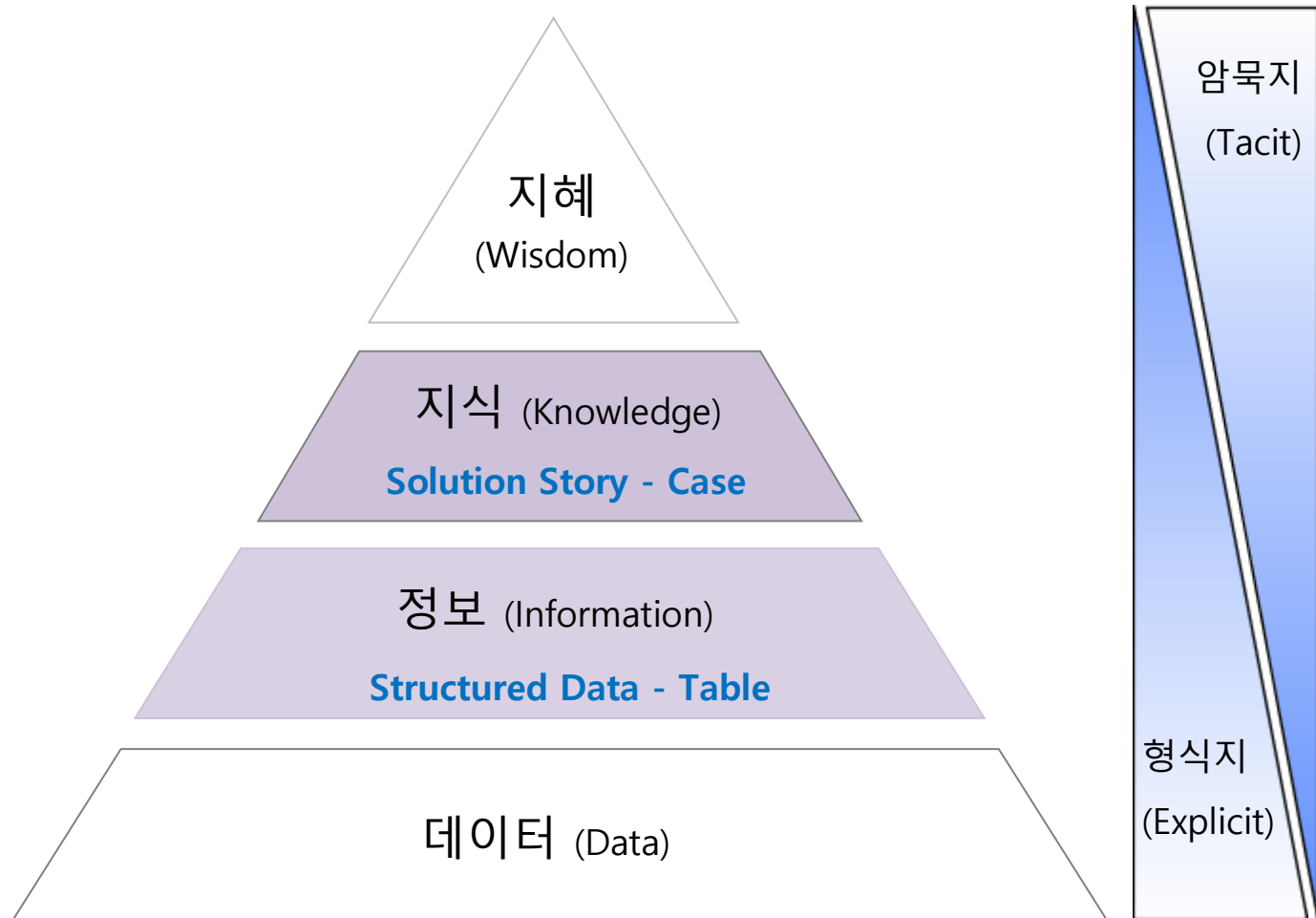


CBR/Case-Based Reasoning Introduction

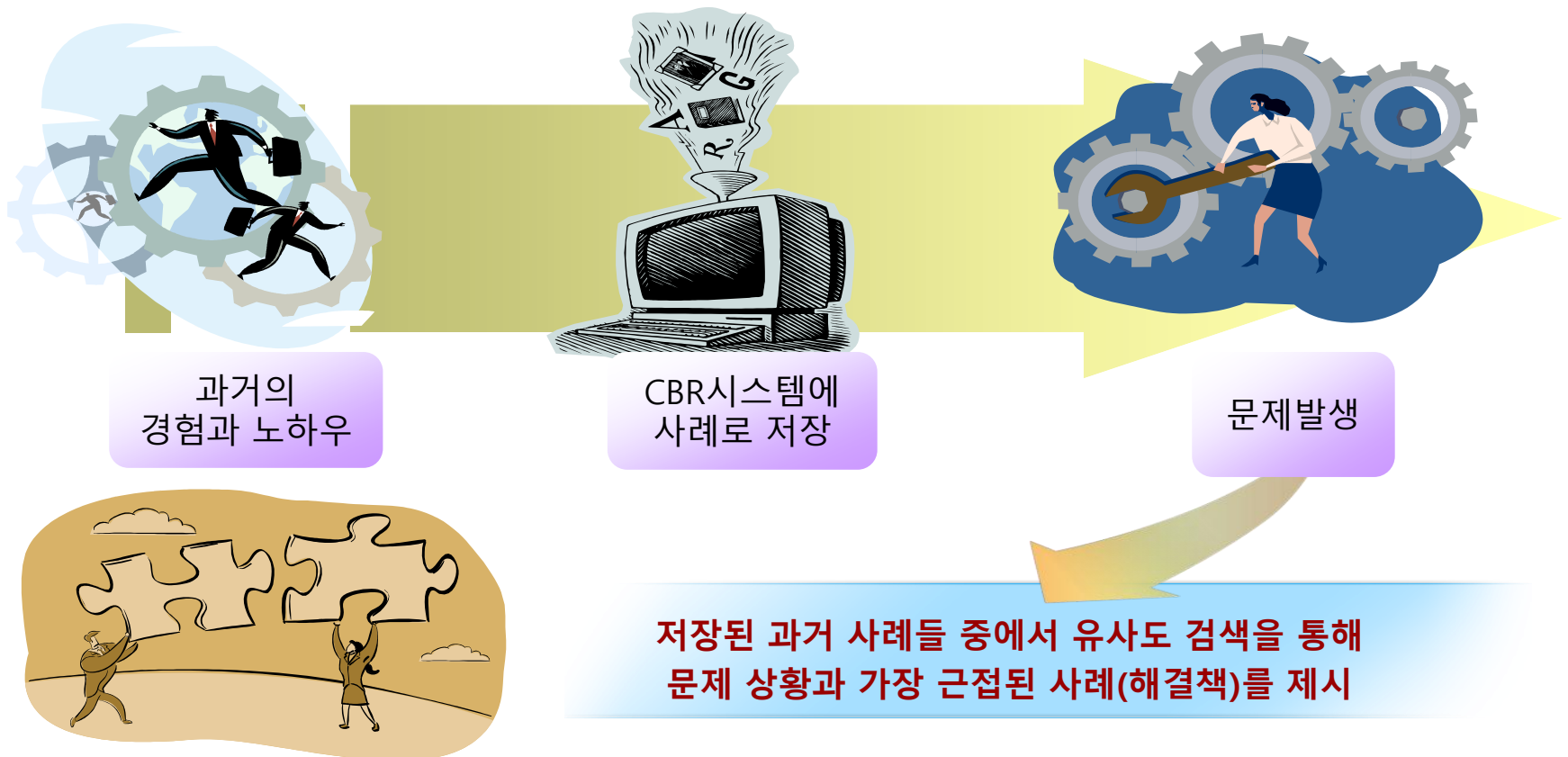
