

ACC 사용자 매뉴얼

ACC (Area Affinity in Concentric Circles) - 계층적 클러스터 관계 시각화 도구

버전: 2.0

최종 업데이트: 2025-11-15

목차

- [소개](#)
- [설치](#)
- [시작하기](#)
- [기본 사용법](#)
- [고급 기능](#)
- [데이터 형식](#)
- [시각화 해석](#)
- [문제 해결](#)
- [FAQ](#)

이미지 목록

매뉴얼 전체에 10개의 스크린샷이 포함되어 있습니다:

- 메인 화면** - 프로그램 초기 실행 화면
- 샘플 데이터 로드 완료** - CSV 로드 후 dendrogram 표시
- ACC 생성 완료** - 완성된 ACC 동심원 시각화
- Matrix 편집** - Upper triangle 편집 및 툴팁
- Dendrogram 단계별 보기** - 중간 단계 시각화
- ACC 시각화 상세** - 동심원 구조 확대
- ACC2 Interactive Features** - Merge point hover
- 이미지 저장 - 우클릭 메뉴** - 컨텍스트 메뉴
- 이미지 저장 - 파일 대화상자** - 저장 대화상자
- CSV 파일 오류 메시지** - 검증 오류 예시

1. 소개

1.1 ACC란?

ACC(Area Affinity in Concentric Circles)는 계층적 클러스터링 결과를 **동심원 기반 원형 다이어그램**으로 시각화하는 Python 애플리케이션입니다. 두 종류의 유사도 정보(Subordinate와 Inclusive)를 결합하여 영역(area) 간의 친화도(affinity) 관계를 직관적으로 표현합니다.

1.2 주요 특징

- 이중 유사도 통합:** Subordinate와 Inclusive 유사도를 동시에 고려
- 대화형 시각화:** 단계별 클러스터링 과정 재생 가능
- 동심원 표현:** 클러스터 계층을 동심원으로 직관적 표현
- 인터랙티브 조정:** Branch swap으로 레이아웃 최적화
- 3단계 워크플로우:** 직관적인 데이터 입력 및 분석 프로세스

1.3 사용 사례

- 지역/그룹 간 유사도 관계 분석
- 계층적 클러스터링 결과 시각화
- 생태학적/지리적 데이터 분석
- 계통발생학적 관계 탐색

2. 설치

2.1 시스템 요구사항

- 운영체제:** Windows 10/11, macOS 10.14+, Linux (Ubuntu 18.04+)
- 메모리:** 최소 4GB RAM (권장: 8GB)
- 디스플레이:** 1280x800 이상 권장
- 디스크 공간:** 최소 200MB

2.2 프로그램 다운로드

실행파일 다운로드 (Python 설치 불필요):

- GitHub Releases 페이지 방문
- 최신 버전의 ACC_v[버전].exe 다운로드
- 원하는 폴더에 저장

파일 크기: 약 80-120MB (모든 필수 라이브러리 포함)

2.3 설치 (선택사항)

실행파일은 별도 설치가 필요 없습니다. 다운로드 후 바로 실행 가능합니다.

권장 설정:

- 프로그램 전용 폴더 생성 (예: C:\Program Files\ACC)
- 샘플 데이터 파일도 함께 저장
- 바탕화면 바로가기 생성 (선택사항)

2.4 개발자용 설치

소스코드에서 실행하려면 Python 환경이 필요합니다:

```
# Python 3.8 이상 필요  
pip install PyQt5 matplotlib scipy pandas numpy  
  
# 또는 requirements.txt 사용  
pip install -r requirements.txt
```

실행:

```
python acc_gui.py
```

3. 시작하기

3.1 프로그램 실행

실행파일 사용:

1. 다운로드한 ACC_v[버전].exe 파일을 더블클릭
2. (첫 실행 시) Windows Defender 경고가 나타날 수 있음:
 - "추가 정보" 클릭 → "실행" 선택
3. 프로그램 창이 표시됨

소스코드 실행 (개발자):

```
python acc_gui.py
```

3.2 화면 구성

프로그램 실행 시 3열 레이아웃이 표시됩니다:

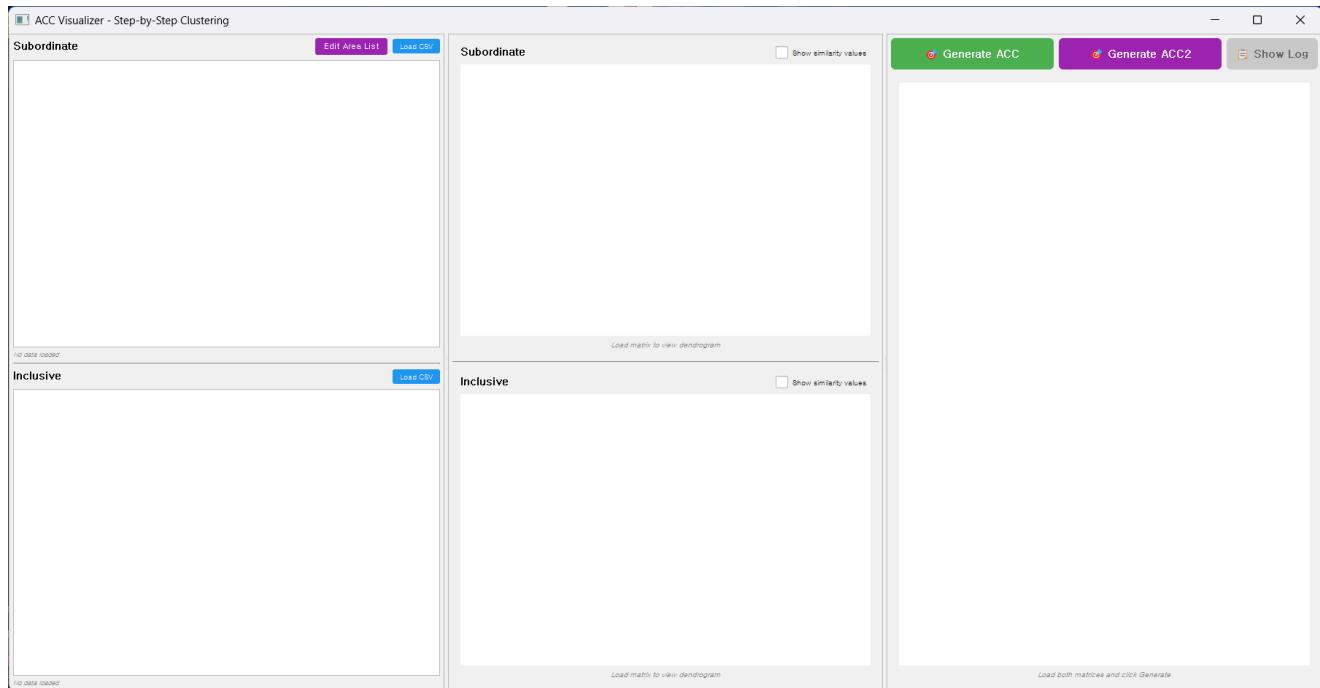
Similarity Matrices (Left Panel)	Dendograms (Center Panel)	ACC Visualization (Right Panel)
--	------------------------------	---------------------------------------

왼쪽 패널: Similarity Matrix 표시 및 편집

중앙 패널: Dendrogram 시각화

오른쪽 패널: ACC 동심원 시각화

[IMAGE 1: 메인 화면]



캡처 내용:

- 프로그램 실행 직후 초기 화면
- 3열 레이아웃 전체 모습
- 왼쪽: 두 개의 빈 matrix 섹션 ("Load CSV" 버튼 표시)
- 중앙: 두 개의 빈 dendrogram 영역 ("Load matrix to view dendrogram" 메시지)
- 오른쪽: 빈 ACC 영역 ("Load both matrices and click Generate" 메시지)

촬영 팁: 프로그램을 처음 실행한 상태 그대로 전체 화면 캡처

3.3 샘플 데이터로 시작하기

프로젝트에 포함된 샘플 데이터를 사용하여 ACC의 기본 동작을 확인할 수 있습니다.

