học
 Giải tích I KH máy tính 03 - Vật liệu 05-K655 BT Lớp thi :117903. nhóm: Khoa học máy tính
 MI1111 03-K65. Lớp học: 120774

STT	Mã SV	Họ và tên	Lớp SV	Điểm	Chữ ký SV	Ghi chú
1	20204506	Nguyễn Đức Thái An	Khoa học máy tính 03-K65	4,0	An	
2	20204507	Bùi Việt Anh	Khoa học máy tính 03-K65	3,5	Uh-	
3	20204508	Hoàng Thế Anh	Khoa học máy tính 03-K65	4,0	Anh	

Mã lớp thi lệch khỏi cột mã lớp sinh viên

Bài toán con 1: Nhận dạng mã lớp thi

Kết quả mô hình pipeline

- Tổng số bảng điểm nhận dạng: 38
- Số mã lớp thi nhận dạng đúng: 19 (chiếm 50%)
- Số mã lớp thi nhận dạng sai: 19 (chiếm 50%)

Lý do nhận dạng sai

- Khoảng lầy mã lớp thi bị sai.
- Ghép số trang bị sai.

Bài toán con 1: Nhận dạng mã lớp thi

• Ý tưởng cài tiến

Ta chỉ có thể ước lượng một vùng trong ảnh có chứa mã lớp thi. Khoảng lầy mã lớp thi được giới hạn bởi 2 dòng kẻ ngoài ở cột "Lớp SV" và cột "Chữ ký SV", kết hợp với dòng kẻ ngang trên cùng để ước lượng vị trí:

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HÀ NỘI					
BẢNG ĐIỂM THI HỌC KỲ 2020					
Khoa/Viện: Viện Toán ứng dụng và Tin học					
MTH141	Đại số	Cor điểm từ 01.02-KHSC	Lớp SV	Giá trị điểm:	
hoc: 120884			Lớp thi: 118147.	nhóm: Cor điểm từ 01.08-KHSC	Lớp
STT	Mã SV	Họ và tên	Lớp SV	Điểm	Chữ ký SV
33	20200461	Nguyễn Xuân Quang	Cor điểm từ 01.400	2.0	
34	20200462	Nguyễn Hữu Quyết	Cor điểm từ 01.400	5.0	
35	20200838	Phan Hùng	Cor điểm từ 01.400	5.0	
36	20200838	Phạm Sơn Nhơn	Cor điểm từ 01.400	0.0	
37	20200837	Chen Sephora	Cor điểm từ 01.400	5.0	
38	20200906	Dương Quốc Vũ	Cor điểm từ 01.400	3.0	
39	20200906	Nguyễn Đức Thay	Cor điểm từ 01.400	6.0	
40	20200906	Lê Hoàng Xuân Thành	Cor điểm từ 01.400	6.5	
41	20200942	Nguyễn Đức Thành	Cor điểm từ 01.400	5.0	
42	20200942	Trần Phúc Thảo	Cor điểm từ 01.400	6.0	
43	20200912	Trần Xuân Trường	Cor điểm từ 01.400	5.0	
44	20200941	Tăng Văn Toản	Cor điểm từ 01.400	6.0	
45	20200941	Vũ Bằng Trọng	Cor điểm từ 01.400	5.5	
46	20200940	Đỗ Công Trường	Cor điểm từ 01.400	5.0	
47	20200940	Li Ánh Tuân	Cor điểm từ 01.400	4.0	
48	20200940	Đặng Minh Tuấn	Cor điểm từ 01.400	4.0	
49	20200940	Đoàn Văn Tuyynch	Cor điểm từ 01.400	6.5	
50	20200940	Natalie Vanvuth	Cor điểm từ 01.400	0.0	
51	20200917	Nguyễn Bá Việt	Cor điểm từ 01.400	6.0	
52	20200475	Đỗ Minh Tuấn Vũ	Cor điểm từ 01.400	2.0	

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HÀ NỘI					
BẢNG ĐIỂM THI HỌC KỲ 2020					
Khoa/Viện: Viện Toán ứng dụng và Tin học					
MTH141	Đại số	Cor điểm từ 01.02-KHSC	Lớp SV	Giá trị điểm:	
hoc: 120884			Lớp thi: 118147.	nhóm: Cor điểm từ 01.08-KHSC	Lớp
STT	Mã SV	Họ và tên	Lớp SV	Điểm	Chữ ký SV
33	20200461	Nguyễn Xuân Quang	Cor điểm từ 01.400	2.0	
34	20200462	Nguyễn Hữu Quyết	Cor điểm từ 01.400	5.0	
35	20200838	Phan Hùng	Cor điểm từ 01.400	5.0	
36	20200838	Phạm Sơn Nhơn	Cor điểm từ 01.400	0.0	
37	20200837	Chen Sephora	Cor điểm từ 01.400	5.0	
38	20200906	Dương Quốc Vũ	Cor điểm từ 01.400	3.0	
39	20200906	Nguyễn Đức Thay	Cor điểm từ 01.400	6.0	
40	20200906	Lê Hoàng Xuân Thành	Cor điểm từ 01.400	6.5	
41	20200942	Nguyễn Đức Thành	Cor điểm từ 01.400	5.0	
42	20200942	Trần Phúc Thảo	Cor điểm từ 01.400	6.0	
43	20200912	Trần Xuân Trường	Cor điểm từ 01.400	5.0	
44	20200941	Tăng Văn Toản	Cor điểm từ 01.400	6.0	
45	20200941	Vũ Bằng Trọng	Cor điểm từ 01.400	5.5	
46	20200940	Đỗ Công Trường	Cor điểm từ 01.400	5.0	
47	20200940	Li Ánh Tuân	Cor điểm từ 01.400	4.0	
48	20200940	Đặng Minh Tuấn	Cor điểm từ 01.400	4.0	
49	20200940	Đoàn Văn Tuyynch	Cor điểm từ 01.400	6.5	
50	20200940	Natalie Vanvuth	Cor điểm từ 01.400	0.0	
51	20200917	Nguyễn Bá Việt	Cor điểm từ 01.400	6.0	
52	20200475	Đỗ Minh Tuấn Vũ	Cor điểm từ 01.400	2.0	