haesung kim
knowhow+
haesung.github.io

Knowledge vs Data

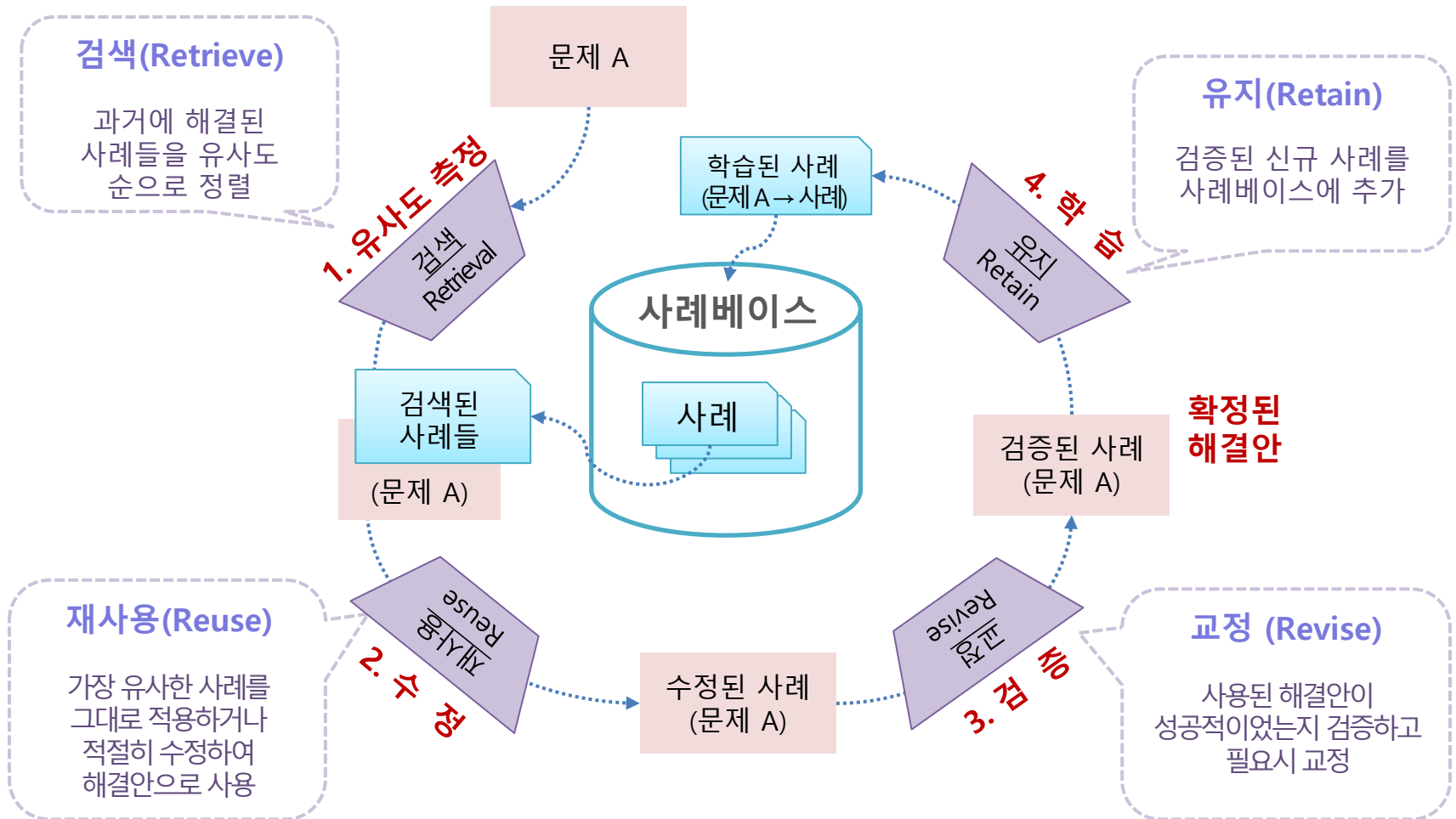


What is CBR (Case-Based Reasoning)

사람이 문제를 해결하기 위하여 추론하는 프로세스를 모델링 한 방법 (Bergmann, 1998)

