

IANISTA

Mladi za napredek Maribora 2014

31. srečanje

Ianista

Raziskovalno področje: elektrotehnika, elektronika

Inovacijski predlog

0ēđ | kŵŵSòXQ ÁUVP

T ^} đ | kŵŵ SòXQ

¥[| kŵŵŪÖÖP ROZÒŠÒSVÜUEÛCE WPOŠPQ SOZÁ UŠOZÁ OÛOÛÜ

Januar, 2014

1. KAZALO

1. POVZETEK.....	4
2. ZAHVALA.....	4
3. VSEBINSKI DEL.....	5
3.1 Naprava za samostojno treniranje.....	5
3.1.1 Opredelitev problema.....	5
3.1.2 Postopek razvijanja inovacijskega predloga	6
3.1.3 Opis izdelanega modela – inovacijskega predloga	8
3.2 Tehnična in tehnološka dokumentacija.....	12
3.2.1 Električni načrt.....	12
3.2.2 Program s PIC 18F4550.....	13
3.2.3 PIC mikrokrmilnik 18F4550.....	14
3.2.4 IR senzor	15
3.2.5 Grafični LCD zaslon	16
3.2.7 RF sprejemnik in oddajnik.....	18
3.2.8 Program in opis delovanja	19
3.2.9 Osebni treningi.....	19
3.2.10 Diagram poteka	24
4. DRUŽBENA ODGOVORNOST.....	25
5. Viri	25

KAZALO SLIK

Slika 1: Ianista.....	8
Slika 2: Slika prikazuje stojalo, na katero je je nameščena Ianista. Slika je narisana v programu SolidWorks.....	9
Slika 3: Izračun in prikaz postavitve senzorjev na grafičnem LCD-ju.....	10
Slika 4: Slika prikazuje stojalo, ki ga predstavljamo po tekalni stezi, glede na dolžino teka. Na stojalu je nameščen IR senzor. Slika je narisana v programu SolidWorks.	11
Slika 5: Slika prikazuje električno shemo Ianiste v ISIS Proteus.....	12
Slika 6: Del podprograma main() pisan v Mikroelektronikinem MikroCju.....	13
Slika 7: Mikrokrmilnik PIC18F4550.....	14
Slika 8: Tipalni senzor.....	15
Slika 9: Grafični LCD 128x64 pikslov.....	16
Slika 10: Prikaz poteka pošiljanja podatkov preko RF sprejemnika in oddajnika.....	18
Slika 11: Nastavljanje RF tuljave.....	18
Slika 12: Brezžični RF vmesnik – sprejemnik, oddajnik.....	18
Slika 13: Brezžični RF vmesnik – modulni par.....	18
Slika 14: Del programa za vnašanje uporabnikov.....	19
Slika 15: Del programa za intervalne treninge.....	20
Slika 16:Diagram poteka Ianiste.....	24

KAZALO ENAČB

Enačba 1: Enačba za izračun indeksa telesne mase.....	6
Enačba 2: Enačba za izračun pozicije drugega senzorja.....	10

KAZALO TABEL

Tabela 1: Lastnosti PIC18F4550 mikrokrmilnika.....	14
Tabela 2: Tabela za prikaz tehničnih lastnosti grafičnega LCD-ja.....	17

1. POVZETEK

Inovacijski izdelek prikazuje rešitev športniku, pri načrtovanju osebnih kondicijskih treningov. Izdelek je bil sprva namenjen moji lastni uporabi, saj sem si ga predstavljal kot mojega osebnega kondicijskega trenerja. Od tod izvira tudi samo ime, saj Ianista v latinskem prevodu pomeni »osebni trener«.

Ianista temelji na pravilnem načrtovanju treningov. Za ta del poskrbi naprava sama, saj preko potrebnih podatkov preračuna intenzivnost in kvantiteto treninga. Ta del treninga je zelo pomemben, saj se pri prekomernem treningu pojavijo poškodbe, lahko tudi bolezni (padeč imunskega sistema). V samem programu Ianiste imamo več funkcij treningov. Izbiramo lahko med intervalnimi treningi, preizkušnjami telesne pripravljenosti in meritvami časa na poljubne razdalje. Velika prednost uporabe Ianiste je v tem, da se naprava lahko uporablja tudi na tekmovanjih tekaških disciplin. Vsebuje časovnik, ki tekmovalcem na stotinko sekunde natančno meri čas, in slednjega izpisuje drugega za drugim na grafičnem zaslonu.

Meritve časa izvedemo z dvema senzorjema, ki sta med seboj ustrezno razmaknjena. Prva pozicija senzorja se nahaja na samem štartu teka, pozicijo drugega senzorja pa nam določi Ianista. S pomočjo senzorjev nas Ianista tako rekoč vodi skozi celotno vadbo. Vzamimo primer, da imamo trening, ki zahteva 10 ponovitev 15 m dolgih sprintov, med katerimi sledi 10 s premor. Med tem časom štartni senzor (senzor 1) ne prične s štetjem.

2. ZAHVALA

Zahvala gre iz prve roke mojim stršem in sošolcem, ki so me navdihnili, da poskusim z inovacijskim izdelkom. Za potrpljenje, nasvete, pomoč pa bi se zahvalil predvsem mojima mentorjema.

3. VSEBINSKI DEL

3.1 Naprava za samostojno treniranje

3.1.1 Opredelitev problema

Kot vemo, po vsem svetu trenutno vlada zelo veliko krizno obdobje in to se pozna tudi v športu. Veliko današnjih športnikov ima težave s telesno pripravljenostjo, o katerih večina nima zadostnih informacij vendar zgolj zato, ker morajo za dobro telesno pripravljenost izvajati tudi lastne treninge. To je razlog, da si veliko športnikov poišče pomoč kar na svetovnem spletu, vendar je vadba preko spletnih strani nepriročna in obenem nevarna. Lahko se zgodi, da vaj ne razumemo popolnoma in se pri tem poškodujemo, ali na vaje še nismo fizično pripravljene in takrat je verjetnost poškodb veliko večja. Velikokrat se nam zgodi, da vaje, ki na spletu zglejajo zanimive, v resnici pomenijo le zapravljanje časa.

Naslednji problem se pojavi, kadar z računalnikom ali telefonom ne sprejemamo internetnega signala, takrat je treningom prepuščena naša domišljija kar pomeni, da je potrebno vaje dobro poznati, oziroma nekaj osnovnih vaj, da lahko trening nemoteno izpeljemo. Najpoglavitejši problem s spletnimi treningi pa nastane, kadar odpotujemo v tujino. Vemo, da v tujini mobilni podatki ali druge možnosti dostopa do spleta predstavljajo velik strošek, zato je spletno treniranje v drugih državah finančni denarni zalogaj.

Zaradi zgoraj naštetih težav, se večina odloči za osebne trenerje. Dokazano je, da vadba pod vodstvom osebnega trenerja omogoča najhitrejši in najkakovostnejši napredek, saj trener izbere primerne vaje in vadbene metode in tem doda optimalni potek treninga, se pravi določi primerno intenzivnost in obremenitev. Osebni trener vam svetuje glede primerne prehrane in vam uredi prehransko priporočilo ter najvažneje, poskrbi za vašo motivacijo. Kadar treningi potekajo pod nadzorom strokovnjaka je možnost poškodb minimalna.

