

<TTA 의견 반영>

- CoT 4단계: '조건이 적절하다'라는 의미가 포괄적이어서 기준 필요
 ** 적화뿐만 아니라 적과, 수확, 가지치기 등도 위 같은 상세 기준이 필요
 ⇒ 구축계획서 11~12p에 상세 기준을 작성하였음
- 1,2,3단계는 CoT 보다 Rule-based 로 구성된 것으로 판단됨
 ⇒ 기존 미리 정해진 규칙 리스트에 따라 각 항목을 독립적으로 평가하고, 그 결과("적합함", "부합함")를 나열하는 방식에서 하나의 문제를 해결하기 위해 여러 정보를 연결하고, 추론하며, 종합적인 판단에 이르는 과정 자체를 서술하는 방식으로 수정
- 4,5단계의 구성 기준(1,2,3단계로부터 추론되는 과정)이 모호함
 ⇒ CoT 1,2,3 단계에서 구체성 있는 기준을 바탕으로 CoT 특성을 강화함으로써 논리적인 추론을 가능케 함
- * . glove_data>status>posture 의 경우도 이미지와 value값 사이의 매핑 기준이 모호함
 ⇒ 아래 센서 값을 매핑하여 손 모양을 추정합니다.

손가락	굽힘(Flexion) 센서 데이터
엄지 (Thumb)	Thumb_CMC_Flex, Thumb_PIP_Flex, Thumb_DIP_Flex
검지 (Index)	Index_MCP_Flex, Index_PIP_Flex, Index_DIP_Flex
중지 (Middle)	Middle_MCP_Flex, Middle_PIP_Flex, Middle_DIP_Flex
약지 (Ring)	Ring_MCP_Flex, Ring_PIP_Flex, Ring_DIP_Flex
새끼 (Pinky)	Pinky_MCP_Flex, Pinky_PIP_Flex, Pinky_DIP_Flex

***CMC**(Carpometacarpal): 엄지손가락이 손목/손바닥과 만나는 **뿌리 관절**

****MCP**(Metacarpophalangeal): 손바닥과 손가락이 연결되는 **첫 번째 관절**

*****PIP**(Proximal Interphalangeal): 손가락의 **중간 관절**

******DIP**(Distal Interphalangeal): 손가락의 **가장 끝 관절**

손 모양	엄지(Thumb)			검지(Index)			중지~소지 (Middle~Pinky)		
	CMC	PIP	DIP	MCP	PIP	DIP	MCP	PIP	DIP
펼친 모양	≈ -8°	≈ 0°	≈ 0°	≈ 0°	≈ 0°	≈ 0°	≈ 0°	≈ 0°	≈ 0°
꽃잎을 잡는 모양	≈ 50°	≈ 15°	≈ 45°	≈ 50°	≈ 70°	≈ 30°	≈ 90°	≈ 90°	≈ 50°
주먹을 쥔 모양	≈ 40°	≈ 50°	≈ 80°	≈ 90°	≈ 90°	≈ 60°	≈ 90°	≈ 100°	≈ 70°
가위 쥐고 펼친 모양	≈ 15°	≈ 5°	≈ 5°	≈ 10°	≈ 5°	≈ 5°	≈ 20°	≈ 10°	≈ 5°
가위 잡은 모양	≈ 35°	≈ 25°	≈ 40°	≈ 45°	≈ 60°	≈ 20°	≈ 70°	≈ 80°	≈ 45°
가위 움켜 쥔 모양	≈ 50°	≈ 40°	≈ 60°	≈ 70°	≈ 90°	≈ 40°	≈ 85°	≈ 95°	≈ 55°

○ 이 데이터는 손을 자연스럽게 펼친 상태에서 주먹을 쥐어 닫는 상태로 변화할 때, 각 주요 관절의 각도가 어떻게 변하는지를 보여줍니다. 모든 측정값은 약 10도 내외의 오차 범위를 가질 수 있습니다.

- 손을 펼쳤을 때:
 - 손바닥과 손가락이 만나는 MCP 관절은 0°로 완전히 퍼져 있음

- 중간 마디(PIP)와 끝 마디(DIP)는 0° 로 완전히 곧게 뻗음
- 엄지 뿌리 관절(CMC)은 -8° 로 손바닥에서 떨어진 상태
- 주먹을 질때:
 - MCP 관절이 $0^\circ \rightarrow 90^\circ$ 로 굽혀지며 주먹의 기본 틀 형성
 - PIP 관절이 $0^\circ \rightarrow 100^\circ$ 로 최대 굴곡되어 손가락이 완전히 말림
 - DIP 관절이 $0^\circ \rightarrow 70^\circ$ 로 굽혀져 손가락 끝이 손바닥 중심을 향함
 - 엄지 CMC 관절이 $-8^\circ \rightarrow 40^\circ$ 로 변화하며 다른 손가락을 감쌈
 - ※ 펼침 상태에서 CMC 각도가 음수(-8°)인 이유는 엄지의 신전(extension)을 의미

결론적으로, 관절 각도의 명확한 변화 패턴(음수 \rightarrow 양수, $0^\circ \rightarrow$ 고각도)을 통해 손의 꺾/펼침 상태를 정량적으로 판단할 수 있습니다.