

ORGANIZACIJA RAČUNALNIKOV

1. Dodatna domača naloga - MiMo model CPE

Matic Bernot
Ljubljana, 2025

Binarna ura

Uporabnik lahko vnese želen čas v obliki hh:mm:ss - nastavi ure, minute in sekunde, devetkrat pritisne na gumb ob tipkovnici in s pomočjo nadzorovanega medpomnilnika prikaže čas na uri.

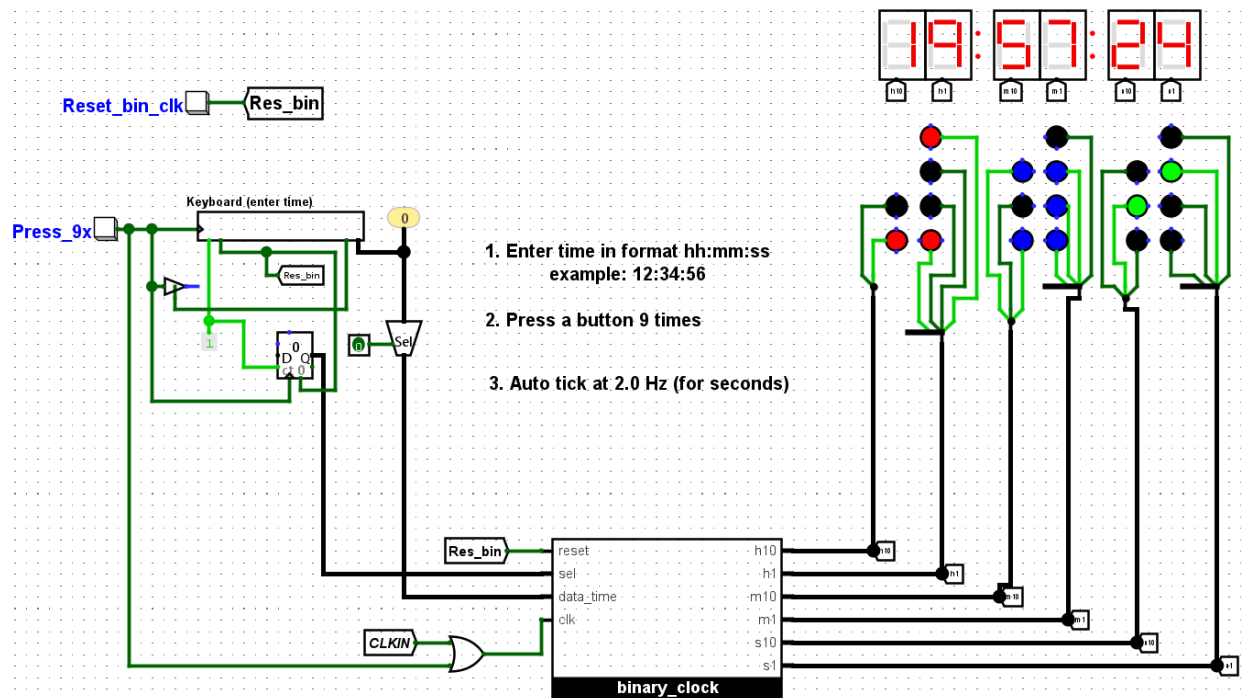
Binarno uro beremo tako, da vsako številko preberemo posebej. Kot dvojiška števila LED luči predstavljajo bite, tako da, če je prikazano število 7 (0111 dvojiško) Primer je na sliki, ko je ura 19:57:24:

Desetice ur:	1 ... prižgan je prvi bit	(0001)
Enice ur:	9 ... prižgana sta bita 1 in 4	(1001)
Desetice minut:	5 ... prižgana sta bita 1 in 3	(0101)
Enice minut:	7 ... prižgani so biti 1, 2 in 3	(0111)
Desetice sekund:	2 ... prižgan je bit 2	(0010)
Enice sekund:	4 ... prižgan je bit 3	(0100)

