

Verslag E-ink room reservation display

31/05/2019

Baptiste Pattyn, Michel Dequick, Stijn Declerck, Ine Vanderhaeghe

E-ink room reservation display

1 Inhoud

Inhoudsopgave

1 Inhoud	2
2 Probleemstelling	3
3 Aanpak	5
4 Implementatie	6
4.1 Database en Wifi Access Point	6
4.1.1 Database	6
4.1.2 Wifi Access Point op Raspberry Pi	6
4.1.3 Webserver en GET request	6
5 Resultaten	8
6 In het vervolg	9
7 Conclusie	10

2 Probleemstelling

We willen een display maken voor klaslokalen die dynamisch kan veranderen per uur.

Op het scherm moeten verschillende zaken komen: het nummer van het klaslokaal, de datum, op welke uren het lokaal bezet is op die dag, welk vak op dit moment gegeven wordt en de docent die dit vak geeft.

Er zijn verschillende dingen waar we rekening mee moeten houden om dit te realiseren:

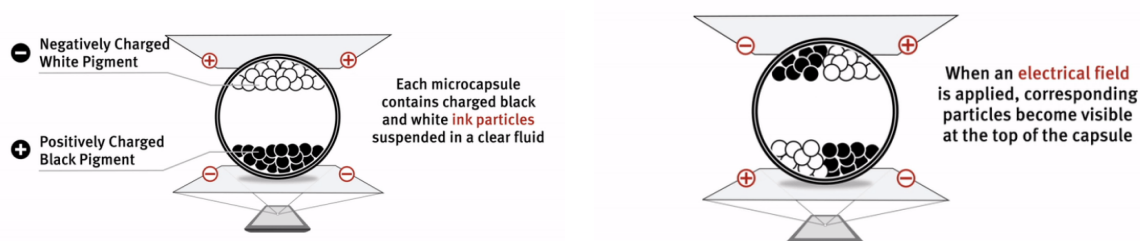
We moeten een E-ink display implementeren. Hierbij moeten we bekijken als hier burn-in of ghosting kan optreden. Ook moeten we rekening houden met de grootte van de memory in de display.

Er moet een databank opgezet worden waar alle data van de lokalen in opgeslagen is. Deze databank moet bereikbaar zijn via wifi.

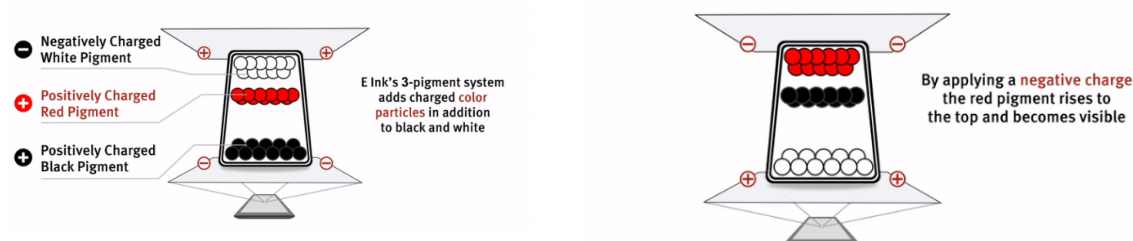
Er moet een connectie gemaakt worden via een wifi module van de databank naar de display.

We gebruiken hiervoor een E-ink display omdat dit het meest energiezuinig is. Dit komt omdat de display enkel voeding nodig heeft om het scherm te veranderen. We moeten het scherm maar om het uur aanpassen, dus alle tijd daartussen heeft een E-ink display geen voeding nodig. Een ander voordeel van een E-ink display is dat het geen licht uitzendt, maar het reflecteert licht zoals een blad papier. Hierdoor is het gemakkelijker leesbaar, ook als er in de omgeving veel licht is.