Vendar je najem osebnega trenerja velik strošek, zato sem se odločil problema združiti in zanj poiskati najboljšo rešitev. Moja ideja je bila torej izdelati napravo, ki bi vsakemu posamezniku pri treningu olajšala tako časovne, kakor tudi finančne stiske

3.1.2 Postopek razvijanja inovacijskega predloga

Razvijanje izdelka Ianista mi je predstavljalo veliko preglavic. Prvič sem se namreč srečal s programskim jezikom MikroC in krmilnikom PIC. Program sam mi je povzročal največ težav, saj sem se programiranja učil kar sam. Učenja programskega jezika C sem se najprej lotil preko spleta, kasneje pa znanje dograjeval preko knjig. V šoli smo spoznali višji programski jezik C++ in zbirnik (assembler), ki pa si po strukturi niti malo nista podobna z MikroC-jem podjetja Mikroelektronika, zato mi to ni bilo v veliko pomoč. Začel sem z manjšim projektom, ki je vseboval le LCD zaslon velikosti 16x2 (16 stolpcev, 2 vrstici), 4x3 (4 vrstice, 3 stolpci) tipkovnico in dva IR senzorja. Ianista nam je preko osnovnih podatkov (višina, spol, teža in starost), ki smo jih vnesli v program, izračunal indeks telesne mase.

Ko sem se programskega jezika C že dodobra naučil, sem začel izdelek nadgrajevati. Kot prvi mikrokontroler sem uporabljal PIC16F887, ki ni bil kaj prida uporaben, saj mi je kmalu zmanjkalo prostora, zato sem prešel na bolj zahtevno serijo mikrokontrolerjev PIC, serijo 18. Sedaj uporabljam PIC18F4550 s katerim sem dosegel, da Ianista sedaj razpolaga z veliko več funkcijami.

- izbira med tremi uporabniki,
- natančnejši izračun indeksa telesne mase:

Ianista preračuna ITM (indeks telesne mase) preko podatkov, ki jih vnesemo, po enačbi:

$$ITM = \frac{\text{telesna teža} [v \text{ kg}]}{\text{višina} * \text{višina} [v \text{ m}]}$$

Enačba 1: Enačba za izračun indeksa telesne mase

Indeks telesne mase (ITM) je številka, s katero lahko realtivno dobro ocenimo podhranjenost ali debelost odrasle osebe.

- shranjevanje osebnih podatkov v EEPROM (višina, teža, starost, spol, ime),
- intervalni treningi,
- obvezno segrevanje pred intervalnimi treningi. (Treninga ni mogoče pričeti preden čas segrevanja ne preteče),
- beep-test,
- časovnik (en tekmovalec),
- časovnik (več tekmovalcev hkrati),

IANISTA

Optimiziral sem tudi strojno opremo. Najprej sem se lotil vizualnega dela Ianiste. V programu sem želel imet motivacijske slike in besedila, vendar to na LCD 16x2 zaslonu ni izvedljivo, zato sem se odločil uporabiti grafični zaslon velikosti, 128x64 pikslov. Z njim sem si delo precej otežil, saj pisanje in risanje na GLCD zahteva veliko časa. Sedaj imam v programu tudi nekaj motivacijskih besedil in kaj je najpomembnejše, ob vsakem vklopu Ianiste se prikaže njen logotip. Težave sem imel tudi z matrično tipkovnico 4x3, zato sem jo nadgradil s tipkovnico 4x4, ki mi je omogočila 4 dodatne tipke, ki sem jih uporabil kot puščice (gor, dol, levo, desno).

3.1.3 Opis izdelanega modela – inovacijskega predloga

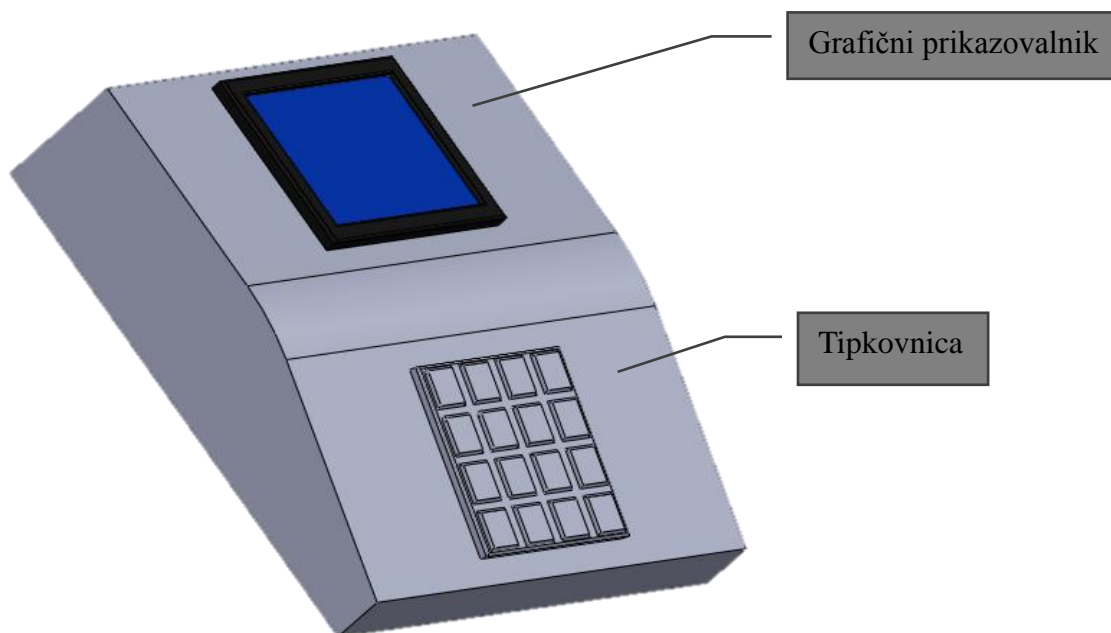
Model je sestavljen iz dveh modulov.

Prvi modul je Ianista. Ianista izhaja iz latinščine in pomeni »osebni trener«. Ta naprava je osrčje celotnega projekta, ki je sestavljena iz treh delov.

Prvi del predstavlja grafični prikazovalnik, preko katerega vizualno vstopamo v program. Grafični prikazovalnik sem izbral, ker imam v programu nekaj motivacijskih slik in predvsem logo Ianiste, ki se prikaže na začetku vsakega zagona. Grafični LCD sem na PIC mikrokontroler povezal preko portov na registru B.

Drugi del Ianiste predstavlja tipkovnica 4x4 (4 vrstice in 4 stolci). Z njo v program vpisujemo svoje osebne podatke in preklapljammo med programi.

Tretji del pa je 7 segmentni zaslon s 6 enotami za meritev časa. Uporabljen je pri vsakokratni meritvi časa, rezultat pa se izpiše na grafičnem LCD zaslonu. Če Ianisto uporabljamo kot časovnik za več tekmovalcev hkrati, se na 7 segmentnem prikazovalniku štetje časa nadaljuje brez premora, rezultati tekmovalcev pa se prikazujejo na grafičnem LCD-ju.



