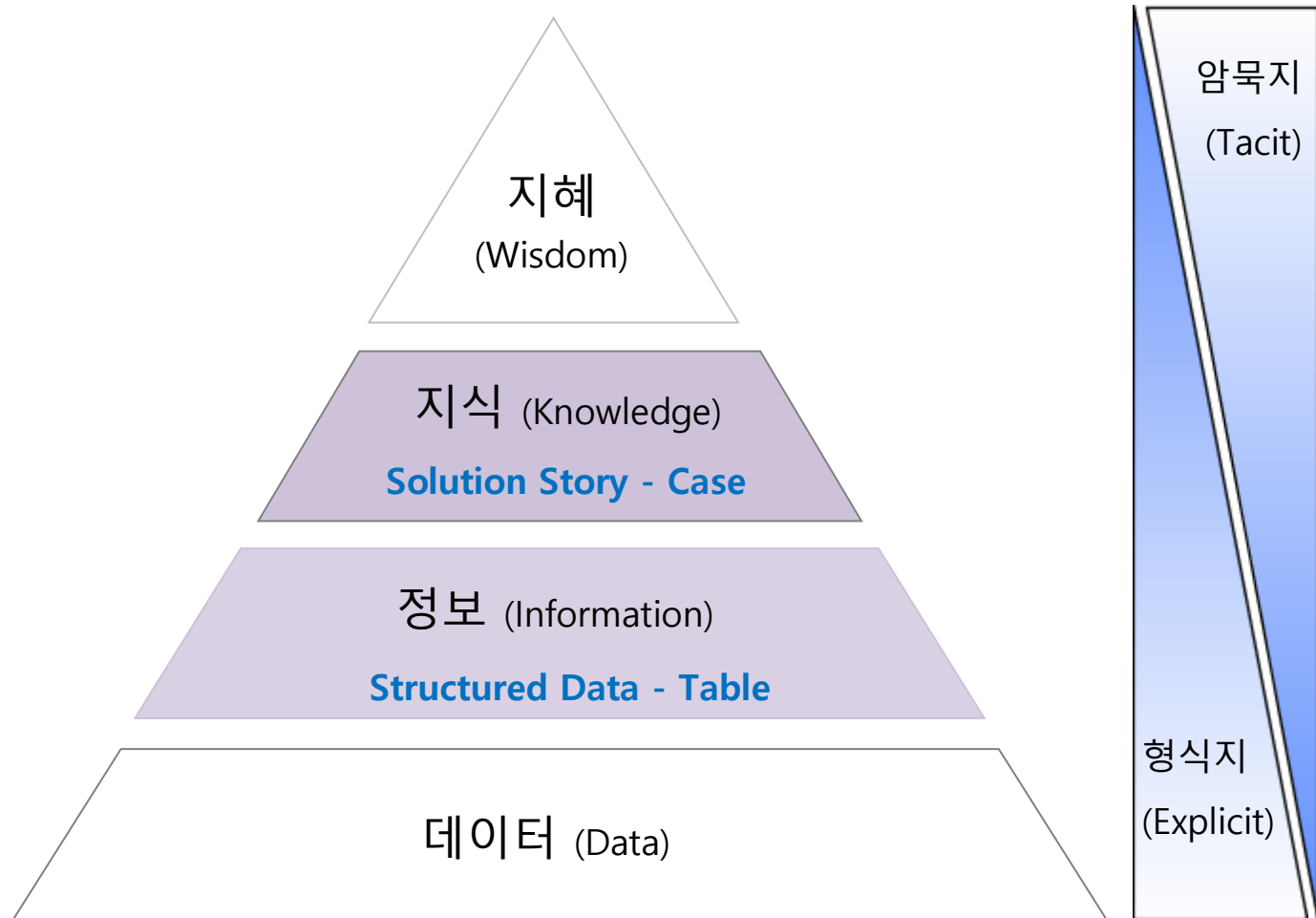


CBR/Case-Based Reasoning Introduction

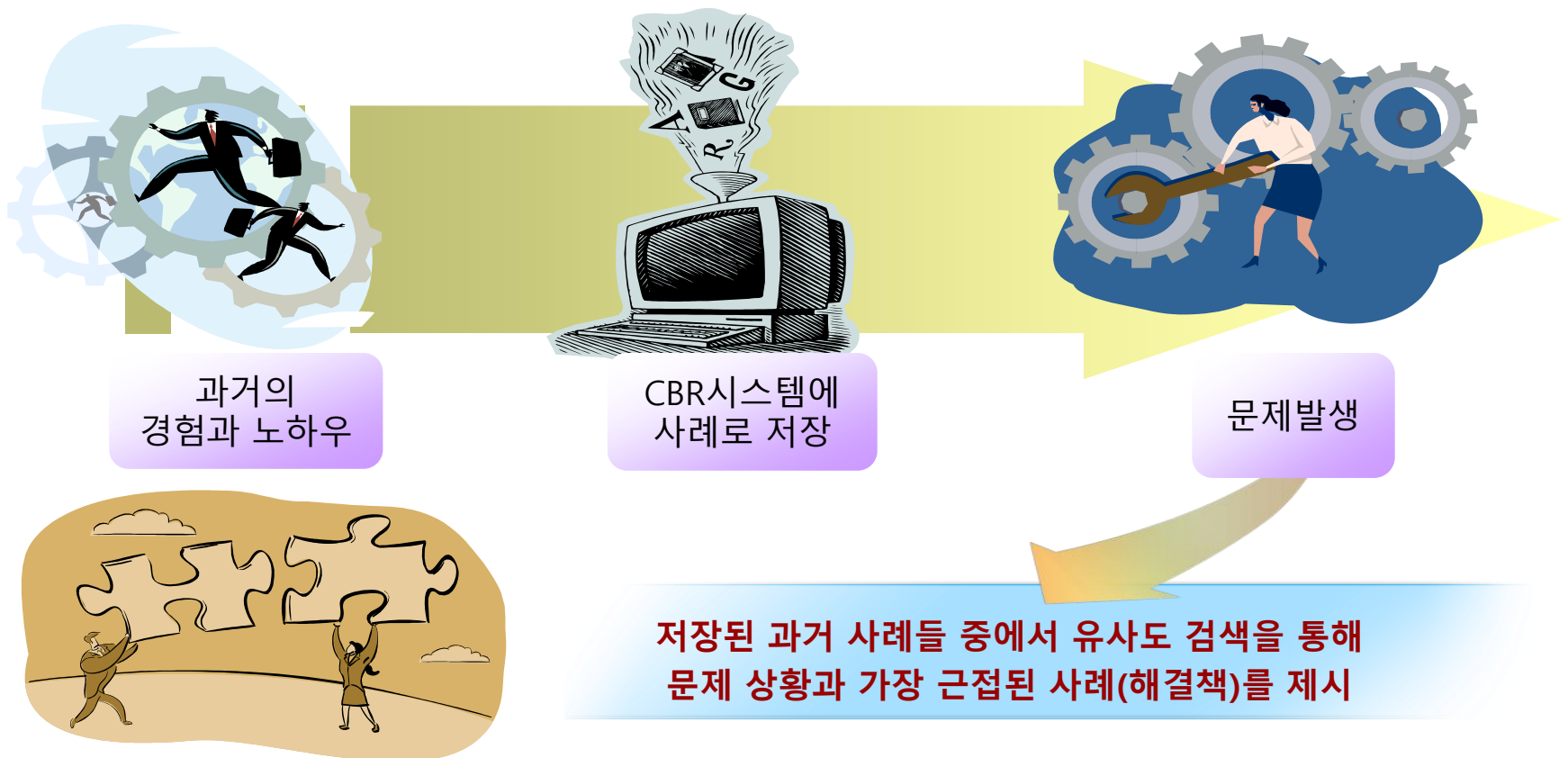
haesung kim