De eenvoudigste E-ink display is de "two pigment ink system". Dit bestaat uit kleine gebieden die dipolen zijn (deze worden gebruikt als de pixels van de afbeelding). De positieve kant van de gebieden bestaat uit wit pigment, de negatieve kant is zwart pigment. Deze gebieden bevinden zich in een bubbel van olie zodat ze gemakkelijk kunnen omdraaien, en zitten tussen transparante elektrode lagen. Wanneer nu op die elektrode lagen een spanning wordt gezet, kan bepaald worden welke delen van het scherm zwart zijn, en welke wit. Op die manier kan een zwart-wit afbeelding op de display geprogrammeerd worden. (zie afbeelding 1).



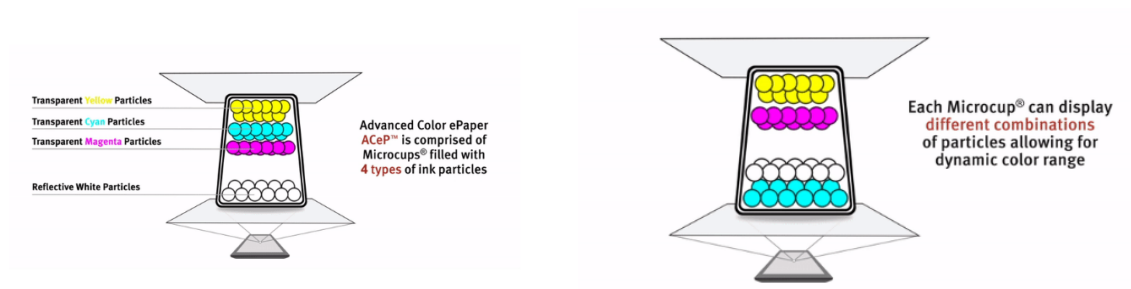
Figuur 1: two pigment ink system



Figuur 2: three pigment ink system

De E-ink display die wij gaan gebruiken, gebruikt het three pigment ink system. Op deze manier kunnen we op een overzichtelijke manier op een tijdslijn aanduiden op welke uren het lokaal bezet is.

Daarnaast bestaat er ook een "Advanced color ePaper". Hierbij kunnen nog meer kleuren op het scherm afgebeeld worden. (zie afbeelding 3). Dit gebruiken wij niet in dit project. Dit systeem gebruikt 4 kleuren: cyaan, magenta, geel en wit.



Figuur 3: Advanced color ePaper

bron figuren: [4].

bron werking ACeP: [1].

Dit is het materiaal dat we gebruikt hebben:

Mbed FRDM-K64F

met application shield en click shield

ESP-WROOM-02 click met ESP8266EX wifi bord

Datasheet ESP-WROOM-02: [2]

Datasheet ESP8266EX: [3]

Eink click, small and big display

3 Aanpak

Eerst hebben we alle deelopdrachten op een rijtje gezet en een planning gemaakt. Daarbij hebben we ook een taakverdeling gemaakt.

Dit zijn de grootste taken:

Een library maken voor de display – Michel

Eerst moesten we bekijken hoe we een afbeelding op de display konden krijgen. Op het internet vonden we een voorbeeld van een E-ink display die gemaakt was met een Arduino. Wij maken gebruik van een mbed, dus we hebben de code moeten aanpassen. Als eerste hebben we geprobeerd om een afbeelding op de display te zetten en om een afbeelding die er op staat te kunnen wissen. Daarna hebben we een ontwerp gemaakt van wat we allemaal op het scherm wilden zetten en waar. We hebben dan ook geprobeerd om dit op de display te krijgen.

Een database opstellen met een wifi access point – Baptiste

We hebben een database opgesteld op een Raspberry Pi. Daar hebben we ook een wifi access point op geïmplementeerd zodat de display met de databank kan communiceren. Eens de databank opgevuld was konden we testen als we de data konden in een tabel zetten per lokaal.

Wifi connectiviteit en JSON parser maken – Stijn

Het is belangrijk om via wifi te kunnen communiceren tussen de E-ink display en de databank. Hiervoor moesten we onderzoeken hoe een HTTP GET request werkt en het hoe we het zelf konden implementeren in onze toepassing.

