

Univerzitet u Novom Sadu  
Fakultet tehničkih nauka

# Smart Thermoregulator

## Dokumentacija za projektni zadatak

**Predmet:**

Elementi razvoja softvera

**Studenti na projektu:**

Marko Ratić PR4/2020

Sanja Rikić PR11/2020

Dušan Beodranski PR18/2020

Marko Ankić PR19/2020

Dokumentaciju napisao Marko Ankić

## 1. Kratak opis problema

Potrebno je napraviti dizajn sistema, arhitekturu sistema, implementirati i istestirati rešenje koje simulira rad pametnog uređaja za kontrolu temperature. Sistem sadrži jednu centralnu peć, čiji se rad kontroliše, regulator temperature i više uređaja za očitavanje temperature prostorija.

## 2. Dizajn sistema

Projekat se sastoji od četiri komponente:

1. "Reading Device" - Proverava i šalje temperaturu regulatoru na svake 3 minute.
2. "Temperature Regulator" - Kontrolise ceo sistem, prima temperature od uređaja i upravlja grejačem na osnovu primljenih temperatura.
3. "Central Heater" - Prima komande od grejača na osnovu kojih menja svoje stanje.
4. "EF Data Base" - Omogućava skladištenje podataka u bazu.

Sve komponente međusobno komuniciraju kako bi sistem dobro funkcionisao.

Projekti koji se nalaze u rešenju:

1. ReadingDevice - Console Application tip projekta
2. TemperatureRegulator - Console Application tip projekta
3. CentralHeater - Console Application tip projekta
4. EFDataBase - Class library tip projekta
5. SmartThermoregulator - Console Application tip projekta
6. Common - Class library tip projekta
7. TestReadingDevice - Class library tip projekta
8. TestTemperatureRegulator - Class library tip projekta
9. TestCentralHeater - Class library tip projekta

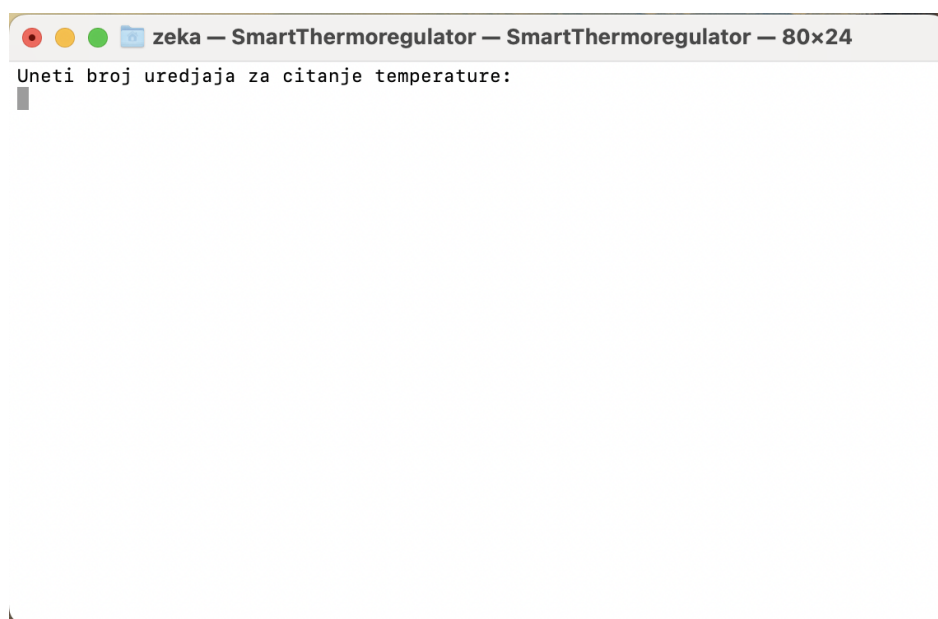
### 3. Uputstvo za korišćenje sistema

Sistem se može pokrenuti na dva načina. Prvi način je pogodan samo za korisnike sa “Windows” operativnim sistemom. Ukoliko se projekat pokreće na nekom drugom operativnom sistemu pokretanje početi od [koraka 2](#).