knowhow+
haesung.github.io

Knowledge vs Data



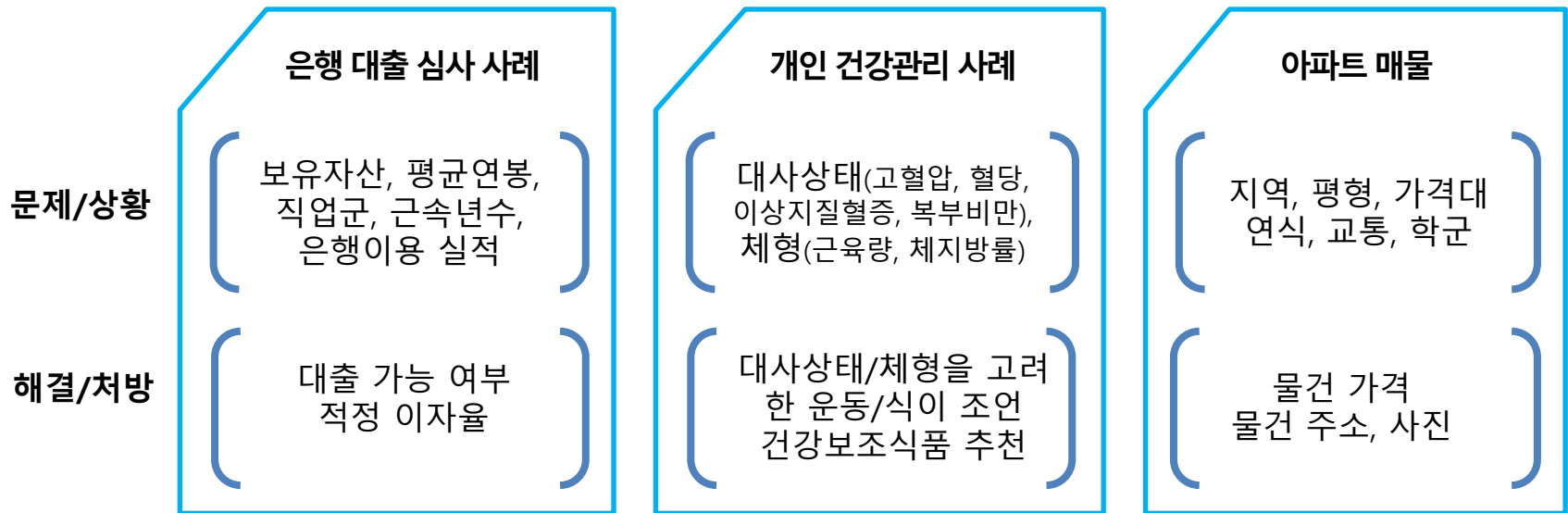
What is CBR (Case-Based Reasoning)

