

Case-Based Reasoning

Osnovni pojmovi

- Slučaj = problemska situacija
- Raniji slučaj = slučaj koji je nastao u prošlosti i na osnovu kojeg se mogu rešavati budući slučajevi
- Novi slučaj = novi problem koji tek treba rešiti

Raniji slučaj ne mora biti pozitivan primer rešenja.

Case-Based Reasoning

- CBR je paradigma u rešavanju problema korišćenjem znanja o pređašnjim iskustvima odnosno problemskim situacijama (slučajevima).
- CBR polazi od pretpostavke da se slični slučajevi slično rešavaju.
- CBR predstavlja ciklično rešavanje problema, učenje iz iskustva, rešavanje novog problema,...
- CBR favorizuje učenje iz iskustva umesto da generalizuje postupak rešavanja problema.
- Ljudski mozak na sličan način traži rešenje kada se nađe u nepoznatoj situaciji.

Slučaj

- Slučaj predstavlja kontekstno znanje o nekom iskustvu (obuhvata znanje o iskustvu i kontekstu u kome je to iskustvo nastalo).
- Slučaj se može sastojati od:
 - problema (okolnosti u kojima je slučaj nastao)
 - rešenja (način na koji je problem rešen)
 - ishoda (okolnosti nakon rešavanja problema)
- Od domena primene zavisi koji podaci su relevantni za opis slučaja.
- Kolekcija podataka o slučajevima čini bazu slučajeva.
- Baza slučajeva treba da obezbedi odgovarajuće mehanizme indeksiranja.

Oblici rezonovanja baziranog na slučajevima

- Rezonovanje bazirano na primerima - Primeri se razvrstavaju u klase, pri čemu za svaku klasu postoji način rešavanja problema. Za novi primer se klasifikacijom pronalazi odgovarajuća klasa i na taj način se dolazi do rešenja problema.
- Rezonovanje bazirano na instancama - Iz dovoljno velikog skupa slučajeva se pronalazi dovoljno sličan. Predstavlja specijalizaciju prethodnog pristupa i jedan vid mašinskog učenja baziran na indukciji.
- Rezonovanje bazirano na memoriji - Koristi se na računarima koji omogućavaju paralelno procesiranje u većem obimu. Celokupna baza slučajeva se nalazi u memoriji, a rezonovanje predstavlja pristup i pretraživanje ove memorije.
- Tipičan CBR - Predviđa izvesnu kompleksnost informacija kojima se opisuje slučaj. Osim pronalaženja sličnog slučaja, predviđa i njegovo prilagođavanje drugom kontekstu. Oslanja se na kognitivnu teoriju psihologije.
- Rezonovanje bazirano na analogiji - Akcenat je na pronalaženju analogije između različitih domena i transformacijama i mapiranju između ranijih rešenja i novih slučajeva.

Legal Case

Legal case često označava sudski predmet ili njegov fizički oblik - sudski spis





Precedent i njegov značaj u anglo-saksonskom pravu

- Bukvalno značenje pojma precedent se odnosi na nešto što se ranije već dogodilo.
- Da bi se u pravu neki raniji slučaj smatrao precedentom nekog drugog slučaja potrebno je da poseduje slično pravno pitanje i slične činjenice.
- U pravnim sistemima koji počivaju na anglo-saksonskom pravu, sudska odluka postaje deo zakona (izvor prava).

Obavezujući principi u precedentnom pravu

- Vertikalno obavezujuće odluke su one odluke koje je doneo viši sud.
- Horizontalno obavezujuće odluke su one odluke koje je sam sud doneo.
- Odluka mora biti objavljena da bi postala obavezujući precedent.

Precedent u kontinentalnom pravu

- U pravnim sistemima baziranim na kontinentalnom pravu precedent nije obavezujuć, ali postoji težnja za usaglašavanjem pravnih shvatanja.
- Ujednačavanje sudske prakse predstavlja skup aktivnosti kojima sudovi među sobom usaglašavaju stavove o određenim pravnim pitanjima (sve što je zakonodavac propustio da precizira).
- Najpre sudovi istog ranga na zajedničkim sastancima razmenjuju mišljenja, a o neusaglašenostima odlučuju sudovi višeg ranga.
- Objavljivanje zauzetih stavova o nekom pravnom pitanju se vrši putem biltena sudske prakse.
- Presude koje odstupaju od opšteg stava bi u slučaju žalbe mogle biti ukinute što narušava kvalitet rada sudije.