#### 1. Pokretanje sistema

Pokrenuti “SmartThermoregulator.exe” koji se nalazi na putanji

*SmartThermoregulator/bin/Debug/netcoreapp3.1/SmartThermoregulator.exe*



Slika 1. SmartThermoregulator.exe

Nakon pokretanja potrebno je upisati broj uređaja za merenje koji će se nalaziti u sistemu. Broj uređaja mora biti veći od 4, a ne sme biti veći od 999. Ukoliko se unese broj koji nije u dozvoljenim granicama, aplikacija će čekati unos novog broja sve dok se ne unese broj u dozvoljenom opsegu. U bilo kom trenutku rada sistema je moguće dodavanje novih uređaja (na način koji je opisan u koraku 2, sekcija [“Pokretanje uređaja”](#)).

Nakon unosa broja uređaja aplikacija će otvoriti sve potrebne prozore za dalji rad.

#### 2. Pokretanje sistema (način 2)

##### **Pokretanje grejača**

Pokrenuti “CentralHeater.exe” koji se nalazi na putanji

*CentralHeater/bin/Debug/netcoreapp3.1/CentralHeater*

Potrebno je pokrenuti isključivo jedan grejač! Pokretanje više grejača nije moguće.

## Pokretanje regulatora

Pokrenuti “TemperatureRegulator.exe” koji se nalazi na putanji

*TemperatureRegulator/bin/Debug/netcoreapp3.1/TemperatureRegulator*

Potrebno je pokrenuti isključivo jedan regulator! Svaki regulator pokrenut nakon prvog neće funkcionisati, a korisnik će o tome biti obavešten.

## Pokretanje uređaja

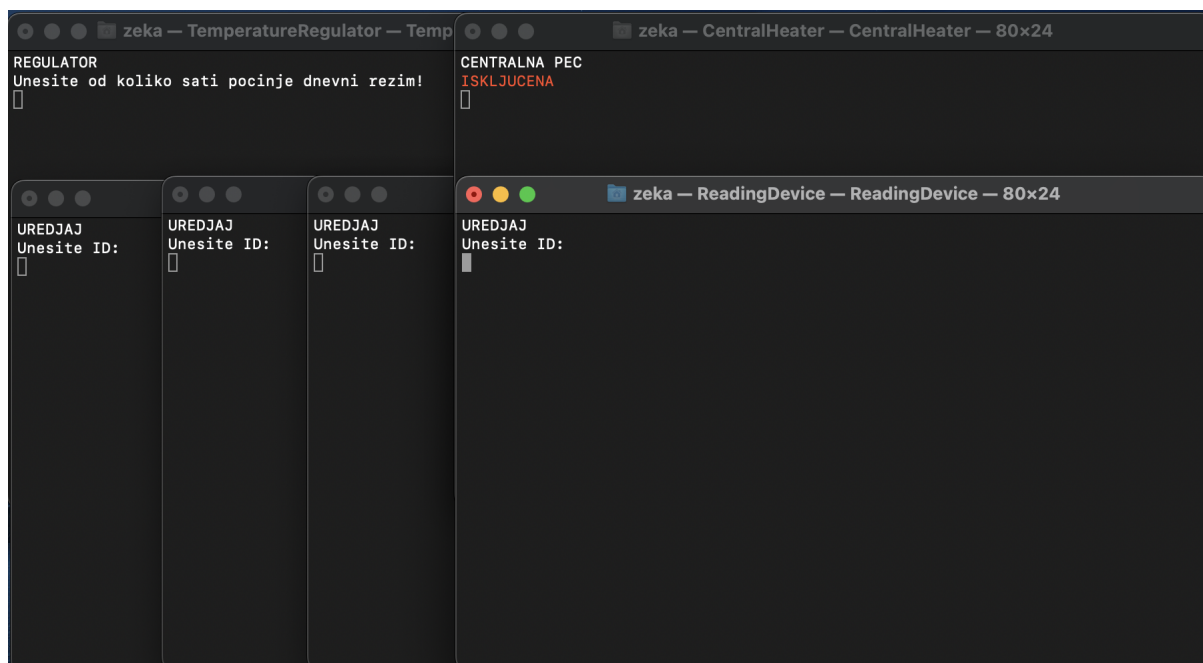
Pokrenuti “ReadingDevice.exe”, onoliko puta koliko je potrebno uređaja u sistemu, koji se nalazi na putanji

*ReadingDevice/bin/Debug/netcoreapp3.1/ReadingDevice*

Uređaja u sistemu treba da bude više od 4, a ne sme biti više od 999. U bilo kom trenutku rada korisnik se može vratiti na ovaj korak i dodati novi uređaj u sistem.

