

Zadanie 8. úlohy – Fuzzy riadenie križovatky

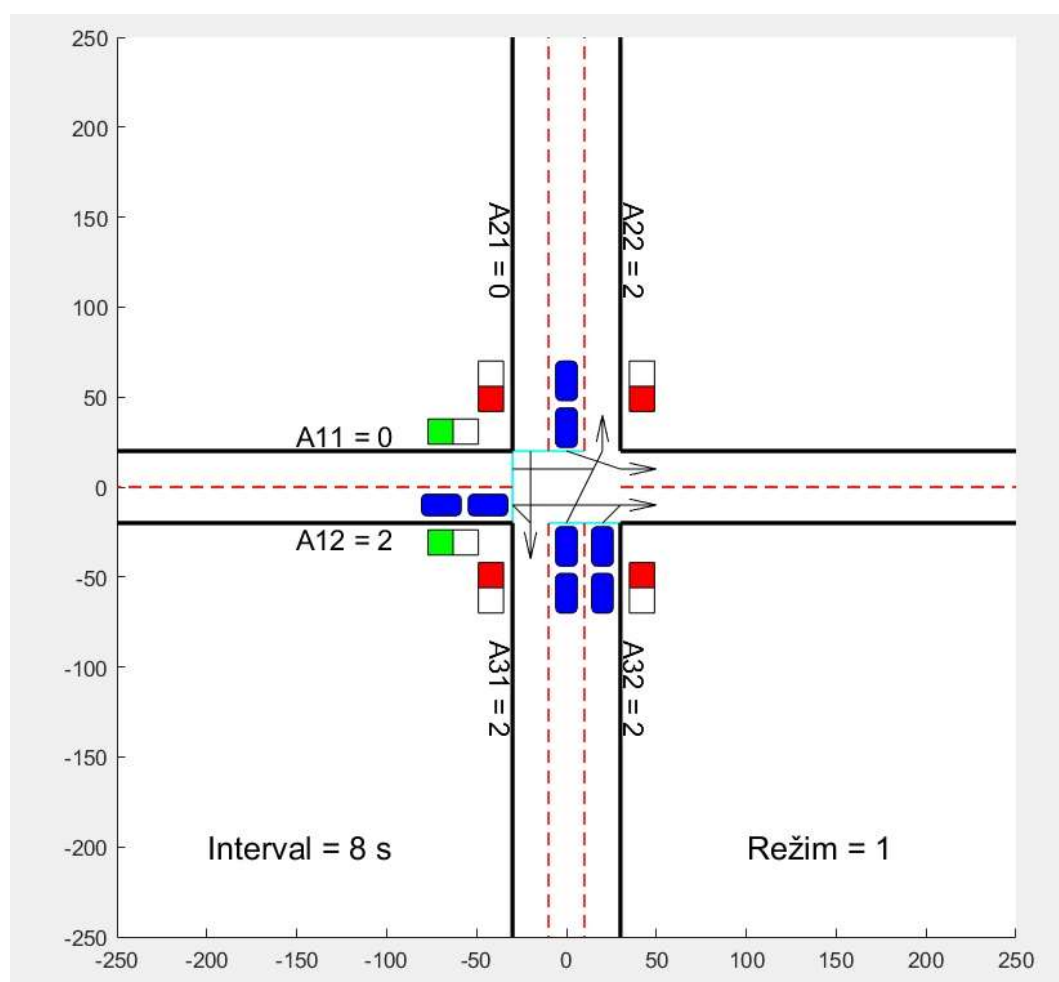
Fuzzy riadenie križovatky – nastavenie intervalu zelenej na základe počtu áut.
Navrhnete fuzzy systém, ktorého výstup bude spojitý z rozsahu 5 až 30, výstup fuzzy systému potom zaokrúhlite na celé čísla (5, 6, 7, 8,, 28, 29, 30) (7 b)

Úloha 8:

Spustíte si demonštračnú ukážku simulovania cestnej križovatky. Cieľom je vytvoriť, nastaviť a implementovať Fuzzy systém do programu tak, aby nedochádzalo k hromadeniu áut v jednotlivých pruhoch (Obr. 1). Požadovaný maximálny počet áut v jednom pruhu je 15. Jednotlivé pruhy sú označené A11 – A32 podľa obrázku 1. Na začiatku simulácie sa Vám inicializuje na jednotlivých pruhoch od 0 do 3 áut.