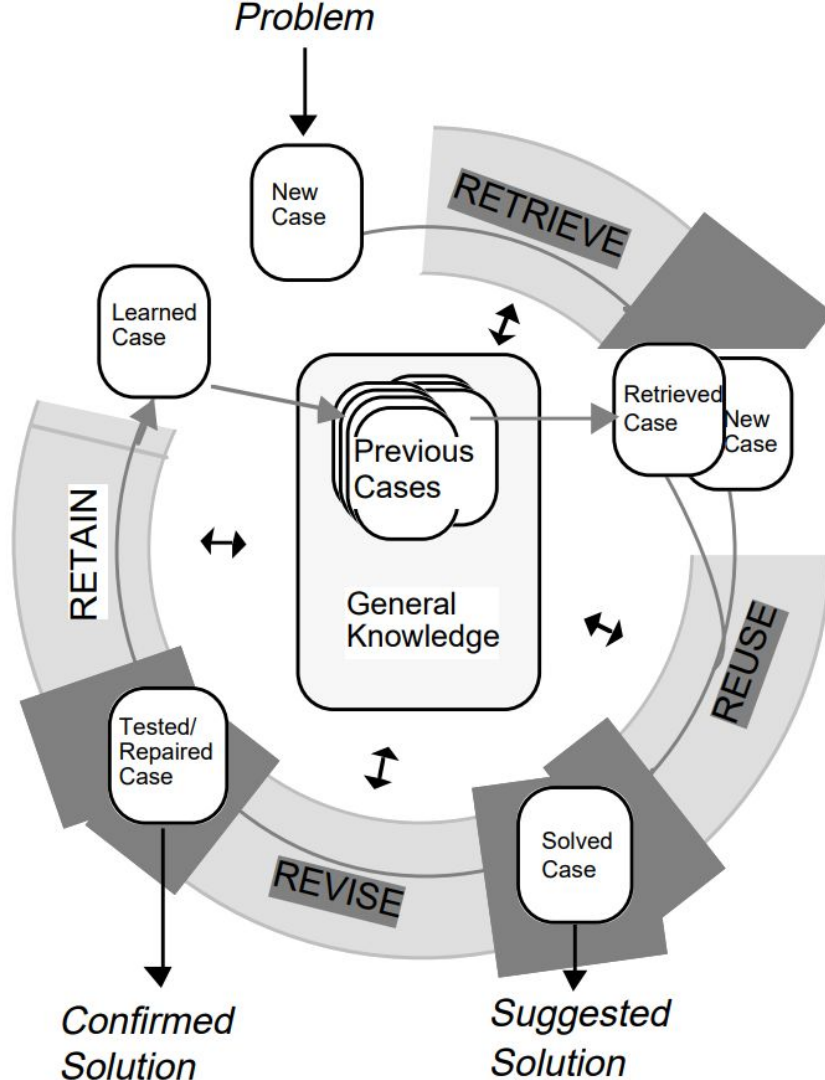
Sudska praksa (sudsko odeljenje)

