

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KHOA KỸ THUẬT MÁY TÍNH
HỌ VÀ TÊN SINH VIÊN

Trần Anh Tuấn

Trần Văn Cường

BÁO CÁO ĐỒ ÁN MÔN HỌC CUỐI KỲ
RÚT GỌN BẢNG TRẠNG THÁI
VÀ HIỂN THỊ LÊN WEB BROWSER



UIT
TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

ThS. Trương Văn Cường

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, 2023

CHI TIẾT

TÊN ĐỒ ÁN TIẾNG VIỆT: RÚT GỌN BẢNG TRẠNG THÁI VÀ HIỂN THỊ LÊN WEB BROWSER	
TÊN ĐỒ ÁN TIẾNG ANH: MINIMIZATION STATE TABLE AND DISPLAYING ON WEB BROWSER	
Giảng viên hướng dẫn: ThS. Trương Văn Cường, Khoa Kỹ thuật máy tính	
Thời gian thực hiện: Từ ngày: 15/05/2023 Đến ngày: 31/05/2023	
Sinh viên thực hiện: Trần Anh Tuấn, Trần Văn Cường	
Ngôn ngữ lập trình: Python	
IDE (Integrated Development Environment): Visual Studio Code	
Chứng nhận của giảng viên (chữ ký và họ tên đầy đủ)	Tp. Hồ Chí Minh, 31/05/2023 Sinh viên (chữ ký và họ tên đầy đủ)

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....	1
1.1 Giới thiệu	1
1.1.1 Giới thiệu chung	1
1.1.2 Mô tả hoạt động của chương trình	1
1.2 Ngôn ngữ, thư viện, framework sử dụng.....	1
1.2.1 Ngôn ngữ lập trình Python	1
1.2.2 Ngôn ngữ web HTML, CSS	1
1.2.3 Thư viện Pandas	2
1.2.4 Framework Flask.....	2
CHƯƠNG 2: LƯU ĐỒ THUẬT TOÁN VÀ CÁC CHƯƠNG TRÌNH	3
2.1 Lưu đồ thuật toán chương trình chính.....	3
2.2 Lưu đồ thuật toán của chương trình phụ.....	4
2.2.1 Lưu đồ thuật toán chương trình chia nhóm theo từng Output.....	4
2.2.2 Lưu đồ thuật toán chương trình xác định nhóm TTKT	5
2.2.3 Lưu đồ thuật toán chương trình kiểm tra điều kiện và tách nhóm	6
2.2.4 Lưu đồ thuật toán chương trình rút gọn trạng thái trong nhóm tương đương	7
2.3 Source code chương trình	8
2.3.1 Hướng tiếp cận 1.....	8
2.3.2 Hướng tiếp cận 2.....	8
CHƯƠNG 3: THỰC NGHIỆM.....	9
3.1 Điều kiện thực nghiệm	9
3.2 Kết quả thu được	9
CHƯƠNG 4: ĐÁNH GIÁ	14
4.1 Điểm mạnh của chương trình.....	14
4.2 Một số hạn chế còn tồn tại	14
4.3 Kết luận	14
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	15

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình ảnh 2. 1 Lưu đồ thuật toán chương trình chính.....	3
Hình ảnh 2.2 1 Lưu đồ thuật toán chương trình chia nhóm theo từng Output	4
Hình ảnh 2.2 2 Lưu đồ thuật toán chương trình xác định nhóm TTKT.....	5
Hình ảnh 2.2 3 Lưu đồ thuật toán chương trình kiểm tra điều kiện và tách nhóm....	6
Hình ảnh 2.2 4 Lưu đồ thuật toán chương trình rút gọn trạng thái trong nhóm tương đương	7
Hình ảnh 3. 1 Giao diện khi up lên browser	9

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

1.1 Giới thiệu

1.1.1 Giới thiệu chung

Chỉ trong vòng vài thập kỉ vừa qua, nhân loại chúng ta mặc dù đã trải qua biết bao là bước tiến vĩ đại và mạnh mẽ trong cả lĩnh vực phần cứng và phần mềm, tuy nhiên việc sử dụng FSM vẫn là một phương pháp quan trọng để mô hình hóa chương trình. Gắn liền với FSM, việc quản lý số lượng trạng thái lại là một thách thức không nhỏ đối với các nhà phát triển bởi có thể có nhiều FSM cùng chung chức năng nhưng khác nhau về số lượng trạng thái.

→ Việc tìm ra FSM có chức năng tương tự với số lượng trạng thái là nhỏ nhất (rút gọn trạng thái) cực kỳ quan trọng khi nó mang lại hiệu suất cao khi thiết kế phần cứng cũng như thời gian xử lý của chương trình sẽ được tối ưu.