사람이 문제를 해결하기 위하여 추론하는 프로세스를 모델링 한 방법 (Bergmann)

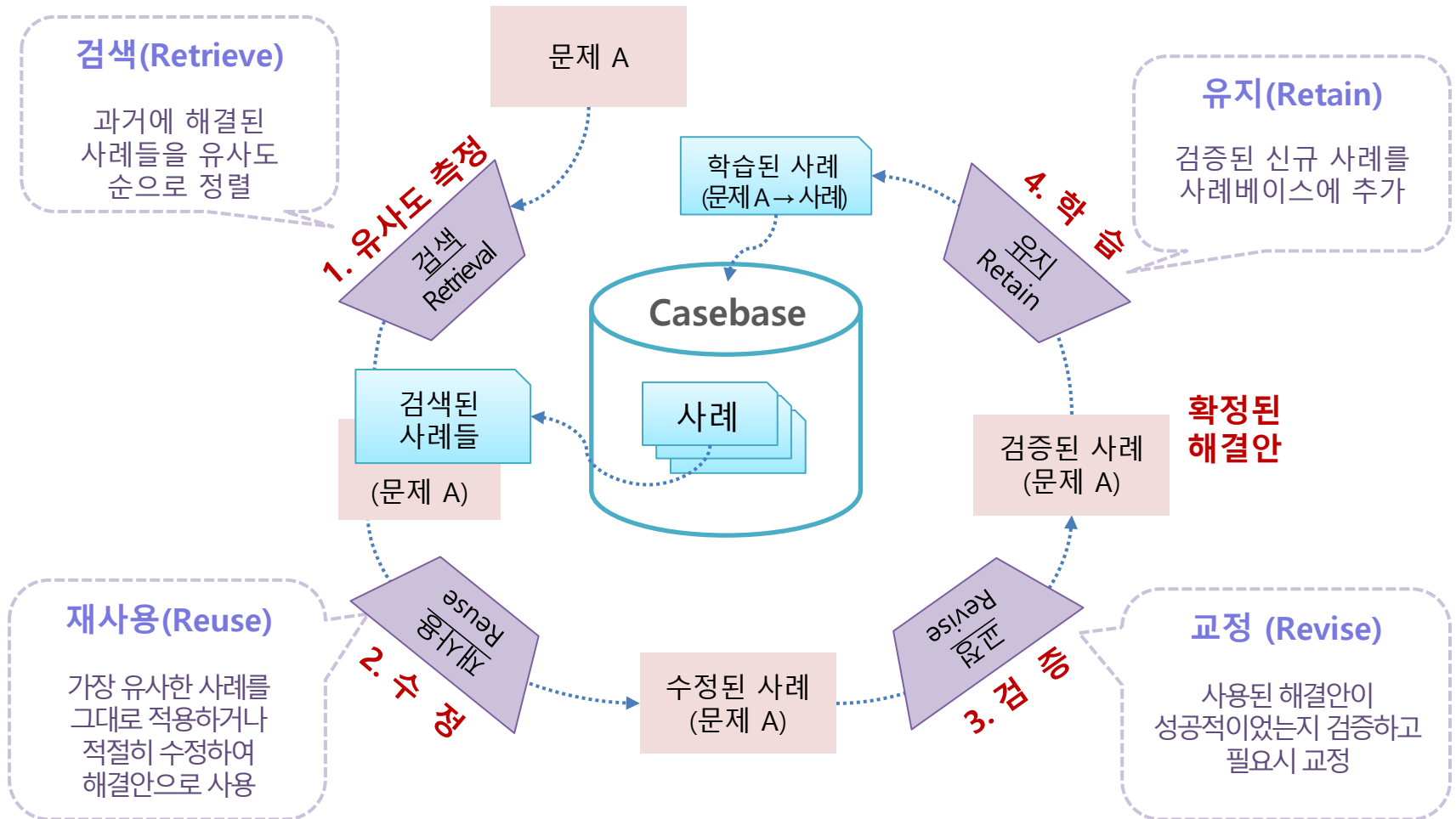


CBR Case Structure (사례구조)

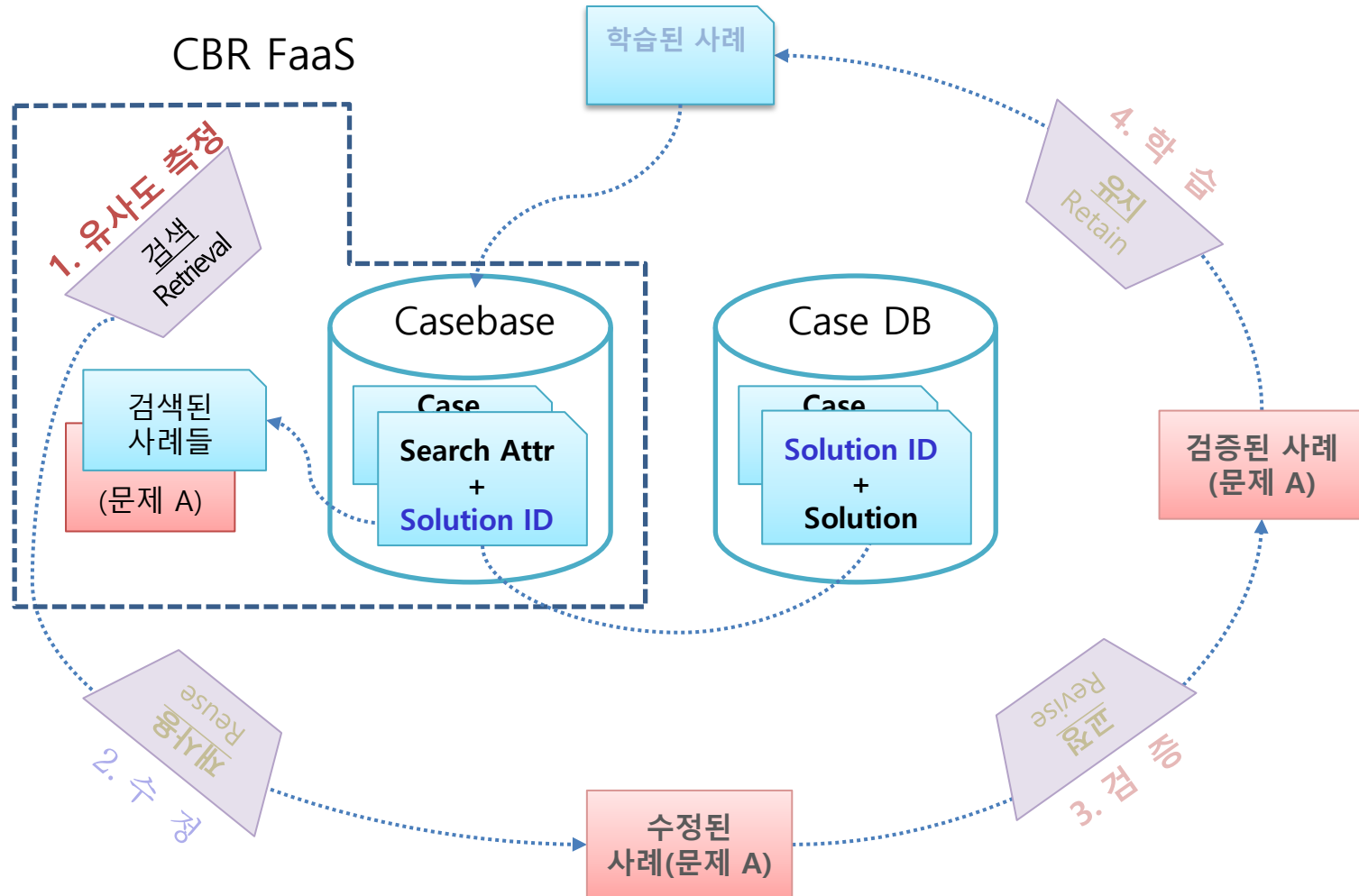
- **Case (사례) = Search Attributes (검색 속성) + Solution (해결방안, 원인)**
 - Search Attributes : 문제/상황을 표현하는 **Key/Value** - 유사도검색에 사용
 - Solution : 실제 해결방안, 처방, 구체적 정보 등 (텍스트, 이미지, 동영상 등 멀티미디어)



