

ashwinsr | karinpa | jessickg | sauravp

IN1060: Bruksorientert design

Sluttvurdering - teknisk dokumentasjon

m/ video av prototype

ECOTEKO

Vår 2019



Innholdsfortegnelse

1. Introduksjon	2
2. Mål og visjon	3
3. Video	3
4. Prototype intro	4
4.1 Beskrivelse.....	4
4.2 Komponenter.....	5
4.3 Illustrasjoner av krets.....	6
5. Kode	7
5.1 Logikk og struktur.....	7
5.2 Aktivitetsdiagram.....	8
5.3 Gjennomgang.....	9

1. Introduksjon

I denne rapporten skal vi gå gjennom den tekniske siden av prosjektet vårt. Rapporten inneholder en grundig oversikt over det indre oppsettet av prototypen. Vi forklarer først vårt mål og visjon med løsningen. Prosjekt-videoen som demonstrerer prototypen i en bruksscenario er også lenket til. Deretter skal vi ha grundig gjennomgang av strukturen og logikken bak koden sammen med krets illustrasjon.

2. Mål og visjon

Vi har, gjennom brukerorientert prosjektarbeid, jobbet med miljø som tema. Målgruppen vår er familier med barn. I begynnelsen fokuserte vi hovedsakelig på sortering og avfall, men i senere løp innså vi at matrester er en potensiell utfordring for familier. Vårt nye mål ble å hjelpe med redusering av matsvinn blant målgruppen. Visjonen vår for dette prosjektet var å bidra til å synliggjøre og oppmuntre gjenbruk av restemat. Gjennom brukerinvolvering med flere iterasjoner og analyse har vi produsert og evaluert en prototype som vi føler oppfyller dette målet. Vi føler at denne prototypen inntreffer målgruppens behov og gjennom resten av rapporten skal vi begrunne hvilke tekniske beslutninger vi har tatt for å oppnå denne visjonen.

3. Video

Bruks-scenario:

Scene 1: Presentasjon av problemstilling

Scene 2: Familien blir introdusert

Scene 3: De har spist ferdig middag og legger restene opp i en boks

Scene 4: Moren åpner kjøleskapet og legger maten på en hylle

Scene 5: Barnet åpnet kjøleskapet og tar ut boksen

Scene 6: Barnet sitter med restene foran seg og ønsker å spise.

Scene 7: Mor kommer og lukter på maten

Scene 8: Moren kaster maten i søppla

Scene 9: Ny løsning blir presentert

Scene 10: Moren åpner kjøleskapet og legger maten inne i beholderen

Scene 11: Moren legger inn kategorien og starter timer

Scen 12: Boksen indikerer matens status

Scene 13: Moren tar ut maten, sjekker boksens innhold og velger forslags kort

Scene 14: Restene blir til en ny rett

Scene 15: EcoTeko logo

Link til video : <https://youtu.be/RFPNTZVeZDk>

4. Prototype intro


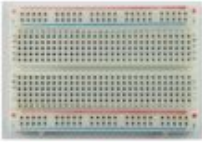






4.1 Beskrivelse

Løsningen vår består av en prototype med 2 deler, to beholdere som skal plasseres inne i kjøleskapet og et sentral-brett som kan festes utenfor på kjøleskapsdøra. Selve interaksjonen foregår på sentral-brettet, der de enkelt tar i bruk en **keypad** for å velge kategoriene. Vi har totalt 5 kategorier: kjøtt, grønnsaker, fisk, korn og meieri . Alle har ulik holdbarhetstid med hver sin unike lysdiode øverst på brettet. Dessuten har vi plassert forslags-kort til hver kategori på toppen av brettet. De er lette å ta ut og skal hjelpe bruker med å “pynte på” restematen slik at den blir attraktivt å spise.