1.1.2 Mô tả hoạt động của chương trình

- Ban đầu, chúng ta sẽ sử dụng ngôn ngữ lập trình Python và thư viện Pandas để thu thập data của bảng trạng thái cần rút gọn từ file excel.
- Sau đó, thực hiện rút gọn trạng thái dựa trên data đã thu thập.
- Cuối cùng, lấy data sau khi rút gọn hiển thị lên web browser bằng cách sử dụng HTML, CSS và framework Flask.

1.2 Ngôn ngữ, thư viện, framework sử dụng

1.2.1 Ngôn ngữ lập trình Python

- Python là ngôn ngữ lập trình cấp cao mạnh mẽ, dễ học với cú pháp đơn giản, ngắn gọn và có thể ứng dụng ở nhiều lĩnh vực khác nhau như: khoa học dữ liệu, AI, phát triển phần mềm nhúng, ...
- Ngoài ra, Python còn được hỗ trợ bởi nhiều thư viện mạnh mẽ như Pandas, Openpyxl, Matplotlib, ...
- Các lý do nhóm lựa chọn Python thay vì C++ :
 - + Hỗ trợ đọc file excel nhanh gọn.
 - + Cú pháp ngắn gọn, dễ đọc hiểu, bảo trì code.
 - + Là một cách để học thêm ngôn ngữ mới thông qua dự án thực tế.

1.2.2 Ngôn ngữ web HTML, CSS

- HTML (HyperText Markup Language) là ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản.
- Không phải là ngôn ngữ lập trình.

- HTML có tác dụng tạo bố cục và định dạng trang web.
- CSS (Cascading Style Sheets) định nghĩa về cách hiển thị của một tài liệu HTML.
- CSS đặc biệt hữu ích trong việc thiết kế Web. Nó giúp cho người thiết kế dễ dàng đặt các style đã được thiết kế lên bất kì page nào của website một cách nhanh chóng và đồng bộ.

1.2.3 Thư viện Pandas

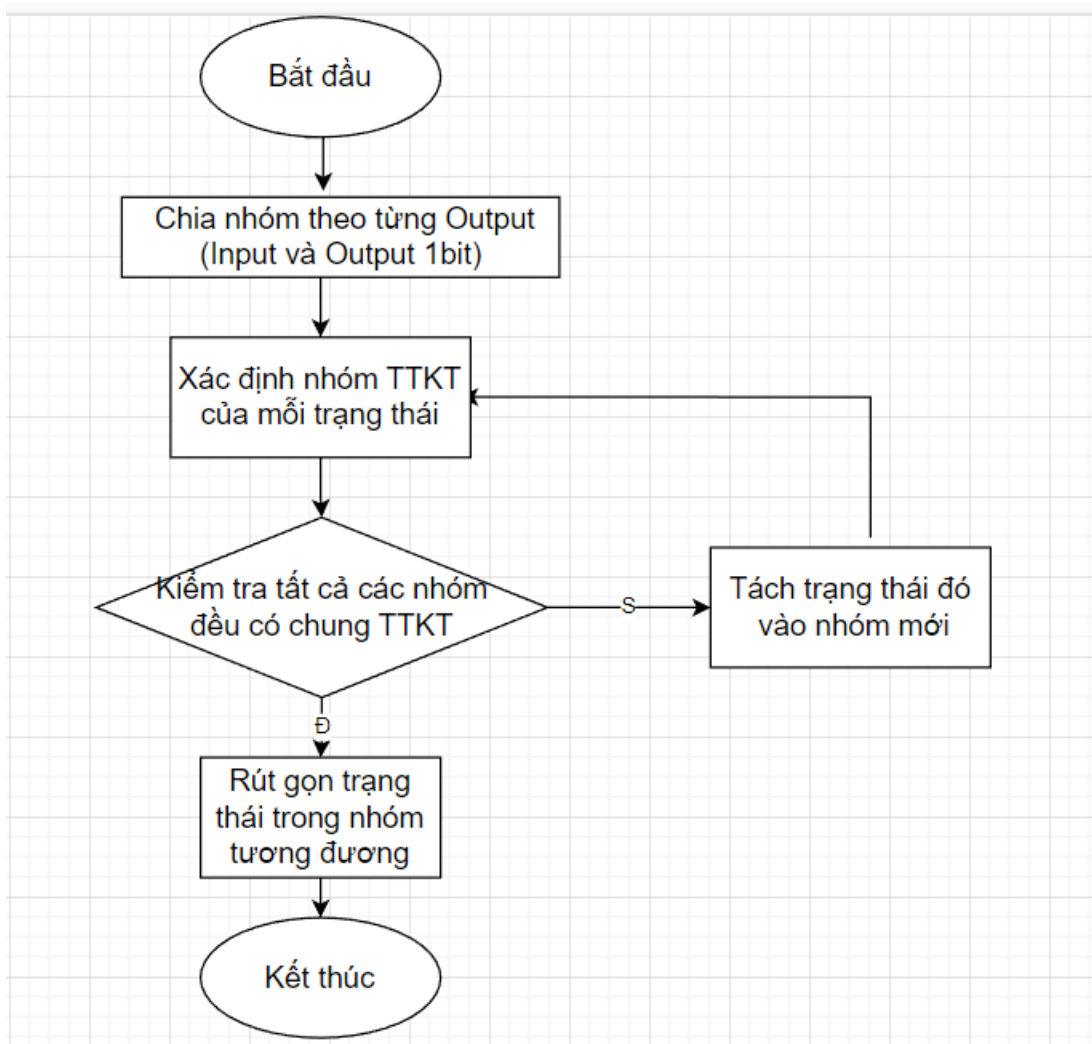
- Pandas là một thư viện mã nguồn mở được phát triển dựa trên ngôn ngữ Python bởi Wes McKinney năm 2008.
- Pandas thực hiện phân tích và thao tác dữ liệu; bất kỳ loại xử lý, phân tích, lọc và tổng hợp dữ liệu.
- Những phần sử dụng trong đồ án:
 - + Kiểu dữ liệu DataFrame: là 1 kiểu dữ liệu như mảng 2 chiều hoặc giống như bảng gồm nhiều hàng và cột.
 - Hàm dropna() : giúp loại bỏ các dòng chứa giá trị NULL.
 - Hàm rename() : giúp đổi tên index hàng hoặc tên cột.
 - + Hàm read_excel() : đọc data từ file excel và trả về dưới dạng một dataframe.