Bài toán con 1: Nhận dạng mã lớp thi

- Sau khi đã cắt ra được vùng chứa mã lớp thi, ta sử dụng công cụ Pytesseract để đọc toàn bộ kí tự có trong ảnh.
Nhận xét: Ta thấy các kí tự được đọc không chỉ có mã lớp thi, mà còn có các chữ cái, kí tự đặc biệt.
- Ta cần xử lý chuỗi để có thể trích được mã lớp thi. Mã lớp thi được trích xuất từ chuỗi bằng Regular Expression theo quy tắc: Mã lớp gồm 6 kí tự số liên tiếp ($ReGex = ' \d \d \d \d \d \d '$)

Bài toán con 1: Nhận dạng mã lớp thi

Kết quả sau khi cài tiến

- Nhận dạng mã lớp thi: đúng 100 %
- Đọc trang: đúng 100 %

Bài toán con 2: Nhận dạng mã số sinh viên

- Đối với bài toán nhận diện mã số sinh viên, ta sử dụng hai dòng kẻ ở ô "Mã SV", kết hợp với các dòng kẻ ngang để có thể cắt các ảnh con là mã sinh viên:

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HÀ NỘI

2 / 2

BẢNG ĐIỂM THI HỌC KỲ 2020I

Khoa/Viện: -Vật Toán ứng dụng và Tin học
Mã/Môn: MTH140 - Đại số
Học kỳ: 2020/2021

Giang viên: _____

STT	Mã SV	Họ và tên	Lớp SV	Điểm	Chữ ký SV	Ghi chú
33	202004802	Nguyễn Tuấn Quang	Cor điện tử 01.02-KHSC	7.0		
34	202054009	Nguyễn Hữu Quyết	Cor điện tử 01.03	5.0		
35	202000386	Rin Rong	Cor điện tử 01.03	2.0		
36	202000339	Pontik Benivorth	Cor điện tử 01.03	0.0		
37	202000837	Chesa Sephora	Cor điện tử 01.03	3.0		V
38	202059008	Đặng Quốc Tài	Cor điện tử 01.03	3.0		
39	202005680	Nguyễn Duy Thái	Cor điện tử 01.03	6.0		
40	202056008	Lê Hoàng Xuân Thành	Cor điện tử 01.03	6.5		
41	202054202	Nguyễn Đức Thành	Cor điện tử 01.03	5.0		
42	202004322	Trần Phúc Thảo	Cor điện tử 01.03	6.0		
43	202055122	Lê Xuân Thường	Cor điện tử 01.03	5.0		
44	202054411	Tăng Văn Toàn	Cor điện tử 01.03	6.0		
45	202054444	Võ Đăng Trọng	Cor điện tử 01.03	5.5		
46	202054402	Tiêu Công Thường	Cor điện tử 01.03	5.0		
47	202054562	Út Anh Tuấn	Cor điện tử 01.03	4.0		
48	202054802	Đặng Minh Thủ	Cor điện tử 01.03	4.0		
49	202054652	Đoàn Văn Tuyến	Cor điện tử 01.03	6.5		
50	202000840	Phát Vannvuth	Cor điện tử 01.03	0.0		
51	202056117	Nguyễn Bá Việt	Cor điện tử 01.03	6.0		
52	202054755	Đỗm Tuấn Vũ	Cor điện tử 01.03	2.0		

Ngày: 4/4/2021

Đơn vị quản lý đào tạo

Ngày thi: _____

Cán bộ chấm thi: _____

Hạn GV nộp điểm: _____

Cán bộ vào bảng điểm: _____

15 ngày sau ngày thi

Bí mật phụ trách học phần (nếu có)

NUTL H-4⁹

Bài toán con 2: Nhận dạng mã số sinh viên

- Các mã số sinh viên được cắt ra:

20205239

20205248

20200074

20205254

20205259

20205271

Hình ảnh một số ô mã số sinh viên

Nhận xét: Ta thấy các ô mã số sinh viên chỉ bao gồm các chữ số đánh máy theo một kiểu định dạng, không có các kí tự đặc biệt và ít khi xuất hiện các chi tiết gây nhiễu nên trong điều kiện cắt được đầy đủ ô mã sinh viên, việc nhận diện khá dễ dàng.