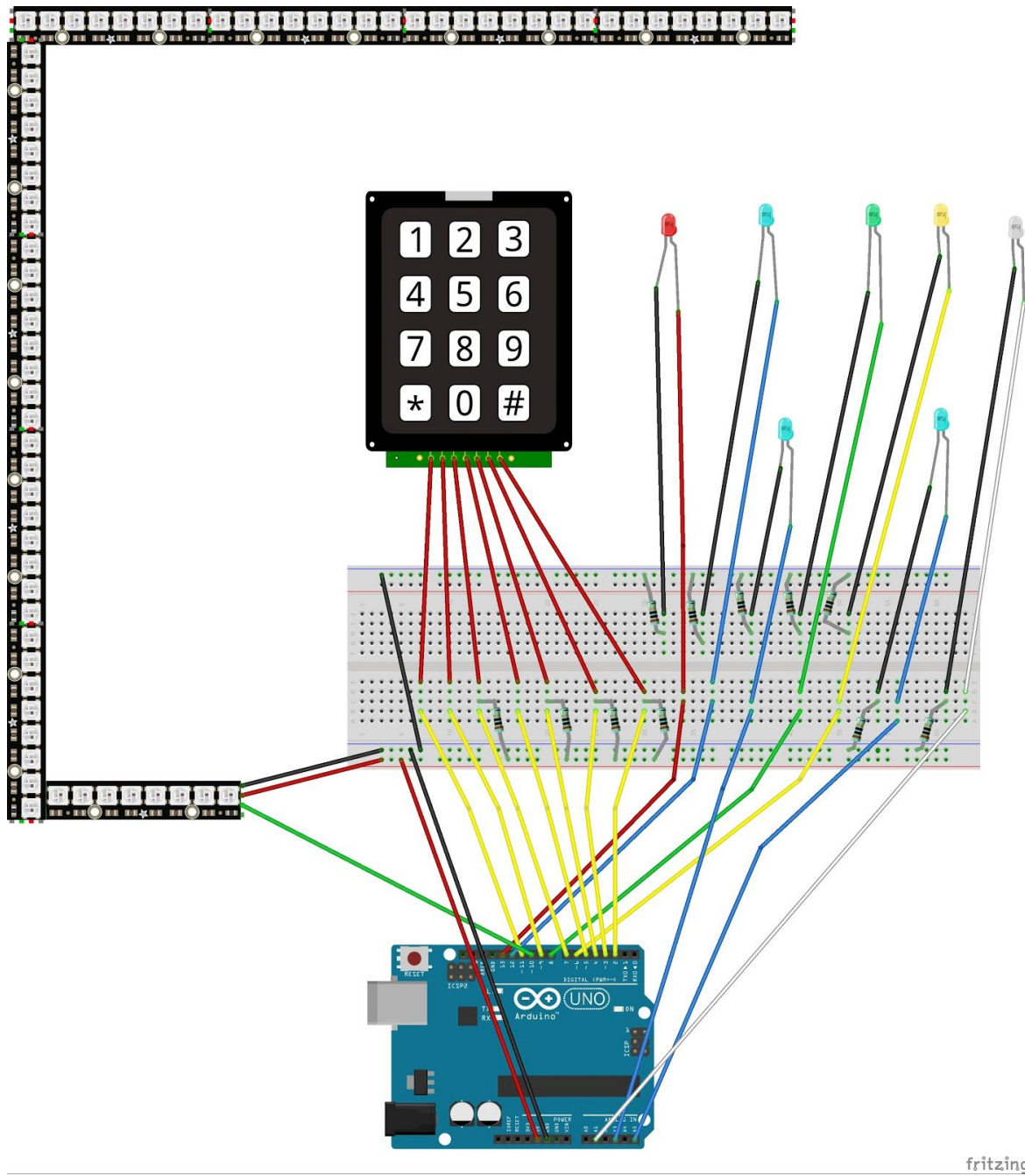
For å minske brukerfeil har vi dessuten implementert at bruker er nødt til å velge en beholder før de kan begynne å velge kategorier. Da vet systemet hvilken beholder kategori-valgene gjelder for. Nederst på begge sider av keypad har vi knapper for beholder-1 og beholder-2 og i midten av dem har vi reset knappen som resetter alt av verdier i systemet. Ved interaksjon med sentral-brettet får bruker feedback på sine handlinger via lysdioder. Bruker får et tidsvindu på ca. 10 sekunder for å velge kategoriene for en beholder. Etter disse 10 sekundene blir da alle diodene slått av og bruker må igjen velge en beholder for å velge flere kategorier. Dersom de taster inn feil kategori, kan de enkelt trykke reset knappen og deretter nullstille alle kategorivalg for den bestemte beholderen.

For fremtidig implementasjon hadde trådløs tilkobling mellom beholderen og sentral-brettet vært fornuftig med tanke på at beholderen skal være lukket inne i kjøleskapet. For å sjekke om kjøleskapsdør er åpnet hadde vi planlagt å bruke en lyssensor på beholderen siden det er hensiktsløs å belyse beholderen uten bruker tilstede. Vi valgte å ikke implementere disse kravene siden de ikke var avgjørende for evalueringen.