1.2.4 Framework Flask

- Flask là một framework web nhẹ, linh hoạt và dễ sử dụng được viết bằng Python, cung cấp cho người dùng một cách tiếp cận tối giản hóa việc phát triển ứng dụng web.
- Nó được sử dụng để xây dựng các ứng dụng web, API và các dịch vụ web khác.
- Mục đích sử dụng trong đồ án: dùng để truyền data từ Python sang cho HTML để hiển thị lên web browser.

CHƯƠNG 2: LƯU ĐỒ THUẬT TOÁN VÀ CÁC CHƯƠNG TRÌNH

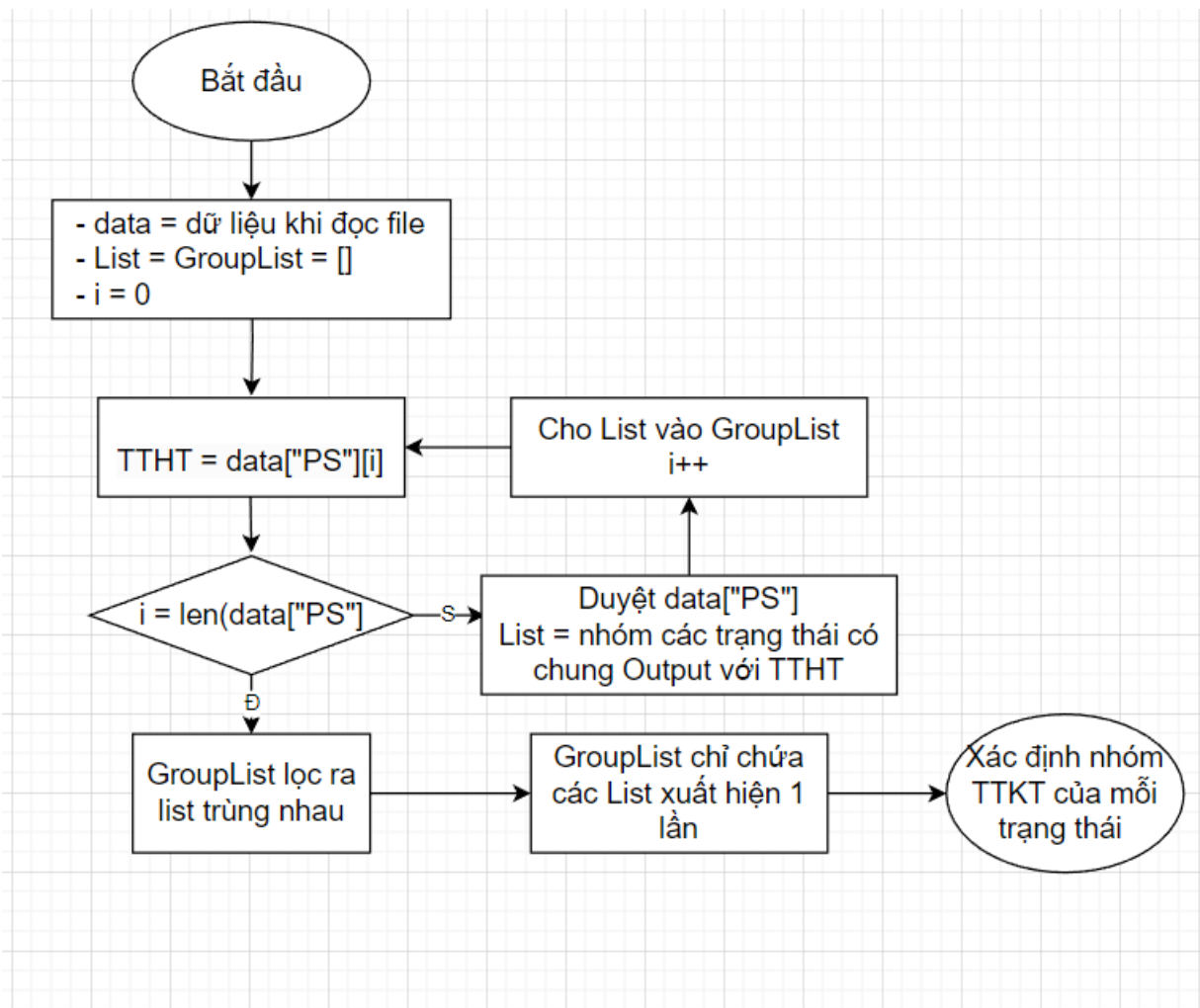
2.1 Lưu đồ thuật toán chương trình chính