Bài toán con 2: Nhận dạng mã số sinh viên

- **Ý tưởng:** Để nhận diện mã số sinh viên, ta sử dụng công cụ Pytesseract.



Kết quả của mã sinh viên được Pytesseract nhận dạng

Kết quả

Nhận dạng được MSSV với độ chính xác mã số sinh viên sẽ lên 100%.

Bài toán con 3: Nhận dạng điểm số

- Giải pháp baseline:** Phát hiện chính xác dòng kẻ khung bảng điểm bằng hàm HoughLinesP. Tiến hành lựa chọn cột: Điểm

TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA HÀ NỘI

1 / 2

BẢNG ĐIỂM THI HỌC KỲ 2020I

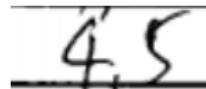
Khoa/Viện: Viện Toán ứng dụng và Tin học

Mã số: 120734

STT	Mã SV	Họ và Tên	Lớp SV	Điểm	Chữ ký SV	Ghi chú
1	20206794	Nguyễn Thành An	KT 01 03-K05	5,0		
2	20206788	Nguyễn Bùi Tuấn Anh	KT 01 03-K05	6,0		Anh
3	20206792	Nguyễn Thanh Bách	KT 01 03-K05	4,5		Bách
4	20206796	Trần Văn Chiến	KT 01 03-K05	6,5		Chiến
5	20206799	Đỗ Trọng Cường	KT 01 03-K05	5,5		Cường
6	20206804	Lê Quang Đạo	KT 01 03-K05	3,5		Đạo
7	20206809	Nguyễn Tiên Đạt	KT 01 03-K05	6,0		Đạt
8	20206813	Nguyễn Duy Đăng	KT 01 03-K05	6,5		Đặng
9	20206817	Lê Xuân Đức	KT 01 03-K05	5,0		Đức
10	20206971	Vương Anh Đức	KT 01 03-K05	5,5		Đức
11	20206853	Kiều Trần Dương	KT 01 03-K05	5,0		Dương
12	20206010	Hoàng Khanh Duy	KT 01 03-K05	7,0		Duy
13	20206833	Phạm Văn Giang	KT 01 03-K05	4,0		Giang
14	20206837	Lê Đức Hạnh	KT 01 03-K05	7,0		Hạnh
15	20206840	Nguyễn Văn Hiệp	KT 01 03-K05	6,0		Hiệp
16	20206023	Trịnh Ngọc Hải	KT 01 03-K05	6,5		Hiển
17	20206844	Đỗ Sỹ Hoàng	KT 01 03-K05	6,0		Hoàng
18	20206848	Nguyễn Văn Hoàng	KT 01 03-K05	6,5		Hoàng
19	20206882	Lê Văn Hồng	KT 01 03-K05	5,0		Hồng
20	20206883	Trịnh Văn Hưng	KT 01 03-K05	5,5		Hưng
21	20206969	Nguyễn Lê Hưng	KT 01 03-K05	6,0		Hưng
22	20206861	Nguyễn Hùng Huy	KT 01 03-K05	6,0		Huy
23	20206884	Bình Quang Khanh	KT 01 03-K05	4,0		Khanh
24	20206967	Cô Huy Khôi	KT 01 03-K05	7,0		Khôi
25	20206873	Phùng Trung Kiên	KT 01 03-K05	5,0		Kiên
26	20206957	Nguyễn Duy Linh	KT 01 03-K05	4,5		Linh
27	20206880	Nguyễn Thành Lộc	KT 01 03-K05	3,0		Lộc
28	20206962	Nguyễn Hoàng Long	KT 01 03-K05	7,0		Long
29	20206885	Nguyễn Thị Mạnh	KT 01 03-K05	6,0		Mạnh
30	20206890	Nguyễn Văn Minh	KT 01 03-K05	7,0		Minh
31	20206886	Lê Đức Nam	KT 01 03-K05	5,5		Nam
32	20206959	Mai Ngọc Tư Nguyễn	KT 01 03-K05	7,0		Nguyễn

Bài toán con 3: Nhận dạng điểm số

- **Giải pháp baseline:** Sau khi tiến hành bước trên, cắt ra được vị trí các cột điểm, thực hiện tượng tự để cắt ô ra cột.



Hình ảnh một ô điểm

Bài toán nhận dạng chữ số viết tay

Ta chia bài toán 3 làm 3 pha:

- Pha 1: Trích ra ảnh chứa đầu điểm.
- Pha 2: Trích ra từng ảnh chứa con số.
- Pha 3: Nhận dạng từng con số.

Bài toán con 3: Nhận dạng điểm số

Đối với bài toán này, ta tiến hành đánh giá theo từng pha.

- Pha 1: Trích ra ảnh chứa đầu điểm:

Kết quả mô hình baseline và pipeline

Các ảnh trích ra đạt yêu cầu.

