

Fuzzy systémy dokumentácia

Ladislav Rajcsányi

Úloha

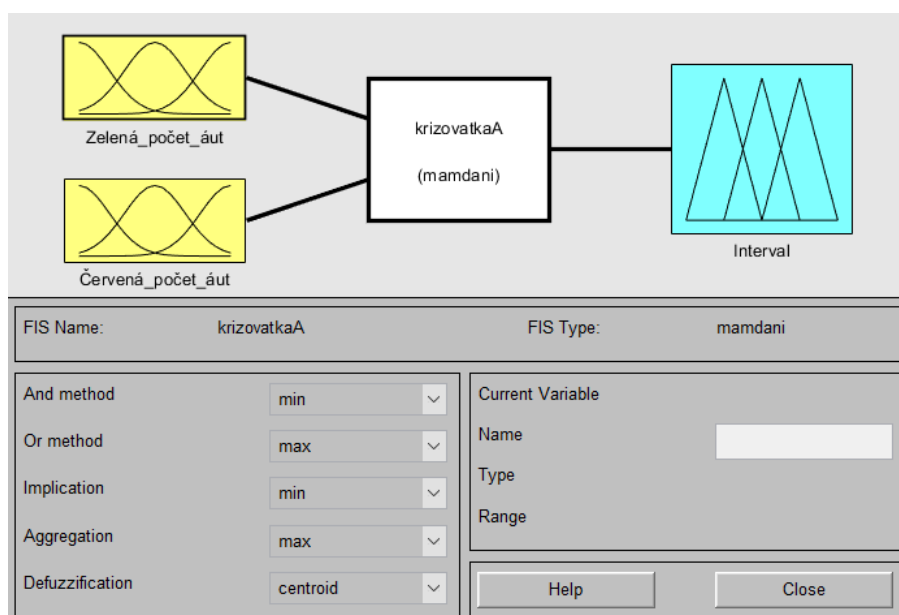
Mali sme vytvoriť, nastaviť a implementovať Fuzzy systém do programu - ktorá vykreslí a simuluje fungovanie križovatky – takým spôsobom aby nedošlo k hromadeniu áut v jednotlivých pruhoch. Mali sme hranicu 15 áut v jednom pruhu, ktorú by systém nemal prekročiť.

V priečinku **Figures** sa nachádzajú grafy, ktoré som vytvoril pomocou programu.

Úloha A

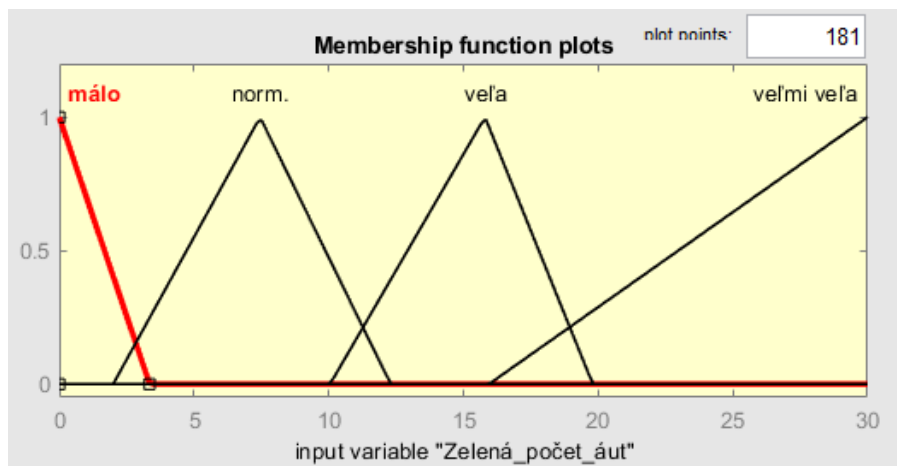
Mali sme navrhnuť fuzzy systém, ktorého výstup bude spojený v rozsahu 5 až 30, výstup fuzzy systému sme mali zaokrúhliť na celé čísla (5,6,...,29,30), teda interval zelenej bude v rozsahu 5 až 30 sekúnd.

Fuzzy systém, ktorú som vytvoril vyzeral nasledovne:



V prípade úlohy A som použil ťažiskovú (**centroid**) defuzzifikáciu, ktorá z danej plochy vypočíta ťažisko, a na výstup nám vráti pozíciu ťažiska.

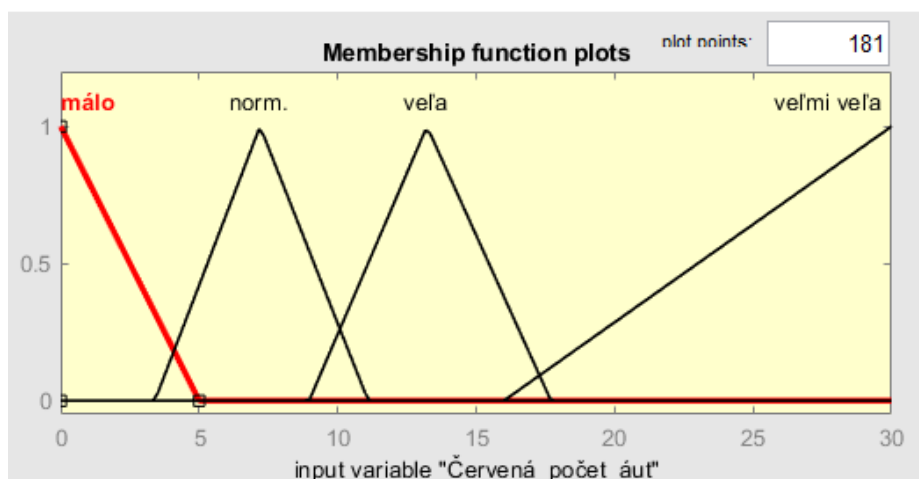
Fuzzy systém mal dva vstupy. Pri vytváraní funkcií príslušnosti som vybral trojuholníkovú. Vstup **Zelená_počet_áut** bude reprezentovať počet áut v dvoch jazdných pruhoch, v ktorých práve svieti zelená.



Intervaly:

- Málo : [0 0 3]
- Norm. : [2 8 12]
- Veľa : [10 16 20]
- Veľmi veľa : [16 30 30]

Vstup **Červená_počet_áut** bude reprezentovať počet áut v dvoch jazdných pruhoch, v ktorých práve svieti červená, v každom prípade som vybral tie pruhy, v ktorých je navyše áut, lebo majú väčšiu prioritu, z toho dôvodu, že majú väčšiu šancu prekročiť hranicu.



