

»MLADI ZA NAPREDEK MARIBORA 2016«

33.SREČANJE

SMART COFFEE – NAKUP KAVE V TRENUTKU

Raziskovalno področje: Računalništvo

INOVACIJSKI PROJEKT

Avtor: DOMEN PETRIČ, MATIC GAČAR, BENJAMIN KRANER

Mentor: BRANKO POTISK

Šola: SREDNJA ELEKTRO-RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR

Maribor, 2016

1 KAZALO VSEBINE

1	Kazalo vsebine.....	2
2	Kazalo slik.....	3
3	povzetek.....	4
4	Uvod	5
4.1	Opredelitev inovacije.....	5
4.2	Cilji naloge.....	5
4.3	Omejitve	5
5	Vsebinski del	6
5.1	Načrtovanje projekta	6
5.1.1	Material in metode.....	6
5.2	Nadgradja kavnega avtomata.....	7
5.2.1	Namestitev ploščice Raspberry	7
5.2.2	Vezava komponent na kavni avtomat.....	7
5.2.3	Estetska dovršitev	7
5.2.4	Problemi pri izvedbi.....	8
5.3	Aplikacijski strežnik.....	8
5.3.1	NFC aplikacija za komunikacijo z glavnim strežnikom	8
5.3.2	Načrtovanje in postavitve centralnega strežnika.....	8
5.4	Uporabniška aplikacija.....	10
5.4.1	Usklajevanje funkcionalnosti s potrebami uporabnika.....	10
5.4.2	Načrtovanje in izdelava uporabniške aplikacije	10
5.4.3	Delovanje aplikacije.....	10
5.5	Načrtovanje in izdelava grafik ter obdelava podatkov.....	11
6	Sklepna beseda	13
7	zahvala	14
8	Družbena odgovornost	15
9	Literatura in viri.....	15
9.1	Pisni viri.....	15
9.2	Elektronski viri – internet	15

2 KAZALO SLIK

Slika 1- prikaz uporabniškega vmesnika.....	11
Slika 2- prikaz uporabniškega vmesnika.....	12
Slika 3- oblikovanje logotipa.....	12

3 POVZETEK

Idejo smo iskali v našem vsakodnevnem poteku življenja in tako smo jo našli. Odločili smo se izboljšati kavomate na taki ravni, da bi bilo še enostavneje naročati kavo in, da bi naročilo kave bilo bolj interaktivno obarvano.

Torej, izdelek Smartcoffee obsega vezje, čitalnik NFC kartic in prav tako kavomat. Naš cilj je na kavomate, ki po naših zahtevah pripravijo kavo, namestiti vezje in čitalnik, ki bo že po naših predhodnih željah pripravilo kavo in to brez potrebe iskanja denarja za plačilo. Poleg tega smo ustvarili tudi spletno stran, kjer si lahko vsak posameznik ustvari svoj profil in s tem profilom preko telefona ali kartic dostopa do kavomata. Na ta profil lahko med drugim tudi naložite denar s katerim naročite svojo željeno kavo.

4 UVOD

4.1 Opredelitev inovacije

Projekt je bil osnovan s strani avtorjev, z idejo, da izboljšamo izkušnje pri nakupu kave iz avtomatov, ki so vse okoli nas. Na to idejo smo prišli iz preprostega razloga, kar najbolj izboljšati celoten postopek pri nakupu kave, brez, da moramo brskati po denarnici za drobiž.

Inovacija naj bi pripomogla k boljšemu in učinkovitejšemu poslovanju podjetij, ki se ukvarjajo s kavnimi avtomati. Zaradi uporabne in predvsem praktične aplikacije na android napravi je celoten postopek še bolj interaktiven in privlačen za uporabnike.

4.2 Cilji naloge

Cilji našega projekta so približanje kave večji množici ljudi in poenostaviti nakup le-te. Izziv nam je tudi izboljšati kavomat do te stopnje, da bo zmožen obdelovati ukaze tudi preko NFC bralnika, kot tudi preko android aplikacije. Cilj je bil tudi ustvariti interaktivno aplikacijo, ki bi bila kar najbližje množici uporabnikov.

4.3 Omejitve

Omejitve naloge so bile predvsem s strani komponent in samega kavomata. Ni nam uspelo pridobiti cilje naprave, katero smo imeli cilj modificirati, temveč smo se lahko zadovoljili z mnogo cenejšo alternativo. Dokaj omejeni smo bili tudi časovno, zaradi dokaj pozne ideje in šole, ki nam je vzela ogromno časa.