Hình ảnh 2. 1 Lưu đồ thuật toán chương trình chính

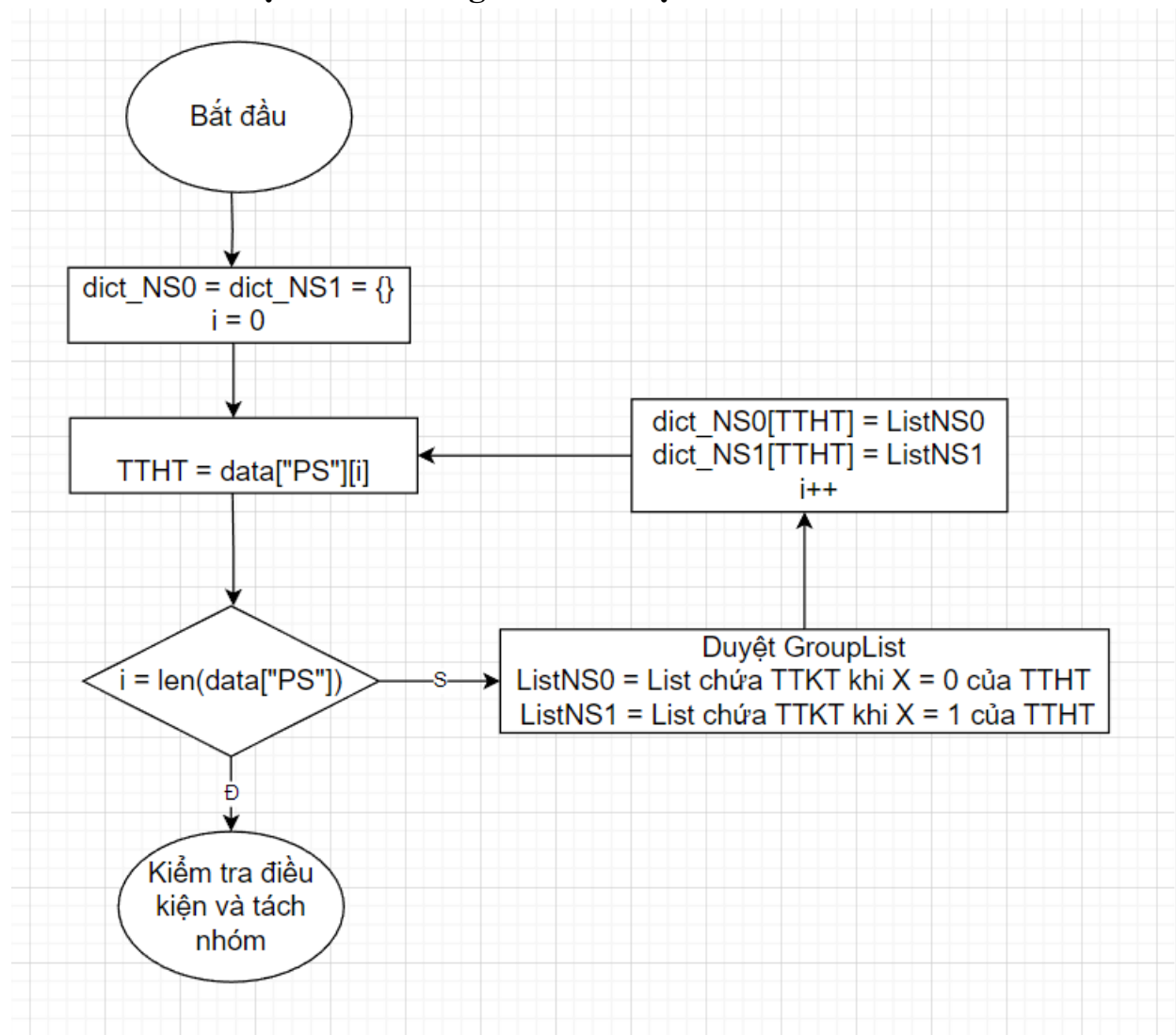
2.2 Lưu đồ thuật toán của chương trình phụ