Slika 1: Ianista

IANISTA

Drugi modul je sestavljen iz dveh delov. Ta modul predstavlja vhodno enoto Ianiste, in za to uporablja IR senzor, ki je nameščen na vrhu stojala. Senzor deluje na principu elektromagnetnega sevanja. Vemo da je toplota telesa pri človeku elektromagnetno sevanje, zato takrat, ko IR senzor zazna najmanjšo spremembo elektromagnetnega sevanja, to javi Ianisti. To pomeni, da je tekmovalec na poziciji senzorja. Nato naprava ustrezno, glede na program, prekine z meritvijo časa, ali z njo nadaljuje.

Prvi del drugega modula je sestavljen iz stojala in Ianiste, ki je neposredno povezan s senzorjem. Senzor vedno postavimo na začetno linijo tekalne discipline in služi kot senzor, ki prične z meritvijo časa.



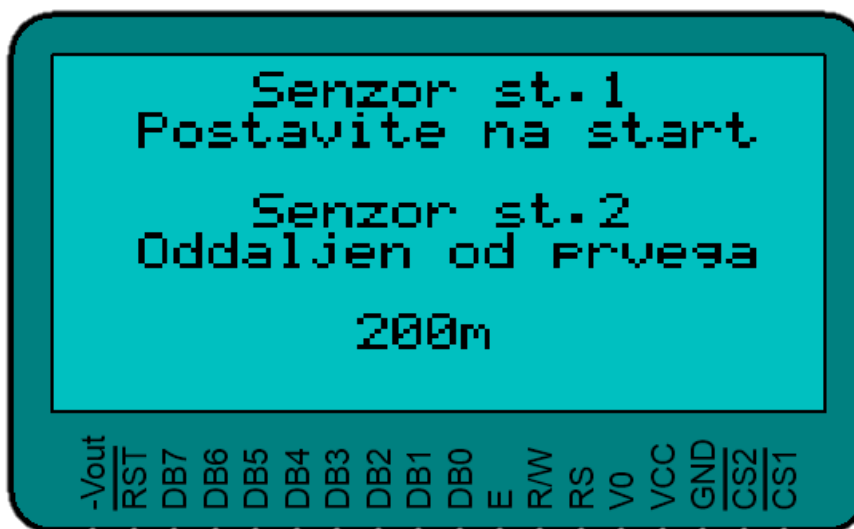
Slika 2: Slika prikazuje stojalo, na katero je je nameščena Ianista. Slika je narisana v programu SolidWorks.

Drugi del drugega modula je senzor, priključen na oddajnik, ki ga premikamo po tekalni stezi. Pozicijo tega sensorja nam določi naprava sama. To naredi tako, da v program vnesemo dolžino celotne steze in dolžino teka, ki ga želimo teči, ona pa nam preko enačbe,

$$x = \frac{y}{z}, \text{ost je } 0;$$

Enačba 2: Enačba za izračun pozicije drugega sensorja.

izračuna pozicijo drugega sensorja. Vzamimo za primer, da je dolžina steze 400 metrov in dolžina teka, ki ga želimo teči 600 metrov. Takrat se nam na zaslonu prikaže »Sensor št. 1 postavite na štart, sensor št. 2 pa naj bo oddaljen 200 metrov od prvega«, kot je prikazano na sliki.

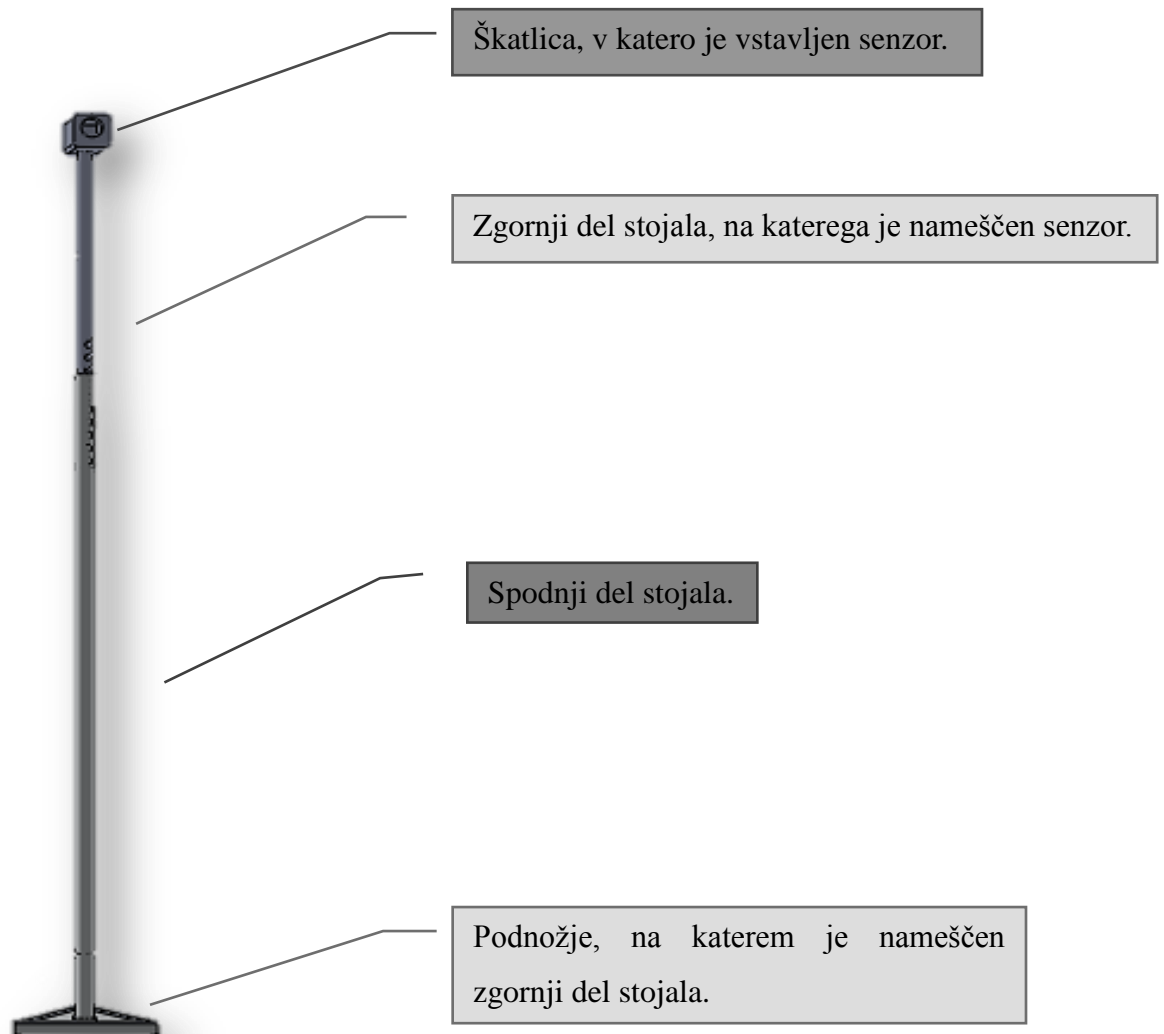


Slika 3: Izračun in prikaz postavitve sensorjev na grafičnem LCD-ju.

Dvesto metrov je v tem primeru ostanek. Naprava deluje na principu večkratnega javljanja IR sensorjev. Če ponovno uporabimo prejšnji primer, imamo glede na dolžino steze tek, ki zahteva celoten krog in 200 m drugega kroga, kar pomeni, da se bo senzor št. 1 javil dvakrat. Prvič na startu in drugič, ko pretečemo celoten krog (400m), med tem časom bo senzor št. 2 izklopljen, vklopil se bo v trenutku, ko senzor št. 1 drugič zazna tekača.