## 3. Podešavanje sistema

Nakon pokretanja na ekranu će se prikazati nekoliko prozora (kao na slici 2). Jedan služi za rukovanje grejačem (centralna peć), jedan za rukovanje regulatorom, a ostali prozori služe za rukovanje uređajima. Na svakom od njih je naznačeno kojoj komponenti pripadaju.

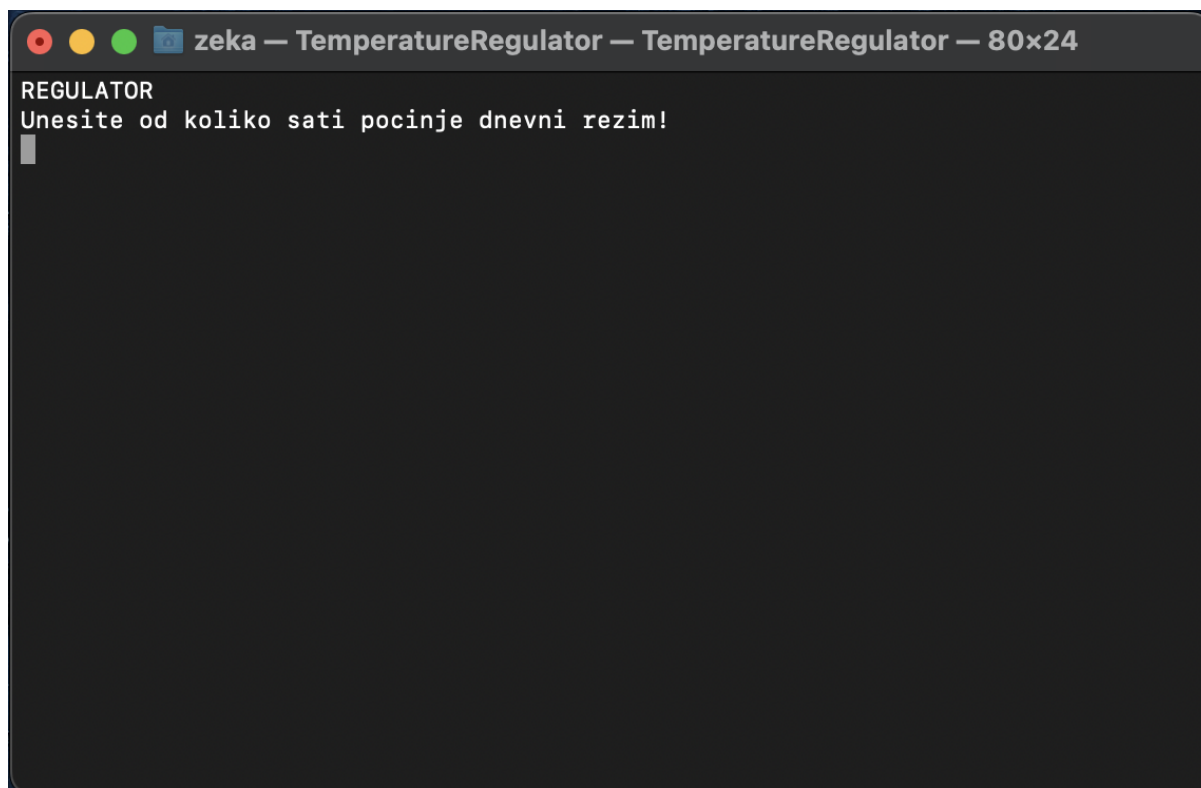


Slika 2. Izgled nakon pokretanja

Prvo treba pristupiti podešavanju regulatora, a zatim se podešavaju uređaji. Grejač (centralna peć) je odmah nakon pokretanja spreman za rad i njega ne treba podešavati.