Bài toán con 3: Nhận dạng điểm số

- **Pha 2:** Trích ra ảnh chứa con số:

Kết quả mô hình pipeline

- Tổng số ảnh chứa đầu điểm: 1761
- Tổng số ảnh cắt ra: 3522
- Tổng số ảnh cắt ra chữ số thứ nhất trọn vẹn: 2658 (chiếm 75,48%)
- Tổng số ảnh cắt ra chữ số thứ nhất không trọn vẹn: 864 (chiếm 24,52%)
- Tổng số ảnh cắt ra chữ số thứ hai trọn vẹn: 2860 (chiếm 81,19%)
- Tổng số ảnh cắt ra chữ số hai không trọn vẹn: 662 (chiếm 18,81%)

Bài toán con 3: Nhận dạng điểm số

- **Pha 3: Nhận dạng từng con số:**

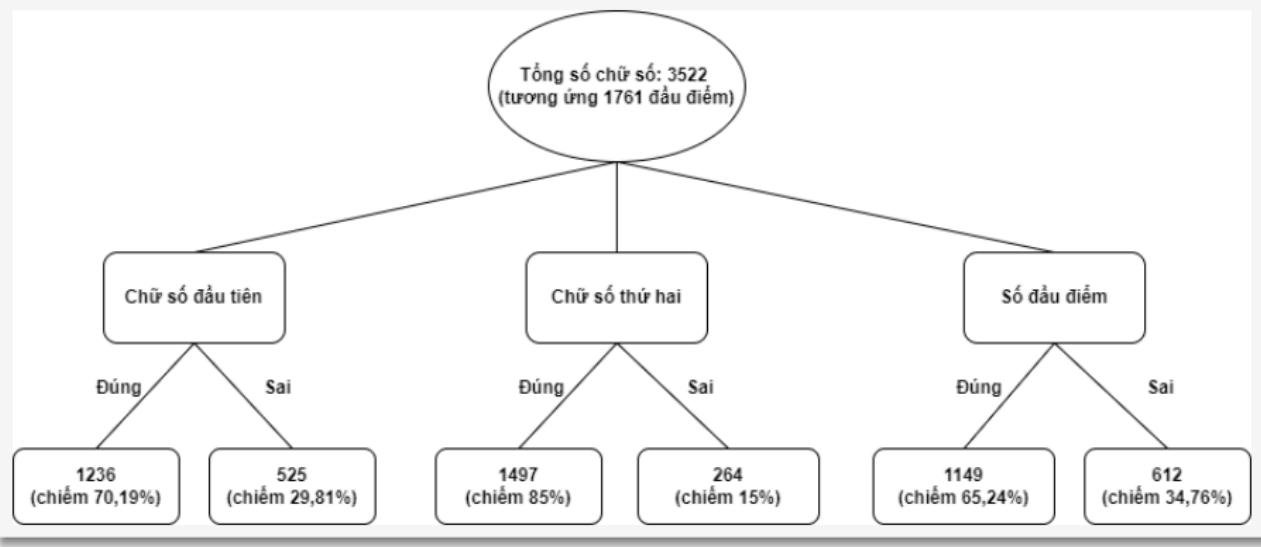
Kết quả mô hình baseline

- Tổng số bảng điểm nhận dạng: 20 bảng điểm
- Tổng số chữ số: 1986 (tương ứng 993 đầu điểm)
- Số chữ số nhận dạng đúng: 1288 (chiếm 64.9%)
- Số chữ số nhận sai: 698 (chiếm 35.1%)
- Số chữ số đã check: 78 (chiếm 3.9%)

Bài toán con 3: Nhận dạng điểm số

Kết quả mô hình pipeline

- Tổng số bảng điểm nhận dạng: 37
- Số đầu điểm yêu cầu check: 313 (chiếm 8,89%)



Bài toán con 3: Nhận dạng điểm số

Ý tưởng cải tiến

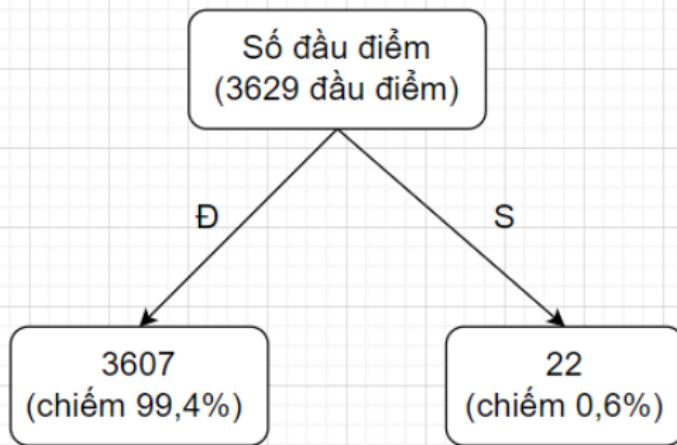
- ① Sử dụng mô hình Xanh - Đỏ - Vàng, đặt lại ngưỡng mới(pha 3)
 - Theo mô hình cải tiến Baseline, ngưỡng Vàng (chưa nhận dạng được) hiện tại đang là 0.5
Khảo sát đối với các giá trị yêu cầu check, ngưỡng Vàng mới là 0.4897
 - Dánh giá bằng thủ công, ngưỡng Đỏ (nhận dạng sai) là dưới 0.4897
 - Dánh giá bằng thủ công, ngưỡng Xanh (nhận dạng đúng) là 0.8