Intervaly:

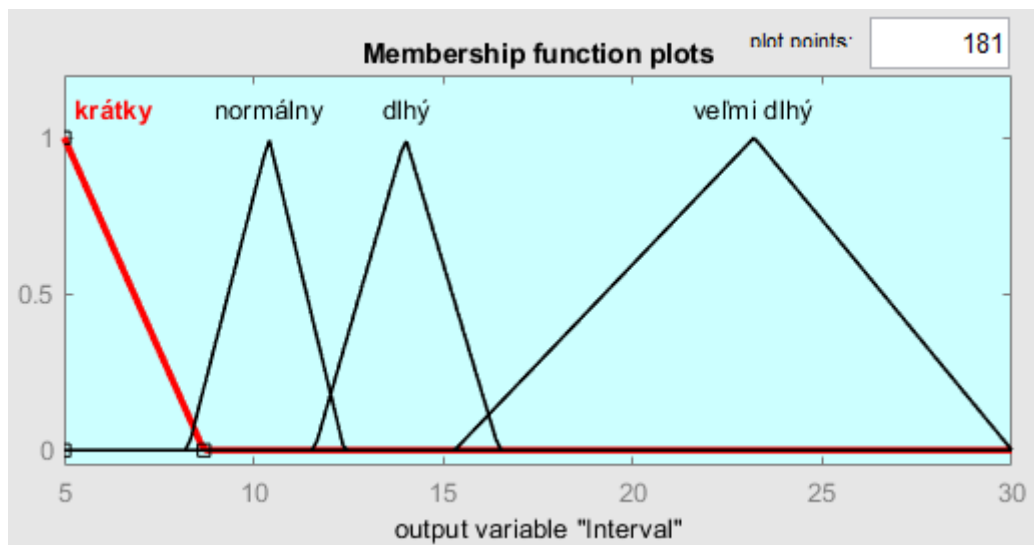
Málo : [0 0 5]

Norm. : [3 7 11]

Veľa : [9 13 17]

Veľmi veľa : [16 30 30]

Fuzzy systém mal jeden výstup, ktorú som nazval **Interval**, ktorý bude reprezentovať čas v sekundách koľko bude svietiť zelená.



Intervaly:

Krátky : [5 5 9]

Normálny : [8 10 12]

Dlhý : [11 14 16]

Veľmi dlhý : [15 23 30]

If(Zelená_počet_áut is veľa) and (Červená_počet_áut is málo) then (Interval is dlhý)

Ak na zelenej máme veľa áut a na červenej (s vyššou prioritou) máme málo áut, nemusíme nikam sa ponáhľať, kludne môžeme nechať svietiť zelenú dlhšie, aby sme znížili veľký počet áut na zelenej.

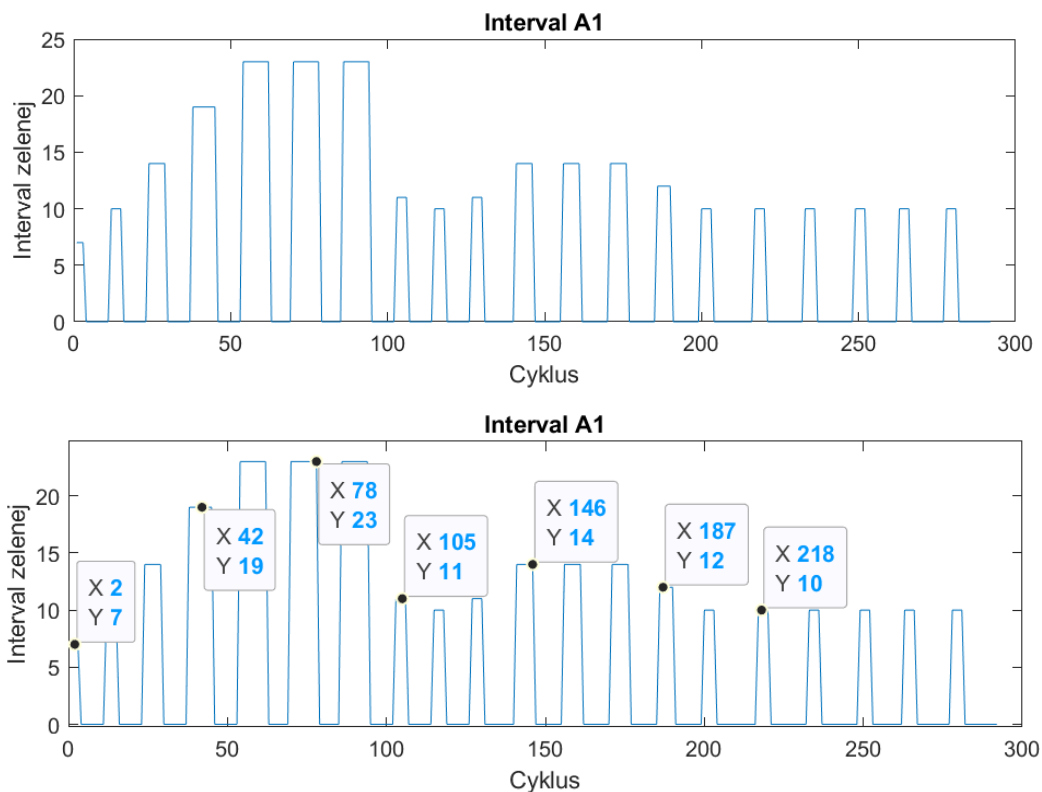
If(Zelená_počet_áut is veľmi veľa) and (Červená_počet_áut is veľmi veľa) then (Interval is normálny)