CBR 4R Process



CBR FaaS (Function as a Service – 유사도검색 API)



Car Repair Example 1

사례 1	<u>문제 증상</u> <ul style="list-style-type: none">• 증상 : 전조등이 작동 안됨• 차종 : 현대 싼타페• 년식 : 2021년식• 배터리 전압 : 13.6V• 전구상태 : 이상 없음• 전구스위치 상태 : 이상 없음
	<u>해결 방법</u> <ul style="list-style-type: none">• 진단 : 전조등 퓨즈 결함• 수리 : 전조등 퓨즈 교체

사례 2	<u>문제 증상</u> <ul style="list-style-type: none">• 증상 : 전조등이 작동 안됨• 차종 : VW Jetta• 년식 : 2021년식• 배터리 전압 : 12.9V• 전구상태 : 전구표면 손상• 전구스위치 상태 : 이상 없음
	<u>해결방법</u> <ul style="list-style-type: none">• 진단 : 전구 결함• 수리 : 전구 교체

Car Repair Example 2

신규문제	<u>문제 증상 (Search Attributes)</u> <ul style="list-style-type: none">• 증상 : 브레이크등이 작동 안됨• 차종 : VW Jetta• 년식 : 2021년식• 배터리 전압 : 12.6V• 전구상태 : 이상 없음• 전구스위치 상태 : ???
	<u>해결 방법 (Solution Contents)</u> <ul style="list-style-type: none">• 진단 : ???• 수리 : ???

Car Repair Example 3

<div>문제 증상</div> <div><ul style="list-style-type: none">증상 : 브레이크등이 작동 안됨차종 : VW Jetta년식 : 2021년식배터리 전압 : 12.6V전구상태 : 이상 없음</div>	<div>0.8</div> <div>0.4</div> <div>1.0</div> <div>0.8</div> <div>1.0</div>	<div>문제 증상</div> <div><ul style="list-style-type: none">증상 : 전조등이 작동 안됨차종 : 현대 싼타페년식 : 2021년식배터리 전압 : 13.6V전구상태 : 이상 없음전구스위치 상태 : 이상 없음</div>	
<div>사례</div> <div>1</div>			<div>해결 방법</div> <div><ul style="list-style-type: none">진단 : 전조등 퓨즈 결함수리 : 전조등 퓨즈 교체</div>

- 가중치를 적용한 유사도 산출
 - 유사도 (New, Case1) = $(5 \times 0.8 + 1 \times 0.4 + 1 \times 1.0 + 4 \times 0.8 + 5 \times 1.0) / 16 = 0.85$

매우 중요한 속성 : 가중치 = 5

중요하지 않은 속성 : 가중치 = 1



Car Repair Example 4

<p><u>문제 증상</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 증상 : 브레이크등이 작동 안됨 • 차종 : VW Jetta • 년식 : 2021년식 • 배터리 전압 : 12.6V • 전구상태 : 이상 없음 	<p style="text-align: center;">사 례 2</p>	<p><u>문제 증상</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 증상 : 전조등이 작동 안됨 • 차종 : VW Jetta • 년식 : 2021년식 • 배터리 전압 : 12.9V • 전구상태 : 전구표면 손상 • 전구스위치 상태 : 이상 없음
		<p><u>해결 방법</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 진단 : 전구 결함 • 수리 : 전구 교체

- 가중치를 적용한 유사도 산출
 - 유사도 (New, Case2) = $(5 \times 0.8 + 1 \times 1.0 + 1 \times 1.0 + 4 \times 0.9 + 5 \times 0.1) / 16 = 0.63$

매우 중요한 속성 : 가중치 = 5

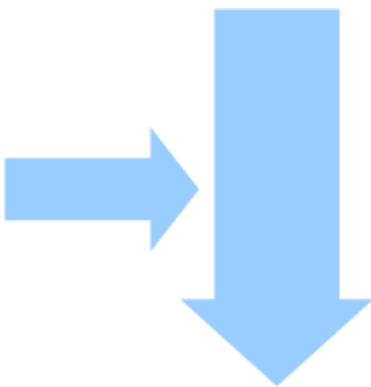
중요하지 않은 속성 : 가중치 = 1



Car Repair Example 5

사 례 1	<u>문제 증상</u> <ul style="list-style-type: none">• 증상 : 전조등이 작동 안됨• 차종 : 현대 싼타페• 년식 : 2021년식• 배터리 전압 : 13.6V• 전구상태 : 이상 없음• 전구스위치 상태 : 이상 없음
	<u>해결 방법</u> <ul style="list-style-type: none">• 진단 : 전조등 퓨즈 결함• 수리 : 전조등 퓨즈 교체