## Podešavanje regulatora

Nakon pokretanja aplikacije TemperatureRegulator pojaviće se prozor kao na sledećoj slici (Slika 3):

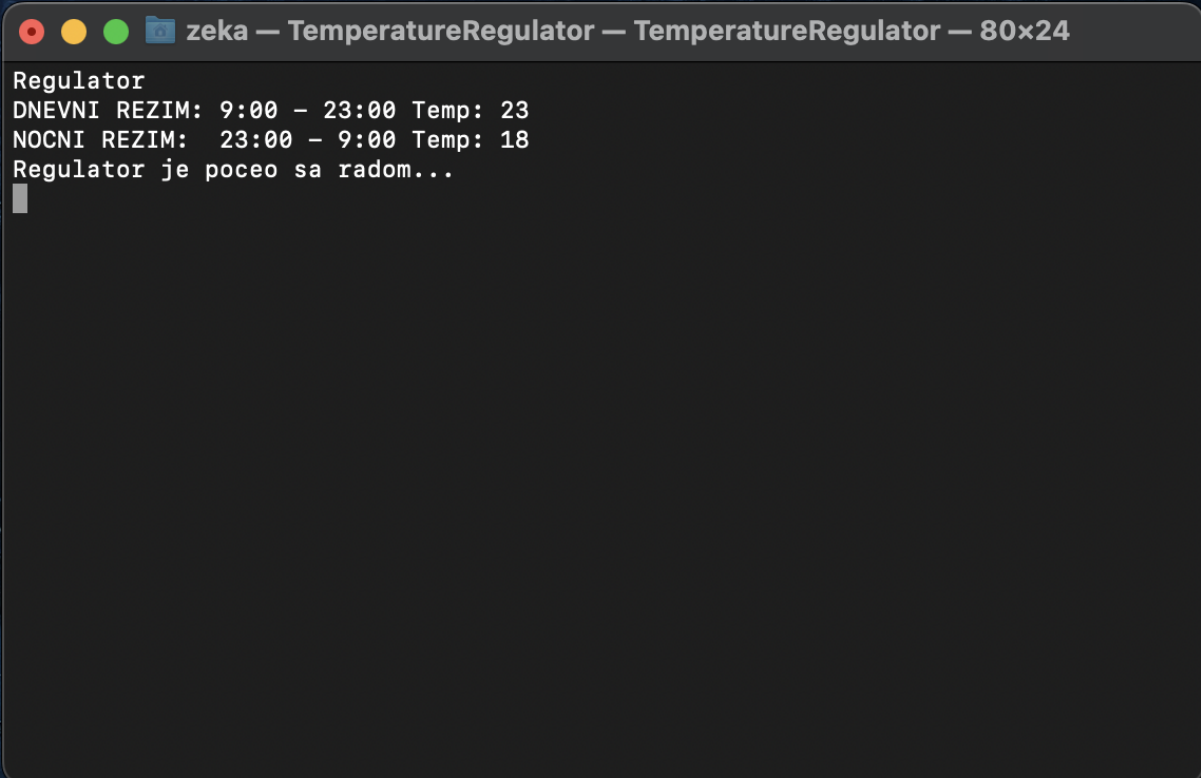


Slika 3. Pokrenut regulator

U datom prozoru će redom trebati da se upišu sledeći podaci: vreme kada počinje dnevni režim, vreme kada se završava dnevni režim, temperatura očekivana tokom dnevnog režima, temperatura očekivana tokom noćnog režima. Svaki unos se potvrđuje tasterom “Enter” i kasnija izmena unetih podataka neće biti moguća. Vreme početka i završetka noćnog režima se automatski određuje na osnovu podataka o dnevnom režimu.

Aplikacija regulatora očekuje isključivo unos celih brojeva i neće dozvoliti dalji rad ukoliko se unesu razlomljeni. U slučaju unosa razlomljenog broja od korisnika će biti zahtevano da ponovo unese vrednost za traženi podatak sve dok ne bude unet broj u odgovarajućem formatu i opsegu. Regulator će za unos temperature isključivo primati cele brojeve od 0 do 35, a za unos vremena cele brojeve od 0 do 23.

Nakon što su svi podaci pravilno uneti regulator čeka registraciju uređaja. Nakon dodavanja četiri uređaja regulator će početi sa radom (Slika 4).