⇒ **Dánh giá chung:** Mức 0.5 hiện tại của ngưỡng Vàng vẫn đang hoạt động khá ổn định.
- ② Cải thiện bộ dữ liệu sử dụng.
- ③ Sử dụng mô hình CTC

Bài toán con 3: Nhận dạng điểm số

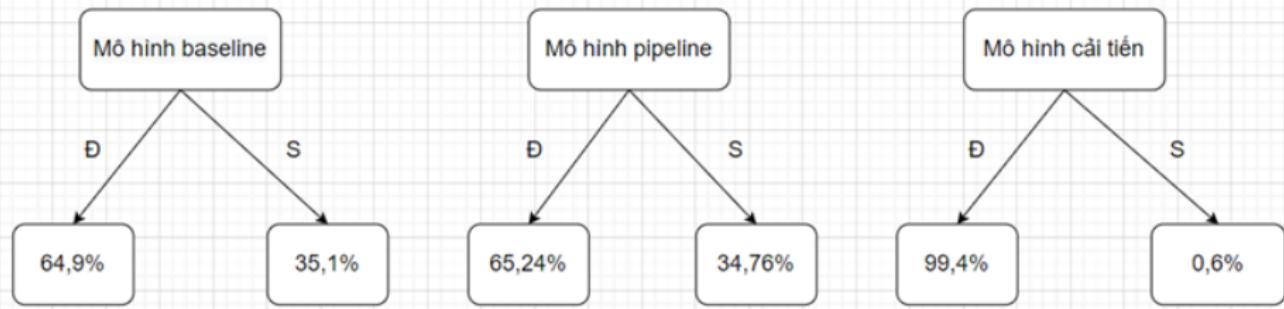
Kết quả sau cải tiến

- Tổng số bảng điểm nhận dạng: 81



Bài toán con 3: Nhận dạng điểm số

So sánh đầu điểm 3 mô hình



Các trường hợp mô hình Baseline chưa xử lí được

1. Có 3 chữ số

01,0

2. Viết dưới dòng kẻ ngang

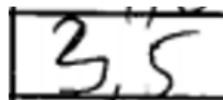
9,0

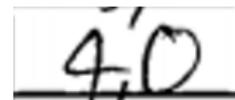
3. Viết số liền dấu phẩy

7,0

Các trường hợp mô hình Baseline chưa xử lí được

4. Chữ số gây hiểu nhầm





5. Nhập lệch dòng

STT	Diem	Do chinh
1	0,0	0.9971
2	5,5	0.9271
3	4,5	0.9659
4	3,0	0.8511
5	8,0	0.5395
6	0,0	1.0

STT	MSSV	Họ tên	Lop SV	Điểm
1	20174396	Chu Ngọc Anh	KTHH.06-K62	5,5
2	20174419	Nguyễn Thị Văn Anh	KTHH.06-K62	4,5
3	20174437	Nguyễn Thị Ngọc Ánh	KTHH.06-K62	3,0
4	20174467	Nguyễn Thị Cải	KTHH.06-K62	3,0
5	20174490	Trần Đức Công	KTHH.06-K62	
6	20174504	Đào Quang Đại	KTHH.06-K62	2,5
7	20174519	Nguyễn Tiến Đạt	KTHH.06-K62	4,0
8	20174533	Nguyễn Thị Dư	KTHH.06-K62	6,5
9	20174557	Hoàng Dũng	KTHH.06-K62	1,0
10	20174571	Vũ Tùng Dương	KTHH.06-K62	3,0
11	20174592	Vũ Trường Giang	KTHH.06-K62	8,5

Các trường hợp điểm số mô hình Pipeline chưa xử lí được

1. Có 3 chữ số

01,0

2. Viết dưới dòng kẻ ngang

9,0

3. Viết số liền dấu phẩy

7,0

Các trường hợp điểm số mô hình Pipeline chưa xử lí được

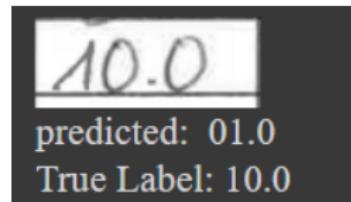
4. Chữ số gây hiểu nhầm

3'5

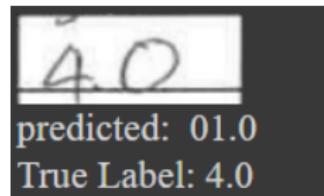
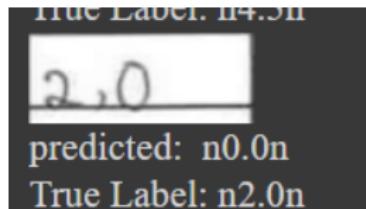
4'0