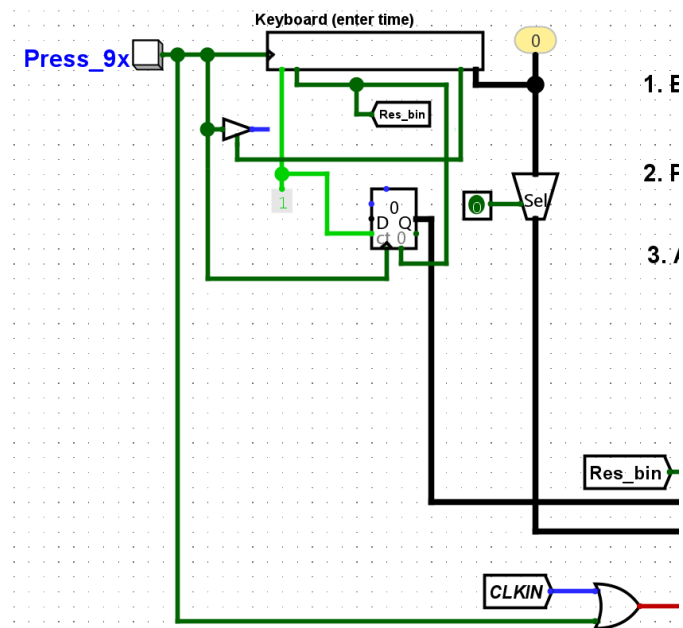
Mesta, kjer so enice, potrebujejo 4 bite, da lahko prikažemo števila od 0 do 9, mesta kjer so desetice, ki prikazujejo sekunde in minute potrebujejo 3 bite za prikaz od 1-9, desetice, ki prikazujejo ure pa potrebujejo le 2 bita za prikaz števil od 0 do 2.

Urino periodo lahko nastavimo na 2Hz (1Hz naredi ura pol cikla) za prištevanje v sekundah. Če uporabnik ne vnese ure prek tipkovnice, bo ta že nastavljena na 00:00:00 in bo začela šteti, če vklopimo samodejni cikel ure.

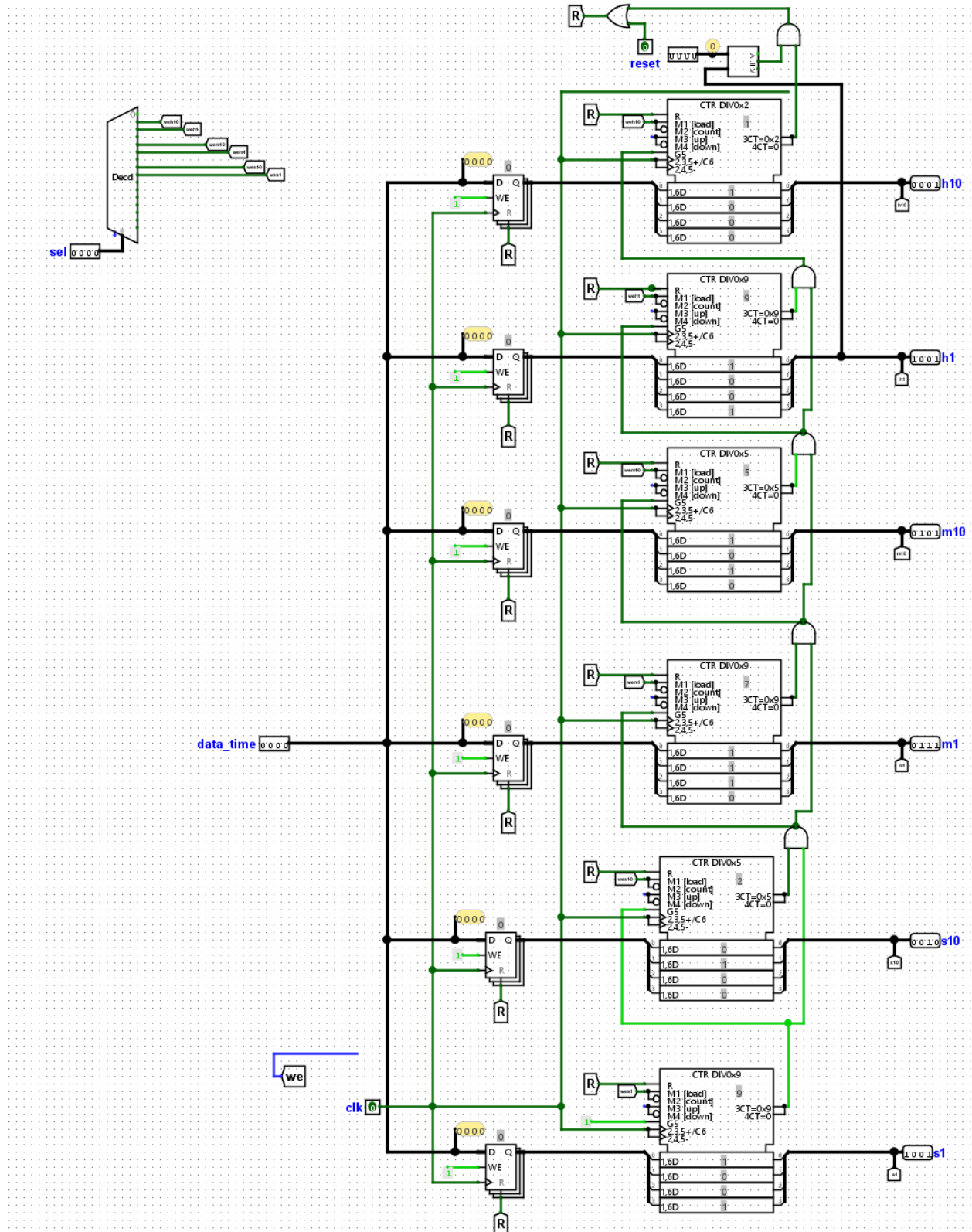
Za boljšo preglednost in lažje razumevanje sem v napravo vključil še digitalen prikaz ure.