5 VSEBINSKI DEL

5.1 Načrtovanje projekta

Projekt je bil osnovan na podlagi ideje, ki smo jo dobili ob pogovorih med druženjem na poti iz šole. Iz te ideje smo začeli z načrtovanjem in planiranjem celotnega projekta. Delo je bilo enakomerno razdeljeno med vse raziskovalce, ki pa smo svoje delo tudi opravili. Mentorja smo izbrali izključno iz namena, da nam lahko še kaj svetuje in nam pomaga pri nakupu opreme, ki je bila seveda nujna.

Glavna ideja je bila nadgradnja kavnih avtomatov v modificiran kavni avtomat, ki omogoča upravljanje in nadzor preko spleta, kot tudi interaktivno uporabo mobilne aplikacije za uporabnike.

Samo idejo smo realizirali na nam dostopnem modelu kavnega aparata za boljše razumevanje naših rešitev. Celoten projekt smo razdelili na dva dela: programski in strojni. Programski del je obsegal razvoj aplikacijskega strežnika in uporabniške aplikacije, strojni del pa modifikacije kavnega avtomata.

5.1.1 Material in metode

Za realizacijo projekta smo poleg kavnega avtomata še potrebovali druge komponente Raspberry Pi 2 s modulom PiFace 2 in bralnik NFC kartic.

Bralnik NFC nam je priskrbel naš sošolec, ki se prav tako za svoj hobi ukvarja s podobnimi stvarmi.

Glede na to, da je to inovacijski projekt, ni učinkovito uporabiti metod spraševanje tj. anket in ostalih vprašalnikov za izpopolnitev projekta, temveč smo bili sami sebi kritiki. V tej naloge smo v sami prvi fazi uporabili metode opazovanja, da smo dejansko presodili pomembnost in uporabnost ideje, ki smo jo skušali uresničiti na dokaj visoki ravni.

Material, ki smo ga prejeli je bil financiran in nabavljen v okviru šole, nakup je bil voden s strani mentorja, ki je poskrbel, da smo dobili vse kar smo potrebovali.

5.2 Nadgradja kavnega avtomata

5.2.1 Namestitev ploščice Raspberry

Raspberry Pi je serija majhnih računalnikov razvitih v Walesu, ki ga je ustvarilo in financiralo podjetje Raspberry Pi Foundation z namenom za Spodbujanje poučevanja osnovnega računalništva na šolah in v državah v razvoju.

(Povzeto po: https://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi)

Rešitev problema je zahtevala cenovno dostopno ploščico, ki bi naj bila dovolj zmogljiva, da bi upravljala vse potrebne funkcije nadgrajenega kavnega avtomata. Raspberry Pi 2 je zmožen prejemati podatke preko NFC bralnika, ter te obdelati in komunicirati z glavnim strežnikom (pošiljanje in prejemanje podatkov o porabi kave, ter usklajevanja denarnih transakcij).

5.2.2 Vezava komponent na kavni avtomat

Na digitalne in analogne kontaktne ploščice smo nato povezali bralnik NFC kartic, ki omogoča povezavo med mobilno aplikacijo in uporabniško enoto. Prav tako smo na ploščico povezali modul PiFace 2, ki vključuje 2 releja, ter stikala in izhode za LED diode. Rele PiFace 2 modula smo nato povezali na eksterni rele, ki poskrbi za napetost 230V, ki so potrebni za delovanje uporabljenega kavnega avtomata. Eksterni rele je neposredno vezan na stikalo za vklop kavnega avtomata in napajanje, tako da je omogočeno popolno krmiljenje avtomata zgolj preko uporabniške enote in eksterne napajanja.

5.2.3 Estetska dovršitev

Ploščico smo zaščitili z prosojnim ohišjem, ki smo ga nato pritrdili na kavni avtomat. Nato smo jo povezali s PiFace 2 modulom, ki smo ga pritrdili v notranjosti kavnega avtomata in tako zagotovili estetsko zadovoljiv videz. Na spodnji strani avtomata smo v ohišje zvrtili odprtine za eksterno napajanje modula, ter ga rahlo modificirali, da je v notranjosti dovolj prostora in da ne more priti do nezaželenega stika med kontakti. Bralnik NFC kartic smo prav tako pritrdili na zunanjo stran, ter poskrbeli, da je enostavno dostopen in viden.