We moeten ook een manier hebben om de data te versturen. Hiervoor moest een JSON parser gemaakt worden.

Er waren ook enkele kleinere taken:

De databank invullen – Ine

De databank moest opgevuld worden met fictieve data over de lokaalbezetting zodat we een proof of concept konden maken om voor te stellen op de presentatie van ons project.

Het verslag en de powerpointpresentatie opstarten – Ine

Om het verslag te maken heeft iedereen het deel ingevuld waar hij zelf meest aan gewerkt heeft aangevuld.

4 Implementatie

4.1 Database en Wifi Access Point

Voor het opslaan van de gegevens is er een database opgezet op een Raspberry Pi model B+ door gebruik te maken van phpMyAdmin. Hier draait een SQL server op waarin alle gegevens voor de komende events van verschillende lokalen kunnen opgeslagen worden. Verder zijn alle gegevens van de courses er ook opgeslagen en de algemene info van de rooms. Om ervoor te zorgen dat onze MBED toegang kan krijgen tot deze database hebben we een Wifi Access Point (WAP) op de Raspberry Pi gezet, waarmee de MBED zich kan verbinden via een ESP8266 Wifi chip. Het opvragen van de gegevens door de mbed gebeurt via een GET request op de HTTP poort van de Raspberry Pi (poort 80).

4.1.1 Database

Deze database genaamd roomdb bestaat uit 3 verschillende tables: courses, events en rooms. De structuur van de database en de relaties tussen de verschillende tables staat afgebeeld in figuur 5. Op de Raspberry Pi staan verschillende PHP files die ervoor zorgen dat de webserver kan verbinden met de database. Een belangrijke file hierbij is dbConnect.php 4, in deze file staan de gegevens die nodig zijn om te kunnen verbinden met de database. In deze file declareren we verschillende variabelen: `$host`, `$user`, `$password` en `$database`. Deze worden dan gebruikt in een `mysqli_connect()` commando om een verbinding op te zetten met de database. Hierna wordt er nog een controle gedaan om te kijken of de verbinding tot stand is gekomen, indien dit niet het geval is dan verkrijgen we een error. Deze code is enkel bedoeld voor tijdens het opzetten van de webserver en de database en dient verwijderd te worden indien de code definitief in gebruik wordt genomen. Als `$host` kiezen we het local host adres 127.0.0.1 omdat de database zich op de Raspberry Pi zelf bevindt. De `$user` en het `$password` zijn specifiek voor elke database en hangen af van welke user je ingesteld hebt op je SQL server.

```
<?php
$host = "127.0.0.1";
$user = "root";
$password = "password" ;
$database = "roomdb";
$conn = mysqli_connect($host, $user, $password, $database);
// delete when ready to launch
if(!$conn){
die("Connection failed: " . $conn ->connect_error);
}
?>
```