IANISTA

Kot sem omenil že na začetku, je senzor povezan na oddajnik. To pomeni, da deluje brezžično. Brezžično povezavo sem vpeljal zato, ker jo je veliko lažje uporabljati in je bolj praktična. Za brezžično komunikacijo sem uporabil RF oddajnik in sprjemnik (radiofrekvenčni oddajnik).

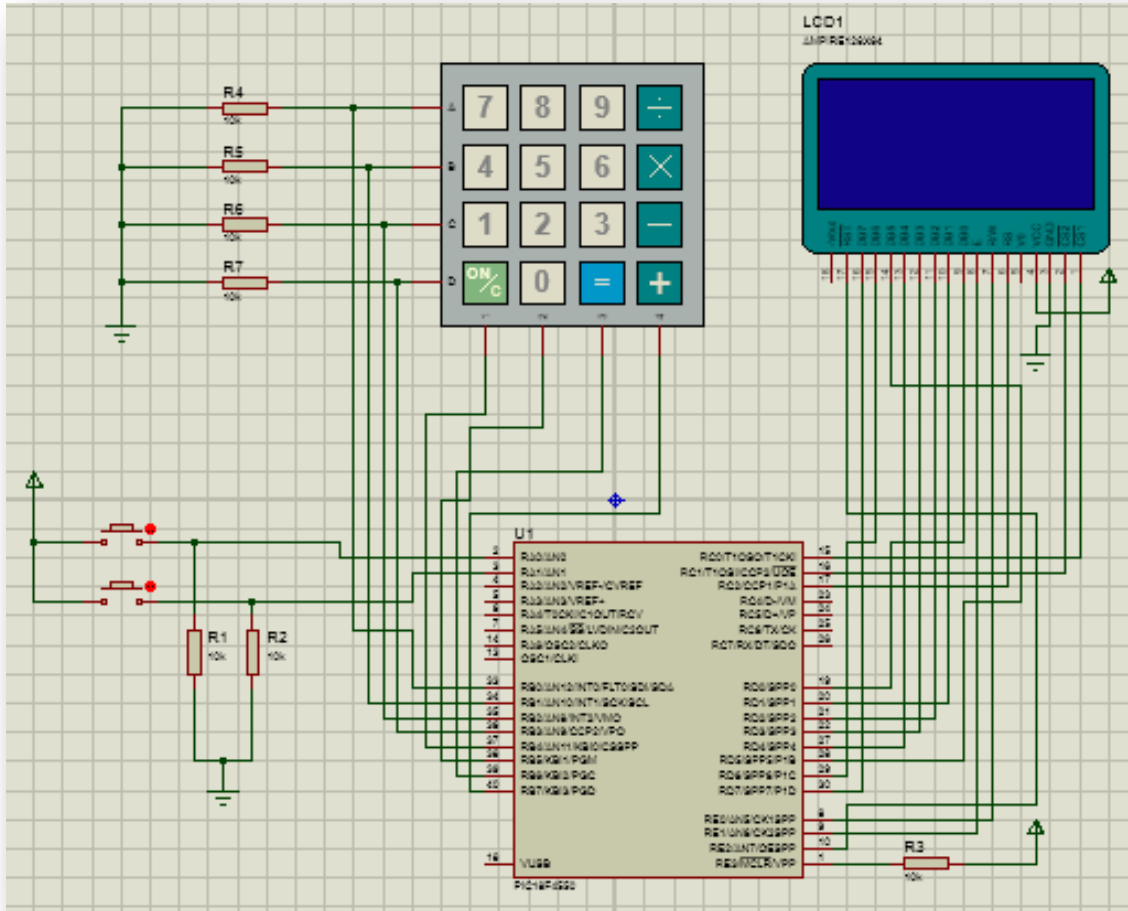


Slika 4: Slika prikazuje stojalo, ki ga prestavljamo po tekalni stezi, glede na dolžino teka. Na stojalu je nameščen IR senzor. Slika je narisana v programu SolidWorks.

3.2 Tehnična in tehnološka dokumentacija

3.2.1 Električni načrt

Slika 5 prikazuje izdelano električno shemo Ianiste. Grafični LCD je povezan preko podatkovnih portov na registre RB0 – RB7 in preko krmilnih portov na registre RC0, RC1, RC2 in RE0, RE1, RE2, tipkovnica 4x3, pa preko portov RB0-RB7.



Slika 5: Slika prikazuje električno shemo Ianiste v ISIS Proteus.

3.2.2 Program s PIC 18F4550

Del programa, ki sem ga izdelal v programskem jeziku C ter v programskem okolju MikroC od Mikroelektronike, prikazuje slika spodaj.

```

void main() {
    ADCON0 = 0;                // I/O Porti
    ADCON1 = 0x0F;            // A/D converterji izklopljeni
    CMCON = 0;                // Komparatorji izklopljeni
    WDTCON = 0;               // Watchdog timer izklopljen
    EECON1 = 0x0D;

    Glcd_Init();              // Inicializiraj GLCD
    Keypad_Init();           // Inicializiraj tipkovnico
    Glcd_Fill(0x00);         // Zbrisi GLCD

    Glcd_Image(sports);      // Izris slike sports
    delay2Sec();
    Glcd_Image(Act_like_it); // Izris slike Act like it!;
    delay2Sec();

    vnasanje_uporabnikov(0x0040,0x0037); //vnasanje osnovnih podatkov(visina, teza, starost, ime, Spol)
    kvadrat();               //izris kvadrata na glcd
    Glcd_Rectangle(2, 21, 60, 35, 1);
    cnt = 1;
    if (EEPROM_Read(0x0040 != 0) { //Beri pozicijo 0x0040 in EEPROMA
        ime(0x0040);           //Izpiši ime
        Glcd_Write_Text(txtime, 4, 5, 1);
    }
    else if (EEPROM_Read(0x0050 != 0) { //Bri pozicijo 0x0050 EEPROMA

```

Slika 6: Del podprograma main() pisan v Mikroelektronikinem MikroCju

Najprej sem v programu določil digitalne vhode in izhode ter izklopil A/D pretvornike. To sem naredil z registri ADCON0 in ADCON1. Nato sem izklopil še komparatorje, watchdog timer in inicializiral EEPROM. Naslednji korak je bila inicializacija grafičnega zaslona in matrične tipkovnice 4x4. Program v prvem delu izriše dve sliki, nato pa pogleda, če so v Ianisto že vnešeni uporabniki. Če imamo uporabnika vnešenega na poziciji EEPROMa 0x0040, se prikaže ime uporabnika na zaslonu in mikrokrmilnik nadaljuje preverjanje na registru 0x0050, če pa uporabnika še ni vnešenega, nas pošlje v podprogram »vnašanje uporabnikov«, kjer vnesemo potrebne podatke.

3.2.3 PIC mikrokrmilnik 18F4550



Slika 7: Mikrokrmilnik PIC18F4550

PIC 18F4550 je idealen za majhne moči (nanoWatt) in povezovalne aplikacije, ki imajo koristi od treh zaporednih vrat: FS-USB (12Mbit / s), I²C™ in SPI™ (do 10 Mbit / s) in asinhroni (LIN sposoben) serijski port (EUSART). Velike količine pomnilnika RAM-a in izboljšan pomnilnik Flash programa, je idealen za vgrajene nadzore in spremljanje aplikacij, ki zahtevajo redne povezave z osebnim računalnikom preko USB za nalaganje podatkov, prenosov in / ali posodobitev strojno-programске opreme.