샘플 데이터 위치:

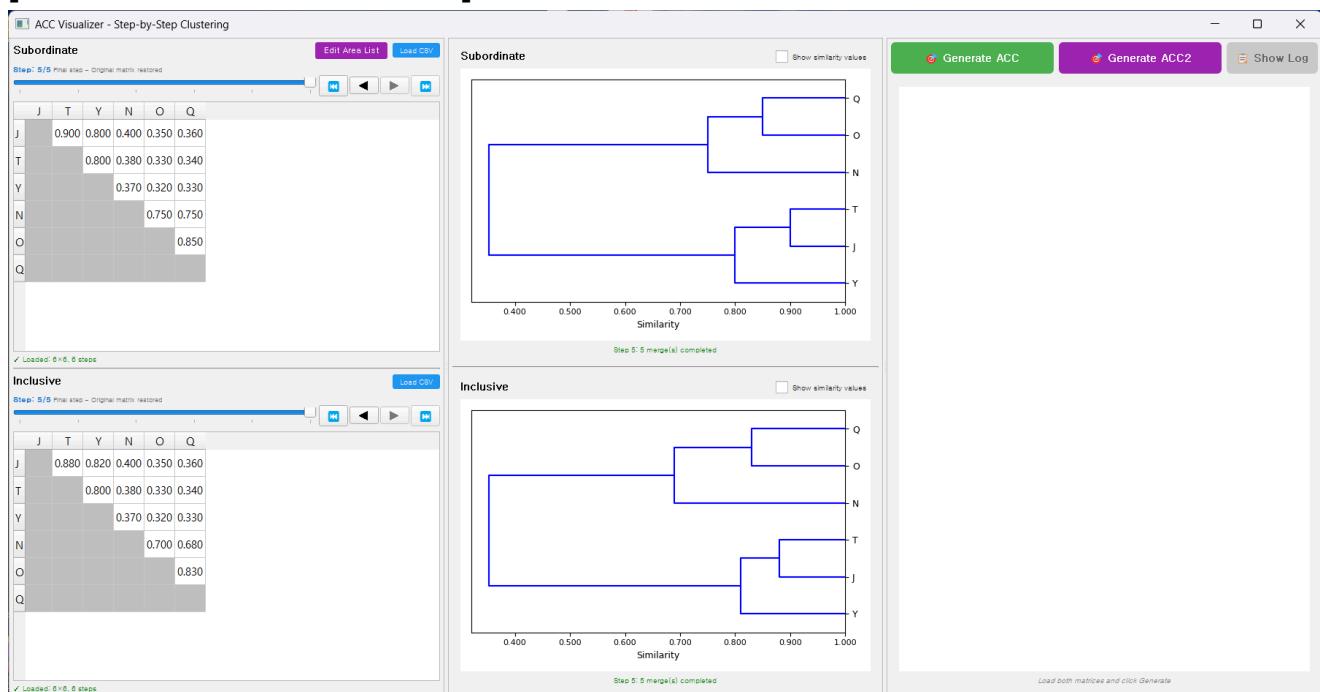
- 프로그램 설치 폴더 내 data/ 디렉토리
- `sample_subordinate.csv` : 6개 영역(J, T, Y, N, O, Q)의 subordinate similarity
- `sample_inclusive.csv` : 동일한 영역의 inclusive similarity

빠른 시작 절차:

1. ACC 프로그램 실행
2. 왼쪽 상단 "Load CSV" 버튼 클릭
 - data/sample_subordinate.csv 선택
 - 완성된 dendrogram이 중앙 상단에 자동 표시됨
3. 왼쪽 하단 "Load CSV" 버튼 클릭
 - data/sample_inclusive.csv 선택
 - 완성된 dendrogram이 중앙 하단에 자동 표시됨
4. 오른쪽 패널에서 "Generate ACC Visualization" 버튼 클릭
 - 완성된 ACC 동심원이 자동 표시됨

참고: CSV 로드 후 dendrogram과 ACC가 자동으로 마지막 단계(완성된 상태)로 표시됩니다. 단계별 과정을 보려면 슬라이더를 왼쪽으로 이동하세요.

[IMAGE 2: 샘플 데이터 로드 완료]

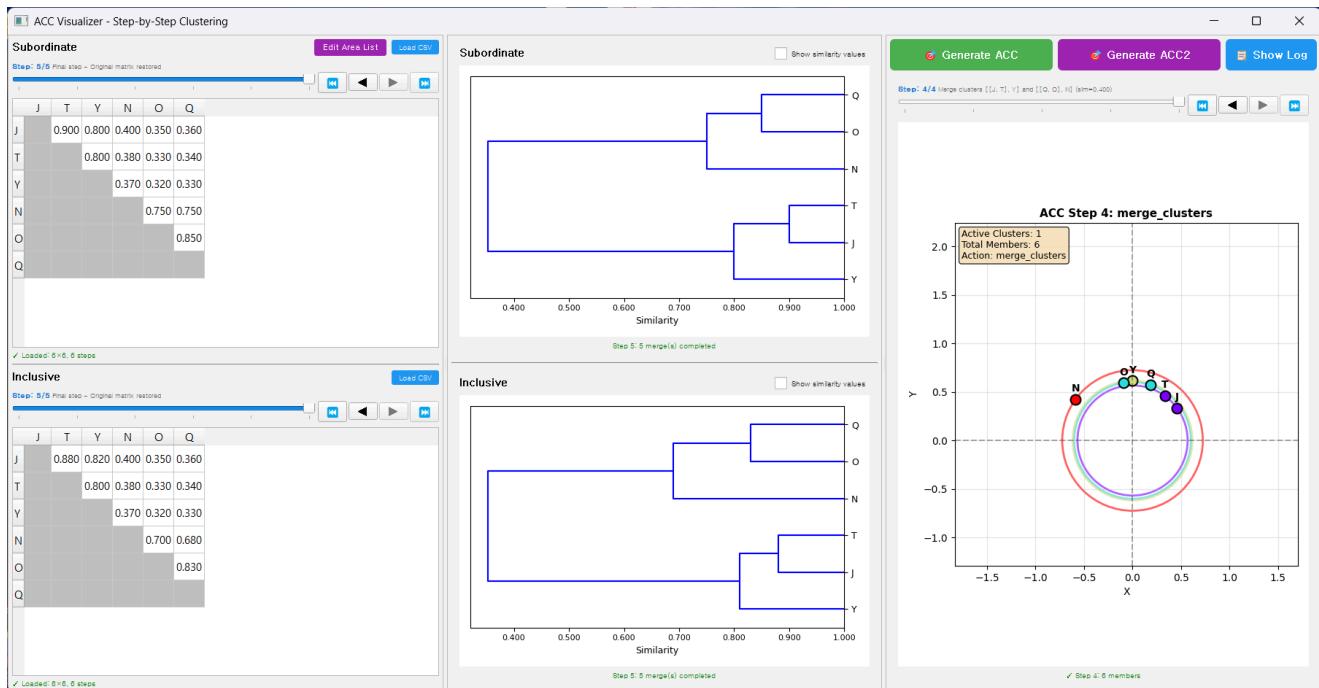


캡처 내용:

- 샘플 데이터 로드 후 화면
- 왼쪽:
 - 상단 Subordinate matrix (6×6 표, J,T,Y,N,O,Q)
 - 하단 Inclusive matrix (6×6 표)
- 중앙:
 - 상단 Subordinate dendrogram (완성된 트리 구조, 파란색)
 - 하단 Inclusive dendrogram (완성된 트리 구조, 파란색)
 - 단계 슬라이더가 마지막 위치에 있음
- 오른쪽: 아직 빈 상태 ("Generate ACC" 버튼 대기)

촬영 팁: 샘플 CSV 두 개를 모두 로드한 직후 상태

[IMAGE 3: ACC 생성 완료]



캡처 내용:

- "Generate ACC Visualization" 버튼 클릭 후 화면
- 오른쪽 패널: 완성된 ACC 중심원 시각화
 - 여러 겹의 중심원 (무지개 색상)
 - 6개 영역 점과 라벨 표시
 - 회색 연결선
 - 단계 슬라이더가 마지막 위치
- 왼쪽/중앙 패널은 그대로 유지

촬영 팁: ACC 생성 후 자동으로 마지막 단계에 표시된 상태

4. 기본 사용법

4.1 전체 워크플로우

ACC는 3단계 워크플로우로 구성됩니다:

Step 1: Subordinate Matrix 로드

1. 왼쪽 패널 상단의 "Subordinate Similarity Matrix" 섹션으로 이동
2. [Load CSV] 버튼 클릭
3. Subordinate similarity matrix CSV 파일 선택

4. 매트릭스 데이터 확인
5. **Dendrogram 자동 생성 및 표시** - 중앙 패널 상단에 완성된 dendrogram이 즉시 표시됨

자동 처리:

- CSV 파일 검증 (대칭성, 대각선 1.0 체크)
- Hierarchical clustering 수행
- Dendrogram 생성
- 슬라이더 자동으로 마지막 단계로 이동
- 완성된 dendrogram 즉시 표시

Step 2: Inclusive Matrix 로드

1. 왼쪽 패널 하단의 "**Inclusive Similarity Matrix**" 섹션으로 이동
2. **[Load CSV]** 버튼 클릭
3. Inclusive similarity matrix CSV 파일 선택
4. 매트릭스 데이터 확인
5. **Dendrogram 자동 생성 및 표시** - 중앙 패널 하단에 완성된 dendrogram이 즉시 표시됨

중요:

- Subordinate와 Inclusive matrix는 동일한 라벨(지역/객체 이름)을 가져야 합니다.
- 로드 후 완성된 dendrogram이 자동으로 표시됩니다. 단계별 과정을 보려면 슬라이더를 조작하세요.