Demonštračnú ukážku spustíte programom:

Hlavný_program.m



Obr. 1 Počiatočný stav na križovatke

Interval – doba zelenej na križovatke (v sekundách),

Režim – zohľadnenie zmeny dennej doby (ako napr. špička, dopoludnie, noc...),

Scenár – spúšťanie jednotlivých pruhov spolu v stanovenom poradí.

Fungovanie križovatky:

Križovatka má 6 pruhov *[A11 A12 A21 A22 A31 A32]* ovládaných semaformi (viď. Obr. 1.). Semafore sa prepínajú v nejakej postupnosti (scenár).

V Demo ukážke je nastavená postupnosť (A1 – A2 – A3) v 3 krokoch (smeroch):

1. krok: Spustený smer A1, pruhy A11, A12
zápis v programe *spusti_pruhy = [1 1 0 0 0 0]*;
2. krok: Spustený smer A2, pruhy A21, A22
zápis v programe *spusti_pruhy = [0 0 1 1 0 0]*;
3. krok: Spustený smer A3, pruhy A31, A32
zápis v programe *spusti_pruhy = [0 0 0 0 1 1]*;

Intervaly prichádzajúcich áut sú definované pevne v premennej *int_pri_aut*, sú simulované v troch režimoch zohľadňujúce premávku v priebehu dňa. Časový interval pre opustenie jedného auta z križovatky, kde svieti zelená je nastavený konštantou *doba_prechodu = 2.5s*.

Celkový interval zapnutia zelenej je v demo ukážke nastavený pre všetky smery rovnako na 8s, čo predstavuje odchod troch áut z križovatky.

Prekresľovanie križovatky nastáva vždy pri odchode áut z križovatky. Počet cyklov, ktoré uplynú počas zelenej sa vypočíta ako:

poc_cyklov = round((Interval/doba_prechodu));

Poznámka

Spustenie Fuzzy editora na vytvorenie Fuzzy systému:

fuzzy

Načítanie Fuzzy systému:

f = readfis('Fuzzy_krizovatka');

Načítanie výstupu z fuzzy systému:

output = evalfis([inputs],f);

Úlohy:

Navrhните Fuzzy systém, ktorý bude riadiť interval zapnutia zelenej pre spúšťané pruhy na základe počtu stojacich áut v pruhoch *A11 A12 A21 A22 A31 A32*. Režimy pribúdania áut a scenár púšťania jednotlivých pruhov ostáva rovnaký ako v demo ukážke. Cieľom je maximalizovať priepustnosť križovatky. Musia byť splnené nasledovné podmienky:

- v jednotlivých pruhoch *A11 A12 A21 A22 A31 A32* sa počas spustenia hlavného cyklu nemôže vyskytnúť viac ako 15 áut.
- fuzzy systém musí mať aspoň dva vstupy, odporúčaných 5 funkcií príslušností
- pravidlá musia zohľadňovať počet áut stojacich v smeroch na zelenej aj červenej
- rozsah výstupu fuzzy systému musí byť v intervale 5 až 30, t.j. interval zelenej bude v rozsahu 5 až 30 sekúnd

Navrhните fuzzy systém, ktorého výstup bude spojený z rozsahu 5 až 30, výstup fuzzy systému potom zaokrúhlite na celé čísla (5, 6, 7, 8,, 28, 29, 30)

Čo treba vedieť k úlohe 8 z projektu FS.

- Popis vstupov a výstupu fuzzy systému
- Popis fuzzy množín a rozloženie funkcií príslušností
- Vedieť vysvetliť program (časť s výpočtom výstupu fuzzy systému)
- Vedieť popísať vybrané pravidlá
- Vedieť ukázať výstupnú plochu a vyhodnotenie pravidiel (rule viewer)
- Výsledky simulácie (priebeh počtu áut v jednotlivých pruhoch, priebeh dĺžok
 - intervalov zelenej v smeroch A1, A2 a A3.)