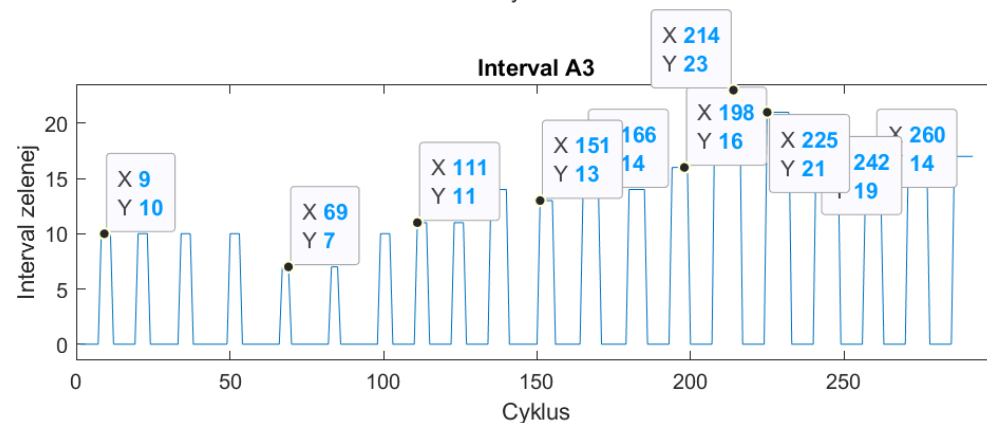
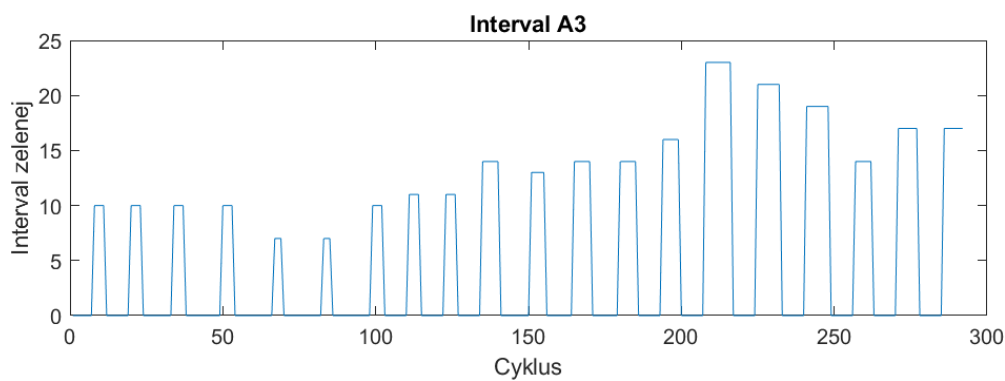
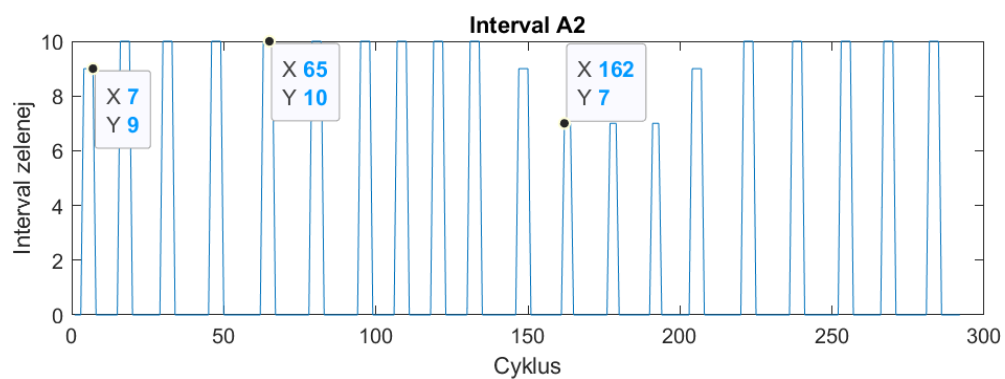
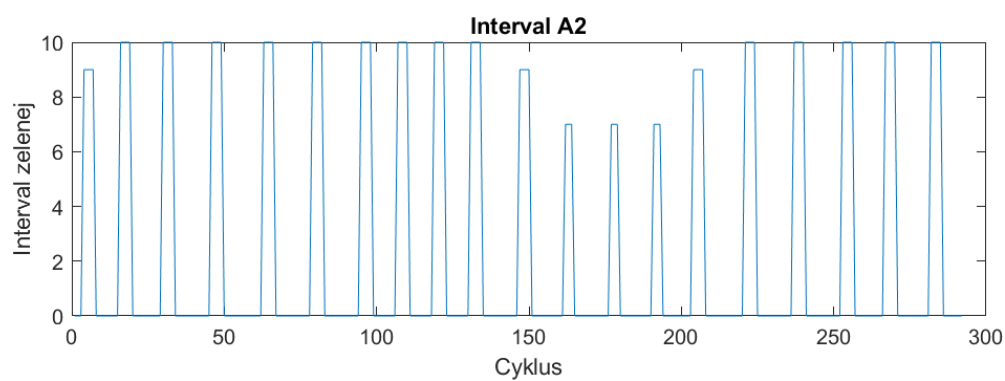
Ak na zelenej máme veľmi veľa áut a na červenej (s vyššou prioritou) máme tak isto veľmi veľa áut musíme nastaviť nižšiu hodnotu, aby sme moc nenahromadili príliš veľa áut navyše do tých pruhov, kde už je aj tak veľké množstvo áut. Ale ani nemôžeme mať príliš krátky interval, lebo v tom prípade by sme zhoršili počet áut v zelených pruhoch.

If(Zelená_počet_áut is veľmi veľa) and (Červená_počet_áut is málo) then (Interval is veľmi dlhý)

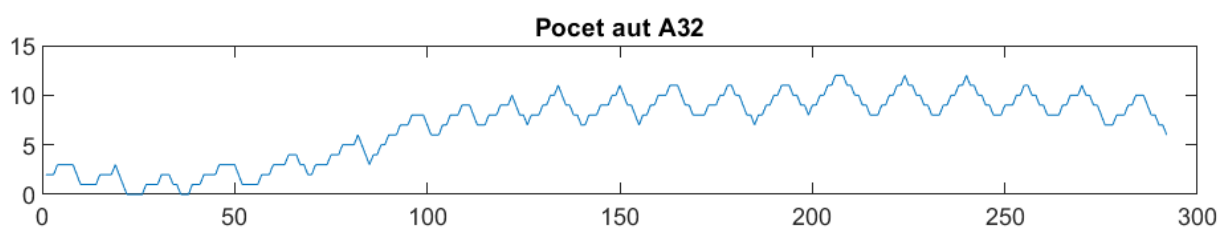
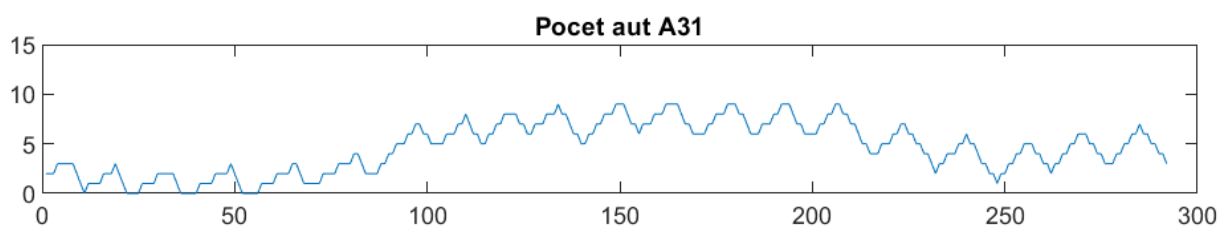
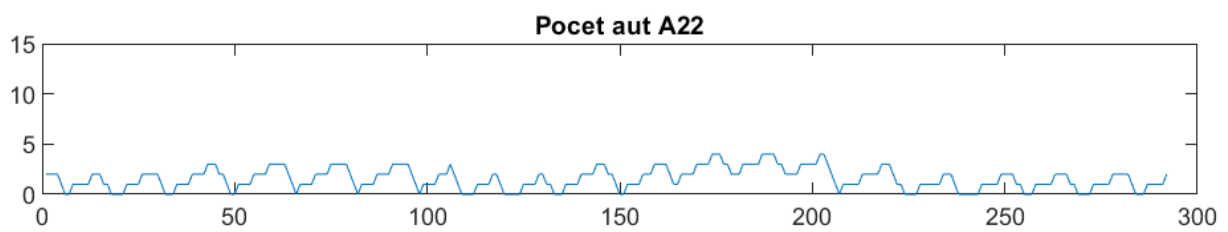
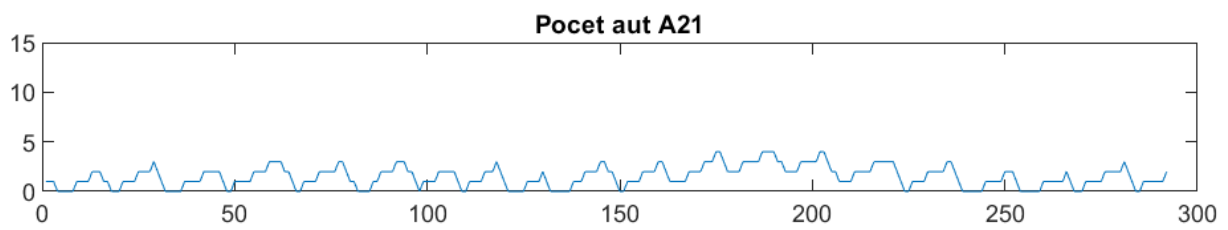
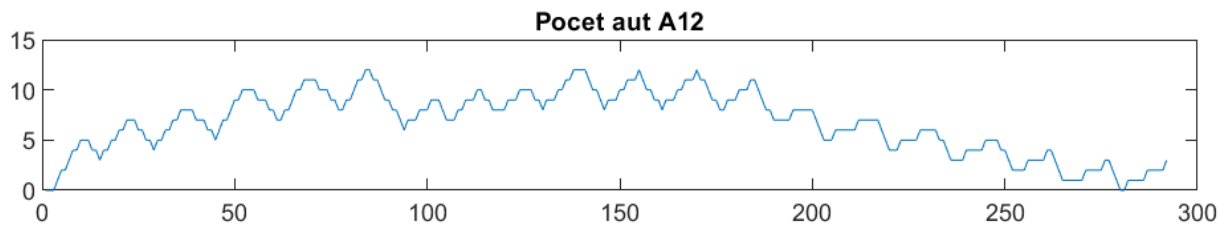
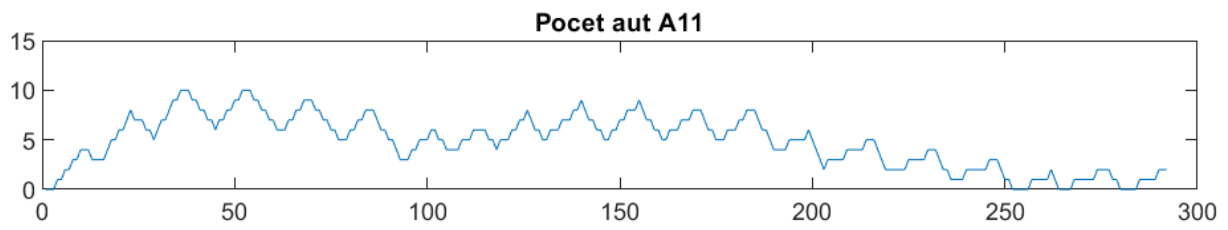
Ak na zelenej máme veľmi veľa áut a na červenej (s vyššou prioritou) máme málo áut môžeme nastaviť najväčší interval, aby sme vyprázdnili čo najviac áut zo zelených pruhov.