Step 3: ACC 시각화 생성

1. 오른쪽 패널로 이동
2. **[Generate ACC Visualization]** 버튼 클릭
3. ACC 알고리즘 실행
4. 완성된 동심원이 자동으로 표시됨

또는 ACC2 시각화:

- **[Generate ACC2]** 버튼 클릭하여 개선된 ACC2 알고리즘 사용
- ACC2도 마찬가지로 완성된 시각화가 즉시 표시됨

참고:

- 생성 후 자동으로 마지막 단계(완성된 ACC)가 표시됩니다.
- 단계별 클러스터 병합 과정을 보려면 슬라이더를 왼쪽으로 이동하세요.

4.2 Matrix 편집

Area List 편집

1. Similarity Matrix 섹션에서 [Edit Area List] 버튼 클릭
2. Area List Editorダイ얼로그 표시
3. 기능:
 - **Add**: 새로운 지역 추가
 - **Remove**: 선택한 지역 삭제
 - **Move Up/Down**: 지역 순서 변경
4. [OK] 클릭하여 변경사항 적용

주의: Area 추가/삭제 시 매트릭스는 기본값(0.5 또는 1.0)으로 초기화됩니다.

Matrix 값 편집

편집 가능 영역: Upper triangle (상삼각 영역)만 편집 가능

1. Matrix 테이블의 **상삼각 영역** 셀을 더블클릭
2. 값 입력 (0.0 ~ 1.0 범위)
3. Enter 키로 확인

Matrix 테이블 구조:

	J	T	Y	N
J	[회색]	0.900	0.800	0.400
T	[회색]	[회색]	0.800	0.380
Y	[회색]	[회색]	[회색]	0.370
N	[회색]	[회색]	[회색]	[회색]

↑
Lower triangle (회색, 편집 불가)

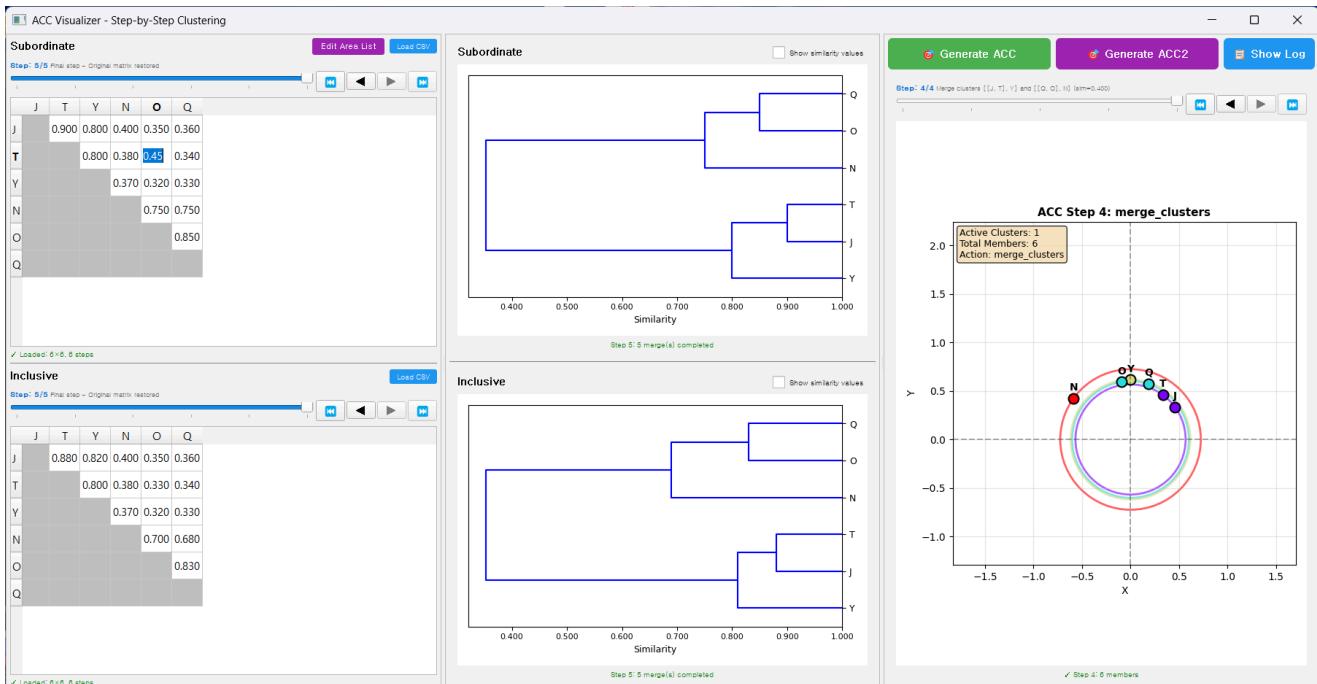
제약사항:

- **대각선** (회색): 항상 1.0, 빈 셀로 표시 (편집 불가)
 - 마우스 오버 시 툴팁: "Diagonal cells are always 1.0 (not shown)"
- **Lower triangle** (회색): 빈 셀로 표시, Upper triangle의 미러 값 (편집 불가)
 - 마우스 오버 시 툴팁: "Lower triangle is mirrored from upper triangle (not shown)"
- **Upper triangle**: 편집 가능, 0.0 ~ 1.0 범위
- **대칭성 자동 유지**: Upper triangle 값 수정 시 Lower triangle 자동 반영

편집 팁:

- 회색 셀에 마우스를 올리면 해당 셀이 왜 편집 불가인지 툴팁으로 확인 가능
- Upper triangle만 값을 입력하면 대칭성이 자동으로 유지됨

[IMAGE 4: Matrix 편집]



캡처 내용:

- Similarity Matrix 테이블 확대
- Upper triangle의 한 셀을 편집 중인 상태 (커서 표시)
- 회색 셀에 마우스를 올려 툴팁이 표시된 상태
- 예: "Diagonal cells are always 1.0 (not shown)" 또는 "Lower triangle is mirrored..."

촬영 팁:

- 한 셀을 더블클릭하여 편집 모드
- 다른 회색 셀에 마우스 올려 툴팁 표시
- 두 가지를 조합하여 보여주기 (또는 별도 이미지)

4.3 Dendrogram 단계별 보기

중앙 패널에서 클러스터링 과정을 단계별로 관찰할 수 있습니다.

컨트롤

◀◀ ◀ [슬라이더] ▶ ▶▶

- ◀◀ (First): 첫 단계로 이동 (개별 영역들)
- ◀ (Previous): 이전 단계
- [슬라이더]: 원하는 단계로 직접 이동
- ▶ (Next): 다음 단계 (병합 애니메이션 포함)
- ▶▶ (Last): 마지막 단계 (모든 클러스터 병합 완료)