<u>문제 증상</u> <ul style="list-style-type: none">• 증상 : 브레이크등이 작동 안됨• 차종 : VW Jetta• 년식 : 2021년식• 배터리 전압 : 12.6V• 전구상태 : 이상 없음
--



[사례1 해결방법을 현문제에 맞도록 변형](#)

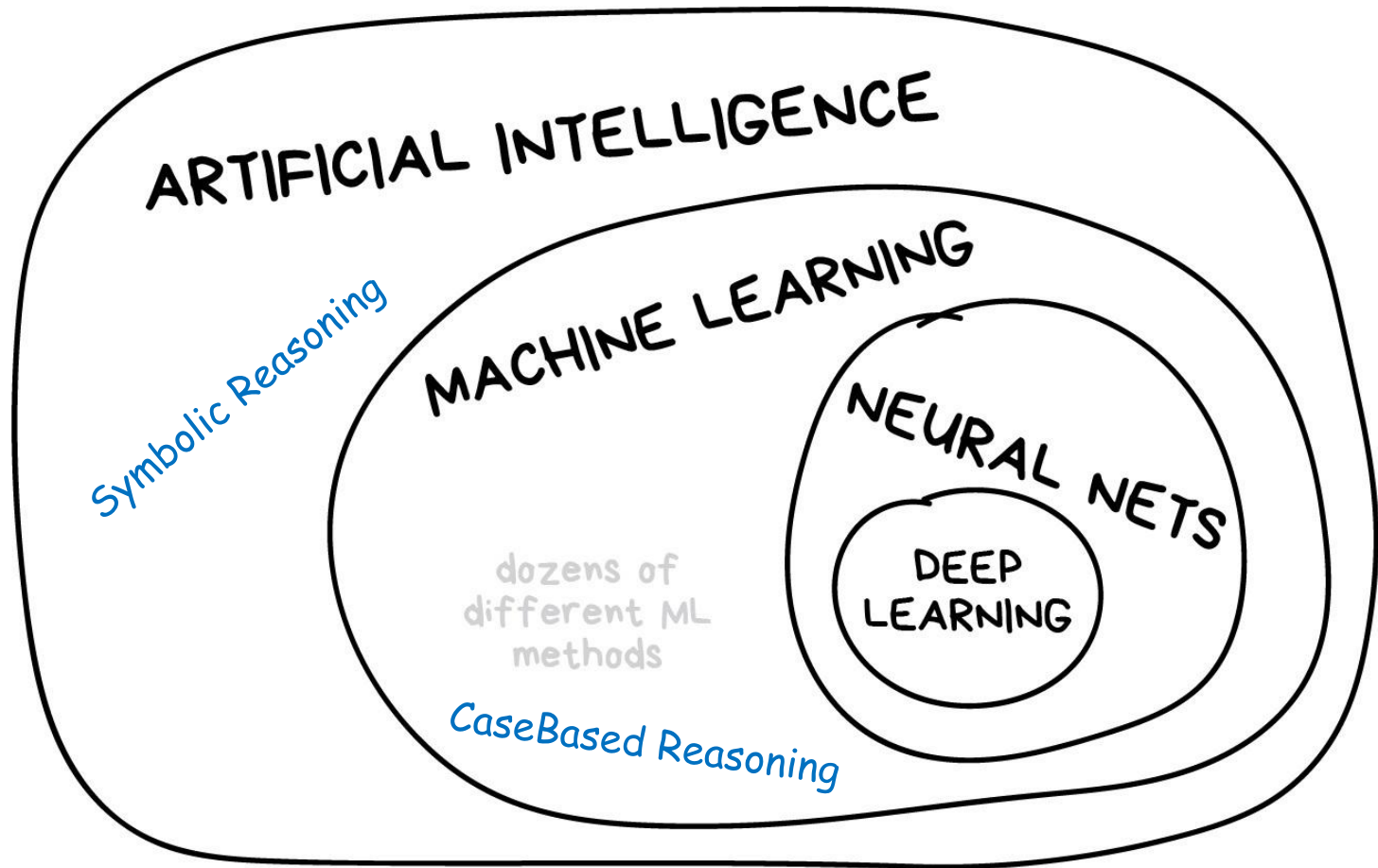
신규 문제 해결

- 진단 : 브레이크등 퓨즈 결함
- 수리 : 브레이크등 퓨즈 교체

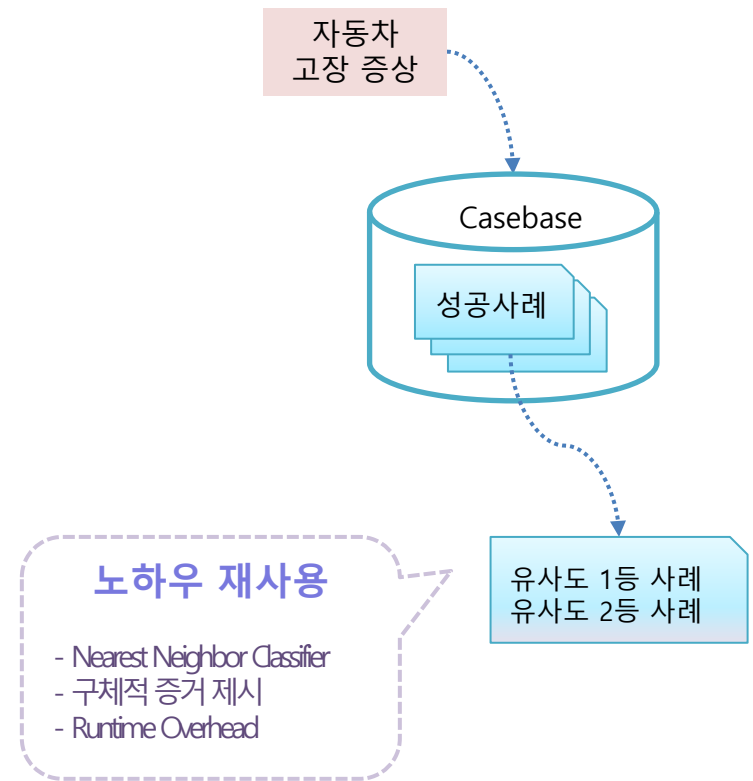