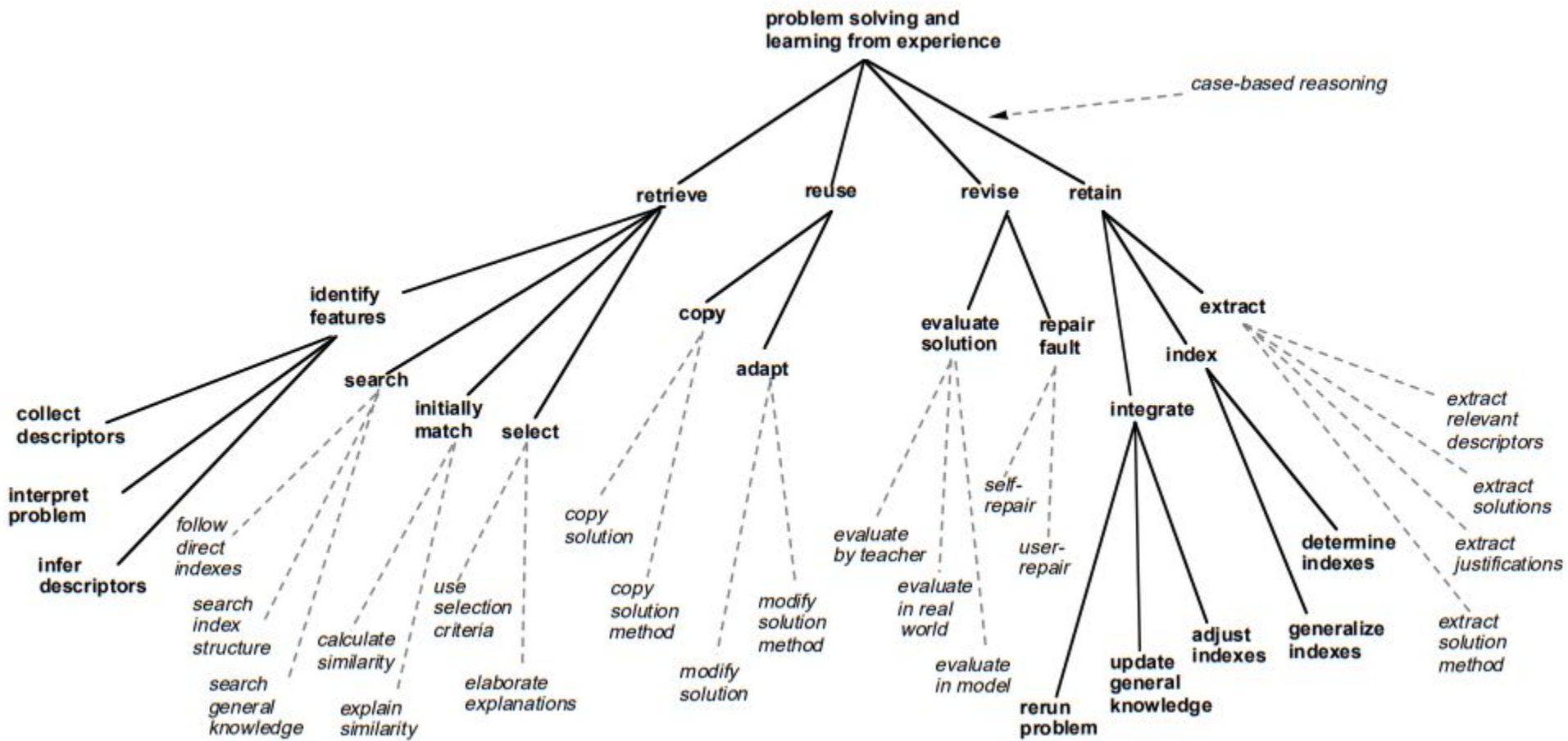
- Pregleda svaku donetu presudu.
- Proverava usaglašenost i po potrebi ukazuje na propuste (balans između stručnih sugestija i nezavisnosti sudijske funkcije).
- Vršiti kategorizaciju presuda prema uspostavljenoj nomenklaturi.
- Na zahtev sudija, pronalazi odgovarajuće odluke.
- Prikupljaju sentence (delovi presuda sa razlozima za donošenje) i uređuju Bilten sudske prakse.

CBR ciklus

Četiri 'R':

- Retrieve
- Reuse
- Revise
- Retain





Postoji pet izazova u okviru CBR metoda

- Predstavljanje znanja
- Metod pronalaženja slučaja
- Metod ponovnog korišćenja slučaja
- Metod revizije slučaja
- Metod čuvanja slučaja

Predstavljanje slučaja

- Baza slučajeva sadrži dimenzije svojstava odnosno atributa.
- Slučaj je opisan preko vrednosti ovih dimenzija.
- Slučajevi su indeksirani preko ovih vrednosti.

- Obrada prirodnog jezika može predstavljati poteškoću.

Sudski poslovnik propisuje osnovne podatke o svakom predmetu.

Pronalaženje slučaja

Pronalaženje slučaja se sastoji od sledećih koraka:

- Identifikovanje svojstava - prepoznavanje skupa relevantnih osobina
- Inicijalno podudaranje - pronalaženje skupa slučajeva dovoljno sličnih novom slučaju
- Izbor - izdvajanje slučaja koji najviše odgovara novom slučaju

Poređenje slučajeva

- Dva slučaja se mogu uporediti na osnovu mere udaljenosti njihovih svojstava.
- Za numerička svojstva udaljenost se izračunava kao:
 - $distance(f_1, f_2) = |f_1 - f_2| / \max(|f_i - f_j|)$
- dok za simbolička svojstva važi:
 - ako je $f_1 = f_2$ onda je $distance(f_1, f_2) = 0$,
 - ako je $f_1 \neq f_2$ onda je $distance(f_1, f_2) = 1$
- Sada se sličnost pojedinačnih svojstava dva slučaja može izraziti preko njihove udaljenosti
 - $similarity(f_1, f_2) = 1 - distance(f_1, f_2)$

Funkcija sličnosti

Najčešće se koristi nearest neighbour metod za pronalaženje sličnih slučajeva.