각 단계에서 확인 가능한 정보

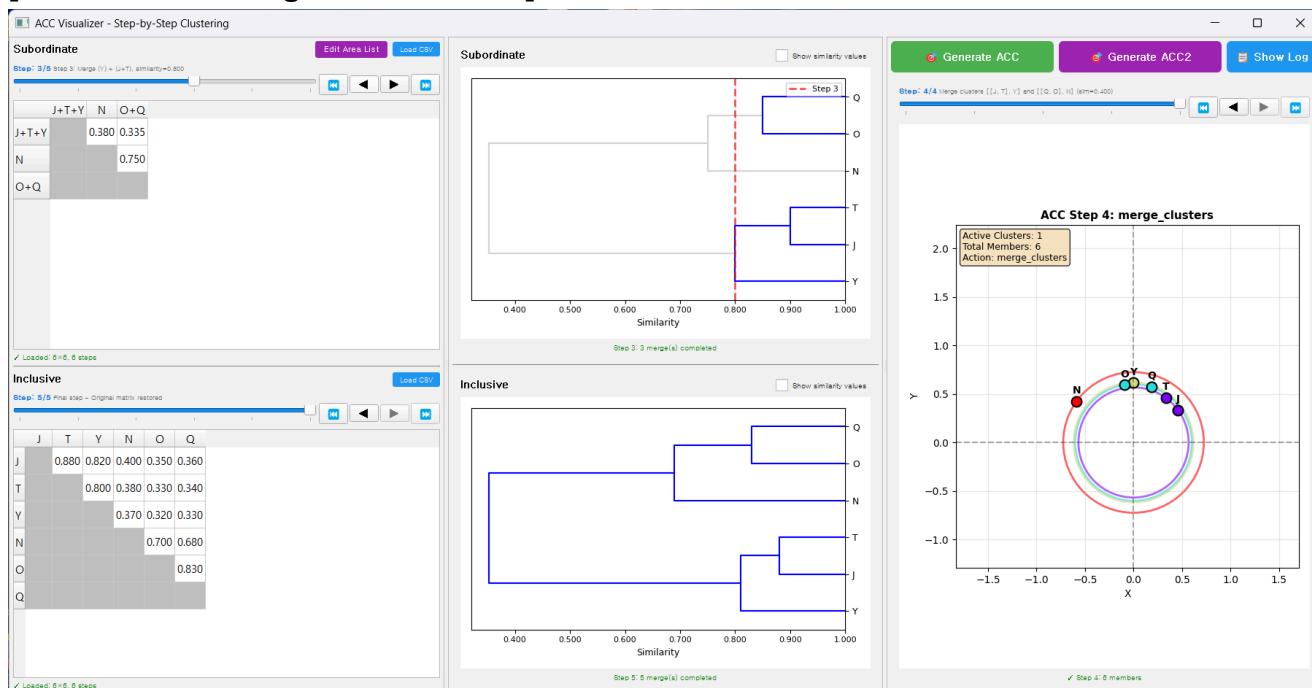
- 병합되는 클러스터: 빨간색 하이라이트
- 병합 후 클러스터: 파란색 하이라이트
- 유사도 값: 화면 하단에 표시
- 단계 설명: "Step X/Y: Merging clusters..."

특징:

- 첫 단계 (Step 0): 원본 매트릭스 표시, 클러스터링 전 상태
- 중간 단계 (Step 1~N-1): 부분적으로 병합된 dendrogram, 진행 중인 클러스터는 파란색으로 표시
- 마지막 단계 (Step N): 모든 클러스터가 하나로 병합된 완성된 dendrogram → 원본 매트릭스가 다시 표시됨

CSV 로드 시 자동으로 마지막 단계로 이동하여 완성된 결과를 즉시 확인할 수 있습니다.

[IMAGE 5: Dendrogram 단계별 보기]



캡처 내용:

- 중앙 패널의 Dendrogram 영역 확대
- 단계 컨트롤 표시:
 - "Step: 3/5" 라벨
 - ⏪ ⏴ [슬라이더] ⏵ ⏩ 버튼
 - 슬라이더가 중간 위치
- Dendrogram:
 - 일부는 파란색 (완료된 클러스터)

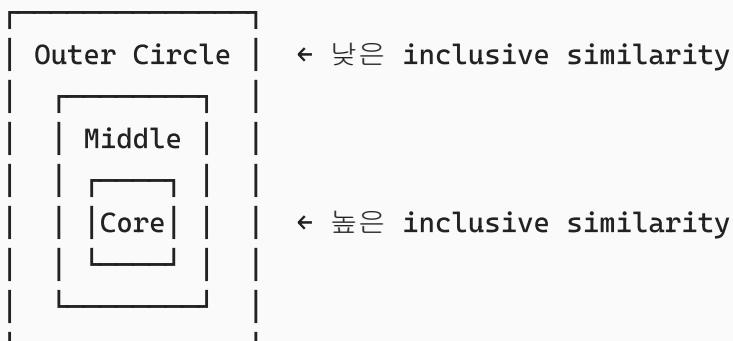
- 일부는 회색 (미완료 클러스터)
- 하단 정보 라벨: "Step 3/5: Merging clusters [J, T] and [Y]"

촬영 팁: 슬라이더를 중간 단계(예: 3/5)로 이동한 상태

4.4 ACC 시각화 읽기

동심원 구조

ACC 시각화는 여러 겹의 동심원으로 구성됩니다:



원의 의미:

- 가장 안쪽 원 (보라색): 개별 영역들 (Areas)
- 중간 원들 (파란색~초록색): 클러스터 레벨, inc_sim 값으로 라벨 표시
- 원 간 거리: Inclusive similarity에 비례

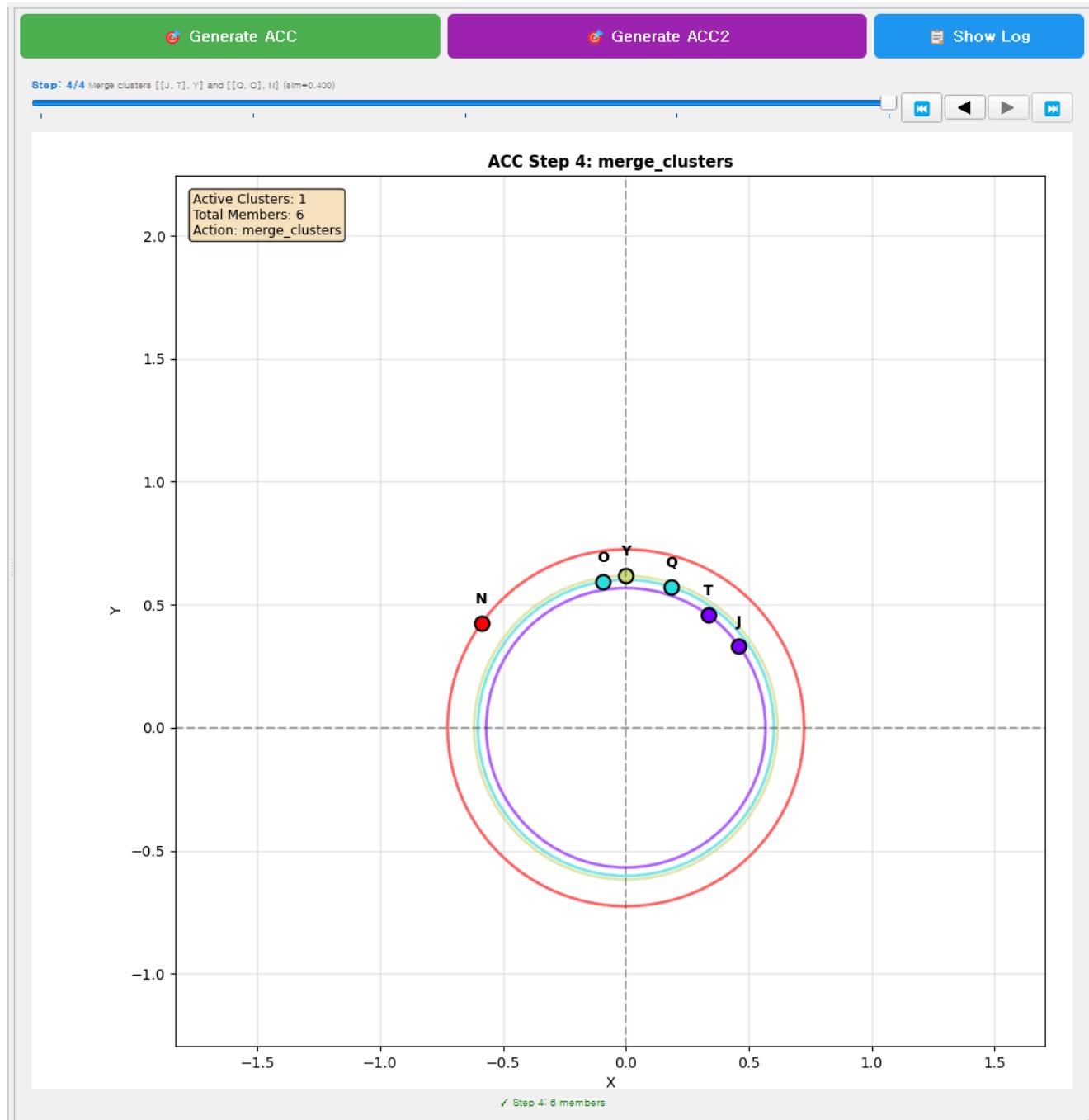
각도 (Angle)

- 같은 원 위의 점들 간 각도는 **Subordinate similarity**를 반영
- 각도가 작을수록 유사도가 높음
- 0도 기준: 위쪽 (0, 1) 방향

색상 코드

- 검은색 점: 개별 영역 (Area)
- 파란색 라벨: 영역 이름
- 빨간색 점: Merge point (ACC2)
- 회색 선: 계층 연결선

[IMAGE 6: ACC 시각화 상세]



캡처 내용:

- ACC 중심원 시각화 확대
- 명확하게 보이는 요소:
 - 여러 겹의 중심원 (무지개 색상)
 - 검은색 점 (개별 영역)
 - 파란색 라벨 (J, T, Y, N, O, Q)
 - 회색 연결선
 - 범례 (오른쪽에 원 색상과 inc_sim 값)

촬영 팁: ACC 생성 완료 후 오른쪽 패널만 확대하여 캡처

5. 고급 기능

5.1 ACC2 Interactive Features

ACC2는 ACC의 개선 버전으로, 추가적인 인터랙티브 기능을 제공합니다.