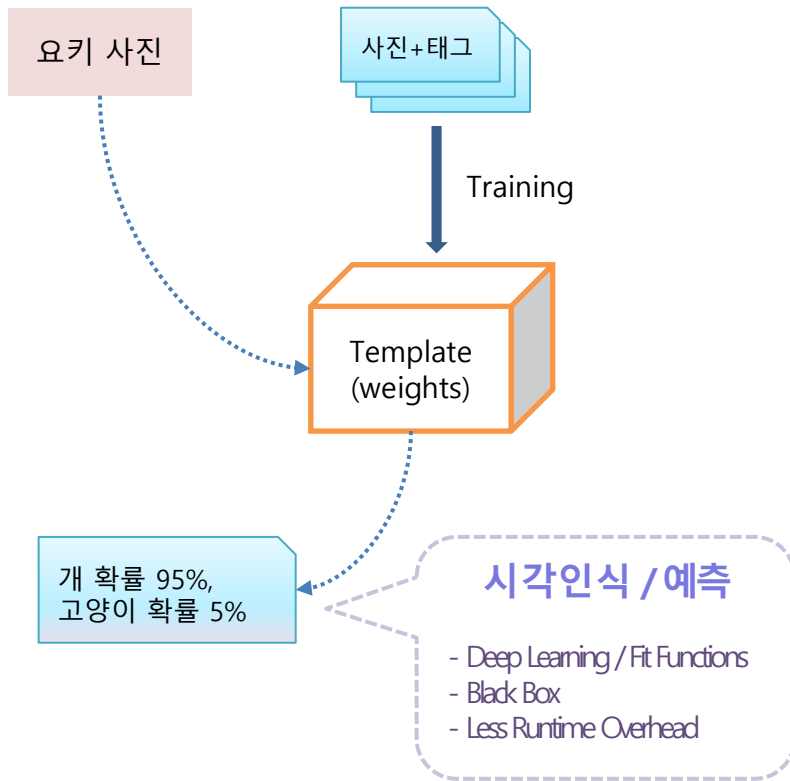
Car Repair Example 6

사례 3	<u>문제 증상</u> <ul style="list-style-type: none">• 증상 : 브레이크등이 작동 안됨• 차종 : VW Jetta• 년식 : 2021년식• 배터리 전압 : 12.6V• 전구상태 : 이상 없음
	<u>해결 방법</u> <ul style="list-style-type: none">• 진단 : 브레이크등 퓨즈 결함• 수리 : 브레이크등 퓨즈 교체