2.2.1 Lưu đồ thuật toán chương trình chia nhóm theo từng Output



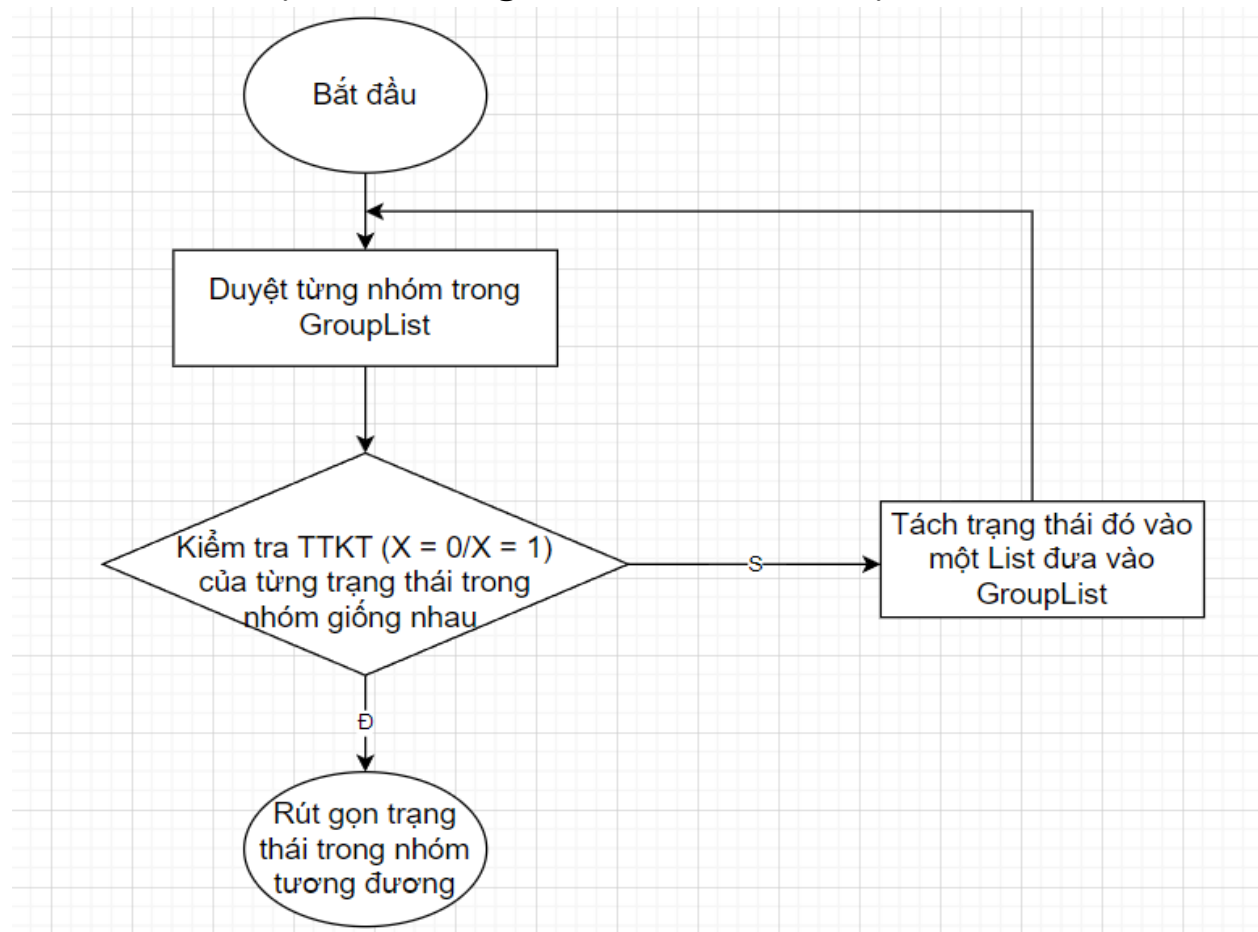
Hình ảnh 2.2 1 Lưu đồ thuật toán chương trình chia nhóm theo từng Output