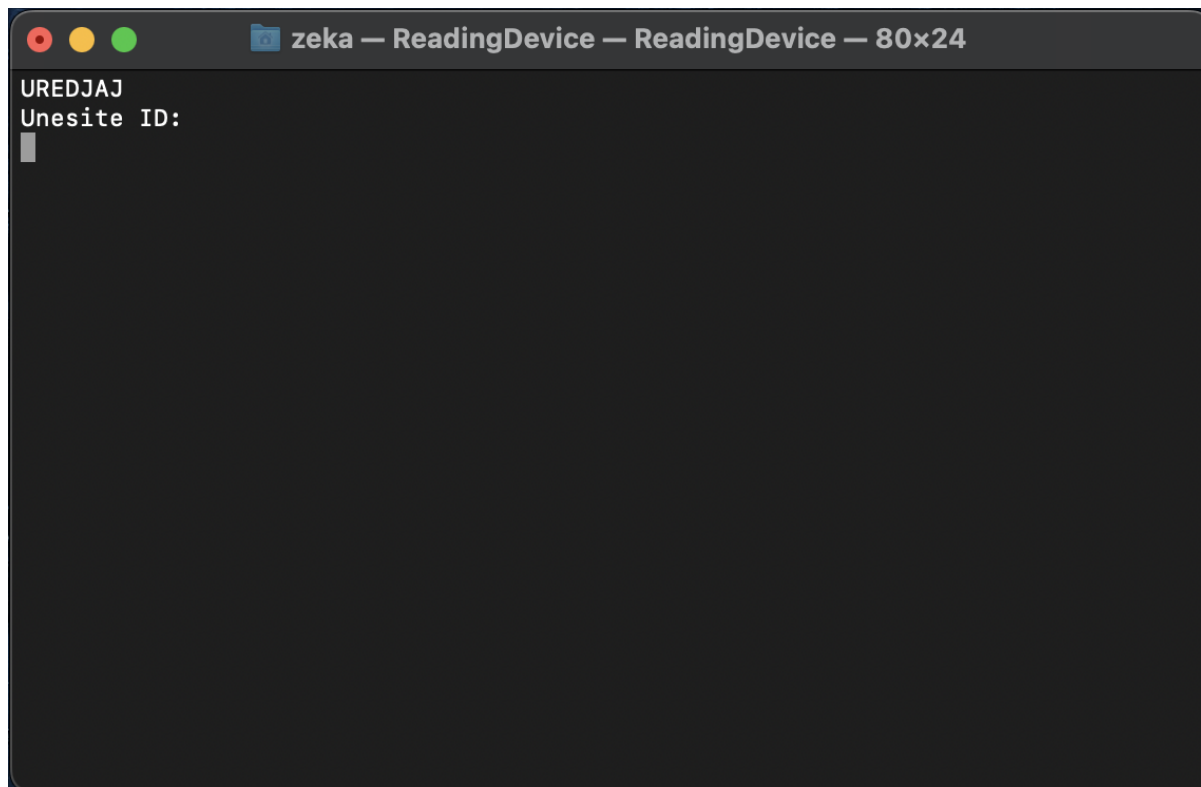
```
Regulator
DNEVNI REZIM: 9:00 - 23:00 Temp: 23
NOCNI REZIM: 23:00 - 9:00 Temp: 18
Regulator je poceo sa radom...
```

Slika 4 Regulator nakon podešavanja

Nakon ovog koraka regulator je uspešno podešen i počinje sa radom nakon dodavanja prva četiri uređaja. Sada treba pristupiti podešavanju uređaja za merenje. Za više informacija o aplikaciji regulator pogledati [“interfejs regulatora”](#).

## Podešavanje uređaja

Nakon pokretanja aplikacije ReadingDevice pojaviće se prozor kao na sledećoj slici (Slika 5). Pre uređaja obavezno podesiti regulator, u suprotnom sistem neće funkcionisati, a o tome će biti obavešten korisnik.