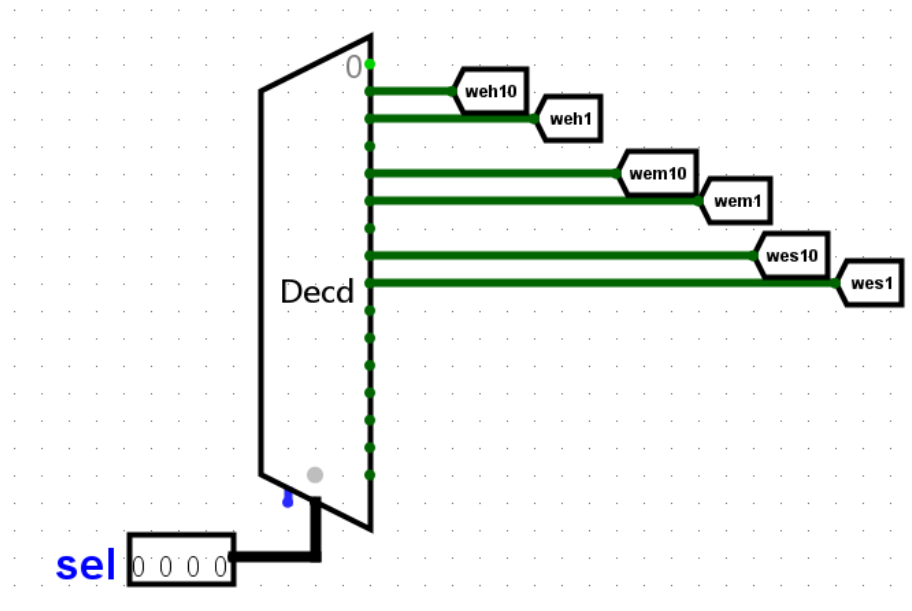
Čas se iz tipkovnice piše v data_time vsak znak posebej. Števec pod tipkovnico nadzira, kolikokrat se je pritisnil gumb za vnos. Ker imamo na uri 8 znakov - 2 znaka za sekunde, 2 znaka za minute, 2 znaka za ure in 2 podpičja, ki ju sistem ignorira moramo pritisniti 9x, da se posamezni znaki zapisujejo v registre. Ob vsakem pritisku na gumb se prišteje tudi urina perioda za vpis v registre.



Vezje binary_clock:

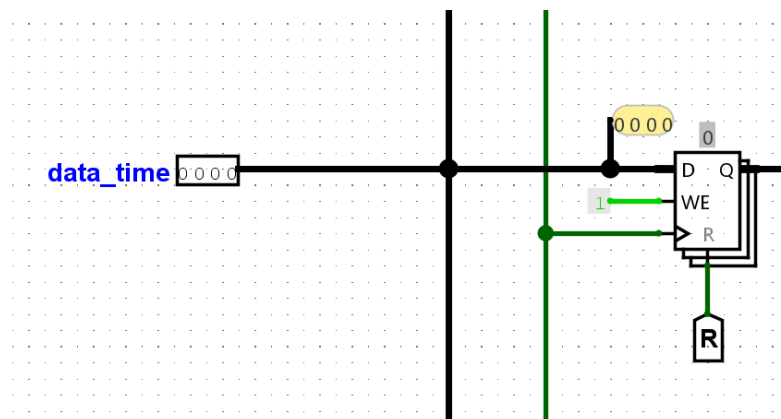


Glede na števec, ki šteje pritiske gumba se določa izhod na dekoderju. Oznake wes, wem in weh, pomenijo “Write enable seconds”, “Write enable minutes” in “Write enable hours” ali z drugimi besedami: omogočimo pisanje v določene registre.