AI, ML, DL, CBR

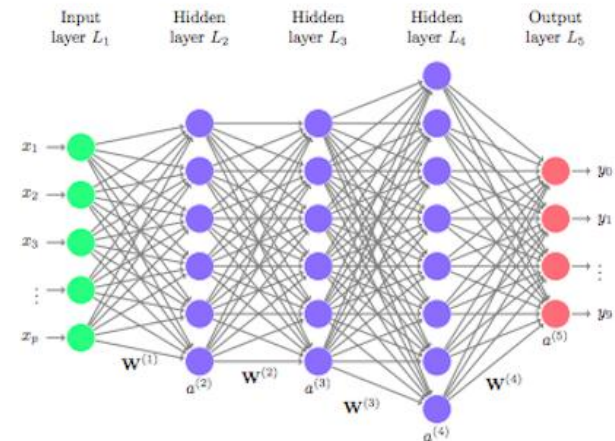
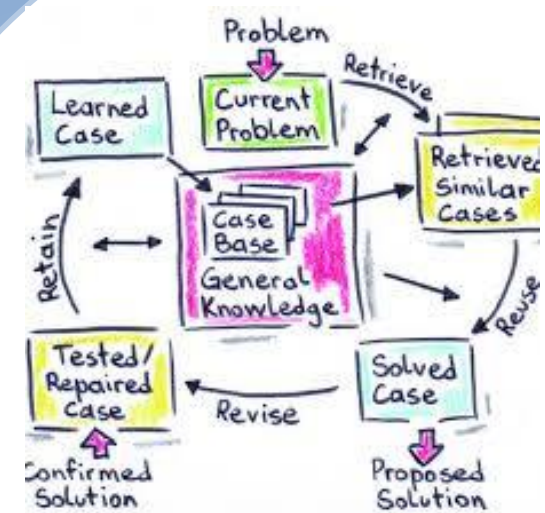


DL vs CBR

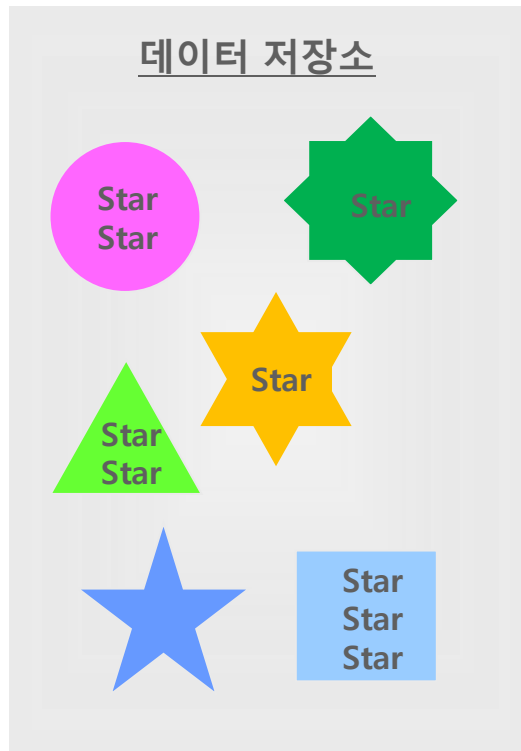


CBR or DL or Rules

1. Car Repair Support System
2. Health Status Prediction
3. My Home Finder
4. Cancer Detection & Treatment
5. Metabolic Syndrome Detection



키워드검색 vs 유사도(Similarity) 검색



Search: **Penta Star**

키워드 검색

Star
Star
Star : ? % Match

Star
Star

Star
Star

Star

Star

특정 단어의 존재와 빈도

유사도 검색: 사례의 유형

Star : 100% Match

Star : 90% Match

Star : 85% Match

Star
Star : 60% Match

Star
Star : 30% Match

Star
Star
Star : 20% Match

CBR Recap

Case-Based Reasoning

- 노하우(암묵지)를 구조화된 사례(형식지)로 시스템에 저장하고
- 문제 발생시 유사도검색을 통해 문제 상황과 가장 비슷한 사례(해결책) 제시

장점

- DB 쿼리와 달리 100% 일치안해도 해결책 제시
- 설명가능한 AI 로서 믿을만한 실제 사례 제시
- 소스코드 변경없이 사례 추가로 쉽게 성능 향상

핵심

- 사례모델링(사례구조화/유사도함수정의/중요도산출)이 어려운 과정
- 데이터가 아닌 암묵지 → 최소 지식 / 기억력 보완 / 최종판단은 인간

적용 분야

- 회사 노하우 내재화 → 기술지원, A/S, 의료, 보건 분야 등 성공사례 공유
- 개인 맞춤형 검색 → 상품, 부동산 추천 등 필터링이 아닌 종합 유사도검색

노하우플러스 CBR 솔루션

- 사례모델링 및 사례DB구축 컨설팅
- CBR FaaS (유사도검색 API)
- CBR Proto (Rapid Prototyping)