Merge Point Hover

- 빨간색 merge point에 마우스를 올립니다
- 노란색 툴팁 박스가 표시됩니다:

Cluster: [J, T]
Angle: 45.2°
Sub sim: 0.900

표시 정보:

- Cluster:** 병합된 영역들
- Angle:** 극좌표 각도
- Sub sim:** Subordinate similarity

Branch Swap

Merge point를 클릭하여 좌우 branch를 교환할 수 있습니다.

사용법:

- 원하는 merge point 클릭
- 두 branch가 merge angle 기준으로 mirror됨
- 화면 하단에 swap 상태 표시: "Swapped: levels [2, 5]"
- 다시 클릭하면 원래대로 복구

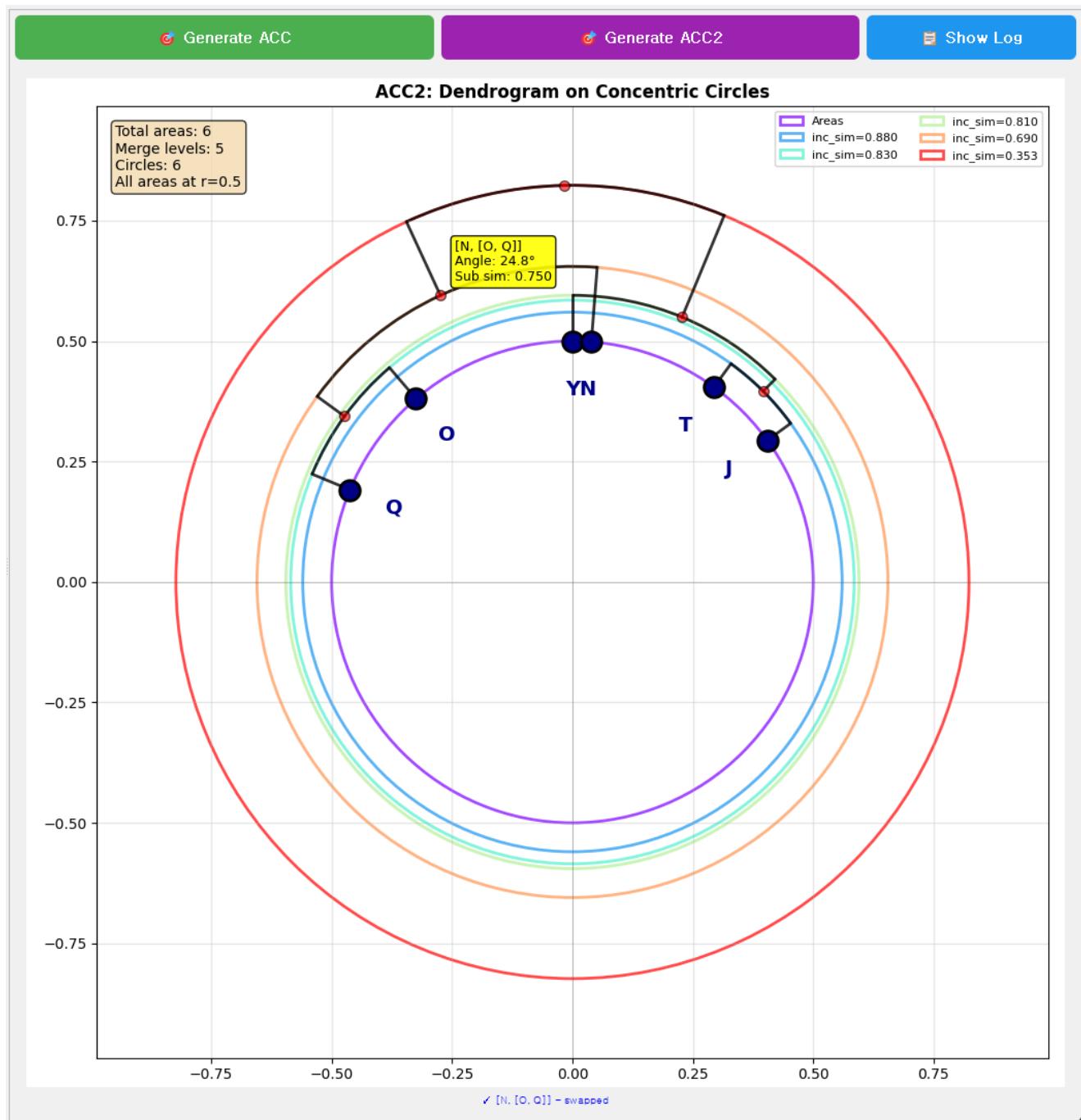
활용:

- 시각적으로 더 명확한 레이아웃 생성
- 특정 클러스터 강조
- 비교 분석 용이

제약사항:

- Dendrogram 구조는 변경되지 않음 (시각적 배치만 변경)
- Swap 상태는 세션 내에서만 유지
- 재생성 시 초기화

[IMAGE 7: ACC2 Interactive Features]



캡처 내용:

- ACC2 시작화 ("Generate ACC2" 버튼 클릭 후)
- 빨간색 merge point 위에 마우스를 올린 상태
- 노란색 툴팁 박스 표시:

Cluster: [J, T]