Figuur 4: dbConnect.php

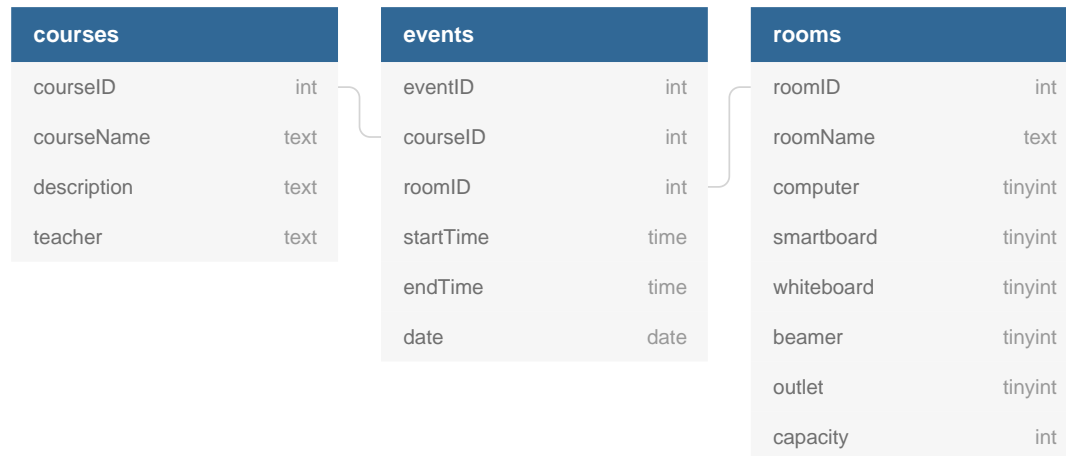
4.1.2 Wifi Access Point op Raspberry Pi

Voor het opzetten van de WAP op de Raspberry Pi hebben we een online step-by-step guide gevolgd [5].

4.1.3 Webserver en GET request

De webserver die we op onze Raspberry Pi draaien is een apache 2.4 server die de mogelijkheid heeft om samen te werken met onze SQL database. Voor onze applicatie hebben we slechts vier van de zes aanwezige files nodig:

- dbConnect.php
- event.php
- room.php



holistics

Figuur 5: Database structure

- `roominfo.php`

De overige twee files (`index.php` en `showTable.php`) zijn er enkel indien we via een webbrowser toegang willen krijgen tot de lokaalbezetting. Wanneer we een GET request sturen vanuit onze MBED dan slaan we de `index.php` file over. Een GET request ziet er als volgt uit:

`http://ip-address/E-ink-room/roominfo.php?roomName=02.85.`

We gaan dus rechtstreeks naar `roominfo.php` en geven als variabele het nummer mee van het lokaal waarvan we de info willen verkrijgen. De inhoud van `dbConnect.php` hebben we hierboven al besproken, dus zullen we er hier niet meer verder op ingaan.

Bezetting Lokaal 02.85

Date	Start Time	End Time	Course Name	Course Description	Teacher(s)
2019-03-27	08:15:00	17:45:00	Projectlab bachelor elektronica-ICT	B-KUL-B3390N	Espeel Ludovic Lannoo Jonas
2019-04-03	08:15:00	17:45:00	Projectlab bachelor elektronica-ICT	B-KUL-B3390N	Espeel Ludovic Lannoo Jonas
2019-04-05	12:30:00	18:45:00	Projectlab bachelor elektronica-ICT	B-KUL-B3390N	Espeel Ludovic Lannoo Jonas
2019-04-05	08:15:00	10:15:00	C programmatie	B-KUL-B3391N	Van Waes Jonas
2019-04-04	13:30:00	15:30:00	Projectlab bachelor elektronica-ICT	B-KUL-B3390N	Espeel Ludovic Lannoo Jonas

Figuur 6: lokaalbezetting lokaal 02.85

5 Resultaten

Wanneer we uit de databank de info van het lokaal 02.85 filteren, krijgen we volgende figuur 6.

6 In het vervolg

Als we dit project verder zouden uitwerken, zouden we een andere mbed en wifi module gebruiken. Nu hebben we veel tijd verloren met het zoeken naar hoe we iets moeten implementeren. We zouden kunnen werken met modules die we kennen, waardoor alles sneller zou kunnen gaan.

7 Conclusie

tekst.

Referenties

- [1] Good e Reader. The first product with e ink advanced color e-paper is now available, 2019. [Online; accessed 13-May-2019].
- [2] Espressif Inc. *Datasheet ESP-WROOM-02*, 2.0 edition, 2016. [Online; accessed 13-May-2019].
- [3] Espressif Inc. *Datasheet ESP8266EX*, 6.0 edition, 2018. [Online; accessed 13-May-2019].
- [4] E Ink Holdings Inc. Electronic ink, 2017. [Online; accessed 13-May-2019].
- [5] SuerferTim. How to use your raspberry pi as a wireless access point, 2017. [Online; accessed 13-May-2019].