2.2.2 Lưu đồ thuật toán chương trình xác định nhóm TTKT



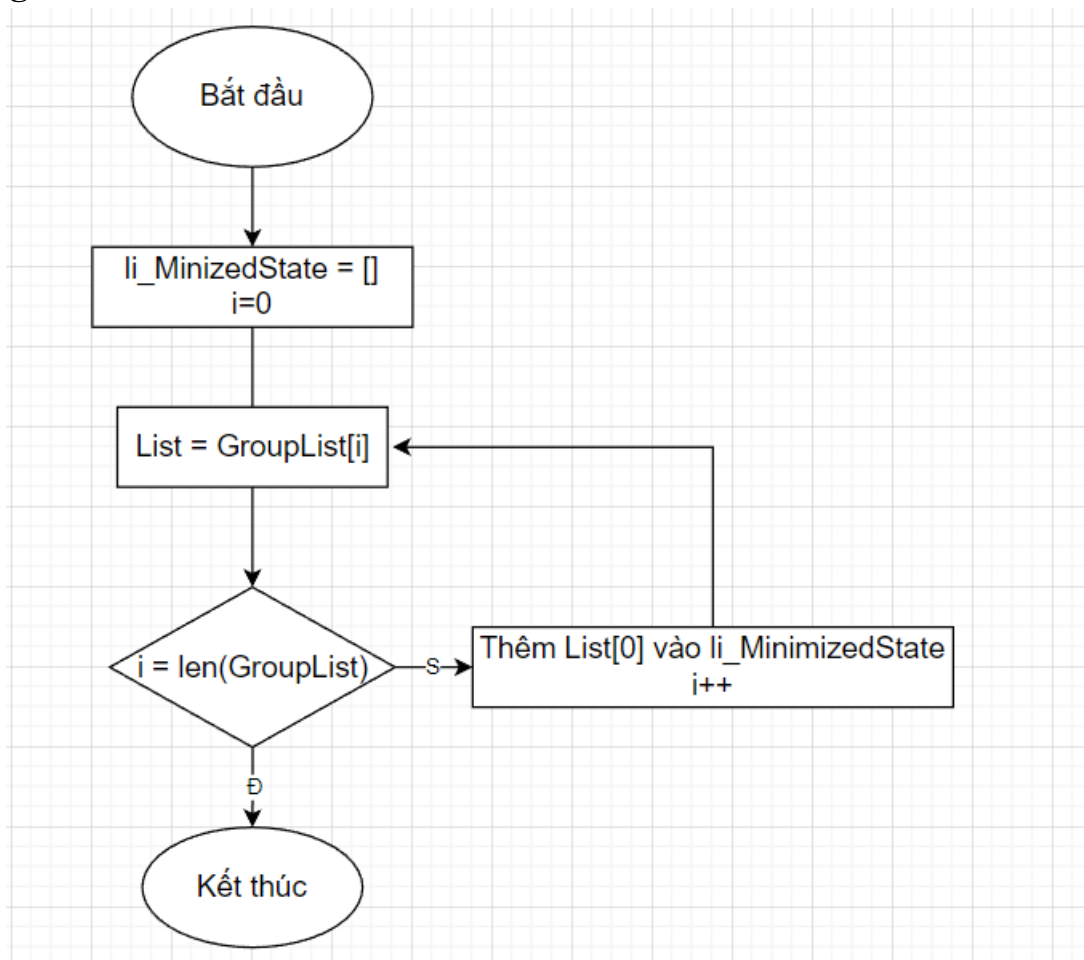
Hình ảnh 2.2 2 Lưu đồ thuật toán chương trình xác định nhóm TTKT

2.2.3 Lưu đồ thuật toán chương trình kiểm tra điều kiện và tách nhóm



Hình ảnh 2.2 3 Lưu đồ thuật toán chương trình kiểm tra điều kiện và tách nhóm

2.2.4 Lưu đồ thuật toán chương trình rút gọn trạng thái trong nhóm tương đương



Hình ảnh 2.2 4 Lưu đồ thuật toán chương trình rút gọn trạng thái trong nhóm tương đương

2.3 Source code chương trình

2.3.1 Hướng tiếp cận 1

- Code Python:
<https://github.com/CuongTranMCU/MinimizeStateTable/blob/master/Version1/minimizeState.py>
- Code HTML, CSS: tham khảo thêm ở link
<https://github.com/CuongTranMCU/MinimizeStateTable/blob/master/Version1/templates/index.html>
<https://github.com/CuongTranMCU/MinimizeStateTable/tree/master/Version1/static/css>