Angle: 45.2°

Sub sim: 0.900

- 동심원에 inc_sim 라벨 표시 (예: "inc_sim=0.880")
- 가장 안쪽 원: "Areas" 라벨

촬영 팁: ACC2 생성 후 빨간색 merge point에 마우스를 올린 상태

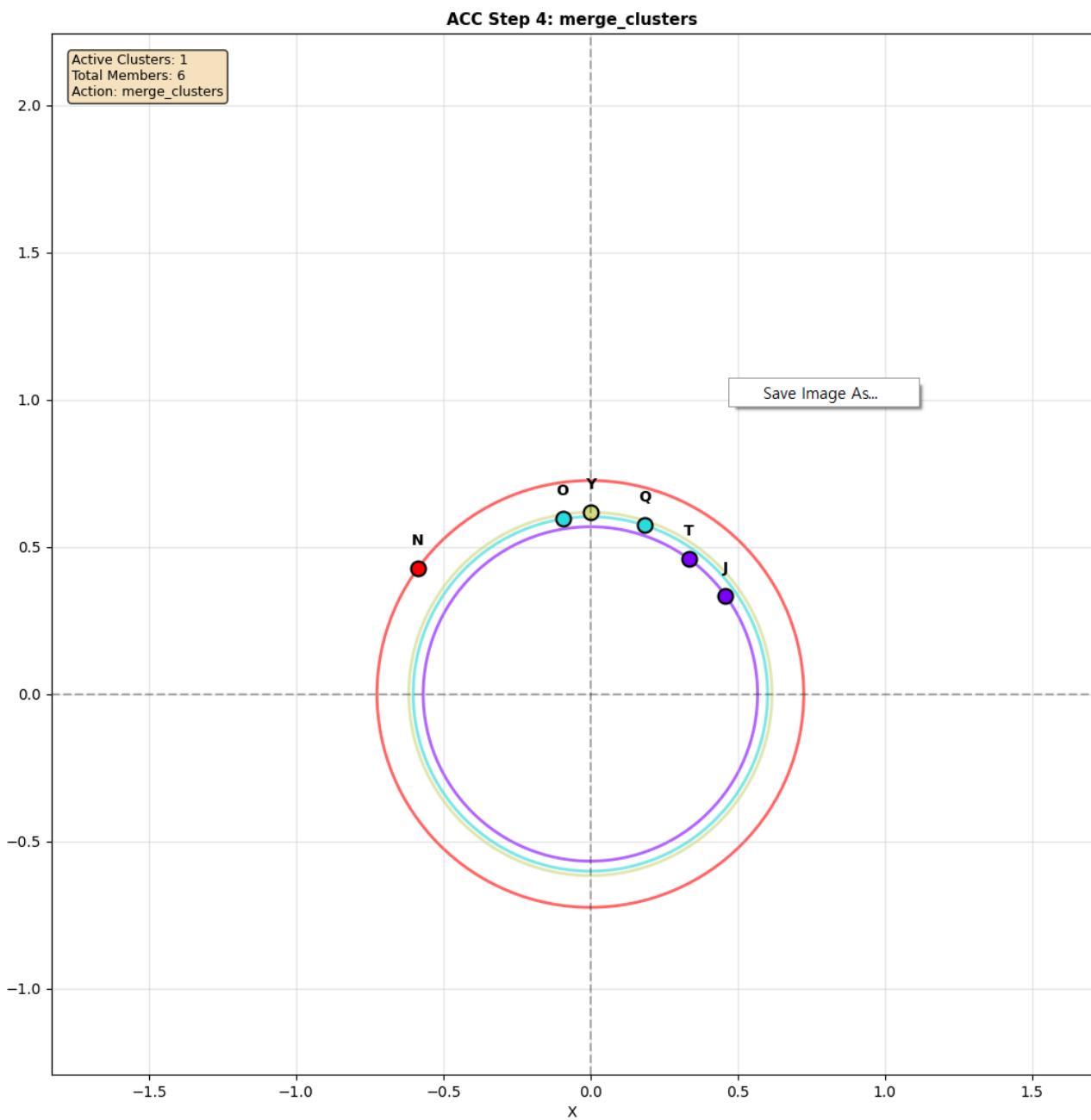
5.2 이미지 저장

Dendrogram과 ACC 시각화를 이미지 파일로 저장할 수 있습니다.

방법: 우클릭 메뉴 (권장)

1. Dendrogram 또는 ACC 시각화 영역에서 우클릭
 2. 컨텍스트 메뉴에서 "Save Image As..." 선택
 3. 저장 대화상자에서:
 - 파일 이름 입력
 - 파일 형식 선택 (PNG/PDF/SVG)
 - 저장 위치 지정
 4. [저장] 클릭
-

[IMAGE 8: 이미지 저장 - 우클릭 메뉴]

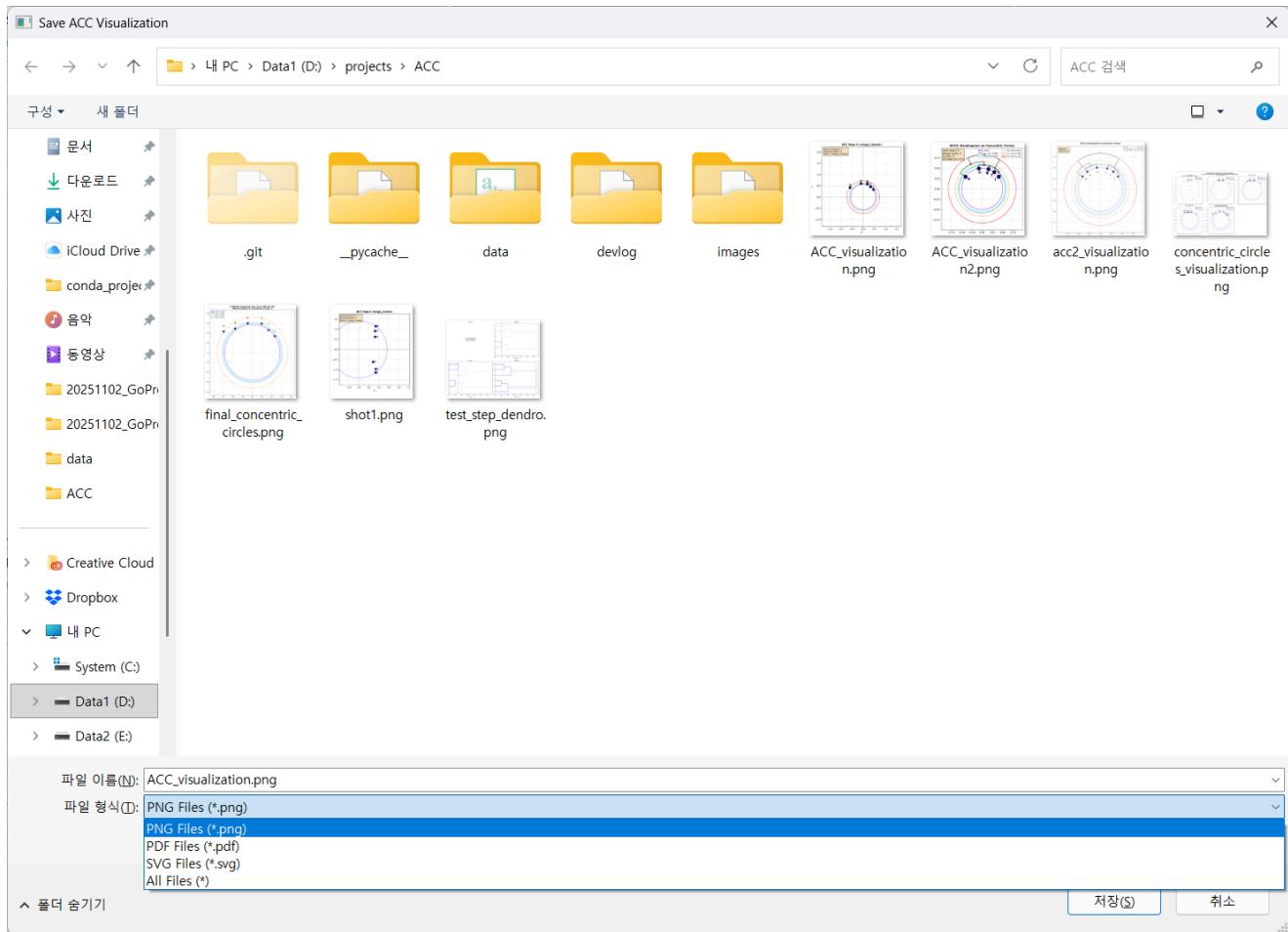


캡처 내용:

- Dendrogram 또는 ACC 영역에서 우클릭한 상태
- 컨텍스트 메뉴 표시:
 - "Save Image As..." 메뉴 항목
- 마우스 커서가 메뉴 위에 있음

촬영 팁: Dendrogram 영역에서 우클릭하여 메뉴가 나타난 상태

[IMAGE 9: 이미지 저장 - 파일 대화상자]



캡처 내용:

- "Save Dendrogram Image" 대화상자
- 파일명: "Subordinate_dendrogram.png" (기본값)
- 파일 형식 드롭다운:
 - PNG Files (*.png)
 - PDF Files (*.pdf)
 - SVG Files (*.svg)
 - All Files (*)
- 저장 버튼

촬영 팁: "Save Image As..." 선택 후 나타나는 저장 대화상자

지원하는 파일 형식:

- **PNG Files (*.png)**: 래스터 이미지, 일반적인 용도
- **PDF Files (*.pdf)**: 벡터 이미지, 출판용
- **SVG Files (*.svg)**: 벡터 이미지, 추가 편집용 (Illustrator 등)

저장 설정:

- **해상도:** 300 DPI (고품질)
- **여백 처리:** bbox_inches='tight' (자동 여백 조정)

기본 파일명

- **Subordinate Dendrogram:** Subordinate_dendrogram.png
- **Inclusive Dendrogram:** Inclusive_dendrogram.png
- **ACC Visualization:** ACC_visualization.png

파일명은 저장 시 자유롭게 변경 가능합니다.

활용 예시

논문/발표 자료용:

- 형식: PDF 또는 PNG (300 DPI)
- 용도: 고품질 인쇄물

웹/문서용:

- 형식: PNG
- 용도: 온라인 공유, 보고서

추가 편집용:

- 형식: SVG
- 용도: Illustrator, Inkscape 등에서 편집

5.3 로그 확인

프로그램 동작 상세 정보는 개발자 모드에서 확인할 수 있습니다.

