**Izveštaj o projektu: Detekcija električnih simbola pomoću YOLO OBB**

Uvod  
Ovaj projekat je razvio sistem zasnovan na YOLO OBB za detekciju električnih simbola u šemama kola. Tok rada je obuhvatao kreiranje i augmentaciju dataset‑a, obuku i evaluaciju modela, ekstrakciju teksta, obrada detektovanih linija radi generisanja grafa povezanosti elemenata i Tkinter GUI za praktičnu upotrebu.

Ključne aktivnosti i postignuća

* Priprema podataka
  + Izabran i organizovan dataset šema kola sa preciznim anotacijama po klasama.
  + Obrađeni originalni simboli, za kasniju sintezu slika
* Generisanje slika
  + Napravljene skripte za sintezu šema sa simbolima, linijama i tekstom.
  + Povećana realističnost uvođenjem raznovrsnijih i složenijih linija.
* Trening modela
  + Pripremljeni podaci i pipeline za obuku YOLO OBB modela za orijentisane bounding box‑eve.
  + Obezbeđen dobro strukturisan i raznolik dataset za bolju generalizaciju i tačnost.
  + Iterativno usavršavanje treninga na osnovu povratnih informacija i poboljšanja dataset‑a.
* Detekcija teksta
  + Integrisani EasyOCR i docTR za prepoznavanje teksta u blizini detektovanih simbola.
  + Dodate kontrole za radijus pretrage kako bi se prilagodila detekcija tekstu različitim rasporedima.
  + Omogućen toggle za prikaz bounding box‑eva teksta radi bolje interpretabilnosti.
* Prepoznavanje linija i generisanje grafa
  + Izvučene žice/linije iz slika koristeći LSD, zatim spojene u linije.
  + Implementirano spajanje segmenata za uklanjanje preklapanja i povezanih fragmenata.
  + Detektovani preseci i izgrađen graf preseka kako bi se modelovala topologija žica.
  + Mapiranje detektovanih elemenata na preseke grafa i računanje povezanosti između simbola pomoću grafa i direktnih segmenta.
* Razvoj GUI‑ja
  + Napravljen Tkinter GUI za jednostavno učitavanje slika, detekciju, vizualizaciju i analizu grafova.
  + Alat prilagođen neprogramerima radi šire upotrebljivosti.
* Dokumentacija
  + Napisano sveobuhvatno README uputstvo koje pokriva instalaciju, upotrebu i strukturu projekta.
  + Dokumentovan tok rada, organizacija koda i ključne funkcije.

Zaključak  
Projekat pruža praktičan end‑to‑end pipeline za detekciju električnih simbola i analizu povezanosti. Kombinuje realistično generisanje podataka, robusnu detekciju, fleksibilno prepoznavanje teksta i pristupačan GUI.