Ime parametrov	Vrednost
Vrsta programskega pomnilnika	Flash
Programski pomnilnik (KB)	32
Hitrost CPE (MIPS)	12
RAM Bajti	2,048
Data EEPROM (bajti)	256
Periferije digitalnega komuniciranja	1-UART, 1-A/E/USART, 1-SPI, 1-I2C1-MSSP(SPI/I2C)
Časovniki	1 x 8-bit, 3 x 16-bit
Analogno digitalni pretvornik	13 ch, 10-bit
Komparator	2
USB	1, maksimalna hitrost, USB 2.0
Temperaturno območje (C)	-40 do 85 °C
Območje delobne napetosti (V)	2 do 5.5 V
Število pinov	40

Tabela 1: Lastnosti PIC18F4550 mikrokrmilnika

3.2.4 IR senzor

Vsak predmet ali telo oddaja elektromagnetno sevanje. Pri temperaturnem območju ljudi se to toplotno sevanje nahaja v infrardečem območju. Javljalniki gibanja imajo vgrajene visoko občutljive infrardeče detektorje, ki se odzovejo tudi na najmanjša nihanja zaznanega toplotnega sevanja. Toploto oddajajočega telesa zaznavajo kot spremembo napetosti, ta se pa uporablja za upravljanje Ianiste.



Slika 8: Tipalni senzor

Tipalni senzor je senzor, ki lahko zazna prisotnost bližnjih predmetov brez fizičnega stika. Senzor oddaja elektromagnetno polje ali snop elektromagnetnega sevanja (infrardečega, na primer) in išče spremembe v elektromagnetnem polju ali vrnitvi signala. Objekt, ki ga »tipamo«, je pogosto predmet v bližini. Različne dolžine tipanja oddaljenosti objektov zahtevajo različne senzorje. Kapacitivni fotoelektrični senzor je na primer lahko primeren za plastično tarčo, induktivni senzor bližine pa vedno zahteva kovine.

Največja razdalja, ki jo lahko senzor zazna, je opredeljena kot nazivno območje. Nekateri senzorji imajo funkcijo prilagoditve nazivnega območja ali sredstva za poročanje merilne razdalje detekcije predmeta.

Tipalni senzorji imajo lahko visoko zanesljivost in dolgo življenjsko dobo funkcionalnosti, saj ne vsebujejo mehanskih delov in ni fizičnega stika med senzorjem in predmetom.

3.2.5 Grafični LCD zaslon

LCD zaslone (angleško »Liquid Crystal Display«) so nova vrsta zaslonov, ki so jih začeli razvijati leta 1968. Osnova delovanja so t.i. tekoči kristali. Ti kristali zavzemajo agregatno stanje med tekočim in trdnim, kar pomeni, da jih lahko pretakamo, vendar pa po drugi strani ohranijo orientacijo v določeno smer. Kristali torej delujejo po principih obeh stanj: trdnega in tekočega. Molekule tekočih kristalov so razporejene bolj ali manj vzporedno, razporeditev pa imenujemo nematska faza, zato tekočim kristalom, ki se uporabljajo v prikazovalnikih, pravimo nematski tekoči kristali.



Slika 9: Grafični LCD 128x64 pikslov

Za razliko od večine drugih prikazovalnikov, LCD zaslone svetlobe ne ustvarjajo, ampak jo le prepuščajo. Svetlobo se generira na drugačne načine, z navadno ali neonsko žarnico, lahko pa uporabimo tudi naravno svetlobo. LCD prikazovalnik je sestavljen iz več plasti. Molekule tekočih kristalov so umeščene med dvema tankima plastema. Ti sta prepredeni z vzporednimi zarezi, ki poskrbijo za ustrezno razporeditev molekul tekočih kristalov. Zarezne na eni plasti so pravokotne proti tistim na drugi plasti kar pomeni, da se molekule tekočih kristalov med umestitvenima plastema razporedijo tako, da tvorijo vijačnico.

Prikazovalniki se imenujejo po zavivosti vijačnice. Ta je pomembna, ker bolj zvite vijačnice omogočajo sliko z več kontrasta. Svetloba je torej usmerjena tako, da sledi vijačnici molekul tekočih kristalov. Umestitvenima plastema sledita polarizacijski plasti, ki prepuščata samo ustrezno usmerjeno svetlobo. Postavljeni sta tako, da staknjeni skupaj ne prepuščata svetlobe. Ko pa vmes vstavimo ujete molekule tekočih kristalov, se svetloba na poti skozi njih zasučje in zgornji polarizacijski filter jo prepusti. Brez električnega toka opisana struktura ne bi imela pametne funkcije. V zaslon je vgrajena plast elektrod, ki dovaja električni tok izbranim

IANISTA

področjem na zaslonu. Ti deli zaslona so temni. Tisti deli, po katerih električni tok ne teče skozi molekule, pa so osvetljeni. Končni rezultat je ustrezna slika na zaslonu. Za moj projekt sem uporabil grafični LCD zaslon DEM128064BSYH-PY. Tehnični podatki so prikazani v tabeli spodaj.

TEHNIČNI PODATKI LCD ZASLONA

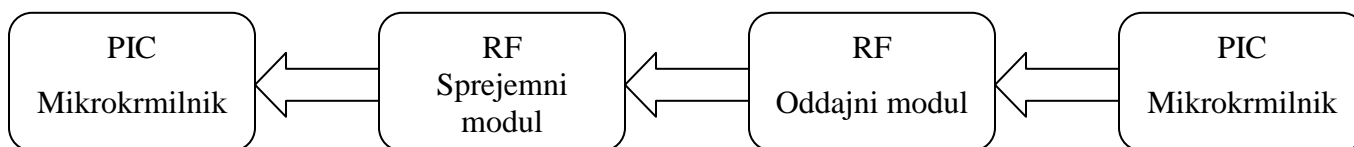
OSVETLITEV	modra
VRSTA OVETLITVE	LED
ZASLON	positiven
BARVA ZASLONA	modra
VELIČINA PIK	0.40 x 0.40
INTEGRIRANI KONTROLER	KS108
DIMENZIJE MODULOV	93 x 52.7 x 9.6mm
DELOVNA TEMPERATURA	-20...+70°C
NAPETOST	5 V
RESOLUCIJA	128 x 64Pixel
VELIČINA ZASLONA	71.7 x 32.6mm

Tabela 2: Tabela za prikaz tehničnih lastnosti grafičnega LCD-ja

3.2.7 RF sprejemnik in oddajnik

Ta radijska frekvenca (RF) prenosnega omrežja zaposluje amplitudo modulacije (ASK) s parom oddajnik / sprejemnik (Tx / Rx), ki deluje pri 434 MHz. Oddajni modul sprejme signale preko serijskega vhoda in jih pošilja preko RF (radijske frekvence). Poslani signali so sprejeti preko sprejemnega modula, ki je nameščen stran od mesta prenosa.

Sistem omogoča enosmerno komunikacijo med dvema vozliščema, in sicer med prenosom in sprejemom.