Các trường hợp điểm số mô hình cải tiến chưa xử lý được

1. Có 3 chữ số : 1/22 (4,5 %)

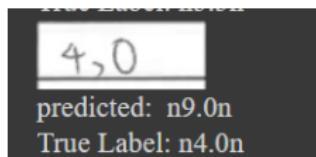
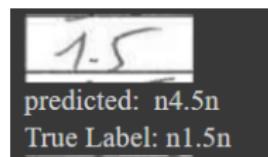
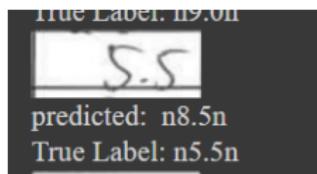


2. Viết dưới dòng kẻ ngang: 4/22 (18,2 %)

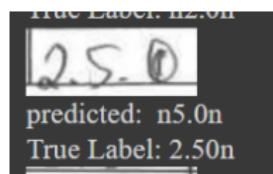


Các trường hợp điểm số mô hình cải tiến chưa xử lý được

3. Chữ số nhận diện sai: 14/22 (63,7 %)



4. Đầu vào không rõ ràng: 3/22 (13,6 %)

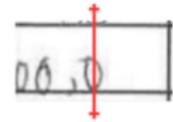
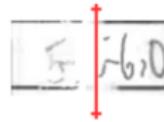
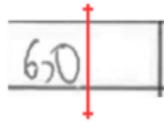
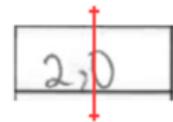
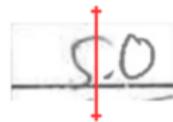


Lỗi để cải tiến tiếp

Chữ số nhận diện sai

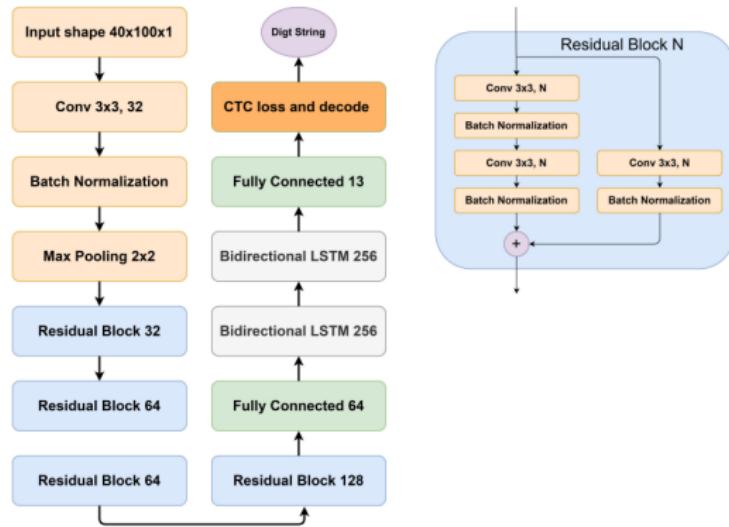
Hạn chế của mô hình CNN đơn thuần

- Thông thường, ta sử dụng mô hình CNN huấn luyện trên tập dữ liệu MNIST. Nhưng vẫn đề đặt ra, ta không có phương pháp hiệu quả để tách được các ký tự trong ô điểm vì các chữ số viết tay thường bị dính vào nhau.



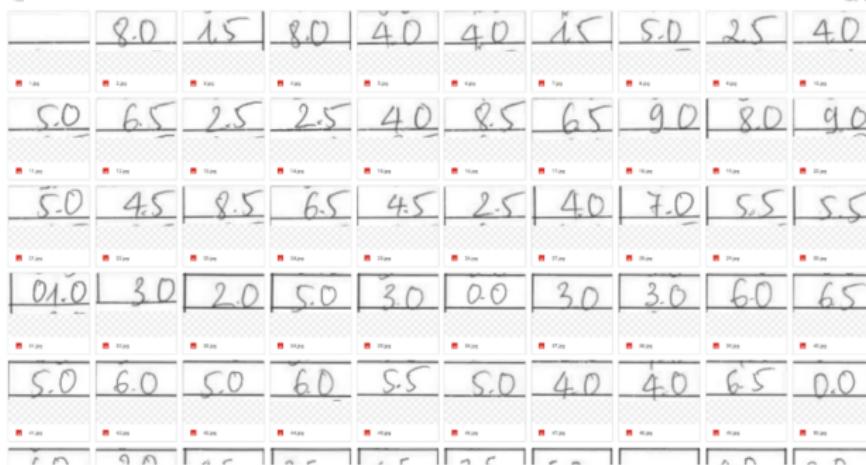
Mô hình CRNN kết hợp CTC loss

- Để có thể nhận diện một cách hiệu quả điểm thi viết tay mà không cần cắt ra từng ký tự, em đã sử dụng một mô hình mạng Neural như hình:



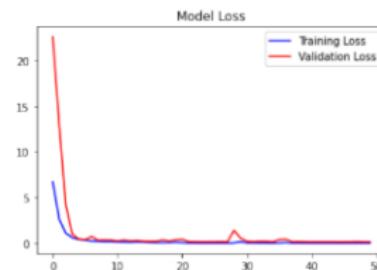
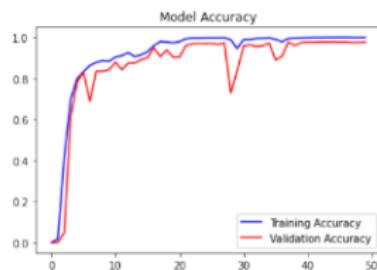
Mạng CRNN nhận diện điểm thi viết tay

- Dữ liệu huấn luyện bao gồm 7765 ảnh là điểm thi viết tay, được gán nhãn thủ công.



