

Aplikacija za dijagnostiku kvarova na automobilu (rule-based)

Zoran Jankov sw-8/2018

Marko Šuljak sw-35/2018

Motivacija

Cilj naše aplikacije je da omogući vozaču da sam pokuša da dijagnostifikuje kvar, ako on uopšte postoji, čime bi se otklonila potreba korisnika da ide u auto servis za manje ozbiljne kvarove. Sama implementacija ove aplikacije biće ostvarena pomoću rule-based sistema. Plan je da korisnik ima mogućnost da sam unese simptome potencijalnog kvara, ali i da omogućimo povezivanje naše aplikacije sa automobilom preko OBD konektora na automobilu (to ćemo simulirati u kodu).

Napredak u odnosu na ostale dijagnostičke alate bilo bi praćenje već zabeleženih kvarova u bazi podataka, kao i povezivanje aplikacije sa kompjuterom automobila. Primer aplikacije koja ne podržava povezivanje sa ODB konektorom može se naći na slećem linku: www.driverside.com.

Funkcionalnosti sistema

- Dijagnostika kvara preko korisničkog unosa – aplikacija otkriva potencijalni kvar preko odgovora korisnika na pitanja u vezi stanja automobila.
- Dijagnostika kvara preko OBD konektora na automobilu – aplikacija otkriva potencijalni kvar preko praćenja senzora koji beleže informacije o stanju automobila, a koje su dostupne priključivanjem na OBD konektor.
- Praćenje istorije kvarova koji potencijalno ukazuju na veće probleme – aplikacija otkriva da li je kvar ozbiljniji na osnovu praćenja istorije kvarova. Ako se neki kvar desio više puta u nekom vremenskom periodu, to ukazuje da prvobitno ponuđeno rešenje nije potpuno otklonilo problem na automobilu, pa se predlaže drugo.

Model

- Komponenta koja predstavlja automobil – njegovo trenutno stanje
- Komponenta koja predstavlja korisnički unos
- Komponenta koja predstavlja unos preko ODB konektora
- Komponenta koja predstavlja istoriju problema sa automobilom.

Rad aplikacije

- Ulazni podaci:
 - Korisnički unos – Korisnik preko forme odgovara na pitanja u vezi stanja automobila i simptoma koji potencijalno ukazuju na kvar
 - Očitavanja senzora na automobilu – OBD konektor šalje aplikaciji da li su senzori očitali neobične ili ekstremne vrednosti, poput povećane temperature motora, loše smese goriva ili problema sa protokom vazduha kroz motor
- Izlazni podaci:
 - Potencijalna rešenja problema na automobilu
 - U slučaju da je tracking koji prati istoriju kvarova uočio da se preblem ponavlja, aplikacija kao izlazni podatak može dati informaciju o potencijalno većem problemu na automobilu

- Primer preko korisničkog unosa:
 - Da li automobil pali? - Da
 - Da li se lampice na kontrolnoj tabli pale? -Ne
 - Da li automobil čudno zvuči? -Ne
 - Da li se automobil ili volan tresu? -Da

Nakon što je korisnik odgovorio na sva pitanja, sistem nudi moguće rešenje problema. Od svih rešenja koje sistem pronalazi, bira se ono koje ima najveći prioritet - najlakše za popravku, učestao problem, jeftina popravka...

- Potrebno je izbalansirati točkove na automobilu. Posetite obližnjeg vulkanizera.

Ako korisnik prijavi da se ovaj kvar desio i nakon balansiranja guma

- Sistem je prepoznao da ste već prijavili ovaj kvar. Ako ste već izbalansirali točkove, problem je možda u lošim ležajevima. Posetite obližnjeg auto mehaničara.

Sistem je već kao jedno od mogućih rešenja pronašao zamenu ležaja, samo je ono imalo manji prioritet u odnosu na balansiranje točkova.

- Primer preko ulaza sa OBD konektora:
 - OBD konektor šalje stanja cilindara u motoru
 - Cilindar 2 je prestao da radi

Nakon što je automobil poslao sistemu poruku o prestanku rada drugog cilindra, aplikacija obaveštava korisnika o tome

- Cilindar 2 na vašem automobilu je prestao da radi. Proverite da li je svećica na njemu pregorela.
- Ako jeste, problem je rešen

- Primer preko kombinovanog ulaza

Ako svećica u prošlom primeru nije pregorela, sistem može da pita korisnika da li je primetio da se automobil neobično ponaša

- Da li curi gorivo ispod motora? -Da

Sistem završava sa pitanjima i daje povratnu informaciju

- Možda postoji problem sa unosom goriva u motor. Proverite da li je cev za unos goriva pukla.

Forward-chaining

Korisnik/OBD odgovorima na pitanja vrši update modela koji okida pravila iz kolekcije mogućih problema. Takođe, sistem preko istorije problema u kombinaciji sa ulazom može potencijalno da okine i neko drugo pravilo.

Nivoi rezonovanja forward-chaining pristupa:

Prvi forward-chaining:

- Prvi nivo – sitniji problemi: Na osnovu ulaza od strane korisnika, aktivira se skup pravila koja pronalaze probleme i ažuriraju stanje automobila u sistemu. Ponekad je ovaj nivo dovoljan da se neki jednostavniji problem detektuje.

- Drugi nivo – krupniji problemi i rešenja: Na osnovu istorije automobila i skupa pravila koja definišu kvarove u sistemu, aktiviraju se nova pravila i dolazi se do rešenja nekog ozbiljnijeg kvara. Ova pravila se okidaju kada se ažurira stanje automobila na osnovu prvog nivoa rezonovanja.

Drugi forward-chaining:

- Prvi nivo – OBD konektor: Na osnovu ulaza koji je dobijen očitavanjem senzora preko OBD konektora, aktivira se skup pravila koja pronalaze probleme i ažuriraju stanje automobila. Ovaj nivo sam po sebi nije dovoljan da se kvar detektuje.

- Drugi nivo – upit korisnika o ponašanju automobila: Nakon što je OBD konektor uočio ekstremne vrednosti na senzorima, aplikacija postavlja upite korisniku o neobičnom ponašanju automobila. Aplikacija potom, na osnovu očitavanja senzora i odgovora korisnika detektuje potencijalni kvar.

Complex event processing

- Nakon događaja koji su nastali kao posledica korisničkog unosa (sitniji kvarovi), proverava se istorija kvarova u bazi podataka automobila. Ako se isti ili sličan kvar desio više puta u određenom vremenskom periodu, kreira se novi događaj, koji predstavlja drugi sloj CEP-a.
- Pored ovog algoritma, biće omogućen i nadzor stanja automobila preko OBD konektora. OBD očitava vrednosti sa senzora automobila u jednakim vremenskim intervalima i, nakon određenog broja očitavanja, izvlači srednju vrednost. Tako, na primer, OBD može da detektuje da je srednja vrednost temperature motora veća od normalne, što kreira novi događaj u sistemu (drugi sloj).
- Kombinacijom ovih događaja, kreira se novi koji potencijalno može da ponudi rešenje kvara na našem automobilu. Ovo je ujedno i poslednji, to jest treći sloj complex event processinga u sistemu.

Template

Kako nije realno očekivati da naša aplikacija podržava svaki OBD konektor sa svojim kodovima i standardima, administratoru će biti omogućeno da sam kreira pravila za kodove koji nisu prepoznati unutar naše aplikacije.

Administrator će imati mogućnost da kreira pravilo za novi kod koji želi da unese u sistem, ali takođe i da definiše izlaz za to pravilo (rešenje kvara ili ažuriranje stanja automobila).