

Intelligens fűtési rendszer

ESZI szakkör

Prantner József, Soós Tamás

Felkészítő tanár: Manzinger József

Energetikai Szakgimnázium és Kollégium, 7030 Paks Dózsa György út 95.

1. Bevezetés

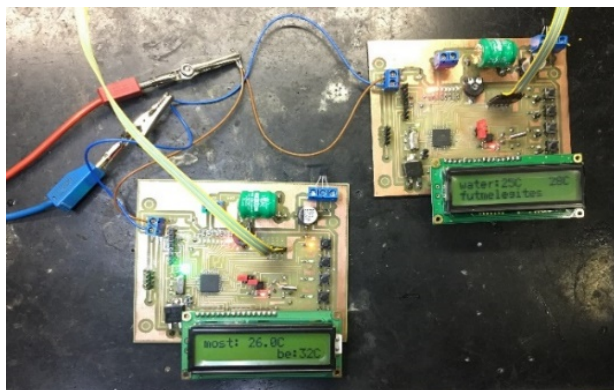
A projektünkben egy olyan fűtési rendszert szerettünk volna megalkotni, mely egyszerűen kezelhető, hatékony és flexibilis. Fontosnak tartottuk, hogy megoldásunk minél különbözőbb szituációkban is helytálljon.

2. Probléma megoldásának menete

Az általános problémában van N darab fűthető, egymástól esetlegesen elzárható helyiség, melyeket az általunk beállított hőmérsékletekre szeretnénk felfűteni. A megoldásnak függetlennek kell lennie a szobák fizikai tulajdonságaitól és a fűtési rendszer fajtájától. A cél elérését azonban gátolhatják ezen tényezők, így ilyenkor külső beavatkozást kell igényelni a felhasználótól, ha lehetséges.

2.1. Hardver

A paneleket saját kezűleg terveztük és készítettük el. Kialakításuknál egyik fő szempontunk volt az egyszerűség. A projektünket egy ATmega 32 mikrovezérlőre alapoztuk. A hőérzékelő egy DS18B20 digitális hőszenzor, melyet onewire kommunikációs módban csatlakoztattunk a mikrovezérlőhöz. Első sorban két féle panelt készítettünk. Az egyik maga a termosztát, ami szabályozza a szelepeket és így állítja be a kívánt hőmérsékletet. A másik panel pedig magát a kazánt szabályozza.

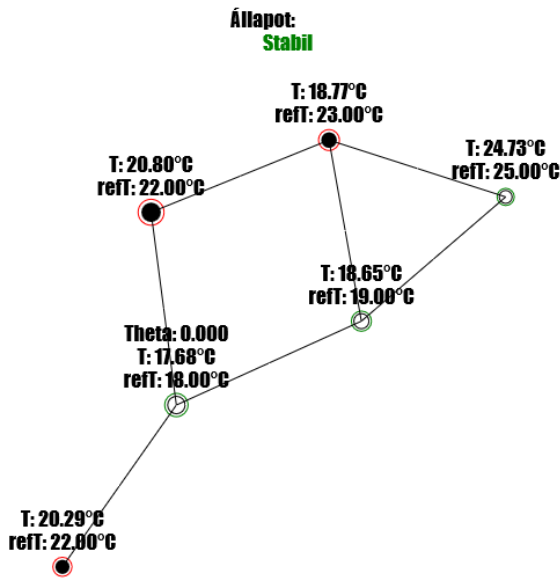


1. ábra. Panel

Szükség esetén bekapcsolja, illetve szabályozza a rendszer teljesítményét az optimális működés elérése érdekében. A továbbiakban szeretnénk valamiféle külsőt is adni az eszköznek.

2.2. Szoftver

Egy ház a fűtés szempontjából modellezhető egy egyszerű gráffal. A pontok a fűthető légtereket jelölik, a kapcsolatok a helyiségek közötti nyílások, átjárók következtében fellépő hőáramlást jelképezik.



2. ábra. A szimuláció JavaScript-ben

A modell dinamikáját az (1) egyenlet írja le. Ez alapján teszteltük a modellt egy szimulált környezetben (2. ábra),

$$dT = c_{fajhő}(\theta_{szelep}P + \sum_i^n k_i(T_i - T) - r(T - T_{környezet}))dt \quad (1)$$

A vezérlés egy módosított PI kontrollert. Alapvető viselkedését a (2) egyenlet írja le. Minden egység külön dolgozik.

$$\theta = \text{Sigm}(K_p e + K_i \int_0^t e dt) \quad (2)$$

A stabil állapotban a rendszer lassú oszcilláláson megy keresztül. A megfelelő hőmérséklet elérésekor a fűtés lekapcsol, enged félfokos visszaesést,

majd újra fűt. A ciklusok közben az algoritmus folyamatosan közelíti a szelepet az optimális értékéhez.

Ha a hőmérséklet valamilyen oknál fogva nem elérhető a rendszer figyelmezteti a felhasználót, esetlegesen az ajtók, ablakok becsukását ajánlja fel. Azonban, ha a probléma forrása a fűtési teljesítmény, a hibát érzékelő egység a teljesítmény növelését igényeli. A vezérlést egy evolúciós algoritmus segítségével optimalizáltuk a maximális költséghatékonyság elérése érdekében.

3. Elért eredmények

Projektünkkel sikerült egy olyan fűtési rendszert létrehozni, mely könnyen beépíthető bármilyen házba, egyszerűen kezelhető és hatékony. Elkészült egy fűtési megoldástól függetlenül alkalmazható vezérlés, illetve a bemutatásához szükséges hardver. A továbbiakban szeretnénk kibővíteni a rendszert internetes lehetőségekkel, valamint kísérleteznénk a termosztátok kommunikációjával.