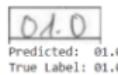
Mạng CRNN nhận diện điểm thi viết tay

- Đồ thị biểu diễn độ chính xác và Loss sau từng Epoch như sau:

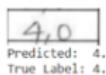


Mạng CRNN nhận diện điểm thi viết tay

- Một số trường hợp cho kết quả đúng của mô hình



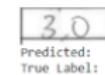
Predicted: 01.0
True Label: 01.0



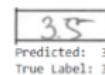
Predicted: 4.0
True Label: 4.0



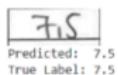
Predicted: 8.5
True Label: 8.5



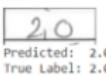
Predicted: 3.0
True Label: 3.0



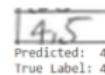
Predicted: 3.5
True Label: 3.5



Predicted: 7.5
True Label: 7.5



Predicted: 2.0
True Label: 2.0



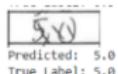
Predicted: 4.5
True Label: 4.5



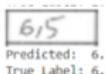
Predicted: 7.0
True Label: 7.0



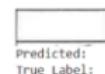
Predicted: 5.0
True Label: 5.0



Predicted: 5.0
True Label: 5.0



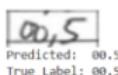
Predicted: 6.5
True Label: 6.5



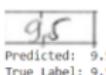
Predicted:
True Label:



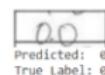
Predicted: 4.5
True Label: 4.5



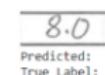
Predicted: 00.5
True Label: 00.5



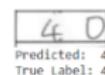
Predicted: 9.5
True Label: 9.5



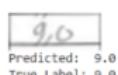
Predicted: 0.0
True Label: 0.0



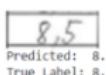
Predicted: 8.0
True Label: 8.0



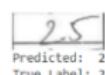
Predicted: 4.0
True Label: 4.0



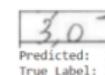
Predicted: 9.0
True Label: 9.0



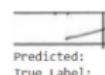
Predicted: 8.5
True Label: 8.5



Predicted: 2.5
True Label: 2.5



Predicted: 3.0
True Label: 3.0



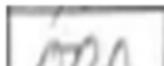
Predicted:
True Label:

Mạng CRNN nhận diện điểm thi viết tay

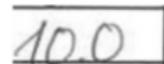
- Một số trường hợp cho kết quả sai:



Predicted: 00.5
True Label: 0.5



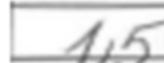
Predicted: 010
True Label: 000



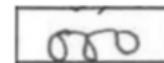
Predicted: 010.0
True Label: 10.0



Predicted: 010.0
True Label: 10.0



Predicted: 01.5
True Label: 1.5



Predicted: 000.0
True Label: 000

Tổng hợp:

- Sau khi đã thu được dữ liệu cần thiết qua 3 bài toán nhận diện mã lớp, mã số sinh viên và điểm thi, tiến hành tổng hợp thành 1 file excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1																				
2																				
3	MSSV	Điểm																		
4	20201998	5																		
5	20176591	4.5																		
6	20201999	8																		
7	20203228	2																		
8	20206064	3.5																		
9	20200403	3																		
10	20203803	4																		
11	20203246	3																		
12	20206074																			
13	20203823	3.5																		
14	20152897	4																		
15	20200481	3																		
16	20203232	5.5																		
17	20181916	3.5																		
18	20206079	3																		
19	20206080	8																		
20	20202004	2																		
21	20203237	0.5																		
22	20206084	5																		
23	20206087	3.5																		
24	20201322	4.5																		
25	20203247																			
26	20202006	3.5																		
27	20201333	5																		
28	20200626	5																		
29	20203242	5.5																		
30	20196313																			
31	20203826	5.0																		
32	20206095	6.0																		
33	20206097	5.0																		
34																				