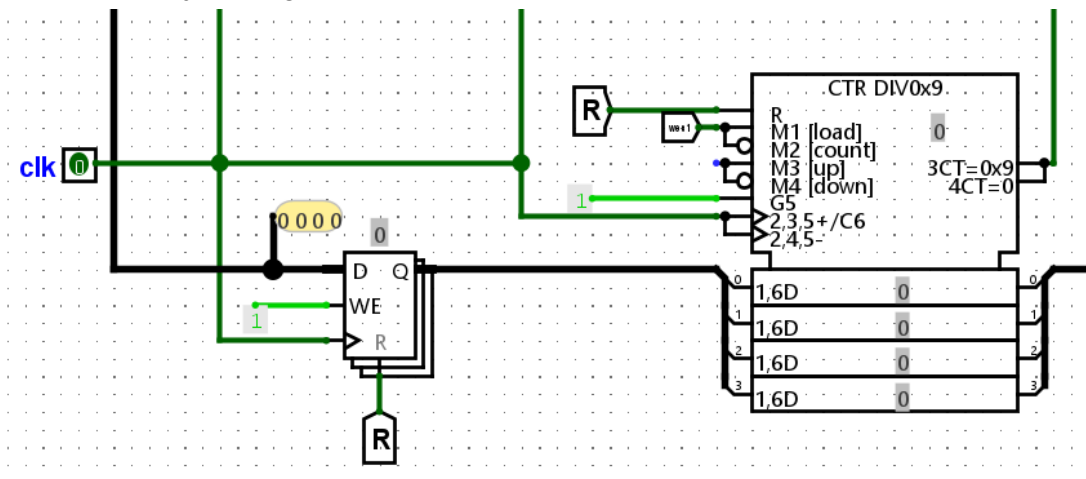


Prvi se ignorira, drugi zapiše desetice ure, tretji enice ure, četrti je znak za dvopičje - se ignorira, peti zapiše desetice minute, šesti enice minute, sedmi je znak za dvopičje - se ignorira, osmi zapiše desetice sekunde, deveti pa enice minute.

Podatki na data_time se vedno pošljejo na vse registre, vendar je odvisno kateri ima prižgano pisanje, ta zapiše podatek.



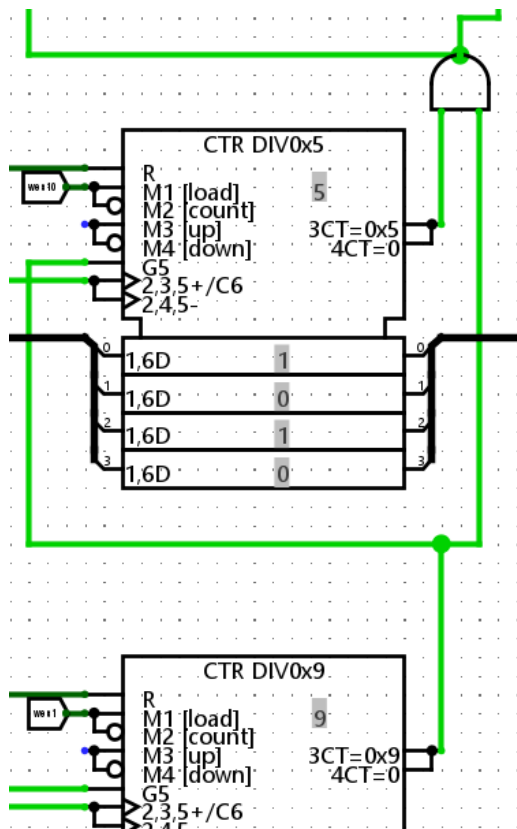
Ko je podatek shranjen v register, se zapiše tudi v števec.



Števec z vsako urino periodo prišteje število. Pri enicah sekunde šteje od 0-9. Ko števec doseže maksimalno število se prižge vpisovanje v naslednjega: desetice sekunde, ki gredo od 0-5.