¹ uporabniška enota - Vključuje modificiran kavni avtomat Smart Coffee z vsemi komponentami razen glavnega strežnika.

5.2.4 Problemi pri izvedbi

Problemov pri izvedbi je bilo bolj malo, so pa bile manjše napake pri samem programu, in tudi te smo uspešno odpravili. S samo namestitvijo komponent in povezavo le-teh z kavnim avtomatom, ni bilo problemov.

5.3 Aplikacijski strežnik

5.3.1 NFC aplikacija za komunikacijo z glavnim strežnikom

Kot za vse drugo, smo tudi za NFC bralnik morali ustvariti posebno aplikacijo izključno za komunikacijo, da poveže vse komponente v celoto. Uporabili smo NFC modul Adafruit RFID RC522, ki je vezan na Raspberry PI 2 preko vmesnika SPI. Celotna aplikacija je napisana v jeziku Java, kjer je bilo potrebno uporabiti več različnih knjižnic za obdelavo s podatki.

Torej te knjižnice so:

- Knjižnica Pi4j za uporabo kontaktov in SPI vmesnika,
- Knjižnica Apache HttpComponents za komunikacijo z centralnim strežnikom preko POST in z JSON.

Delovanje celotne aplikacije poteka usklajeno z zaznavanjem med napravami, torej komunikacijo med njimi. Aplikacija čaka kartico/NFC tag/mobilni aparat/... na NFC modulu, ko to napravo zazna prebere podatke in naredi kavo s parametri, ki jih prebere iz NFC naprave.

Parametri na kartici so trije; vrsta kave, raven sladkorja in raven mleka.

5.3.2 Načrtovanje in postavitve centralnega strežnika

Naloga glavnega strežnika je, komuniciranje s vsemi povezanimi napravami s pošiljanjem standardiziranih serializiranih podatkov. Strežnik prejema podatke o porabi kave, statistike o uporabnikih, ter usklajuje denarne transakcije in skrbi za delovanje spletnega uporabniškega vmesnika v obliki spletne strani.

Komunikacija med glavnim strežnikom in uporabniškimi enotami poteka preko protokola HTTP s pomočjo POST zahtev. Strežniška aplikacija ima kot osnovo ogrodni aplikacijski sistem Laravel 5.1 (zgradbe MVC² – Model, View, Controller), ki je napisano v programskem jeziku PHP in deluje na poljubnem strežniku, hkrati pa vključuje vse potrebne funkcije za komunikacijo s podatkovno bazo. V tem primeru je uporabljena strežniška aplikacija Nginx v povezavi s HHVM, saj zagotavlja presenetljivo dobro zmogljivost tudi pri veliki obremenitvi, hkrati pa podpira najnovejše funkcije PHP 7, kot strežnik podatkovne baze pa smo izbrali enega trenutno najbolj uporabljenih SUPB - MySQL.

Za postavitev uporabniškega vmesnika smo najprej izdelali predlogo posameznih gradnikov v grafični obliki, nato pa ga praktično izvedli kot spletno stran v jeziku

HTML in LESS (pretvorjenega v CSS), ter PHP za pridobivanje podatkov iz strežnika, ter Javascript za razne animacije, dinamično pridobivanje podatkov, preusmeritve brez ponovnega nalaganja strani in pravilno delovanje zgodovine brskanja s pomočjo HTML 5 in knjižnic JQuery, turbolinks in History.js.

Strežnik podatke od uporabniških enot prejema preko integriranih API klicev, ki so registrirane poti na spletni aplikaciji in podpirajo zgolj zahteve v obliki POST, ter natanko določeno število parametrov, ki morajo biti tudi pravilno formatirani. Vsaka naloga strežnika ki vključuje komunikacijo s uporabniškimi enotami ima svoj API klic in svojo registrirano pot.

Vsaka podprta pot v aplikaciji je registrirana v glavni datoteki za poti, ne glede na to, ali služi uporabniškemu vmesniku ali pa API sistemu za komunikacijo s uporabniškimi enotami. Vsaka skupina funkcij, npr. denarne transakcije, izmenjava statističnih podatkov in API klici, ima svoj kontrolni razred (Controller), ki vključuje vse za to funkcijo potrebne metode, npr. shranjevanje podatkov v podatkovno bazo, prikazovanje pogledov (View) in vračanje podatkov iz API (ter serializacijo le teh v JSON standardni format). Za vsako pot se tako izvede potrebna funkcija iz za to zadolženega kontrolnega razreda.

