

# Beágyazott Elektronikai Rendszerek Terv

## Okos öntözőrendszer

Nagy Levente  
levente.nagy960115@gmail.com

November 15, 2019



**SAPIENTIA**  
ERDÉLYI MAGYAR  
TUDOMÁNYEGYETEM

Villamosmérnöki Tanszék  
Számítógépes Irányítási Rendszerek

Témavezető:  
Dr. Brassai Sándor Tihamér, docens

# Tartalom

<b>1</b>	<b>Bevezetés</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Tervezés</b>	<b>2</b>
2.1	Véges állapotú gép . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Hardver és analóg-digitális átalakító</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>FPGA programozás</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Következtetések</b>	<b>4</b>
	<b>Referenciák</b>	<b>4</b>

# 1 Bevezetés

Ebben az projektben egy intelligens öntözőrendszert fogunk bemutatni, amely, meghatározza mikor kell a növényt a talaj nedvességtartalma, a levegő hőmérséklete és a fény intenzitása alapján öntözni.

## 2 Tervezés

Az öntözőrendszer állapotgépe a következő bemenetek alapján fogja kiszámolni a vezérlő jelet:

-*Nedvességszint*, digitális bemeneti buszon kapott adat 3 biten. Jelöljük  $M$ -el a talaj nedvesség szintjét,  $M \in [0, 7]$ .

-*Hőmérséklet*, digitális bemenet egy 1 bites jel. Jelöljük  $T$ -vel,  $T \in [0, 1]$ , ha  $T = 0$  akkor a hőmérséklet alacsony, ha  $T = 1$  a hőmérséklet magas.

-*Fényintenzitás*, digitális bemenet egy biten. Jelöljük  $L$ -el,  $L \in [0, 1]$ , ha  $L = 0$  akkor a napfény értéke alacsony, azaz alkalmas az öntözésre, ha  $L = 1$  a napfény túl erős.

### 2.1 Véges állapotú gép

Egy véges állapotú gép (Finite State Machine, FSM) vezérli az öntözést, az analóg-digitális átalakító bemeneteitől kapott jel alapján számolja ki a vezérlő jelet. A tervezett automata két kimeneti állapottal rendelkezik:

0 állapot, a nem öntözési állapot;

1-es állapot, az öntözési állapot.

Ha a talaj nedvesség tartalma normál körülmények között 3-nál kevesebb vagy azzal egyenlő, az automata a 0 állapotból az 1-es állapotba megy át, és jelet ad az öntözőrendszer számára az öntözés megkezdéséhez.

Az vezérlő addig továbbítja az öntözési jelet, amíg a nedvességszint eléri a 7-et, vagy amíg a rendszer elveszíti az ideális öntözési körülményeket. Ideális körülmények között a hőmérséklet és a fényszint alacsony jelet küld, ha egy meghatározott beállított küszöbértéket meghaladnak, az automata magas jelet fog kapni, amely nem ideális az öntözéshez. Nem ideális körülmények között, ahol a hőmérséklet vagy a fény szintje túl magas, az automata csak akkor fog a 0 állapotból az 1-es állapotra váltani, és megkezd az öntözést, ha a nedvességszint kisebb vagy egyenlő mint 1, ilyen körülmények között egész addig fog öntözni az automata amíg a talaj nedvesség tartalma eléri a 3-as szintet. Ha a körülmények ideálissá válnak, amikor a nedvességszint még nem érte el a 3-as szintet, az automata az 1-es állapotban marad, és folytassa az öntözést, amíg el nem éri a 7-es nedvességszintet, ha elérte természetesen

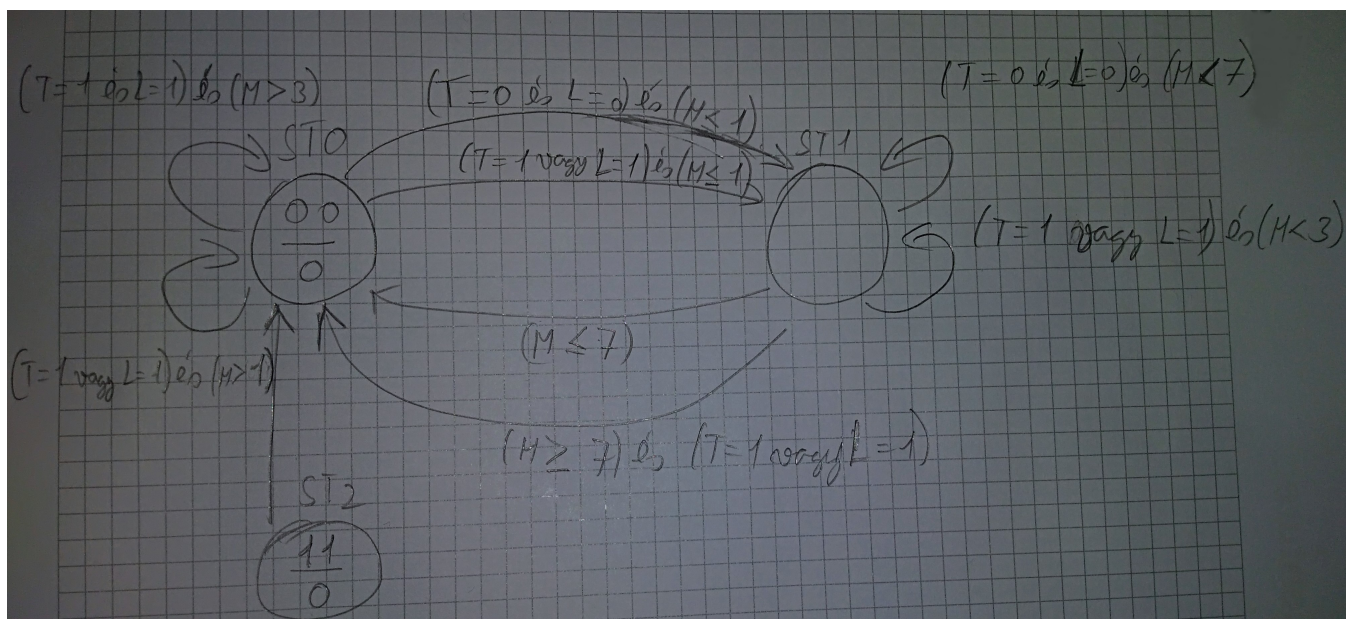


Figure 1: Végtes állapotú gép

visszavált a 0 állapotba és leállítja az öntözést.

### 3 Hardver és analóg-digitális átalakító

### 4 FPGA programozás

## 5 Következtetések

## References