4.2 Komponenter

Navn	Bilde	Beskrivelse
Arduino Uno		For dette prosjektet har vi brukt Arduino Uno som vår mikrokontroller
Breadboard		Vi tar i bruk en breadboard som en koblingspunkt for alle kretsene våre
Elektriske kabler		Mange kabler loddet sammen med komponenter på sentral-brettet (LED og keypad) for å forlenge avstand fra breadboard
Lysdioder (LED)		En lysdiode for hver aktiv knapp på keypad, 5 ulike farger for hver av kategoriene og 2 for hver av beholderene
Resistorer		For alle kretsene tar vi i bruk 10K Ω resistorer
USB kabel		USB-kabelen til Arduino brukes både til opplasting av kode og for kobling med powerbank for evaluering
RGB LED Strips		LED Strips festet på beholderene i kjøleskap for å indikere holdbarhet status på matrester
Keypad 4 x3		Benyttet til hovedinteraksjon med bruker for å registrere valg av beholdere og kategorier

4.3 Illustrasjoner av krets



Kommentar: Kretstegning laget i Fritzing

5. Kode

I denne delen skal vi analysere koden og følge programflyten der vi ser på alternative brukervalg og hvilke konsekvenser det medfører. Først skal vi se på et aktivitetsdiagram som gir en overordnet oversikt over den trinnvise progresjonen av koden og deretter går vi gjennom aktivitetene steg for steg og utdyper logikken bak.

5.1 Logikk og struktur

For bedre oversikt har vi definert og kategorisert like variabler under hverandre øverst i koden. Dette har gitt oss mulighet til å raskt finne fram og endre kode ved behov. For prototypen har vi tatt i bruk komponenter som LED Strips og keypad. For disse har vi brukt bibliotekene: *Adafruit_NeoPixel* fra *Adafruit* og *KeyMatrix* fra *Goncalo Baltazar*

For oppsett av keypad tok vi utgangspunkt i denne siden:

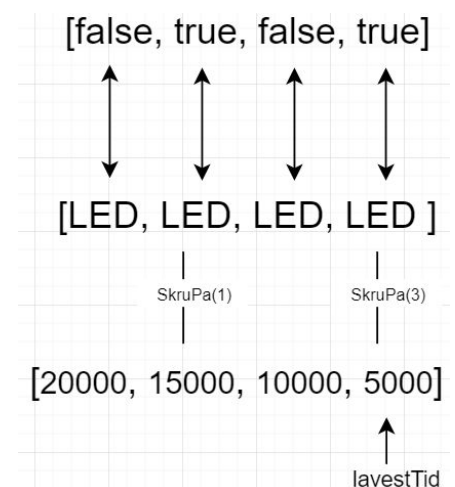
<http://learning.grobotronics.com/2013/07/using-a-3x4-keypad/?fbclid=IwAR29y7mRJK3ThQePtoZplRmWaRBxysTLfG6N9nwSMZdNHVzfl4hfi7wxov0>

For oppsett av LED Strips:

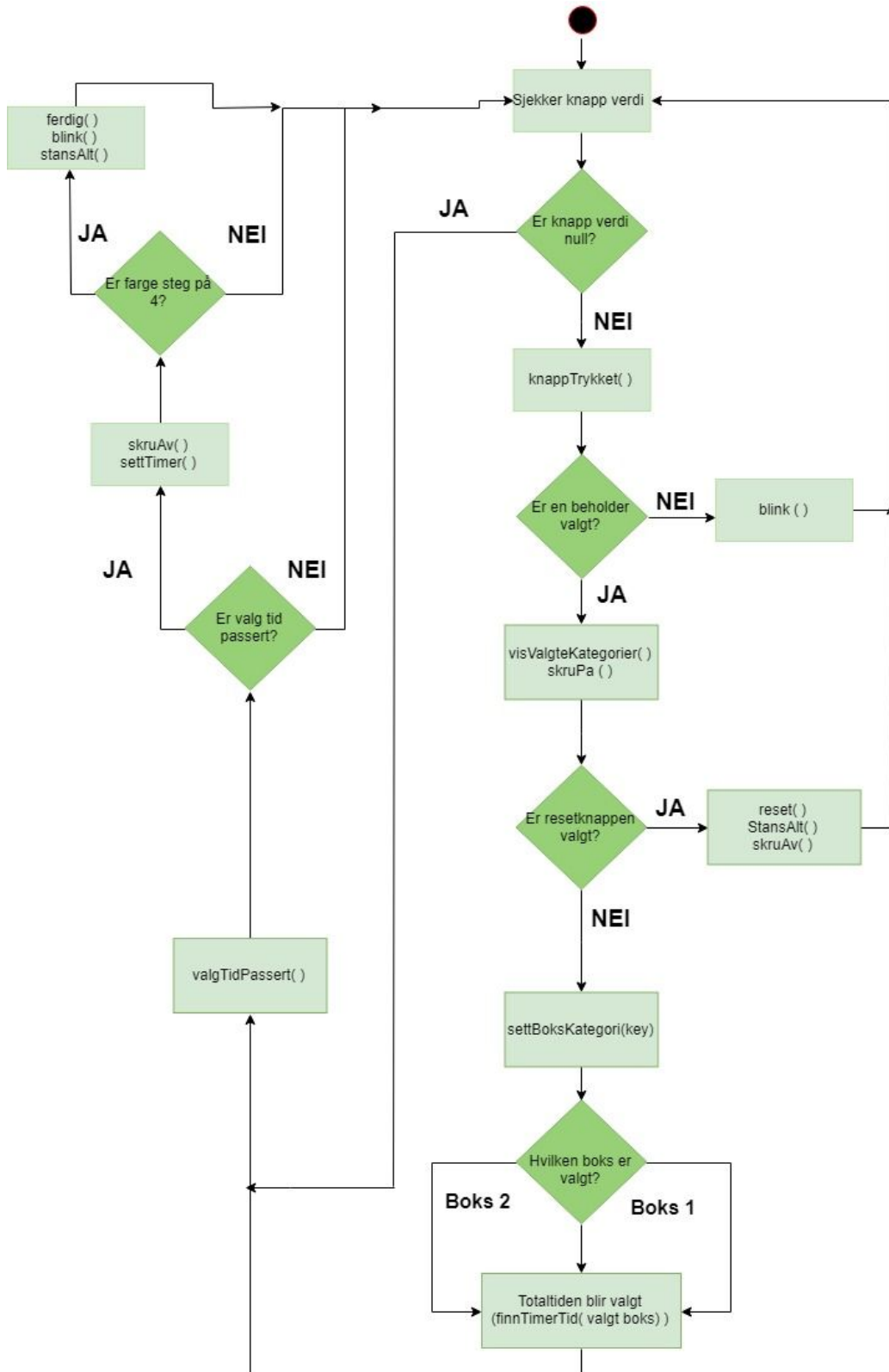
<https://learn.adafruit.com/adafruit-neopixel-uberguide/arduino-library-use>

For å bestemme hvilke kategorier som er valgt for en beholder, definerte vi en boolean array for hver av beholderene i tillegg til en array med alle portvariabler. Deretter sammenligner vi boolean arrayene opp mot port arrayen og bestemmer hvilke porter som skal få strømtilførsel; alle porter der indeks er "true" får strømtilgang. I tillegg har vi også definert en sortert array med holdbarhetstid for hver av kategoriene (fra høyest til lavest). Dette tar systemet utgangspunkt i når den bestemmer den totale tiden (altså hvor lang tid før brukeren må sjekke på restene). Etter beregning velges alltid kategorien med laveste holdbarhetstid.

Etter at total tiden har blitt bestemt, går timeren gjennom 3 ulike steg før den signaliserer til bruker at restene bør spises. Hvert steg bestemmer hvilke farge LED stripen skal bytte til.



5.2 Aktivitetsdiagram



5.3 Gjennomgang

Med **keypad.getKey()** måler vi knappetrykk, når bruker trykker på en knapp endres verdien for **key** fra NULL og **knappTrykktet(...)** metoden kalles. Deretter sjekkes det først om en av boksene har blitt valgt.

→ If nei: **blink()** kalles og begge boks-diodene blinker

For den boksen som har blitt valgt kalles **visValgteKategorier()** som igjen kaller på **skruPa(...)** for å skru på alle kategori-diodene for den beholderen. Videre sjekkes det om resetknappen ('0') har blitt trykket.

→ if ja: **reset()** kalles som reinitialiserer alle verdier med **stansAlt()** og slår av alle dioder med **skruAv(...)**

settBoksKategori(...) omgjør knappens verdi til **indeks**, lagrer valg og slår på den samsvarende kategori-dioden. Samtidig definerer vi **total tiden** ved å addere den løpende tiden med **finnTimerTid(...)** som returnerer tiden til valgt kategori med lavest holdbarhetstid. Deretter kalles **valgTidPassert()** i **loop()** som sjekker om tidsvindu for valg av kategorier har passert.

→ if ja: **skruAv(...)** kalles for å skru av alle diodene og **settTimer()** oppdaterer LED stripen på beholderene ut ifra total tidens **farge steg**

Etter gjentatte kjøring oppdateres **settTimer()** til siste farge steg, da kalles **ferdig()** som igjen kaller på **blink()** og **stansAlt()** som indikerer at restematen bør sjekkes på og resetter de nødvendige verdiene.