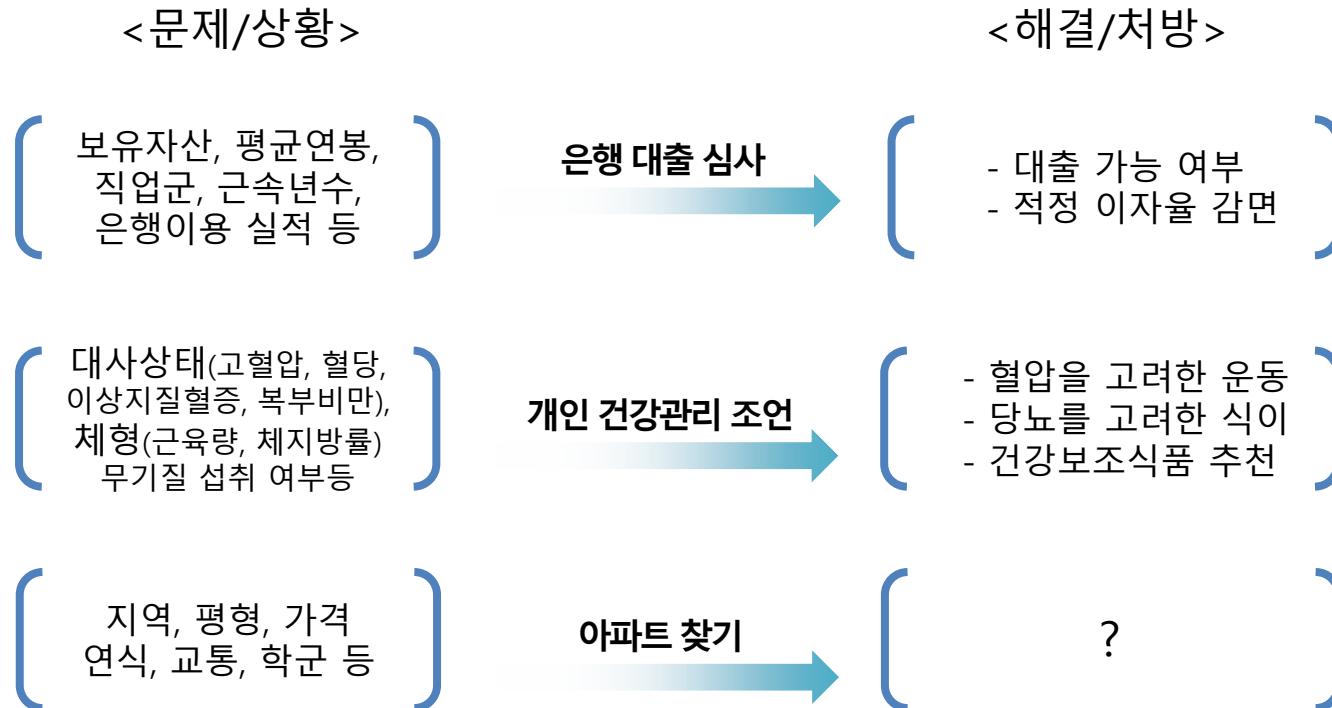


CBR 4R Process



CBR Case Structure (사례구조)

- 사례 속성 : **Description** (문제, 상황) 속성 + **Solution** (해결방안, 처방, 원인) 속성
 - Description 속성 (**검색 속성**) : 문제나 상황을 표현하는 데 필요 충분한 속성들
 - Solution 속성 : 상황에 따른 가장 적절한 해결방안, 처방들 (동영상 사진 등 멀티미디어로 저장 가능)



Car Repair Example 1

사 례 1	<u>문제 증상</u> <ul style="list-style-type: none">• 증상 : 전조등이 작동 안됨• 차종 : 소나타• 년식 : 2005년식• 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

사 례 2	<u>문제 증상</u> <ul style="list-style-type: none">• 증상 : 전조등이 작동 안됨• 차종 : 렉서스• 년식 : 2005년식• 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 (Description / Search Attributes)</u> <ul style="list-style-type: none">• 증상 : 브레이크등이 작동 안됨• 차종 : 렉서스• 년식 : 2005년식• 배터리 전압 : 12.6V• 전구상태 : 이상 없음• 전구스위치 상태 : ???
	<u>해결 방법 (Solution / Info Attributes)</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 : 렉서스년식 : 2005년식배터리 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 : 소나타년식 : 2005년식배터리 전압 : 13.6V전구상태 : 이상 없음전구스위치 상태 : 이상 없음</div>
<div>사례</div> <div>1</div> <div><div>해결 방법</div><div><ul style="list-style-type: none">진단 : 전조등 퓨즈 결함수리 : 전조등 퓨즈 교체</div></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 : 렉서스 • 년식 : 2005년식 • 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 : 렉서스 • 년식 : 2005년식 • 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) = $(5 \times 0.8 + 1 \times 1.0 + 1 \times 1.0 + 4 \times 0.9 + 5 \times 0.1) / 16 = 0.63$

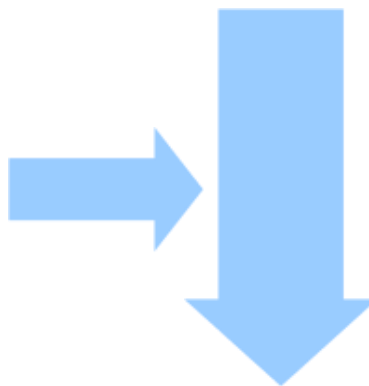
매우 중요한 속성 : 가중치 = 5
중요하지 않은 속성 : 가중치 = 1