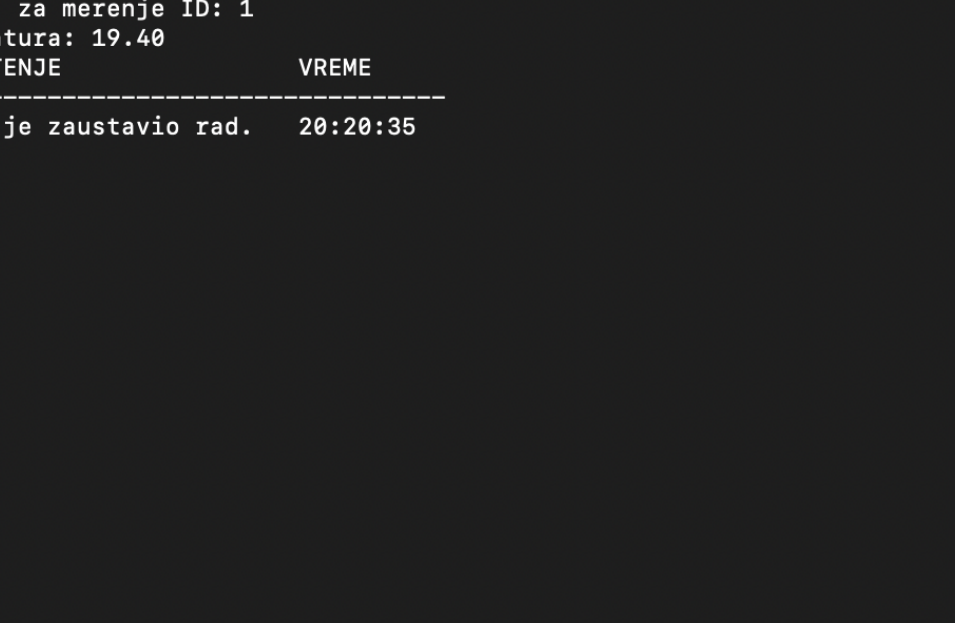


Slika 5 Pokrenut device

U datom prozoru je pre svega potrebno upisati broj uređaja odnosno ID. To je ceo broj koji ima vrednost između 1 i 999. Svaki uređaj u sistemu mora imati jedinstveni ID i zbog toga je preporuka da se uređajima daju brojevi redom (1,2,3 itd.). Aplikacija neće dozvoliti unos ID broja koji je već u upotrebi i u tom slučaju će zahtevati novi unos.

Nakon toga potrebno je uneti inicijalnu temperaturu prostorije u kojoj se uređaj nalazi. Aplikacija prima sve realne brojeve između 0 i 35 (razlomljeni brojevi su dozvoljeni).

Nakon što su svi podaci pravilno uneti uređaj odmah počinje sa radom (Slika 6), bez obzira koliko je uređaja u sistemu. Međutim, regulisanje temperature neće raditi sve dok u sistemu ne budu postojala bar još tri uređaja.



```
zeka — ReadingDevice — ReadingDevice — 80x24
Uredjaj za merenje ID: 1
Temperatura: 19.40
OBAVESTENJE                                VREME
-----
Grijac je zaustavio rad.    20:20:35
█
```

Slika 6 Uređaj nakon podešavanja

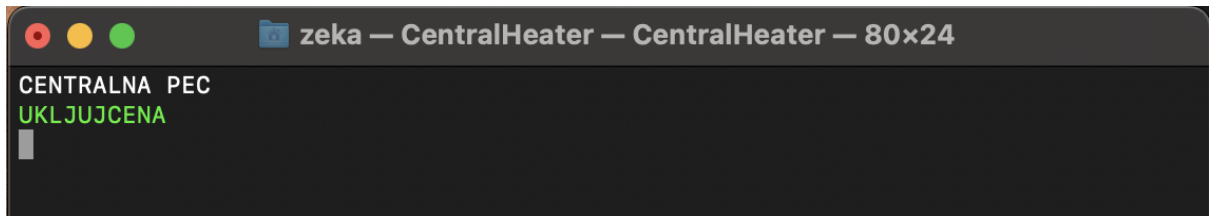
Nakon ovog koraka uređaj je uspešno podešen i odmah počinje sa radom. Ovaj postupak ponoviti za svaki uređaj u sistemu. Nakon što se podesi poslednji uređaj posao korisnika je gotov, sistem će dalje da radi sve po automatizmu. Za više informacija o interfejsu uređaja pogledati poglavlje [“interfejs uređaja”](#).



## 4. Korisnički interfejs

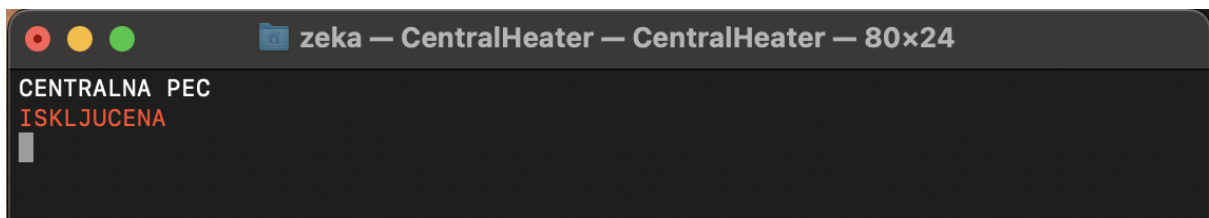
### Interfejs grejača

Interfejs grejača je veoma jednostavan. Na njemu se vidi informacija da se radi o prozoru grejača (centralne peći). Ukoliko je grejač uključen, to će biti naznačeno zelenom bojom kao na sledećoj slici (Slika 7).