Dosiahnuté výsledky:

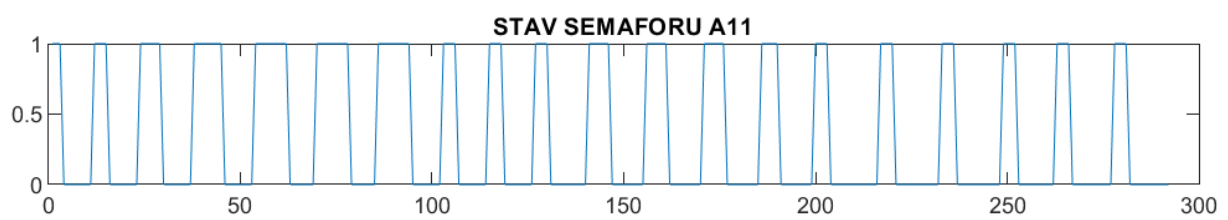


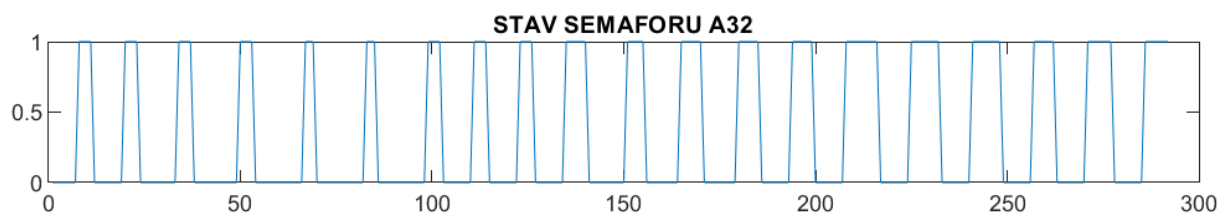
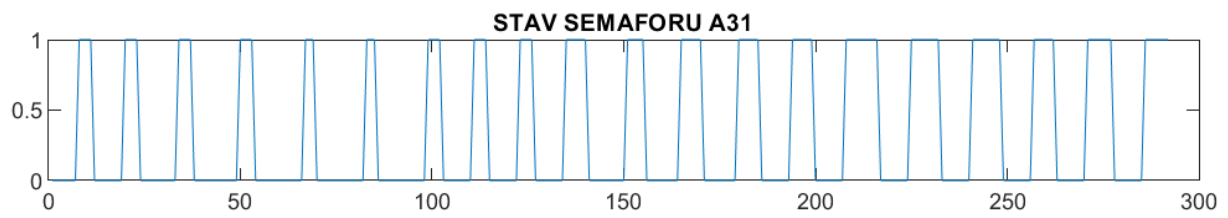
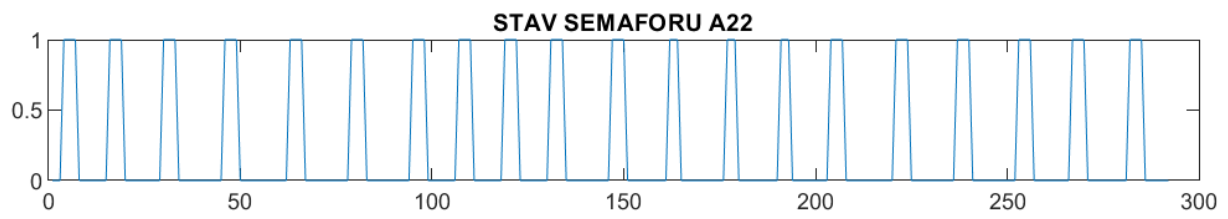
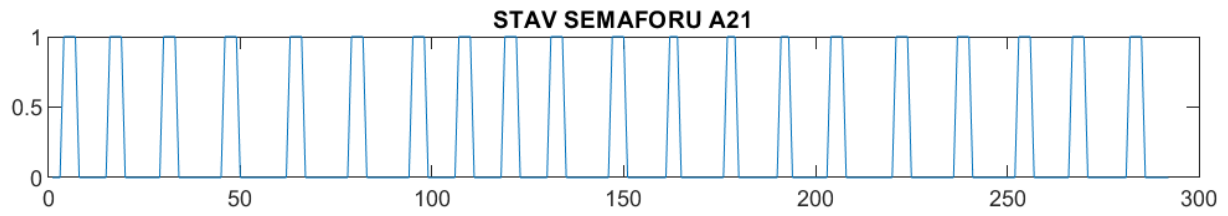
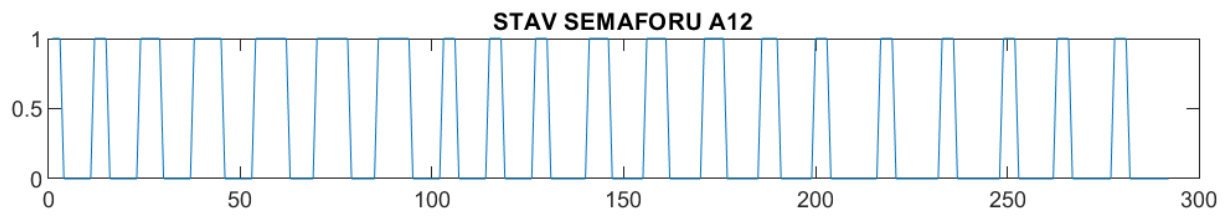