Car Repair Example 5

사 례 1	<u>문제 증상</u> <ul style="list-style-type: none">• 증상 : 전조등이 작동 안됨• 차종 : 소나타• 년식 : 2005년식• 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 : 렉서스• 년식 : 2005년식• 배터리 전압 : 12.6V• 전구상태 : 이상 없음



[사례1 해결방법을 현문제에 맞도록 변형](#)

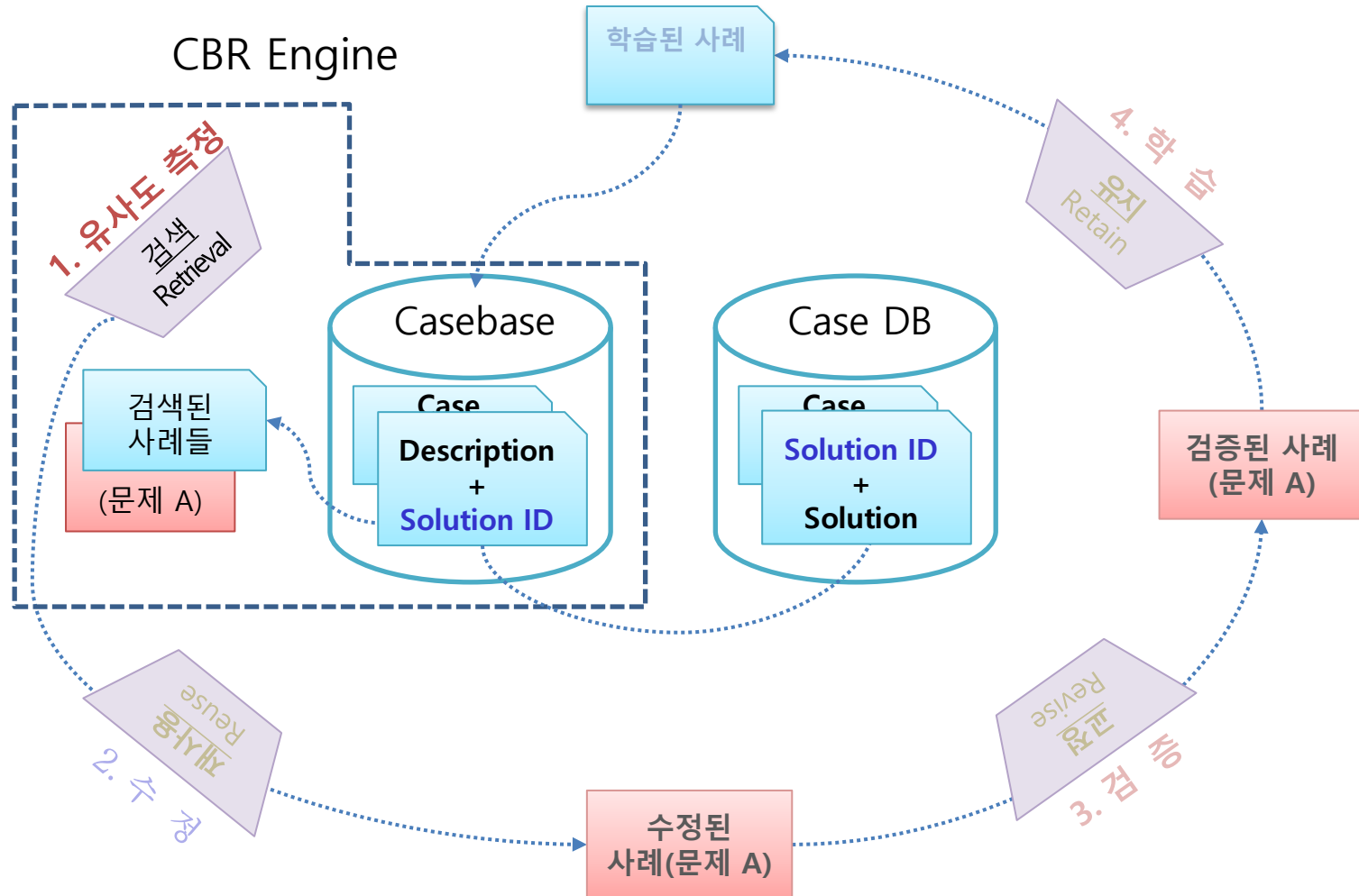