Izračunava se kao:

$$SIM(T, P) = \sum_{i=1}^n \left[w_i \times sim(f_i^T, f_i^P) \right]$$

gde je:

w_i - težinski faktor za dimenziju i

$sim(f_i^T, f_i^P)$ - podudarnost između odgovarajućih svojstava ranijeg i novog slučaja

Ponovno korišćenje slučaja

U ovoj fazi se na tekući slučaj primenjuje pronađeno rešenje ili se po potrebi prilagođava.

Fokus je na dva aspekta:

- razlike između ranijeg i novog slučaja
- u kojoj meri se raniji slučaj može iskoristiti

Sastoji se iz:

- kopiranja
- prilagođavanja

Revizija slučaja

Sastoji se iz dve faze:

- evaluacija - u realnom okruženju ili kroz konsultacije sa iskusnijima
- korekcija - otkrivanje i ispravljanje grešaka

Čuvanje (novog) slučaja

Rešen slučaj se čuva u bazi slučajeva.

Čuvanje se sastoji od sledećih koraka:

- Izdvajanje značajnih informacija
- Indeksiranje slučaja
- Integrisanje novog slučaja u bazu slučajeva

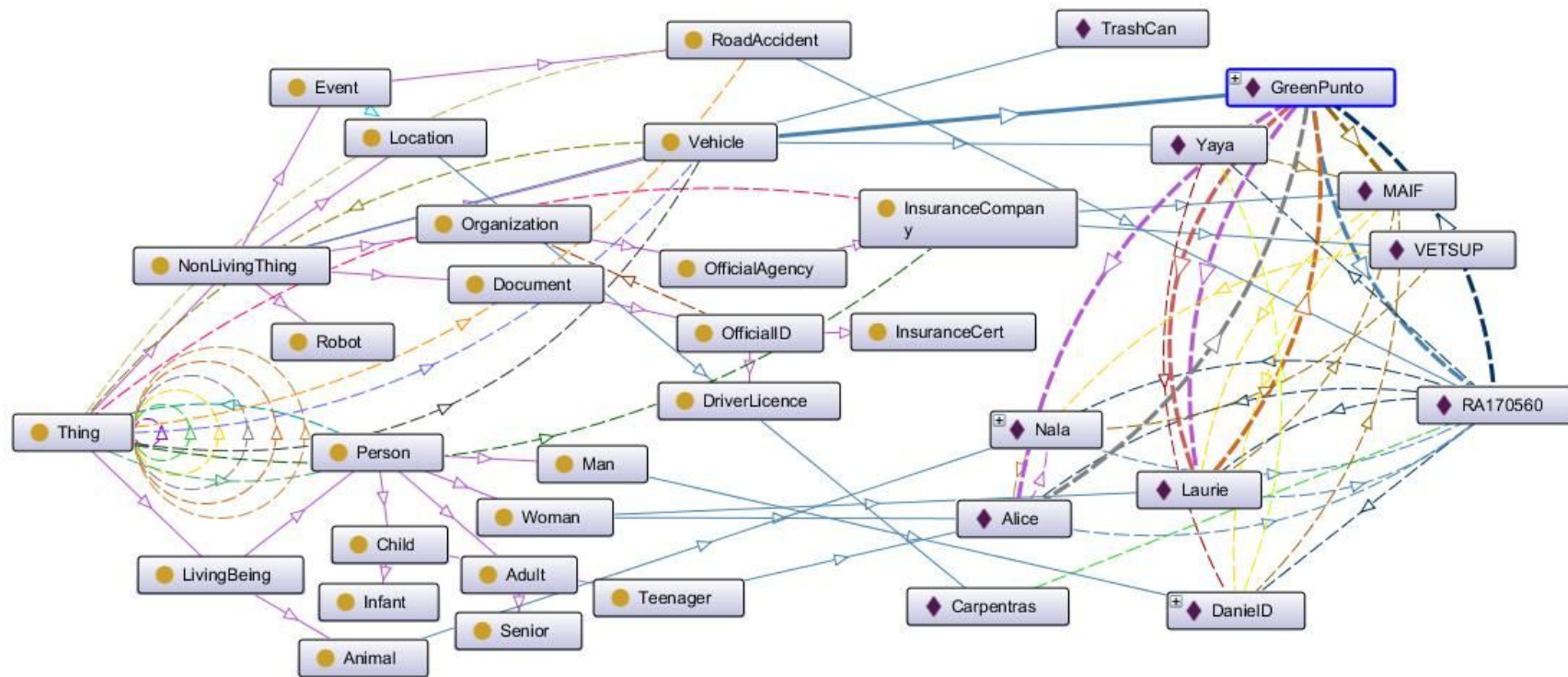
Relevantnost u pronalaženju pravnih informacija