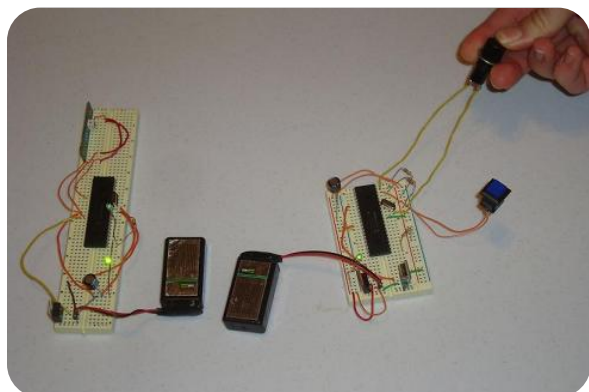
Slika 10: Prikaz poteka pošiljanja podatkov preko RF sprejemnika in oddajnika.

Oddajnik pretvori podatke v brezžični 434 MHz signal in ga pošilja preko antene. Sprejemnik zazna ta signal preko svoje antene, ga pretvori in ojača. Sprejemni PIC ta signal popravi in takrat lahko opazimo, da so to podatki v ASCII kodi.

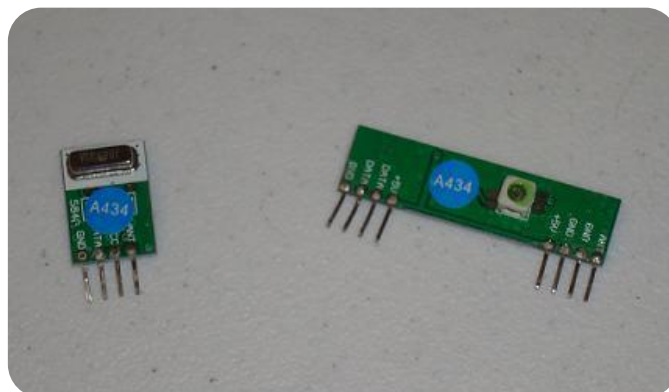
Ko prvič povežemo RF oddajnik in sprejemnik RF morda ne deluje, ker je signal zelo moten. Če obračamo RF tuljavo na oddajnem modulu z majhnim izvijačem in mu ob tem povečujemo upornost, bo slednji spremenil lastnosti sprejemnika, da bo bolj podoben oddajniku.



Slika 11: Nastavljanje RF tuljave



Slika 12: Brezžični RF vmesnik – sprejemnik, oddajnik



Slika 13: Brezžični RF vmesnik – modulni par

3.2.8 Program in opis delovanja

Ko napravo zaženemo, se nam na grafičnem prikazovalniku prikažejo uporabniki, ki Ianisto že uporabljajo. V kolikor uporabnikov še ni bilo navedenih, izberemo opcijo »Nov vnos«. Kadar izberemo »Nov vnos«, nas program usmeri v podprogram. Nato nas naprava povpraša o osnovnih podatkih kot so:

- ime,
- starost,
- spol,
- višina,
- teža,

Te podatke zatem program shrani v EEPROM in pri vsakem ponovnem zagonu se nam na zaslonu prikaže ime uporabnika. Ko izberemo uporabnika, moramo izbrati še vrsto treninga oziroma časovnik

(program s katerim merimo čase tekmovalcem tekaških disciplin). Izbiramo lahko med dvema možnostima, osebni treningi in časovnik.

```
//funkcija za vnašanje podatkov
void vnašanje_uporabnikov(int c, int b){
char odmik, i, stevec;
while (cnt != 4) { //zanka se ponavlja dokler cnt ni enak 4
    if (cnt == 0) {
        odmik = 32;
        stevec = 0;
        Glcd_Fill(0x00); //pobris GLCDja
        Zacetna_stran(); //Izris zacetne strani
        Glcd_Write_Text(txt7, 18, 2, 1); //Izpis teksta 7
        Glcd_Rectangle(35, 30, 92, 40, 1);
        Glcd_Box(0, 0, 20, 8, 1);
        Glcd_Write_Text(txt3, 2, 0, 0);
        do {
            tipkovnica(); //preveri tipke
            switch (kp) {
                case 35: cnt++;
                    break;
                case 42: break;
                case 65: break;
                case 66: break;
                case 67: if (i > 0) {
                    Glcd_Write_Char(' ', odmik, 4, 1); //na trenutno pozicijo izpise prazen prostor
                    i--; //poveca i za 1
                    odmik -= 6; //poveca odmik za 6
                }
            }
        }
    }
}
```

Slika 14: Del programa za vnašanje uporabnikov

3.2.9 Osebni treningi

Osebni treningi so treningi namenjeni športniku, ki želi svojo trenutno telesno pripravljenost ponesti še na višji nivo. Pri programu »osebni treningi« je velika prednost ta, da nas Ianista vsakokrat popelje skozi osnovno ogrevanje. Obvezno ogrevanje sem vključil z namenom, da pri treningih ne bi prišlo do poškodb. Vemo namreč, da je ogrevanje kjučni del treninga, na katerega največkrat pozabimo. V Ianisto sem vključil tri najpomembnejše treninge, ampak preden začnem, dovolite da predstavim VO2 max, saj se bom na to besedo še velikokrat navezoval.

Maksimalna aerobna kapaciteta oz. VO2 max je največja količina kisika, ki jo lahko med aktivnostjo naraščajoče intenzivnosti telo porabi v eni minuti. VO2 max običajno izražamo kot relativno porabo kisika v mililitrih na minuto na kilogram telesne teže (ml/kg/min). Koliko kisika aktivno tkivo lahko porabi, je odvisno od sposobnosti dostave kisika do tega tkiva in sposobnosti

tega tkiva, da ta kisik tudi porabi. Več kot se lahko dostavi kisika in več kot se lahko kisika tudi porabi, večja je lahko maksimalna aerobna kapaciteta. Sedaj, ko smo spoznali kaj pomeni VO2 max, lahko predstavim še dva najpomembnejša treninga, ki sem ju vključil v Ianisto.

2.2.8.1 Intervalni treningi

Intervalni treningi so treningi za vzdržljivost, saj z njimi povečujemo pljučni volumen in pospešujemo absorpcijo kisika v kri. Razvoj osnovne aerobne vzdržljivosti temelji na nenehnih obremenitvah, izboljšanje tekmovalne učinkovitosti tekačev, ki se resno pripravljajo na tekmovanja. Intervalni trening je osnovna metoda te vadbe. Najpreprosteje lahko intervalni trening opišemo kot sistem vzdržljivostne vadbe, pri katerem se teki v nekem tempu izmenjujejo z vmesnim počitkom. Poznamo več vrst intervalnih treningov kot so:

Naravni intervalni trening

Naravni intervalni trening, je že dolgo poznan, saj so tekači v krosu in smučarji tekači že v prejšnjem stoletju izvajali vadbo z menjavanjem teka po ravnini, po klancu navzgor ali navzdol v naravi, priljubljen pa je postal v petdesetih letih, ko je olimpijski zmagovalec Emil Zatopek na olimpijadi leta 1952 zmagal (do sedaj še edini) v vseh treh dolgih tekih: v 5 in 10 kilometrskem teku ter v maratonu. Od takrat tekači na srednje in dolge proge in številni drugi športniki uporabljajo to metodo za treniranje pri hitrosti blizu njihove specifične tekmovalne hitrosti. S spreminjanjem dolžine posameznega intervala teka, hitrosti teka, skupne količine teka ter z dolžino in načinom počitka, reguliramo zahtevnost intervalnega treninga. Glede na razmerje med naštetimi dejavniki, ki definirajo zahtevnost vadbe, ločimo aerobni in anaerobni intervalni trening.

```
//-----
void Merjenje_casa (void) {
char stevec = 0, odmik = 0, i = 0;
Glcd_Write_Char(':', 12, 0, 0);
Glcd_Write_Char(':', 30, 0, 0);
while (1) {
    Glcd_Write_Char('0'+stevec, 0, 0, 0);
    Glcd_Write_Char('0'+kp, 6, 0, 0);
    Glcd_Write_Char('0'+cnt, 18, 0, 0);
    Glcd_Write_Char('0'+i, 24, 0, 0);
    Glcd_Write_Char('0'+odmik, 36, 0, 0);
    for (x=0; x<=9; x++) {
        Glcd_Write_Char('0'+x, 42, 0, 0);
        Delay_us(500);
    }
    odmik++;
    if (odmik == 6) {
        odmik = 0;
        i++;
    }
    if (i == 10) {
        i = 0;
        cnt++;
    }
    if (cnt == 6) {
        cnt = 0;
    }
}
}
```

Slika 15: Del programa za intervalne treninge

Anaerobni intervalni trening

Anaerobni intervalni trening je zaporedje tekov z veliko ali maksimalno hitrostjo na neki razdalji (hitrost tekov je med 130 % in 200 % hitrosti tekača pri VO₂max). To je vadba za razvoj anaerobnih sposobnosti, ki je pomembna za razvoj tekmovalne učinkovitosti naprednih in vrhunskih tekačev. Ker pa za rekreativni tek ni tako pomembna, tega treninga tu ne bomo podrobneje predstavljali.

Aerobni intervalni trening

Aerobni intervalni trening pa je zaporedje tekov in vmesnih počitkov. Gre za pretežno aerobno vadbo, pri kateri so bolj ali manj aktivirani tudi anaerobni presnovni procesi. Intenzivnost je blizu posameznikove največje aerobne zmožnosti (VO₂max) in najvišjega srčnega utripa. Hitrost aerobnih intervalnih tekov (odvisno od njihove dolžine ter dolžine in intenzivnosti počitka) spada v raven napora med območjem najvišjega stabilnega stanja (stady state) laktata v organizmu (imenovano tudi območje anaerobnega praga) in območjem največje aerobne zmožnosti (hitrost VO₂max). To so hitrosti, pri katerih se tekmuje na 5 km (ali hitrosti Cooperjevega testa) in 10 km in nekoliko manjše od tekmovalne hitrosti teka na 10 km. Glede na dolžino intervalov hitrega teka in počitka ločimo kratkotrajni in dolgotrajni aerobni intervalni trening.

Kratkotrajni aerobni intervalni trening

Kratkotrajni aerobni intervalni trening pogosto imenujemo tudi prekinjajoč tek. Trening s kratkotrajnimi intervali pomeni ponavljanje od 10 do največ 60 sekund dolgih tekov pri hitrosti od 85 % do 115 % hitrosti teka pri VO₂max. Bistvena komponenta te vadbene metode je zelo kratek in aktiven počitek (od 5 sekund do največ 1 minute) ki zagotavlja, da je aerobna funkcija športnika ves čas vadbe na visoki ravni. Hitrost teka pri počitku je pogosto za 50 % manjša od intervala napora. Vadba s tem načinom traja od 20 do največ 30 (2 x 15) minut (3–8 km).

Srčni utrip ob koncu hitrih odsekov bo 90–95 % največjega srčnega utripa, med počitkom pa se bo umiril za 10–15 utripov ali celo za več, odvisno od dolžine in intenzivnosti aktivnosti med počitkom. Med tako vadbo bo aktivnost aerobnih funkcij tekača v povprečju okrog 90 % VO₂max.

Primeri vadbenih enot s kratkotrajnimi intervalnimi teki:

- 1–3 serije s 15–25 ponovitvami 15–20 sekund (100 m) trajajočih tekov; počitek med njimi je 10–30 sekund počasnega teka;
- 1–3 serije z 12–15 ponovitvami 200-metrskih tekov s hitrostjo Cooperjevega testa ali teka na 5 km; počitek je 100 m počasnega teka (ne daljši od 1 minute).

Dolgotrajni aerobni intervalni trening

Ta trening je zelo učinkovit za izboljšanje VO₂max in tekmovalne učinkovitosti v tekih, daljših od 3 km. Tipičen vzdržljivostni trening z dolgotrajnimi intervali pomeni ponavljanje 1–8 minut dolgih tekov pri 90–100 % hitrosti VO₂max in aktivnih vmesnih počitkov, ki trajajo enako dolgo ali za polovico manj kot napor.

Nekaj primerov:

- 3 x 1.000 m (100 % hitrosti VO₂max – hitrost Cooperjevega testa ali teka na 3 km); počitek 3 min; takšna vadba ima že zelo močan anaerobni značaj;
- 5 x 1.000 m (92–95 % hitrosti VO₂max); počitek 3 min;
- 5 x 1.600 m ali 4 x 2.000 m ali 3 x 3.000 m ali 2 seriji s 5 x 1.000 m (90–95 % hitrosti VO₂max); počitek 3–5 min.

V znanstveno podprtem tekmovalnem športu se za določanje hitrosti dolgotrajnih intervalnih tekov uporabljajo zelo natančni kriteriji. Veronique Billat, ena od najpomembnejših raziskovalk metodike treninga vzdržljivosti, je ugotovila, da je določanje optimalne dolžine intervalnih tekov najučinkovitejše na osnovi polovične razdalje, ki jo tekač lahko preteče pri hitrosti VO₂max. Čas vzdrževanja teka pri hitrosti VO₂max je 4–11 minut, torej bo dolžina intervalnih tekov med 2 in 5,5 minute. Vmesni odmori trajajo 2–5 minut. Skupna dolžina intervalne vadbe je okrog 20–30 minut, torej 3–8 izbranih ponovitev. Počitek naj bo aktiven: hitrost teka blizu hitrosti VO₂max, razmerje med delom in počitkom pa od 1 : 1 do 1 : 1,5.

Torej ko si izberemo intervalni trening po našem okusu, pričnemo z ogrevanjem. Vaje za ogrevanje si izberemo sami, zato je vredno, da si pred treningom osvežimo spomin. Pri ogrevanju imam idejo dodati zapestnico, preko katere nas Ianista vodi skozi ogrevanje, a bom to idejo realiziral kasneje.