Figures – Ulhoa_A - UlhoaA_Interval



Figures – Uloha_A - UlohaA_Pocet_aut



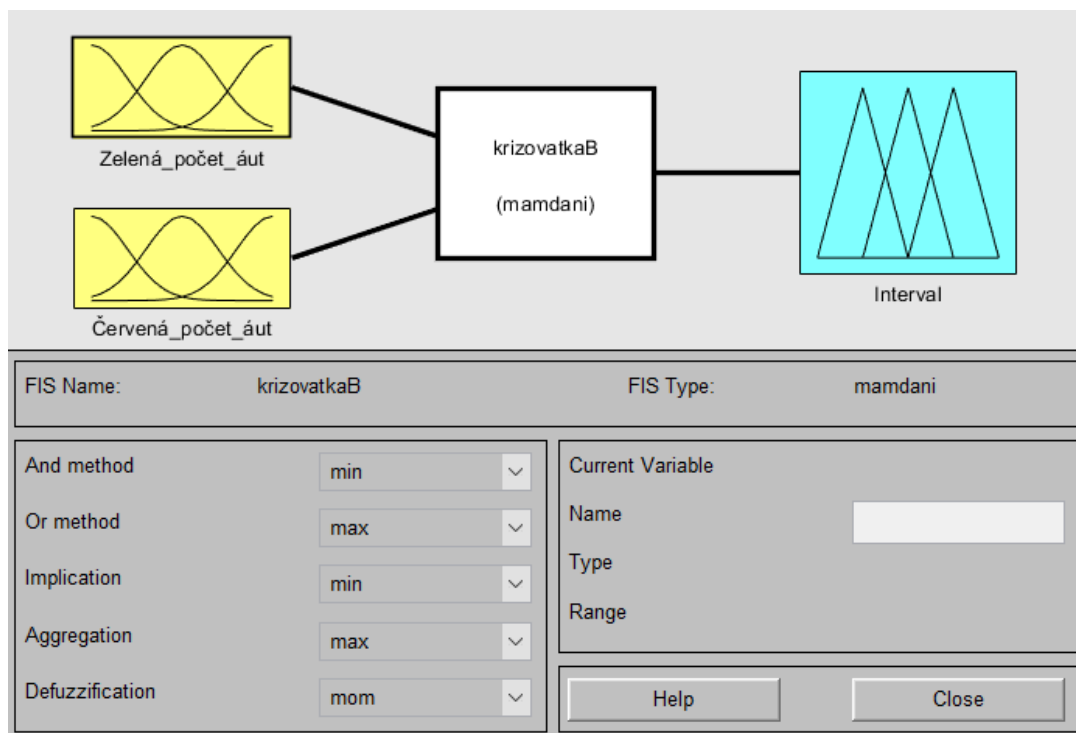


Figures – Uloha_A - UlohaA_Stav_semaforu

Úloha B

Mali sme navrhnuť fuzzy systém, ktorý bude prepínať medzi štyrmi pevnými intervalmi (krátky, normálny, dlhý, veľmi dlhý), úrovne týchto intervalov sme mali nastaviť v rozsahu 5 až 30 sekúnd.

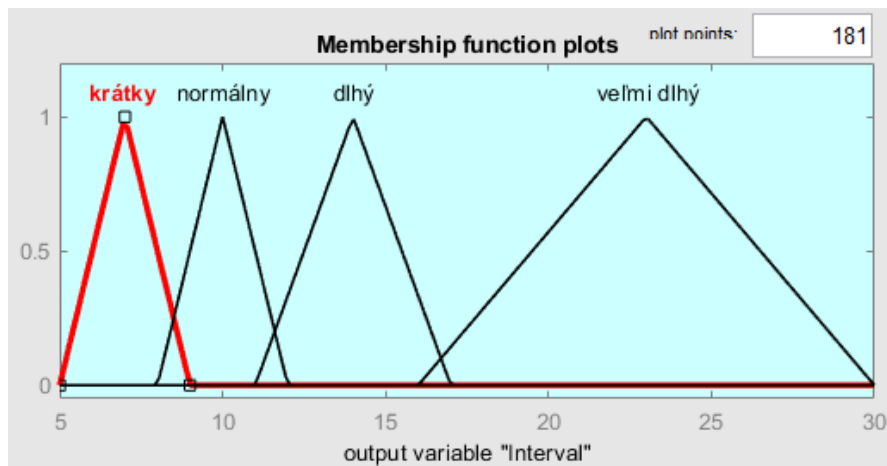
Fuzzy systém, ktorú som vytvoril vyzeral nasledovne:



V prípade úlohy B som použil defuzzifikáciu typu stred maximálnej plochy (**Middle of Maximum**, **mom**), v tomto prípade zoberie sa plocha ktorá v druhom pravidle má vyššiu úroveň ako v tom prvom pravidle a v tejto ploche sa nájde stred.

Aj v tomto prípade som mal dva vstupy. Pri vytváraní funkcií príslušnosti som vybral trojuholníkovú. Vstup **Zelená_počet_áut** bude reprezentovať počet áut v dvoch jazdných pruhoch, v ktorých práve svieti zelená. Vstup **Červená_počet_áut** bude reprezentovať počet áut v dvoch jazdných pruhoch, v ktorých práve svieti červená. Vstupy sú tak isto nastavené, ako v prípade úlohy A.

Vo výstupe som trochu modifikoval jednotlivé plochy, aby boli rovnoramenné trojuholníky.



Intervaly:

Krátky: [5 7 9] → Krátky interval bude trvať 7 sekúnd

Normálny: [8 10 12] → Normálny interval bude trvať 10 sekúnd

Dlhý: [11 14 17] → Dlhý interval bude trvať 14 sekúnd

Veľmi dlhý: [16 23 30] → Veľmi dlhý interval bude trvať 23 sekúnd

If(Zelená_počet_áut is norm.) and (Červená_počet_áut is veľmi veľa) then (Interval is krátky)

Ak na zelenej máme normálny počet áut a na červenej (s vyššou prioritou) máme veľmi veľa áut musíme nastaviť nižšiu hodnotu, aby sme moc nenahromadili príliš veľa áut navyše do tých pruhov, kde je už aj tak veľké množstvo áut.