Slika 7 Uključen grejač

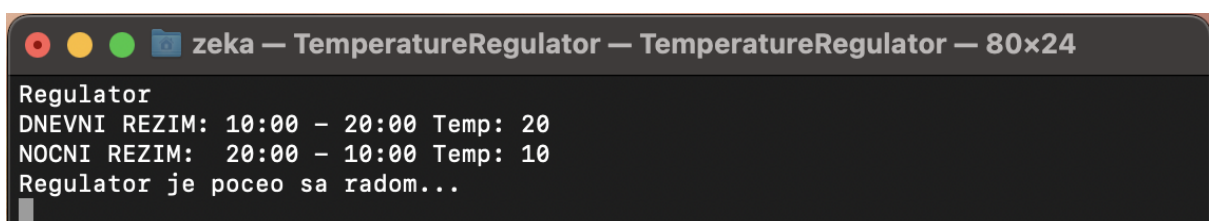
Crvenom bojom će biti naznačeno kada je grejač isključen (Slika 8)



Slika 8 Isključen grejač

### Interfejs regulatora

Interfejs regulatora nakon podešavanja početnih vrednosti za temperature i vremena (Slika 9).



Slika 9 Interfejs regulatora

Na prozoru regulatora se mogu pročitati osnovne informacije o regulatoru: vreme početka i kraja dnevnog, odnosno noćnog režima, kao i temperature za oba režima. Nakon tih informacija biće ispisivane poruke vezane za sam rad regulatora, kao i poruke o greškama ukoliko do njih dođe.

## Interfejs uređaja

Interfejs uređaja nakon podešavanja početnih vrednosti za ID broj i temperaturu (Slika 10). Za svaki uređaj postoji poseban prozor koji sadrži informacije vezane isključivo za posmatrani uređaj.



Slika 10 Interfejs uređaja

Na vrhu prozora se nalazi informacija (ID) uz pomoć koje se zna koji uređaj se trenutno posmatra. Odmah nakon ID-a zabeležena je trenutna temperatura prostorije u kojoj je uređaj postavljen. Posle temperature će biti ispisano poslednje obaveštenje koje je taj uređaj primio od regulatora, kao i vreme kada je obaveštenje pristiglo. Na samom kraju će biti ispisivane eventualne poruke o greškama ukoliko do njih dođe.

## 5. Gašenje sistema

Kako ne bi došlo do grešaka, sistem bi trebalo da se ugasi na sledeći način:

1. Ugasiti sve uređaje
2. Ugasiti grejač
3. Ugasiti regulator

Ovo pravilo se ne mora striktno poštovati, ali bi se u tom slučaju ispisale greške na prozorima nekih komponenata. Ove greške neće naškoditi radu sistema!

## 6. Napomene za korisnika

1. Uređaj se može isključiti iz sistema u bilo kom trenutku. U tom slučaju u regulatoru ostaje informacija o poslednjoj izmerenoj temperaturi za tu prostoriju, i na osnovu nje sistem nastavlja dalji rad. Isključeni uređaj se smatra pokvarenim, ponovno pokretanje aplikacije za uređaj sa istim ID brojem neće dovesti do greške i tada se smatra da je uređaj popravljen.
2. Regulator i grejač se ne mogu isključiti iz sistema na određeno vreme kao što je to slučaj kod uređaja.
3. U bazu podataka se upisuju podaci u trenutku gašenja grejača. Ukoliko se sistem ugasi u trenucima kad je grejač upaljen, informacije vezane za poslednje paljenje grejača kao i potrošnja resursa u poslednjem ciklusu neće biti sačuvane.
4. Grejač troši najviše resursa pri paljenju. Kako bi se optimizovala potrošnja regulator gasi grejač kada temperatura dostigne stepen više nego što je očekivana temperatura za to doba dana.

## 4. Dijagrami