개발자 모드 (Python 소스코드 실행 시):

```
python acc_gui.py
```

콘솔 창에서 다음과 같은 로그를 확인할 수 있습니다:

로그 레벨:

- **INFO:** 일반 동작 정보 (CSV 로드, ACC 생성 등)
- **WARNING:** 주의사항 (데이터 검증 경고)
- **ERROR:** 오류 발생 (파일 로드 실패, 계산 오류)

실행파일 버전:

- 로그가 콘솔에 표시되지 않음

- 오류 발생 시 대화상자로 메시지 표시
- 상세 디버깅이 필요한 경우 Python 소스코드 버전 사용

6. 데이터 형식

6.1 CSV 파일 형식

Similarity matrix CSV는 다음 규칙을 따라야 합니다:

기본 구조

```
,J,T,Y,N,O,Q  
J,1.0,0.9,0.8,0.4,0.35,0.36  
T,0.9,1.0,0.8,0.38,0.33,0.34  
Y,0.8,0.8,1.0,0.37,0.32,0.33  
N,0.4,0.38,0.37,1.0,0.75,0.75  
O,0.35,0.33,0.32,0.75,1.0,0.85  
Q,0.36,0.34,0.33,0.75,0.85,1.0
```

필수 조건

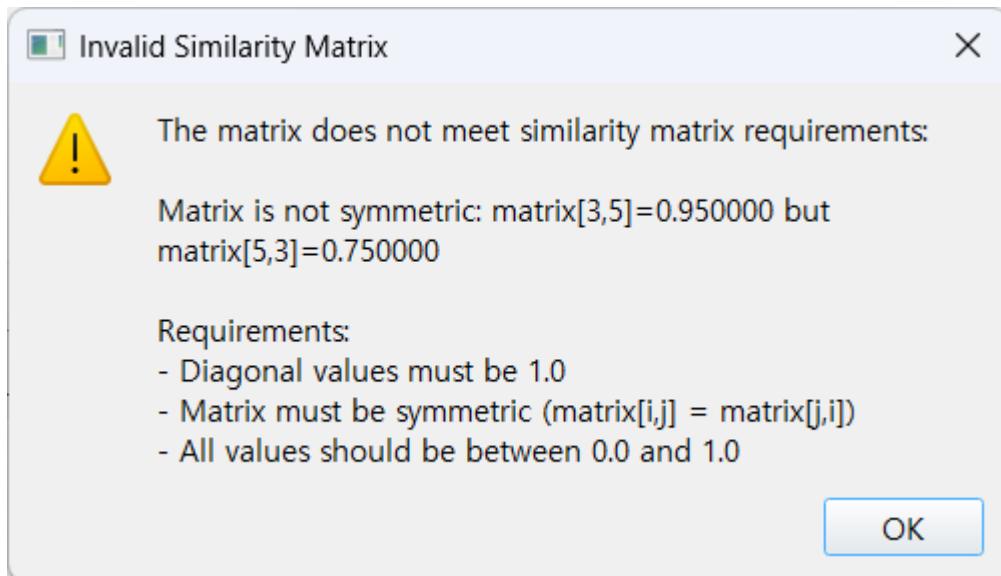
1. **첫 행**: 컬럼 헤더 (라벨 이름)
2. **첫 열**: 로우 인덱스 (라벨 이름, 헤더와 동일 순서)
3. **대각선**: 모든 값이 1.0
4. **대칭성**: $\text{matrix}[i][j] == \text{matrix}[j][i]$
5. **값 범위**: 0.0 ~ 1.0
6. **라벨 일치**: Subordinate와 Inclusive matrix가 동일한 라벨 사용

잘못된 예시

```
# ❌ 첫 행 누락  
J,1.0,0.9,0.8  
T,0.9,1.0,0.8  
  
# ❌ 대칭성 위반  
,J,T  
J,1.0,0.9  
T,0.8,1.0 ← 0.9여야 함  
  
# ❌ 범위 초과  
,J,T  
J,1.0,1.5 ← 1.0 초과  
T,1.5,1.0
```

```
# ❌ 대각선이 1.0이 아님  
,J,T  
J,0.9,0.8 ← 1.0이어야 함  
T,0.8,1.0
```

[IMAGE 10: CSV 파일 오류 메시지]



캡처 내용:

- CSV 파일 로드 시 발생한 오류 대화상자
- 오류 메시지 예시:
 - "Matrix is not symmetric" 또는
 - "Diagonal values must be 1.0" 또는
 - "Value out of range"
- 상세 오류 설명 포함
- OK 버튼

활용 팁: 일부러 잘못된 CSV 파일을 로드하여 오류 메시지 캡처

6.2 데이터 준비 가이드

Excel에서 CSV 생성

1. Excel에서 similarity matrix 작성
2. 첫 행과 첫 열에 동일한 라벨 입력
3. 대각선을 1.0으로 설정
4. 대칭 값 입력 (수식 사용 가능: `=INDEX(B2:G7, COLUMN()-1, ROW()-1)`)
5. "다른 이름으로 저장" → "CSV (쉼표로 분리)" 선택

Python으로 생성

```
import pandas as pd
import numpy as np

# 라벨 정의
labels = ['J', 'T', 'Y', 'N', 'O', 'Q']

# 빈 매트릭스 생성 (대각선 1.0)
n = len(labels)
matrix = np.eye(n)

# 상삼각 값 입력 (예시)
matrix[0, 1] = 0.9 # J-T
matrix[0, 2] = 0.8 # J-Y
# ... 추가 값 입력

# 대칭화
matrix = matrix + matrix.T - np.diag(np.diag(matrix))

# DataFrame 생성 및 저장
df = pd.DataFrame(matrix, index=labels, columns=labels)
df.to_csv('subordinate.csv')
```

6.3 데이터 검증

CSV 파일 로드 시 자동으로 다음 사항을 검증합니다:

- ✓ 파일 형식 (CSV)
- ✓ 대칭성
- ✓ 대각선 값 (1.0)
- ✓ 값 범위 (0.0 ~ 1.0)
- ✓ 라벨 일치 (Subordinate ↔ Inclusive)

오류 발생 시 상세한 메시지가 표시됩니다.

7. 시각화 해석

7.1 알고리즘 이해

ACC는 다음 공식을 사용합니다:

Diameter (지름)

```
d = 1 + (1 - sim_inc)
```

- sim_inc가 높을수록 → d가 작음 → 중심에 가까움
- sim_inc가 낮을수록 → d가 큼 → 바깥쪽에 위치

예시:

- sim_inc = 0.9 → d = 1.1 (중심 근처)
- sim_inc = 0.5 → d = 1.5 (바깥쪽)

Angle (각도)

```
θ = 180° × (1 - sim_sub)
```

- sim_sub가 높을수록 → θ가 작음 → 가까운 각도
- sim_sub가 낮을수록 → θ가 큼 → 먼 각도

예시:

- sim_sub = 0.9 → θ = 18° (가까움)
- sim_sub = 0.5 → θ = 90° (직각)

7.2 시각화 패턴 읽기

패턴 1: 타이트한 클러스터

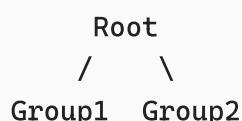


특징:

- 작은 각도 차이
- 동일한 원 위에 위치
- 높은 subordinate similarity

해석: J, T, Y는 매우 유사한 그룹

패턴 2: 계층적 구조



/ \ / \
J T N O

특징:

- 여러 레벨의 동심원
- 안쪽 → 바깥쪽으로 계층 형성

해석: 명확한 상하 계층 구조

패턴 3: 고립된 영역

J T Y Q
... → • ← 멀리 떨어짐

특징:

- 큰 각도 차이
- 다른 원에 위치

해석: Q는 다른 영역들과 유사도가 낮음

7.3 두 Similarity의 역할

Subordinate Similarity

- 역할: 같은 레벨 내에서의 상대적 위치 결정
- 영향: 각도 (angular position)
- 해석: "얼마나 가까운가?"

Inclusive Similarity

- 역할: 계층 레벨 결정
- 영향: 반지름 (radial position)
- 해석: "어느 레벨에 속하는가?"

예시:

영역 A, B:

- `sub_sim = 0.9` (높음) → 작은 각도 차이 → 가까이 위치
- `inc_sim = 0.5` (낮음) → 큰 반지름 → 바깥쪽 원

영역 C, D:

- `sub_sim = 0.5` (낮음) → 큰 각도 차이 → 멀리 위치
- `inc_sim = 0.9` (높음) → 작은 반지름 → 안쪽 원

8. 문제 해결

8.1 일반적인 오류

오류: "Matrix is not symmetric"

원인: CSV 파일의 $[i,j]$ 와 $[j,i]$ 값이 다름

해결:

1. CSV 파일을 Excel로 열기
2. 대칭성 확인: $A[i][j] == A[j][i]$
3. 틀린 값 수정
4. 다시 저장 후 로드

예방: Excel에서 수식으로 대칭성 보장

```
=INDEX($B$2:$G$7, COLUMN()-1, ROW()-1)
```

오류: "Diagonal values must be 1.0"

원인: 대각선 (자기 자신과의 유사도)이 1.0이 아님

해결:

1. 대각선 셀 확인 ($J-J$, $T-T$, $Y-Y$, ...)
2. 모두 1.0으로 수정

오류: "Labels do not match"

원인: Subordinate와 Inclusive matrix의 라벨이 다름

해결:

1. 두 CSV 파일의 첫 행과 첫 열 비교
2. 라벨 이름과 순서를 동일하게 수정

예시:

```
# Subordinate: J, T, Y, N, O, Q  
# Inclusive:   J, T, Y, N, Q, O ← 순서 다름  
  
→ Inclusive를 J, T, Y, N, O, Q 순서로 재정렬
```

오류: "Value out of range"

원인: 유사도 값이 0.0 ~ 1.0 범위를 벗어남

해결:

1. 범위 밖의 값 찾기
2. 0.0 ~ 1.0 사이로 수정
3. 필요시 정규화 수행

8.2 GUI 문제

Windows Defender 경고

증상: "Windows에서 PC를 보호했습니다" 메시지

원인: 서명되지 않은 실행파일에 대한 표준 경고

해결:

1. "추가 정보" 클릭
2. "실행" 버튼 클릭
3. 프로그램이 정상적으로 시작됨

안전성: 이 프로그램은 오픈소스이며 악성코드가 아닙니다.