Dimenzije relevantnosti:

- Algoritamska - mašinskom obradom upita
- Tematska - iste ili srodne tematske celine
- Kognitivna - (subjektivna) očekivanja korisnika
- Situaciona - primenljivost na zadate okolnosti
- Domenska - autoritet i uvaženost izvora

Korišćenje ontologija u opisivanju slučajeva

Na primer, u domenu saobraćaja: <https://www.w3.org/2012/06/rao.html>



Fragment mašinski čitljive presude u Akoma Ntoso formatu

<judgementBody>

<introduction>

<p style="text-align: center;">U IME NARODA</p>

<p>

Apelacioni sud u Novom Sadu u veću sudija <judge id="jud01" refersTo="#jovanovic">Petra Jovanovića</judge>, predsednika veća, <judge id="jud02" refersTo="#bajic">Branke Bajić</judge> i <judge id="jud03" refersTo="#dragas">Spomenke Dragaš</judge>, članova veća, u pravnoj stvari tužioca <party id="p1" refersTo="#bs" as="#Appellant">B. S.</party> iz B., R. BiH protiv tuženog <party id="p2" refersTo="#jkpg" as="#Respondent">JKP „G.“ P.</party>, radi činidbe, odlučujući o žalbi tužioca izjavljenoj protiv presude <organization refersTo="#ospa" id="org1">Osnovnog suda u Pančevu</organization>, poslovni broj <ref id="ref01" href="/rs/judgement/os-pa/2011-08-22/p-4339-10">P 4339/10</ref> od <date date="2011-08-22">22.08.2011. godine</date>, u nejavnoj sednici veća održanoj <date date="2012-11-28">28.11.2012. godine</date>, doneo je sledeću

</p>

<p style="text-align: center;">PRESUDU</p>

</introduction>

<decision>

<p>

Žalba se ODBIJA, pa se presuda <organization refersTo="#ospa" id="org2">Osnovnog suda u Pančevu</organization>, poslovni broj <ref id="ref02" href="/rs/judgement/os-pa/2011-08-22/p-4339-10">P 4339/10</ref> od <date date="2011-08-22">22.08.2011. godine</date> POTVRĐUJE.

</p>

</decision>

<motivation>

<p>

Pobijanom presudom odbijen je tužbeni zahtev kojim je traženo da se obaveže tuženi da tužioca isključi iz sistema grejanja ili ...

</p>

</motivation>

</judgementBody>

MyCBR - koncept Presuda i pripadajući atributi

- ▼  Presuda
 -  Datum
 -  Kazna - novcana
 -  Kazna - uslovna
 -  Kazna - zatvorska
 -  Krivicno delo
 -  Okrivljeni
 -  Poslovni broj
 -  Primenjени propisi
 -  Sud
 -  Sudija
 -  Telesne povrede
 -  Tuzilac
 -  Vrsta presude

MyCBR - baza slučajeva

[illegible]

MyCBR - funkcija sličnosti za saobraćajne propisa

[illegible]

MyCBR - izvršavanje upita

Query

Krivicno delo

[Add](#)
[Remove](#)
Special Value: [unknown](#)

[Add](#)
[Remove](#)
Special Value: [unknown](#)

Okrivljeni

Poslovni broj

Special Value: [unknown](#)

Primenjeni propisi

[Add](#)
[Remove](#)
Special Value: [none](#)

Sud

[Change](#)
Special Value: [unknown](#)

[Add](#)
[Remove](#)
Special Value: [unknown](#)

Sudija

Telesne povrede

[Add](#)
[Remove](#)
Special Value: [none](#)

Tuzilac

Special Value: [unknown](#)

Vrsta presude

[Change](#)
Special Value: [unknown](#)

Start retrieval

Save results

Presuda03 - 0.47
Presuda09 - 0.33
Presuda08 - 0.33
Presuda07 - 0.33
Presuda06 - 0.33
Presuda01 - 0.33
Presuda00 - 0.33
Presuda10 - 0.33
Presuda05 - 0.33
Presuda04 - 0.0
Presuda02 - 0.0

	Presuda03	Presuda09	Presuda08	Presuda07	
Similarity	0.47	0.33	0.33	0.33	
Krivicno delo	cl. 289 st. 3 KZ;	cl. 289 st. 3 KZ;	cl. 289 st. 3 KZ;	cl. 289 st. 3 KZ;	
Okrivljeni	M. K.;	V. D.;	O. M.;	R. M.;	
Poslovni broj	K-79/2018	K-46/2018	K-153/2018	K-132/2018	