Pri vseh ostalih mora biti izpolnjen pogoj: števec prejšnjega in predprejšnjega mora doseči maksimalno število, da se prižge pisanje v trenutni števec.

Primer: za prištevanje enic minute morata biti števec za desetice sekunde 5 in števec za enice sekunde 9.

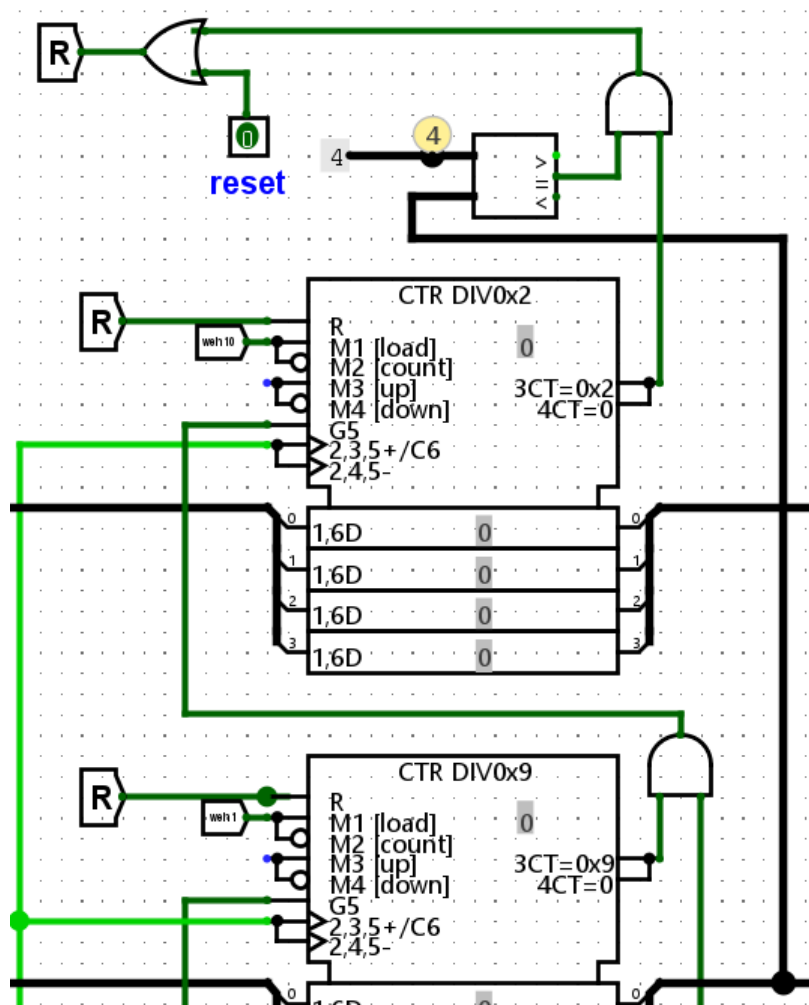


Maksimalne vrednosti števecv:

Desetice ur:	2
Enice ur:	9 (ali 3)
Desetice minut:	5
Enice minut:	9
Desetice sekund:	5
Enice sekund:	9

Opazimo, da naletimo na težavo. Enice ur imajo maksimalno vrednost 9, vendar, ko je ura pa lahko doseže le vrednost 23:59:59, kar pomeni, ko je ura čez osem zvečer, se maksimalna vrednost števca enic ur spremeni iz 9 na 3.

Težavo odpravimo tako, da preverimo, če so enice ur enake 4, kar pomeni, da je ura 24:00:00, in ali so desetice ur enake 2.



Če tadva pogoja držita, se celotna ura resetira na 00:00:00 in uporabnik ne opazi, da je kadarkoli dosegla vrednost 24:00:00.

Prikaz binarne ure

Vsi prišteti podatki gredo na izhod vezja in imajo oznake:

Desetice ur:	h10
Enice ur:	h1
Desetice minut:	m10
Enice minut:	m1
Desetice sekund:	s10
Enice sekund:	s1

Ker so številke med seboj ločene in prikazane v 4 bitih, jih enostavno razcepimo in vsak bit priključimo na RGB LED, prvi bit do zadnjega pomeni spodnja LED do zgornja. Sekunde so prikazane v zeleni, minute v modri, ure pa v rdeči barvi. Za lažje branje sem dodal še tunel na vsako številko ga priključil na šestnajstiški prikaz.