신규 문제 해결

- 진단 : 브레이크등 퓨즈 결함
- 수리 : 브레이크등 퓨즈 교체

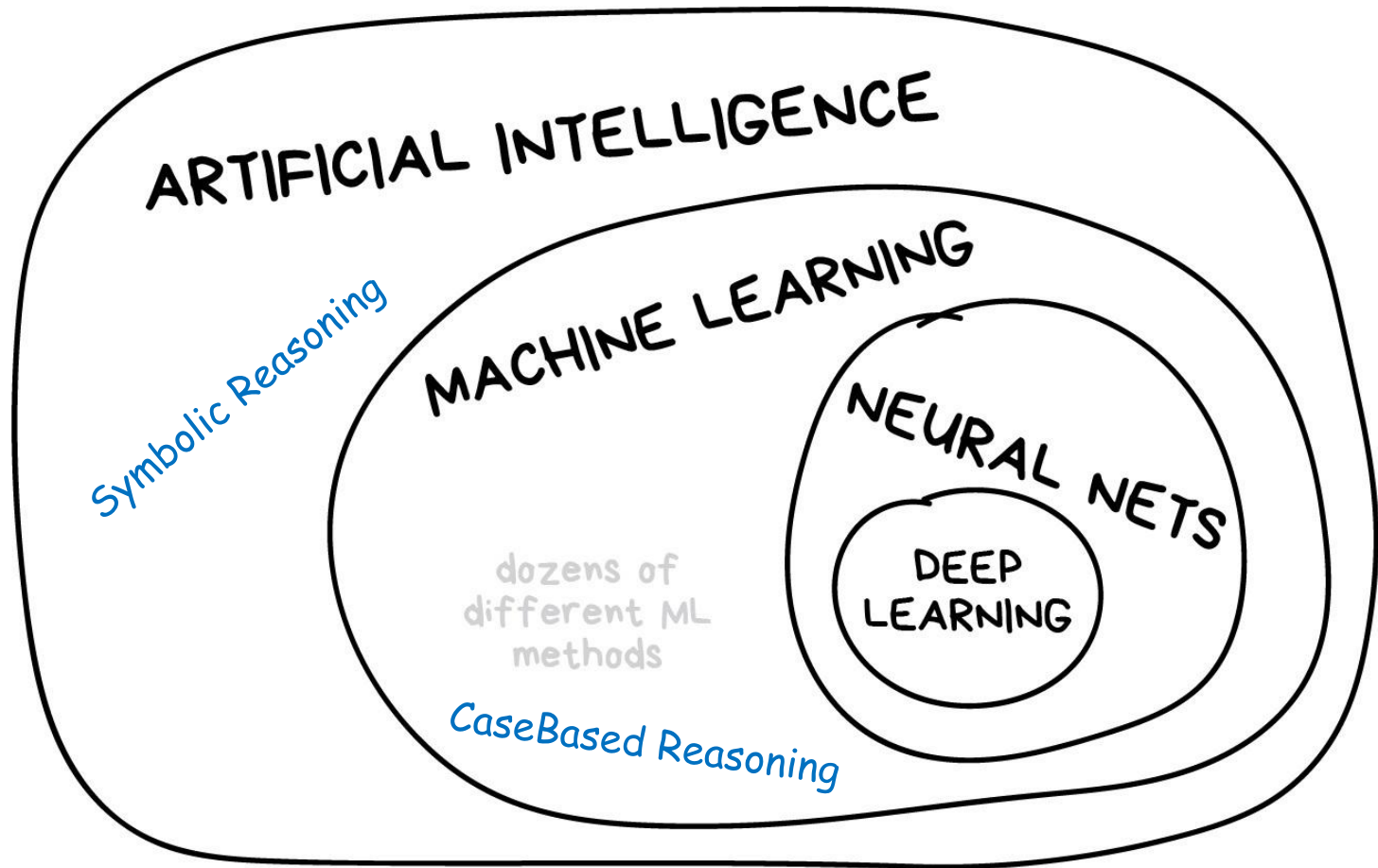
Car Repair Example 6

사례 3	<u>문제 증상</u> <ul style="list-style-type: none">• 증상 : 브레이크등이 작동 안됨• 차종 : 렉서스• 년식 : 2005년식• 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