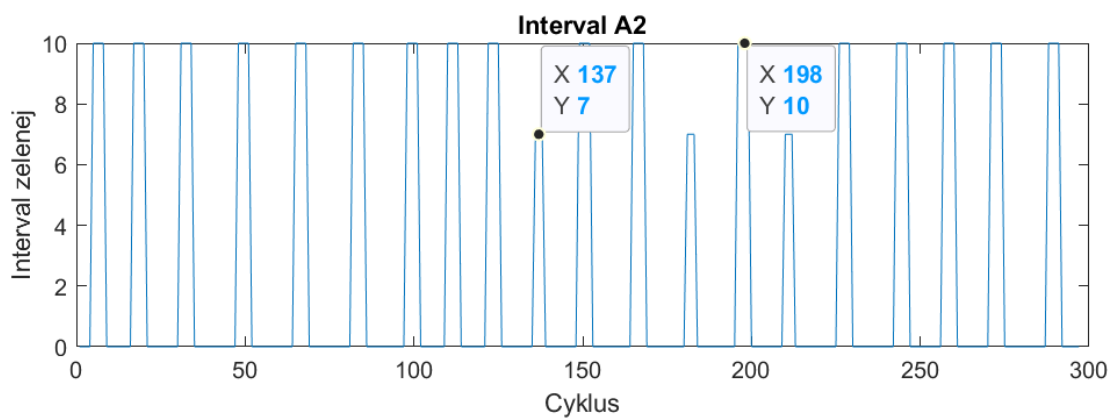
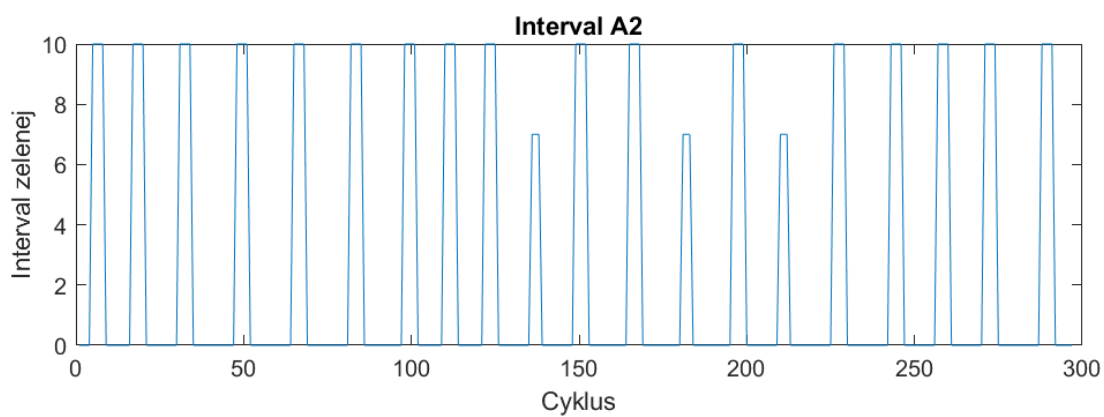
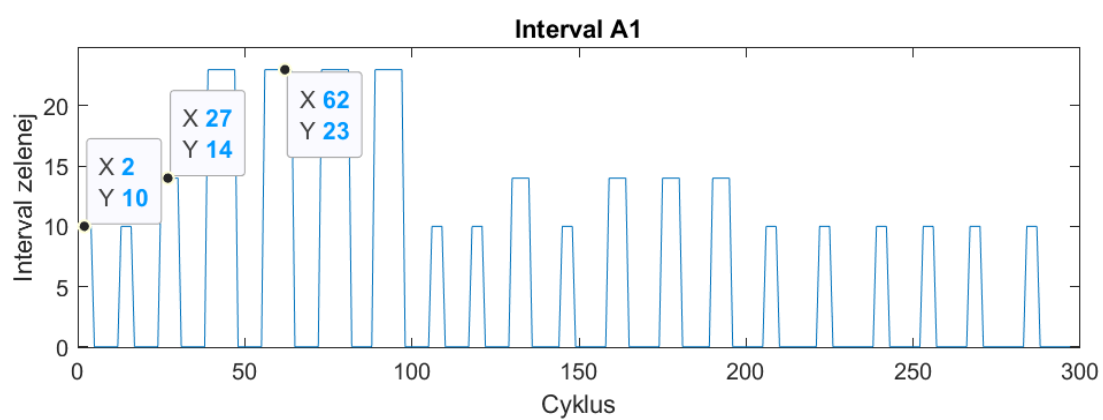
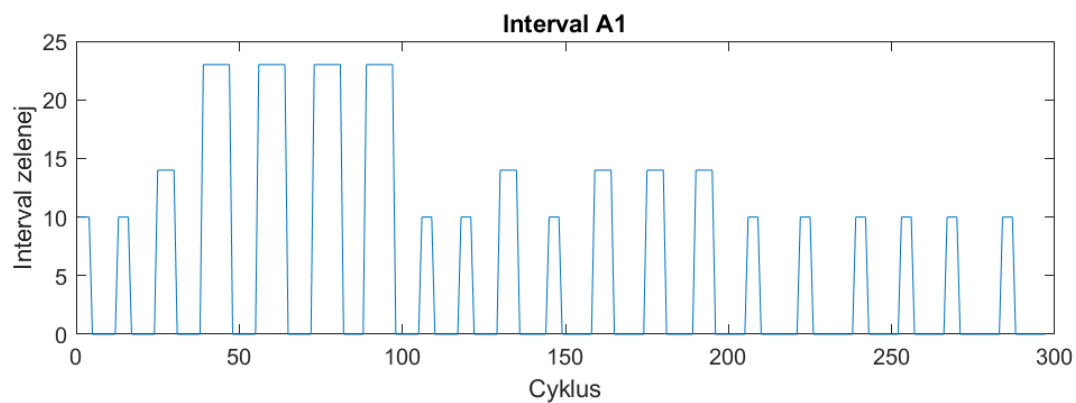
If(Zelená_počet_áut is málo) then (Interval is krátky)