² MVC - Model aplikacije, ki deli module glede na nalogo v 3 dele - objekte (model), poglede (view) in nadzorne razrede (Controller).

³ POST - Posebna vrsta HTTP zahteve, ki parametre pošlje kot POST podatke v glavi zahteve

⁴SUPB- Sistem za Upravljanje Podatkovne Baze

⁵API - Interni standardizirani sistem za komunikacijo zunanjih naprav s strežniško aplikacijo, po navadi preko HTTP zahtev.

⁶ Serializacija - Spreminjanje formata podatkov v določeno obliko oz. vračanja le teh v osnovno obliko. Večinoma uporabljeno za pošiljanje podatkov med različnimi operacijskimi sistemi in programskimi jeziki.

5.4 Uporabniška aplikacija

5.4.1 Usklajevanje funkcionalnosti s potrebami uporabnika

Prav tako kot NFC aplikacija je bila tudi ta napisana v jeziku Java. Zaradi raznolike podpore sistemov mobilnih naprav, smo aplikacijo kreirali za sistem Android pametnih telefonov. Aplikacija deluje na vseh android telefonih, ki imajo NFC zmožnosti branja in na mobilnih naprav s verzijo Androida 4.4 ali novejši. Za podporo na starejših verzijah android naprav smo uporabili knjižici Android support library in Appcompat.

5.4.2 Načrtovanje in izdelava uporabniške aplikacije

Med samo izdelavo uporabniške aplikacije smo prav tako morali vključiti par knjižnic s katerimi smo izoblikovali komunikacijo med strežniki in napravami samimi. Torej uporabili smo knjižnice:

- Knjižnica volley za komunikacijo z centralnim strežnikom preko POST in z JSON,
- Knjižnica transitions everywhere za animacije uporabniškega vmesnika,
- Knjižnica Butterknife za poenostavljanje povezav med uporabniškim vmesnikom in kodo,
- Knjižnica Picasso za delo s slikami.

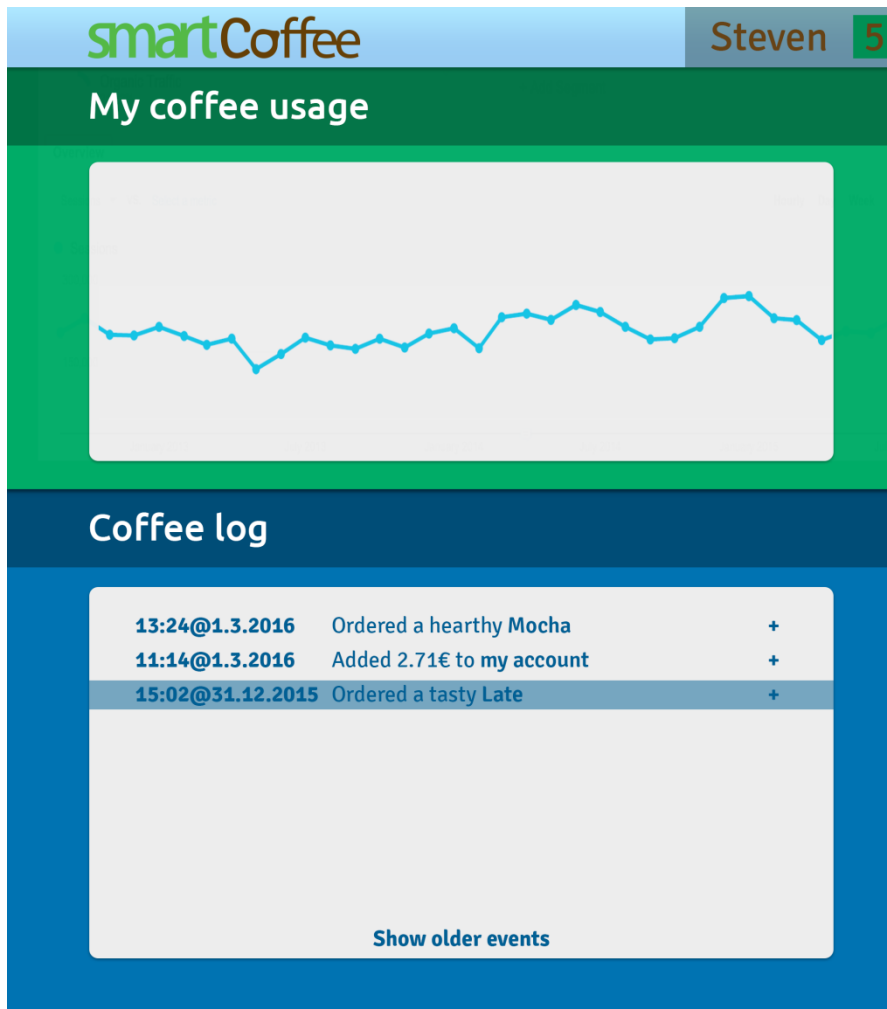
5.4.3 Delovanje aplikacije

Delovanje aplikacije poteka po naslednjih korakih:

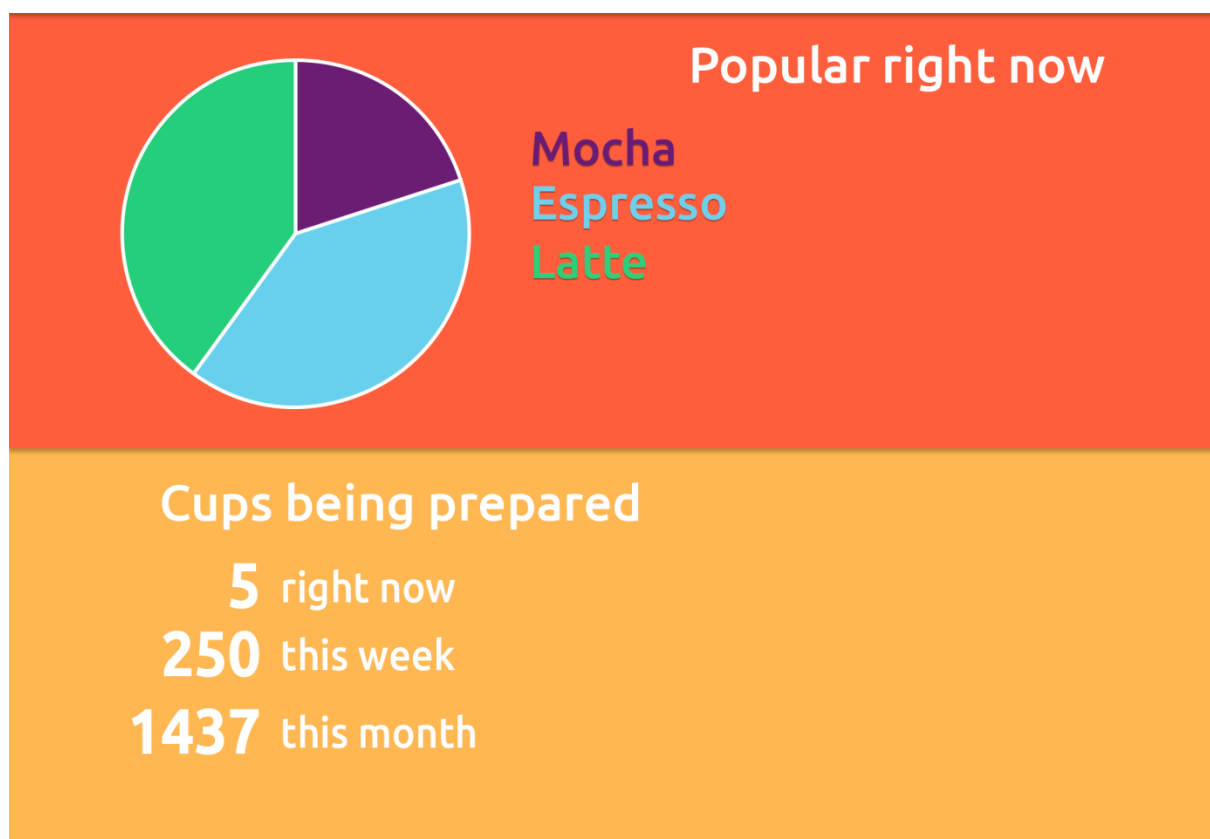
- Aplikacija uporabniku prikaže seznam vseh kav, ki so na voljo,
- Ko uporabnik izbere kavo, določi vse parametre,
- Nato:
 - približa telefon NFC modulu in avtomat mu naredi željeno kavo
 - ali zapiše podatke o kavi na nfc tag/kartico/...