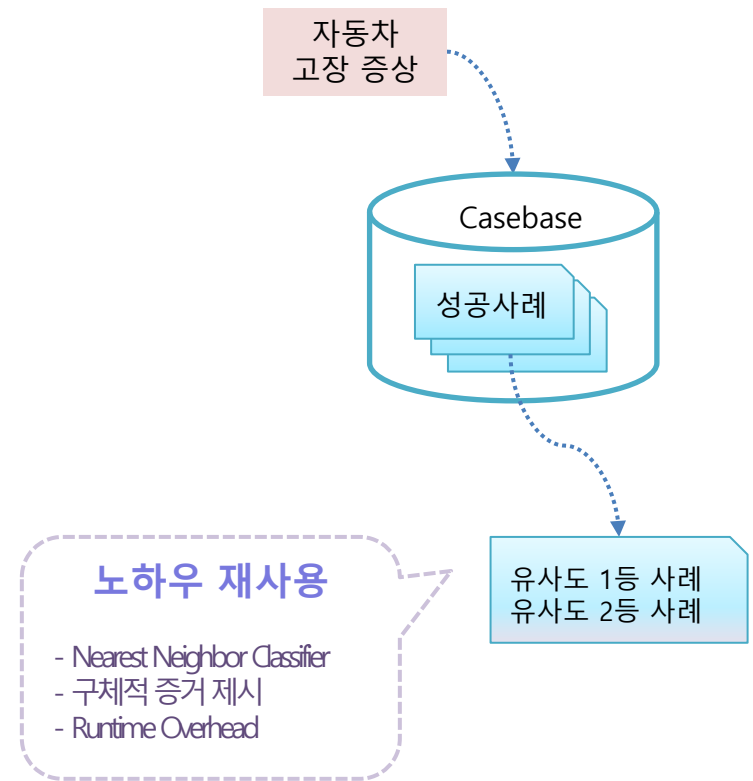
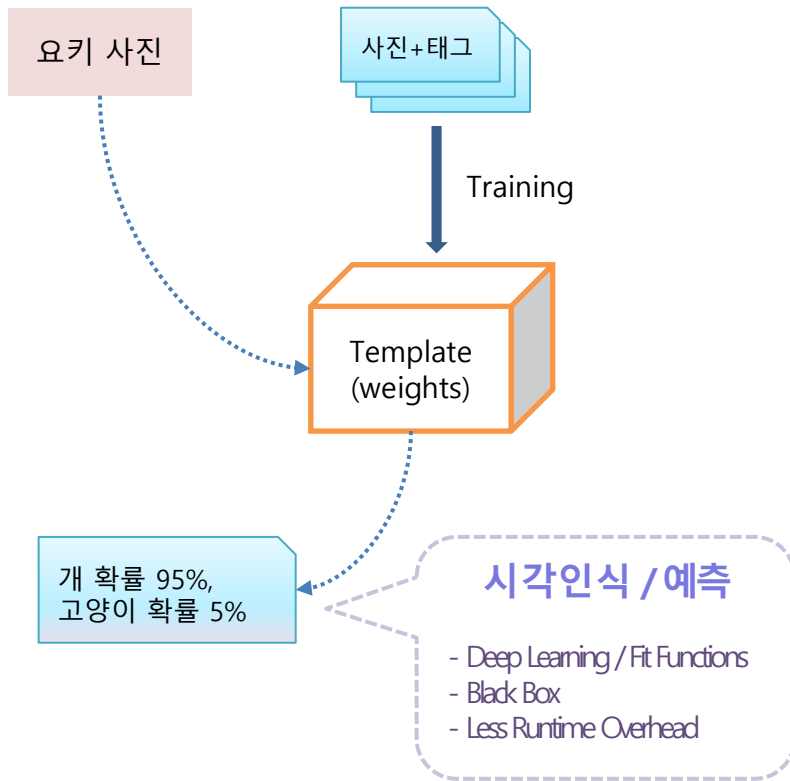
CBR Engine