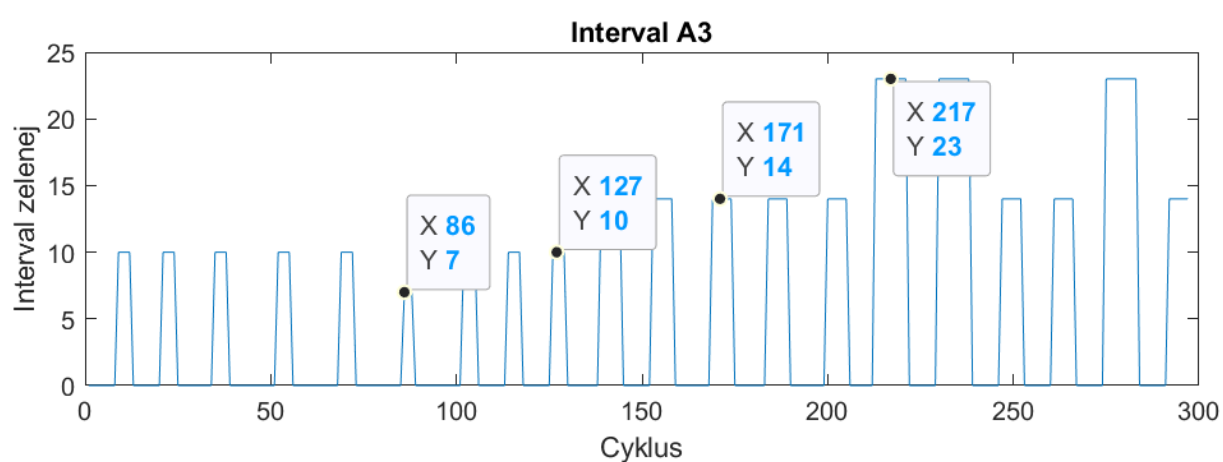
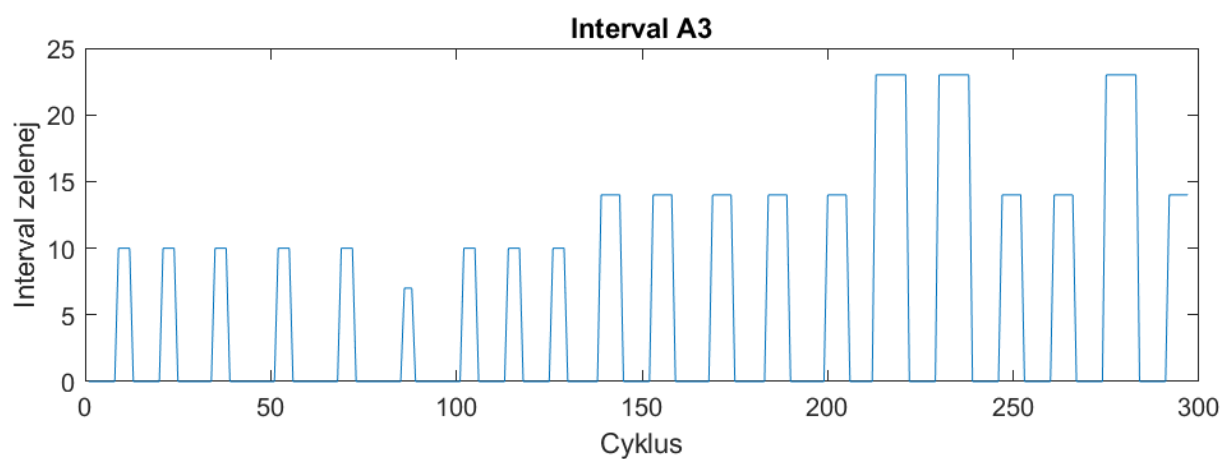
Ak na zelenej máme málo áut nám nebude závisieť od červených pruhov, a preto nepotrebujeme dlhší interval zelenej.

If(Zelená_počet_áut is norm.) and (Červená_počet_áut is málo) then (Interval is normálny)

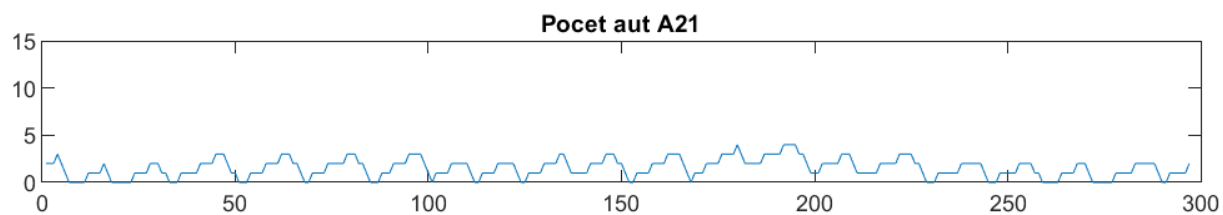
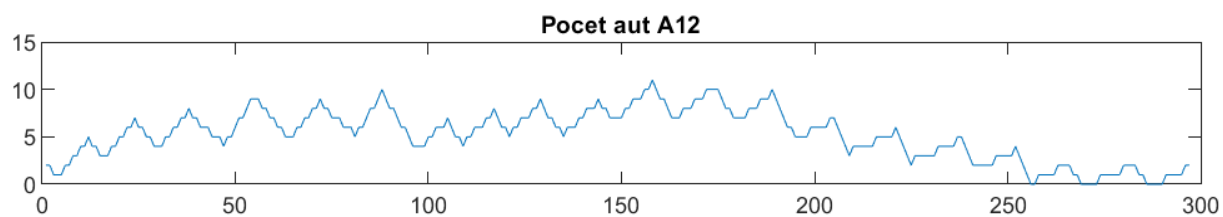
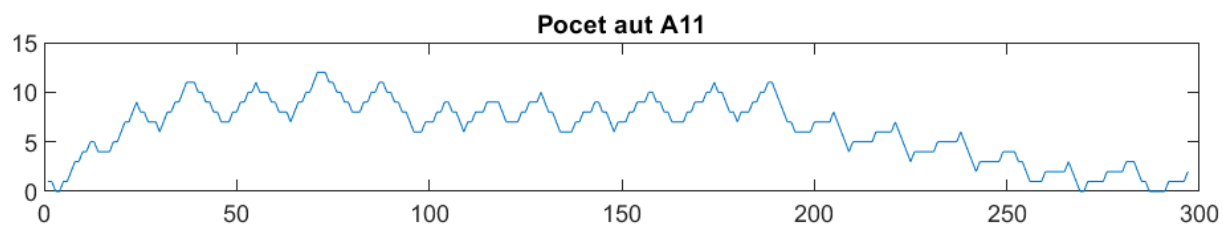
Ak na zelenej máme normálny počet áut a na červenej (s vyššou prioritou) máme málo áut nemusíme sa ponáhľať, kludne môžeme nastaviť potrebný interval, aby autá mali dostatok času prejsť.