프로그램이 시작되지 않음

증상: 더블클릭 후 아무 일도 일어나지 않음

해결:

1. 명령 프롬프트(cmd)에서 실행하여 오류 확인:

```
C:\> ACC_v[버전].exe
```
2. 오류 메시지 확인 후 해당 문제 해결
3. 관리자 권한으로 실행 시도 (우클릭 → "관리자 권한으로 실행")

화면이 표시되지 않음

증상: 프로그램 실행되지만 빈 화면

해결:

1. 프로그램 재시작
2. 다른 PC에서 테스트
3. 백신 프로그램 예외 설정 추가
4. 최신 버전 다운로드

Dendrogram이 생성되지 않음

원인: 데이터 부족 (최소 3개 영역 필요)

해결:

- 최소 3개 이상의 영역으로 데이터 준비

개발자용: Python 환경 문제

PyQt5 설치 문제:

```
pip uninstall PyQt5  
pip install PyQt5==5.15.9
```

matplotlib 오류:

```
pip uninstall matplotlib  
pip install matplotlib
```

8.3 성능 문제

느린 시각화

원인: 대규모 데이터 (50개 이상 영역)

해결:

1. 데이터 필터링 (주요 영역만 선택)
2. 계층 레벨 제한
3. 하드웨어 업그레이드 고려

메모리 부족

원인: 대규모 매트릭스 (100x100 이상)

해결:

1. 데이터 샘플링
2. 배치 처리
3. 메모리 증설

9. FAQ

Q1: Subordinate와 Inclusive similarity의 차이는?

A:

- **Subordinate:** 주요 계층 구조를 나타냄 (각도 결정)

- **Inclusive**: 보조 유사도 정보 (반지름 결정)

두 가지 다른 관점의 유사도를 결합하여 더 풍부한 시각화를 생성합니다.

Q2: 동일한 데이터를 두 번 사용해도 되나요?

A: 네, 가능합니다. 같은 CSV를 Subordinate와 Inclusive 모두에 로드하면:

- 각도와 반지름이 동일한 유사도로 결정됨
- 단순한 계층 구조 시각화 가능

Q3: 라벨 순서가 중요한가요?

A: 네, 중요합니다.

- Subordinate와 Inclusive matrix의 라벨 순서가 동일해야 함
- 순서가 다르면 오류 발생
- Matrix 값은 라벨 기준으로 매칭됨

Q4: 몇 개의 영역까지 지원하나요?

A:

- 이론적 제한: 없음
- 실용적 권장: 최대 50개
- 시각화 품질: 20개 이하에서 최적

너무 많은 영역은 시각화를 복잡하게 만듭니다.

Q5: CSV 인코딩은?

A: UTF-8을 권장합니다.

- Excel에서 저장 시 "CSV UTF-8" 선택
- 한글/특수문자 사용 가능
- BOM 있어도 자동 처리

Q6: Branch swap은 분석에 영향을 주나요?

A: 아니요.

- Branch swap은 시각적 배치만 변경
- Dendrogram 구조, 유사도 값은 불변
- 분석 결과에 영향 없음
- 가독성 향상 목적

Q7: 결과를 논문에 사용할 수 있나요?

A: 네, 가능합니다.

- 고해상도 이미지 저장 (PDF/SVG 권장)
- DPI 300 이상 설정
- 라이선스: MIT (자유롭게 사용 가능)

인용 예시:

```
Visualization created using ACC (Area Affinity in Concentric Circles)
https://github.com/\[repository-url\]
```

Q8: ACC와 ACC2의 차이는?

A:

- **ACC:** 원본 알고리즘, 안정적
- **ACC2:** 개선 버전, 추가 기능:
 - Branch swap
 - Merge point hover
 - 향상된 중심원 라벨링
 - 더 직관적인 레이아웃

대부분의 경우 ACC2 사용을 권장합니다.

Q9: 데이터를 프로그래밍 방식으로 입력할 수 있나요?

A: 실행파일 버전은 GUI만 지원합니다.

프로그래밍 방식으로 사용하려면 Python 소스코드를 사용하세요:

```
from acc_core import build_acc, DendroNode

# Dendrogram 구조 생성
sub_dendro = DendroNode(...)
inc_dendro = DendroNode(...)
inc_matrix = {...}

# ACC 실행
result = build_acc(sub_dendro, inc_dendro, inc_matrix)

# 결과 접근
print(result["points"]) # 좌표
print(result["diameter"])
print(result["theta"])
```

자세한 내용은 GitHub의 CLAUDE.md 참조.

Q10: 오류 발생 시 어떻게 해야 하나요?

A:

1. 오류 메시지 확인
2. 이 매뉴얼의 "문제 해결" 섹션 참조
3. 로그 확인 (콘솔 출력)
4. GitHub Issues에 문의

이슈 제보 시 포함할 내용:

- 오류 메시지 전문
- 사용한 CSV 파일 (샘플)
- Python 버전
- 라이브러리 버전 (pip list)

부록

A. 샘플 데이터

프로그램과 함께 제공되는 샘플 데이터:

data/sample_subordinate.csv:

```
,J,T,Y,N,O,Q  
J,1.0,0.9,0.8,0.4,0.35,0.36  
T,0.9,1.0,0.8,0.38,0.33,0.34  
Y,0.8,0.8,1.0,0.37,0.32,0.33  
N,0.4,0.38,0.37,1.0,0.75,0.75  
O,0.35,0.33,0.32,0.75,1.0,0.85  
Q,0.36,0.34,0.33,0.75,0.85,1.0
```

data/sample_inclusive.csv:

```
,J,T,Y,N,O,Q  
J,1.0,0.88,0.82,0.4,0.35,0.36  
T,0.88,1.0,0.8,0.38,0.33,0.34  
Y,0.82,0.8,1.0,0.37,0.32,0.33  
N,0.4,0.38,0.37,1.0,0.7,0.68  
O,0.35,0.33,0.32,0.7,1.0,0.83  
Q,0.36,0.34,0.33,0.68,0.83,1.0
```

이 데이터는 6개 지역(J, T, Y, N, O, Q)의 유사도를 나타냅니다.

B. 키보드 단축키

현재 버전에는 키보드 단축키가 제한적입니다.

단축키	기능
Ctrl+O	CSV 파일 열기 (개발 예정)
Ctrl+S	시각화 저장 (개발 예정)
Space	Next step (개발 예정)

C. 추가 리소스

- GitHub Repository:** [프로젝트 URL]
- 소스코드:** Python으로 작성됨 (PyQt5 + matplotlib)
- 알고리즘 상세:** README.md 및 CLAUDE.md 참조
- 이슈 리포팅:** GitHub Issues

D. 라이선스

MIT License

Copyright (c) 2025 ACC Project

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software...

변경 이력

Version 2.0 (2025-11-15)

- 사용자 경험 개선:**
 - Matrix 로드 후 dendrogram 자동으로 마지막 단계 표시
 - ACC 생성 후 완성된 시각화 자동 표시
 - 우클릭으로 이미지 저장 기능 (PNG/PDF/SVG)
- 문서화:**
 - 포괄적인 사용자 매뉴얼 작성 (856줄)
 - ACC 약어 정확히 수정 (Area Affinity in Concentric Circles)
 - Matrix 편집 UI 상세 설명
- ACC2 알고리즘:**
 - Interactive features (merge point hover, branch swap)
 - 향상된 동심원 라벨링

- **UI 개선:**
 - Navigation 버튼 추가 (◀▶)
 - 단계별 시각화 제어 향상

Version 1.0 (2025-11-13)

- 초기 릴리스
 - 기본 ACC 알고리즘
 - PyQt5 기반 GUI 구현
 - CSV matrix 입력 지원
 - Dendrogram 단계별 시각화
-

매뉴얼 끝

질문이나 제안사항은 GitHub Issues를 통해 문의해 주세요.