5.5 Načrtovanje in izdelava grafik ter obdelava podatkov

Izvedba aplikacije je zahtevala privlačen in intuitiven uporabniški vmesnik, ki uporabnika nagovarja k uporabi, hkrati pa je dovolj enostaven za uporabo, tako da je tudi za tehnično manj dovršene enostaven in pregleden. Odločili smo se za kombinacijo živih barv, ter štirikotnih oblik. Večinoma je uporabljena pisava Signica ali Roboto Condensed, saj zagotavlja preglednost ne glede na uporabo.

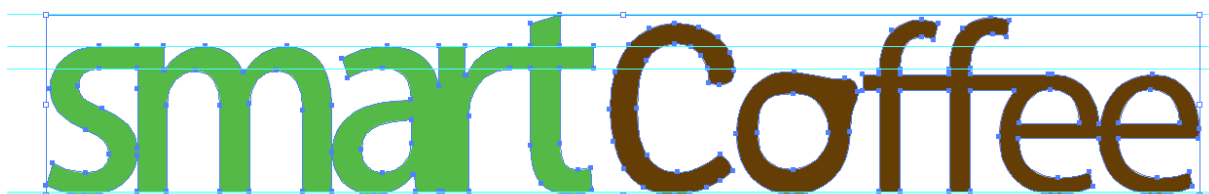


Slika 1- prikaz uporabniškega vmesnika



Slika 2- prikaz uporabniškega vmesnika

Večino predlog in grafik smo ustvarili s uporabo programa Adobe Photoshop CC, za ustvarjanje logotipa pa Adobe Illustrator CC. Logotip je ustvarjen s pisavama Ubuntu in Signica, in sicer kot vektorski objekt, kar omogoča povečevanje oz. pomanjšavo na poljubno velikost brez izgube kvalitete logotipa. Posamezne črke logotipa smo povezali, da zglada bolj opazno in unikatno, končno pa smo še dodali spremembe na črki O, ki bi naj dajala vtis skodelice kave.



Slika 3- oblikovanje logotipa

6 SKLEPNA BESEDA

Ta inovacijski projekt je bil razvit s strani dijakov, ki so z inovacijo hoteli poenostaviti vsakodnevno opravilo- naročanje kave. S to aplikacijo si lahko vsak naroči kavo v trenutku s samo par kliki po svoji mobilni napravi. Poleg hitrega in učinkovitega naročanja je aplikacija zelo interaktivna in nam poda zanimive stvari s področja kave in naših izkušenj z njo. Ciljali smo na veliko večino množice, prejemali mnenja in tako prišli do te aplikacije, ki je izdelana po teh načelih. Na celoten projekt smo prav tako vsak posebej zelo ponosni.

7 ZAHVALA

Iskrena hvala mentorju, ki je z budnim očesom spremljal naše raziskovanje in nas spodbujal ter nam priskrbel vso potrebno opremo, ki smo jo potrebovali. Hvala tudi sošolcem, ki so s svojo opremo prav tako prispevali k uresničitvi naloge. Hvala tudi šoli, ki nas je finančno podprla in nam omogočila uspešno izvedbo inovacijskega projekta.

8 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Družbena odgovornost pomeni biti odgovoren, to je resen, zanesljiv in sposoben zaupati drugim, ki so vredni zaupanja, kot posameznik, v skupini, organizaciji, družbi, svetu. Vsi sestavljamo skupine, svet, zato moramo odgovorno, to je brez zlorabe in škodovanja, delovati v odnosu do: naravne, soljudi, dela/učenja, skupnosti. To prepreči dosti težav. V našem primeru je to med drugim pomenilo zmanjšati porabo energije, kot posledico hitrejšega postopka priprave kave. Prav tako ima upravljalca kavnega avtomata možnost dostopa do podatkov iz kavnega avtomata (sestavine za pripravo mešanic kav) preko spleta in posledično manj terenskega dela.

Najpomembnejši cilj družbene odgovornosti je prispevek k trajnostnemu razvoju.

Pri tej nalogi smo torej spoštovali naslednja načela:

- odgovornosti za vpliv
- spoštovanje interesov deležnikov
- transparentnost – preglednost podatkov

9 LITERATURA IN VIRI

9.1 Pisni viri

- Mesojedec Uroš, Fabjan Borut; Java 2 : temelji programiranja, 2004, Ljubljana, Pasadena

9.2 Elektronski viri – internet

- Raspberry PI, Wikipedia(elektronski vir) Dostopen na URL naslovu:
https://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi (6.2.2016)
- Programski jezik Java, Wikipedia(elektronski vir) Dopstopen na URL naslovu:
https://sl.wikipedia.org/wiki/Programski_jezik_java (2.2.2016)