2.2.8.2 *Beep Test*

Beep test je poleg Cooperjevega testa eden najbolj znanih in uporabljenih testov za oceno maksimalne aerobne kapacitete. Uporabljajo ga vzdržljivostni športniki, rekreativci in razne institucije v fazi sprejemanja novega kadra in kot enega izmed kriterijev vrednotenja telesne pripravljenosti in napredovanja. Beep test je posebej primeren za ekipne športe (npr. nogomet, košarka, rokomet, rugby itd.), saj je dinamika testa podobna dinamiki teh športov, poleg tega pa ga lahko izvaja cela ekipa hkrati. Obstaja nekaj variacij testa, originalni test pa poteka takole:

1. Celoten test tečemo na razdalji 20 metrov (20 metrov v eno smer, nato 20 metrov nazaj itd.);
2. Ti 20 meterski teki, morajo biti sinhronizirani s piski (20 metrov moramo preteči med enim in drugim piskom), posnetimi na nosilec avdio zapisa;
3. Test je razdeljen na 21 nivojev, od katerih vsak traja približno 62 sekund;
4. Hitrost teka na 1. nivoju je 8,5 km/h, z vsakim nivojem pa se poveča za 0,5 km/h; povečanje hitrosti sovpada s krajšanjem časa med posameznimi piski;

test se zaključi, ko ne moremo več dohajati piskov ali ko pridemo do konca zadnjega posnetega nivoja. Maksimalno aerobno kapaciteto se običajno določi iz originalne tabele, na 0,1 ml/kg/min natančno pa jo lahko izračunamo tudi po naslednji formuli:

$$a = \text{nivo} * 0.4325 + 7.0048$$

$$b = \text{interval} / a$$

$$c = \text{nivo} + b$$

$$\text{VO2 max} = 3.46 * c + 12.2 \text{ ml/kg/min}$$

kjer je:

- Nivo (ang. level) nivo testa in
- Interval zaporedni zaključen 20 metrski tek v tem nivoju

Če torej pridemo do sedmega nivoja in na tem nivoju zaključimo 4 20 metrske teke, nato pa omagamo, izračun izgleda takole:

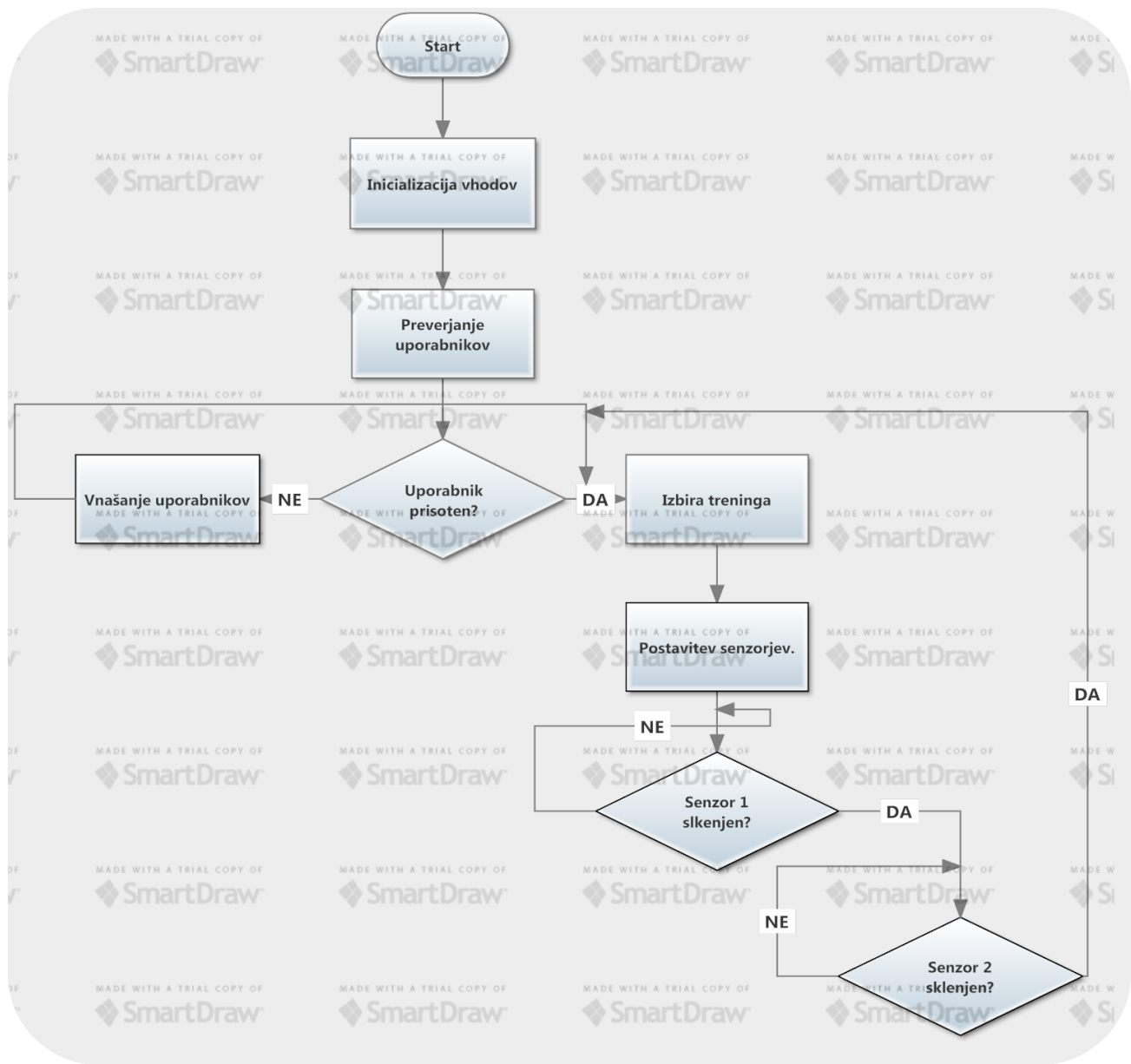
$$a = 7 * 0.4325 + 7.0048 = 10.0323$$

$$b = 4 / 10.0323 = 0.3987121$$

$$c = 7 + 0.3987121 = 7.3987121$$

$$\text{VO2 max} = 3.46 * 7.3987121 + 12.2 = 37.8 \text{ ml/kg/min}$$

3.2.10 Diagram poteka



Slika 16: Diagram poteka Ianiste



2.2.8.3 Sklep/Zaključek

Pri izdelovanju inovacijskega predloga sem se naučil veliko novih stvari, tako programiranja, kot samega sestavljanja izdelka (spajkanja, rezkanja, brušenja, ...). S končnim izdelkom sem zadovoljen, saj sem ustvaril točno tako napravo, kot sem si jo zamislil. Upam, da bo naprava dobro služila tudi v drugih rokah, predvsem pa upam, da bo mlade neaktivne osebe pripravila, da naredijo nekaj zase, aktivne športnike pa dodatno motivirala in pripomogla k njihovi telesni pripravljenosti. Ianisto imam željo še nadgrajevati in izpopolnjevati.

4. DRUŽBENA ODGOVORNOST

Predvidevam, da bi inovacijski predlog imel pozitiven vpliv na družbo na vseh področjih. Zaradi enostavne uporabe je priročen za vse starostne skupine, smiselno pa bi ga bilo uporabljati pri pouku športne vzgoje, na individualnih ali skupinskih treningih. Njegova uporaba posledično prispeva tudi k zdravemu načinu življenja, kar je vrednota mlajšim generacijam, saj vse več časa preživijo za računalnikom.

5. Viri

http://www.trener.si/osebno_trenerstvo/.

<http://staro.tek.si/intervalni-trening/>

[http://www.nanoelektronika.si/index.php?id=61&tx_simplewebshop_pi1\[p\]=17232](http://www.nanoelektronika.si/index.php?id=61&tx_simplewebshop_pi1[p]=17232)

http://www.pyroelectro.com/tutorials/wireless_interface_rf_modules/index.html