Nội dung

1 Đặt vấn đề

2 Mô hình bài toán

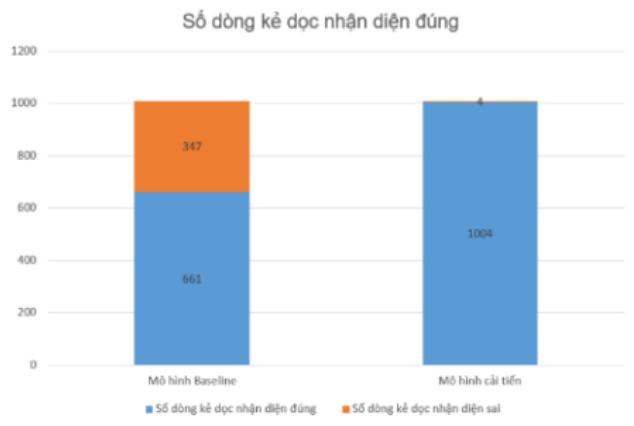
- Yêu cầu hệ thống
- Quy trình xử lý của hệ thống
- Các pha trong bài toán
- Mô hình CRNN nhận dạng chữ số viết tay

3 Đánh giá kết quả

4 Kết luận

Dánh giá kết quả tiền xử lý ảnh

- Tiến hành đánh giá trên 126 ảnh bảng điểm, bao gồm 1008 dòng kẻ đọc và 3859 dòng kẻ ngang:

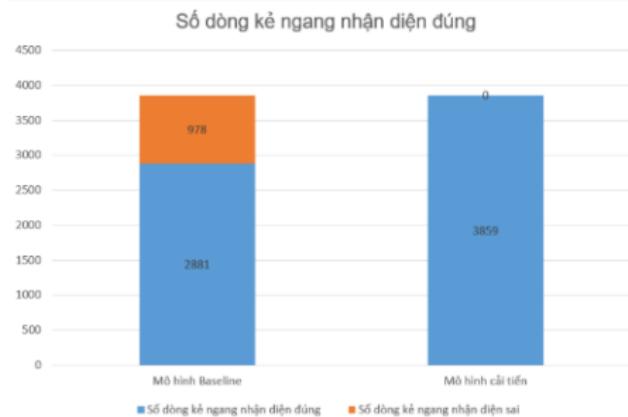


Kết quả nhận diện dòng kẻ đọc của 2 mô hình

- Mô hình Baseline cho độ chính xác là 65.57%. Trong khi mô hình cải tiến cho độ chính xác là 99.6%.

Đánh giá kết quả tiền xử lý ảnh

- Tiến hành đánh giá trên 126 ảnh bảng điểm, bao gồm 1008 dòng kẻ dọc và 3859 dòng kẻ ngang:



Kết quả nhận diện dòng kẻ ngang của 2 mô hình

- Mô hình Baseline cho độ chính xác là 74.65%. Trong khi mô hình cải tiến cho độ chính xác tuyệt đối 100%.

Đánh giá mô hình nhận diện điểm thi viết tay

- Tiến hành đánh giá trên bộ dữ liệu gồm 2139 ảnh điểm thi viết tay:



Kết quả nhận diện điểm thi viết tay của 2 mô hình

- Mô hình Baseline cho kết quả chính xác 45.86%. Trong khi đó mô hình CRNN cải tiến cho kết quả chính xác là 96.11%.

Đánh giá hệ thống nhập điểm thi tự động

- Tiến hành đánh giá trên bộ 162 ảnh bao gồm 75 bảng điểm:
Với mô hình Baseline
 - Có 92 ảnh phát hiện đúng các dòng kẻ. Đọc được mã lớp của 51 ảnh (20 bảng điểm). Độ chính xác của bài toán đọc mã lớp thi là 31.
 - Trong 3596 mã số sinh viên, nhận dạng đúng 2201 mã, độ chính xác 61.2%
 - Trong 3596 đầu điểm, nhận diện đúng 1532 đầu điểm, độ chính xác 42.6%

Đánh giá hệ thống nhập điểm thi tự động

- Tiến hành đánh giá trên bộ 162 ảnh bao gồm 75 bảng điểm:
Với mô hình cải tiến
 - Có 22 ảnh đọc lệch 1 dòng kẻ đọc. Tuy nhiên, những dòng kẻ đọc lệch này không ảnh hưởng đến các cột dữ liệu cần nhận diện. Toàn bộ các ảnh đều được đọc đúng dòng kẻ ngang. Đọc được mã lớp ở toàn bộ 162 ảnh, độ chính xác 100%.
 - Trong tổng số 3596 mã số sinh viên, nhận diện đúng 3481 mã, độ chính xác 96.8%.
 - Trong tổng số 3596 đầu điểm, nhận diện đúng 3451 đầu điểm, độ chính xác 95.9%.

Nội dung

1 Đặt vấn đề

2 Mô hình bài toán

- Yêu cầu hệ thống
- Quy trình xử lý của hệ thống
- Các pha trong bài toán
- Mô hình CRNN nhận dạng chữ số viết tay

3 Dánh giá kết quả

4 Kết luận

Đánh giá hệ thống nhập điểm thi tự động

- Hệ thống đã đáp ứng được yêu cầu đọc các dữ liệu cần thiết và trích xuất ra file excel.
- Mô hình CRNN phù hợp với bài toán nhận diện ảnh chứa điểm thi viết tay.
- Hệ thống chưa thực sự linh hoạt trong bài toán đọc mã lớp thi. Cần cải tiến thêm các phương pháp sử dụng để có thể đạt độ chính xác cao hơn.