2.3.2 Hướng tiếp cận 2

- Nhận thấy hướng tiếp cận 1 vẫn còn một số khuyết điểm về mặt thời gian khi phải rút gọn với số lượng trạng thái lớn nên nhóm đã quyết định đưa ra thêm hướng tiếp cận mới đối với bài toán.
- Code Python: tham khảo thêm ở link
<https://github.com/CuongTranMCU/MinimizeStateTable/blob/master/Version2/minimizeState.py>
- Code HTML, CSS: tham khảo thêm ở link
<https://github.com/CuongTranMCU/MinimizeStateTable/blob/master/Version2/templates/index.html>
<https://github.com/CuongTranMCU/MinimizeStateTable/blob/master/Version2/static/css/styles.css>

CHƯƠNG 3: THỰC NGHIỆM

3.1 Điều kiện thực nghiệm

- Thực nghiệm chương trình bằng tập 50 testcase với số lượng trạng thái cần rút gọn dao động từ 3 đến 10 000 trạng thái với điều kiện input và output đều chỉ có 1 bit giá trị.

3.2 Kết quả thu được

Minimize State Table				
BẢNG TRẠNG THÁI BAN ĐẦU				
TỔNG SỐ LƯỢNG TRẠNG THÁI: 7				
Present State	Next State		Output	
	X=0	X=1	X=0	X=1
S0	S1	S2	1	1
S1	S3	S5	1	1
S2	S5	S4	0	0
S3	S1	S6	1	1
S4	S5	S2	0	0
S5	S4	S3	0	0
S6	S5	S6	0	0
BẢNG TRẠNG THÁI SAU KHI RÚT GỌN				
TỔNG SỐ LƯỢNG TRẠNG THÁI: 4				
Present State	Next State		Output	
	X=0	X=1	X=0	X=1
S0	S1	S2	1	1
S1	S0	S5	1	1
S2	S5	S2	0	0
S5	S2	S0	0	0

Hình ảnh 3. 1 Giao diện khi up lên browser

- Đối với tập 25 testcase, số lượng trạng thái ≤ 30 :

STT	Số trạng thái trước khi rút gọn	Số trạng thái sau khi rút gọn	Thời gian xử lý cách 1	Thời gian xử lý cách 2	Kết quả đúng hay sai
1	16	12	0.38837	0.46304	Đúng
2	8	4	0.40710	0.46198	Đúng
3	10	8	0.37952	0.47490	Đúng
4	26	21	0.47959	0.48900	Đúng
5	3	2	0.40832	0.53415	Đúng
6	7	4	0.49442	0.50992	Đúng
7	7	4	0.39485	0.46802	Đúng

8	7	3	0.41644	0.49207	Đúng
9	7	2	0.48264	0.49196	Đúng
10	10	4	0.42833	0.52699	Đúng
11	26	25	0.42755	0.52207	Đúng
12	4	4	0.55138	0.52800	Đúng
13	8	5	0.39337	0.56090	Đúng
14	10	5	0.33893	0.56992	Đúng
15	3	3	0.32787	0.49900	Đúng
16	7	5	0.44603	0.57392	Đúng
17	15	7	0.57216	0.61794	Đúng
18	6	4	0.40871	0.50498	Đúng
19	8	4	0.39881	0.55294	Đúng
20	15	11	0.38995	0.58300	Đúng
21	17	13	0.41808	0.55399	Đúng
22	26	21	0.45046	0.58301	Đúng
23	30	26	0.50265	0.51306	Đúng
24	30	25	0.43936	0.50798	Đúng
25	30	6	0.48817	0.54217	Đúng
Thời gian xử lý trung bình			0.43332	0.52499	

- Đối với tập 5 testcase, số lượng trạng thái 100 -> 200:

STT	Số trạng thái trước khi rút gọn	Số trạng thái sau khi rút gọn	Thời gian xử lý cách 1	Thời gian xử lý cách 2	Kết quả đúng hay sai
1	196	163	2.62531	0.55497	Chưa xác định
2	119	107	1.45683	0.59999	Chưa xác định
3	144	128	1.66553	0.61208	Chưa xác định
4	152	127	2.93928	0.53400	Chưa xác định
5	172	146	3.57717	0.56800	Chưa xác định
Thời gian xử lý trung bình			2.45282	0.57381	

- Đối với tập 5 testcase, số lượng trạng thái 500:

STT	Số trạng thái trước khi rút gọn	Số trạng thái sau khi rút gọn	Thời gian xử lý cách 1	Thời gian xử lý cách 2	Kết quả đúng hay sai
1	500	488	78.93497	0.78591	Chưa xác định
2	500	486	51.67404	0.74098	Chưa xác định
3	500	483	106.24608	0.73707	Chưa xác định
4	500	495	115.49494	0.77395	Chưa xác định
5	500	486	140.14605	0.76806	Chưa xác định
Thời gian xử lý trung bình			98.5	0.76119	

- Đối với tập 5 testcase, số lượng trạng thái 1000:

STT	Số trạng thái trước khi rút gọn	Số trạng thái sau khi rút gọn	Thời gian xử lý cách 1	Thời gian xử lý cách 2	Kết quả đúng hay sai
1	1000	990	X	1.57859	Chưa xác định
2	1000	987	X	1.83449	Chưa xác định
3	1000	997	X	1.91267	Chưa xác định
4	1000	996	X	1.63239	Chưa xác định
5	1000	744	197.44328	1.01034	Chưa xác định
Thời gian xử lý trung bình				1.59369	

- Đối với tập 5 testcase, số lượng trạng thái 5000:

STT	Số trạng thái trước khi rút gọn	Số trạng thái sau khi rút gọn	Thời gian xử lý cách 1	Thời gian xử lý cách 2	Kết quả đúng hay sai
1	5000	4947	X	31.01727	Chưa xác định
2	5000	4940	X	27.94767	Chưa xác định
3	5000	4816	X	24.77711	Chưa xác định
4	5000	4807	X	24.42100	Chưa xác định
5	5000	4676	X	23.91540	Chưa xác định
Thời gian xử lý trung bình				26.41569	

- Đối với tập 5 testcase, số lượng trạng thái 10 000:

STT	Số trạng thái trước khi rút gọn	Số trạng thái sau khi rút gọn	Thời gian xử lý cách 1	Thời gian xử lý cách 2	Kết quả đúng hay sai
1	10 000	9839	X	100.47385	Chưa xác định
2	10 000	9798	X	102.78088	Chưa xác định
3	10 000	9225	X	134.52881	Chưa xác định
4	10 000	8895	X	88.69334	Chưa xác định
5	10 000	8863	X	88.65438	Chưa xác định
Thời gian xử lý trung bình				103.026252	

- ❖ **Lưu ý:** Đối với 25 testcase có số lượng trạng thái từ 100 -> 10 000 trạng thái, nhóm không tìm ra được phương án hiệu quả để kiểm tra độ chính xác của kết quả rút gọn trạng thái nên nhóm đã so sánh kết quả của hai hướng tiếp cận và các bạn khác chung đề tài để tham khảo và do đó chỉ có thể kết luận kết quả rút gọn chính xác tương đối.

CHƯƠNG 4: ĐÁNH GIÁ

4.1 Điểm mạnh của chương trình

- Hướng tiếp cận 1:

- Đối với bộ 25 testcase với số lượng trạng thái ≤ 30 thì thời gian rút gọn nhanh hơn khoảng 18% so với cách tiếp cận 2.
- Độ chính xác của bộ 25 testcase với số lượng trạng thái ≤ 30 là $25/25 = 100\%$.
- Có thể chạy được nếu thứ tự các trạng thái không được sắp xếp.

- Hướng tiếp cận 2:

- Ngoại trừ bộ 25 testcase với số lượng trạng thái ≤ 30 thì 25 testcase còn lại hướng tiếp cận 2 đều có thời gian rút gọn nhanh hơn đáng kể so với hướng tiếp cận 1.
- Có thể chạy được testcase với 10 000 trạng thái.
- Độ chính xác của bộ 25 testcase với số lượng trạng thái ≤ 30 là $25/25 = 100\%$.

4.2 Một số hạn chế còn tồn tại

- Hướng tiếp cận 1:

- Code chưa thực sự tối ưu khi gặp số lượng testcase lớn (≥ 500).

- Hướng tiếp cận 2:

- Không thể chạy được nếu thứ tự các trạng thái không được sắp xếp.

4.3 Kết luận

- Vì số lượng testcase chưa quá lớn để kiểm tra nên khi deploy sản phẩm lên website cho users sử dụng thì sẽ gặp một vài lỗi rút gọn.

- Hướng phát triển trong tương lai:

- + Tối ưu hóa code để giảm thời gian rút gọn với số lượng trạng thái lớn và số lượng input, output nhiều hơn 1.
- + Hiện thị được sơ đồ trạng thái sau khi đã rút gọn.
- + Thực hiện lại bài toán với hướng tiếp cận bảng kéo theo.
- + Deploy được sản phẩm lên website.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Lâm Đức Khải (chủ biên), Hồ Ngọc Diễm, Trần Đại Dương, Giáo trình *Thiết kế luận lý số 2*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, 2019.