AI, ML, DL, CBR

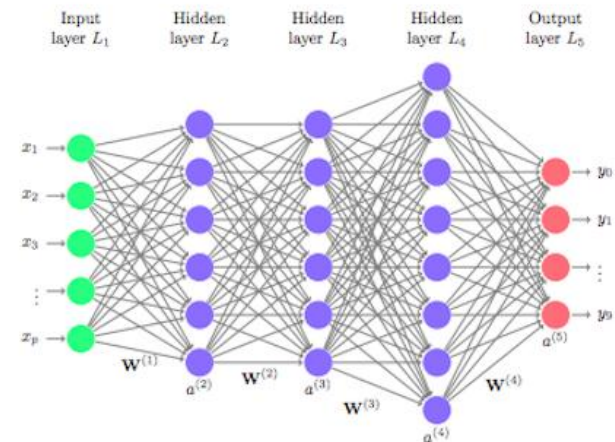
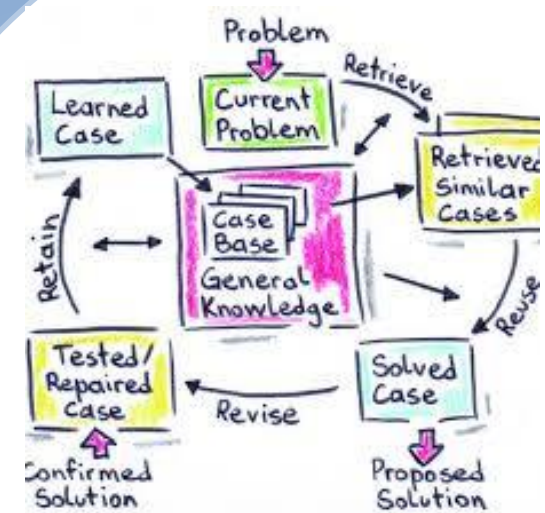


DL vs CBR

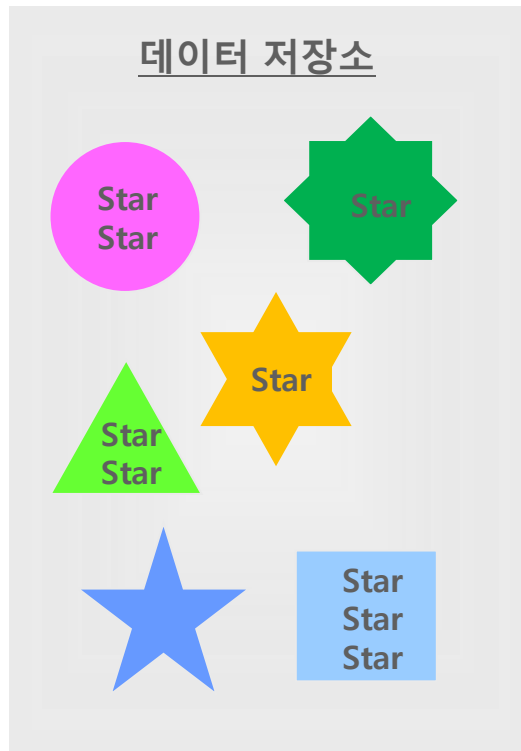


CBR or DL or Rules

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

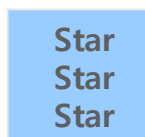
 : 100% Match

 : 90% Match

 : 85% Match

 : 60% Match

 : 30% Match

 : 20% Match

CBR Recap

사례기반추론 시스템

- 전문가의 암묵지(머리속 노하우/지식)를 형식지(구조화된 문서)로 변환한 사례들을 시스템에 저장하고
- 문제가 주어지면 CBR 유사도검색을 통하여 가장 유사한 과거 사례들을 제시하여
- 맨땅에 헤딩하지 말고, 먼저 성공사례들을 재사용하고 공유케하는 시스템

장점

- 데이터베이스 쿼리와 달리 검색조건과 100% 같지 않더라도 가장 유사한 사례들을 제시
- XAI(설명가능한 AI)로서 신뢰할 만한 실제 성공사례를 제시
- GPT(생성 AI)와 달리 잘못된 정보를 생성하거나, 외부에 회사기밀이 누출될 위험이 없음
- 전문가시스템과 달리 소스코드 유지보수가 필요없으며, 점진적인 사례 추가로 쉽게 성능향상 가능
- 기술지원, A/S, 설계 노하우 등을 사례로 시스템에 저장하여 회사 핵심 지적자산으로 내재화

적용 분야

- 다양한 성공사례가 존재하는 기술지원, A/S, 설계, 의료, 보건, 법률 분야
- 개인 맞춤형 추천시스템 (부동산 추천 등)

노하우플러스 CBR 솔루션

- [CBR \(사례기반추론\) AI Solution Provider](#)
- CBR 시스템 개발도구 → [CBR Service \(haesung.github.io\)](https://haesung.github.io)
- AWS lambda function 기반 CBR Engine