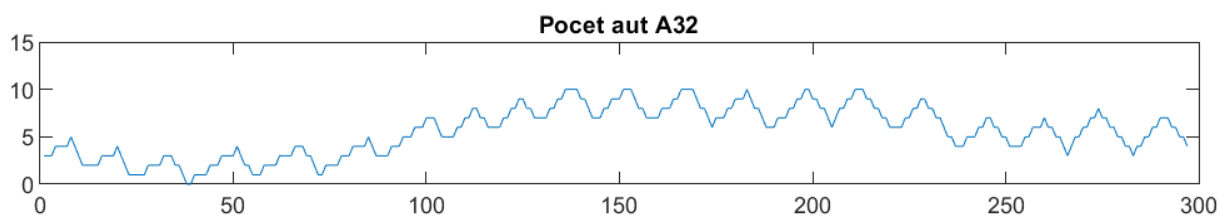
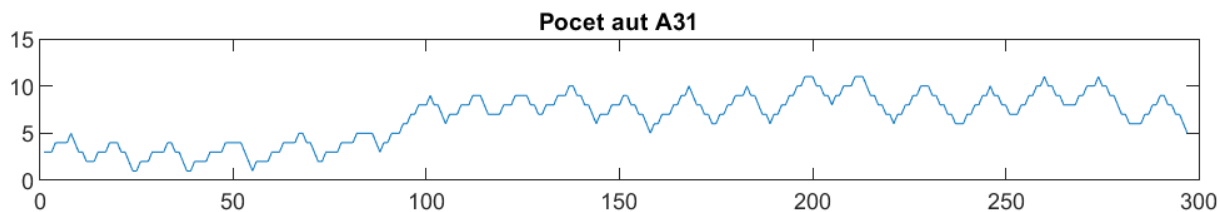
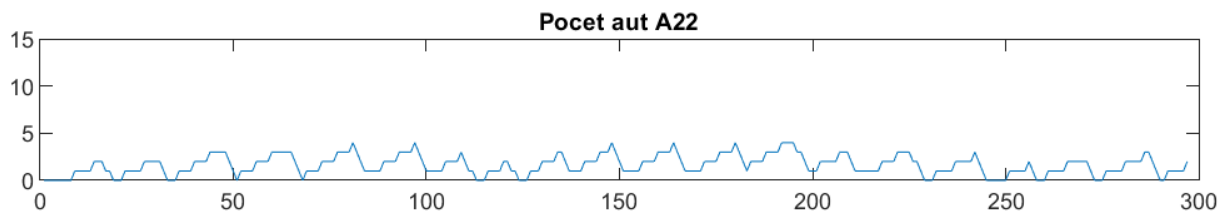
Dosiahnuté výsledky:



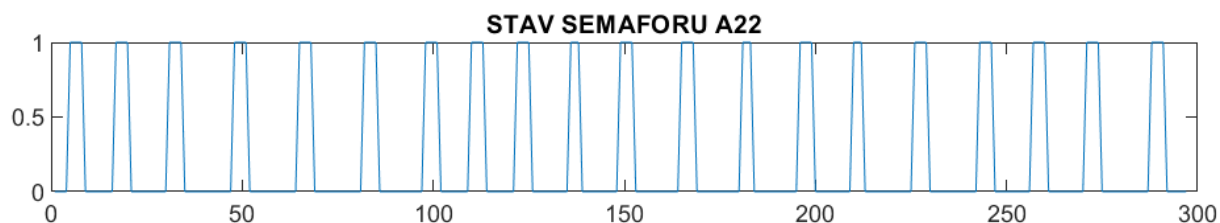
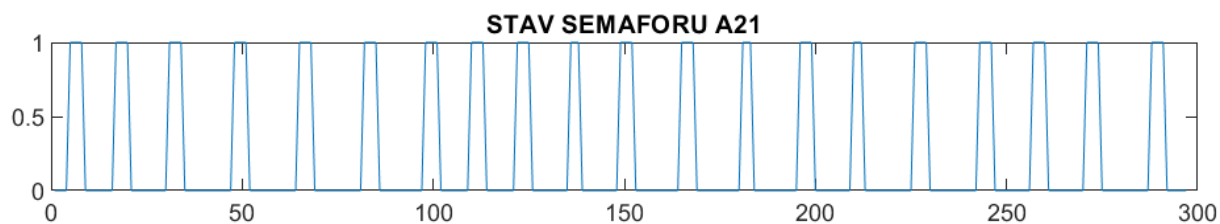
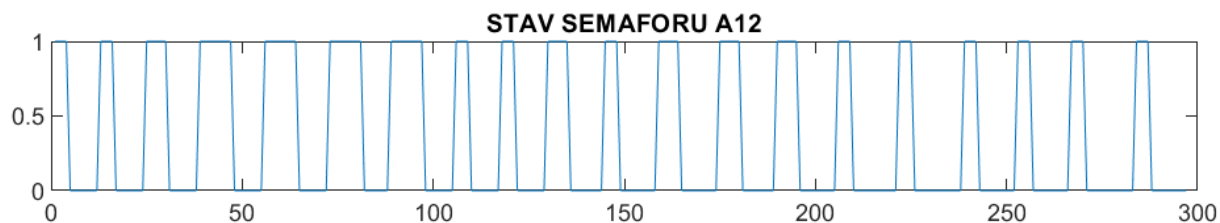
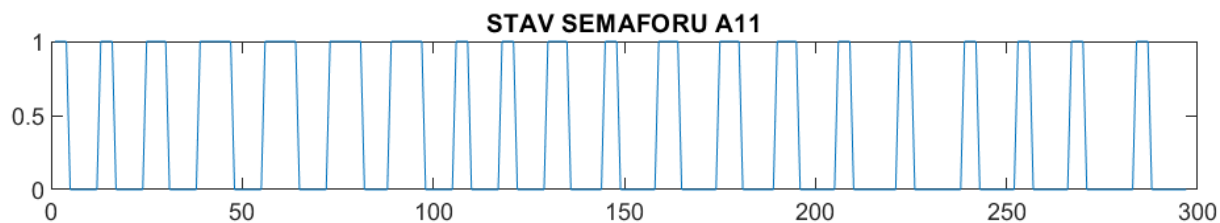


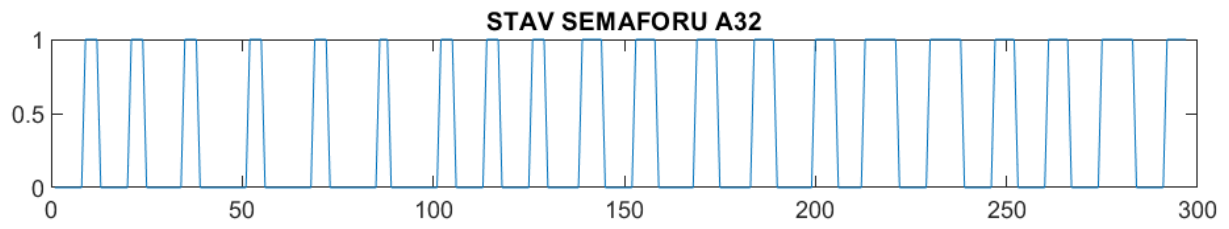
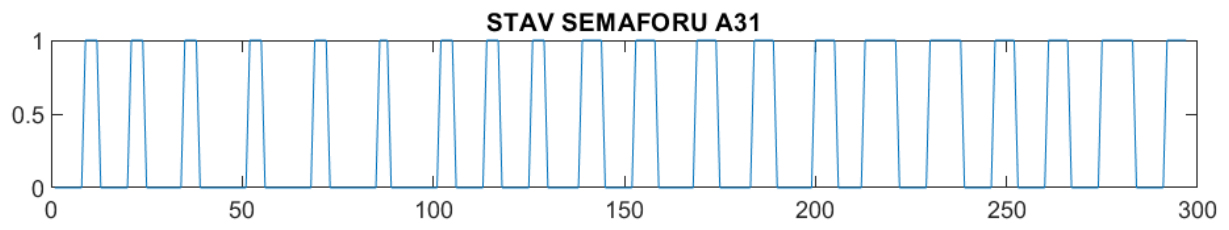
Figures – Ulhoa_B - UlohaB_Interval





Figures – Uloha_B - UlohaB_Pocet_aut





Figures – Uloha_B - UlohaB_Stav_semaforu