

## **Project 7/8**

*Paul Sohier(0806122)*  
*Sebastiaan Polderman (0820738)*

13 mei 2011

Hogeschool Rotterdam – Opleiding '*Technische Informatica*'

### **Samenvatting**

Het doel van een samenvatting is om potentiële lezers zo snel mogelijk te overtuigen van de relevantie van het verslag. Als afstudeerverslagen gepubliceerd worden, is digitaal zoeken noodzakelijk. Daarom worden in de samenvatting (*abstract*) vaak kenmerkende woorden en uitspraken opgenomen. Een samenvatting voor een afstudeerverslag mag niet meer dan een paar honderd woorden bevatten.

### **Inleiding**

Dit document gaat over het eindresultaat van Project 7 en 8. Wij hebben Project 7 en 8 samengevoegd tot één groot project waarbij wij één einddoel hadden. Dit project is hierbij weer verdeeld in diverse kleinere onderdelen.

In dit document gaan we kort uitleggen wat ons project precies inhield en welke we problemen we hierbij tegenkwamen. Door deze problemen zijn wij helaas niet tot een werkend eindproduct gekomen, maar dit zullen wij verderop in dit document uitgebreid toelichten.

## Het project

Het doel van project 7 en 8 was om zelf te komen met een onderwerp wat jou interessant leek en wat uiteraard te maken had met TI. Hierbij was het ook de bedoeling dat het project innovatief was. De groepen mochten bij dit project zelf gekozen worden, met een maximum van drie.

Wij hadden als onderwerp gekozen om een tentamen registratie systeem te maken, gebaseerd op de door het *CBR* gebruikte systeem voor het afnemen van theorieexamens. Wij hadden hiervoor gekozen omdat wij vonden als opleiding welke ICT belangrijk vind, maar tentamens nog steeds analoog afneemt eigenlijk niet kan. Ons doel was om in eerste instantie een kastje te ontwerpen waarbij simpele multiple choice tentamens afgenomen konden worden. Met een latere uitbreiding hierbij zou het ook mogelijk zijn ander soort tentamens af te nemen, maar dit zat niet in het originele ontwerp.

Het project zelf is primair verdeeld in twee onderdelen, te weten:

- Het kastje (Voor het ingeven van de antwoorden)
- De computersoftware (Voor het opslaan van de antwoorden welke zijn ingegeven en voor het weergeven van de tentamen vragen aan de student).

Beide onderdelen kunnen met elkaar communiceren via een RS485 bus.

### Antwoord kastje

Om het project “simpel” te houden hadden we besloten om in het kastje waarop de student een antwoord ingeeft zo stom mogelijk te laten zijn. Het enige wat dit kastje doet is het registreren van het ingegeven antwoord door de student en dit dan doorsturen naar de computer via de RS485 bus. Door op deze manier te werken kunnen we het kastje vrij simpel aanpassen zonder de “slimigheid” veel te moeten wijzigen. Wanneer er toch iets in de “slimigheid” gewijzigd

moet worden hoeft dit maar één maal gewijzigd te worden en niet in alle kastjes los. Door op deze manier te werken konden we ook de hardware welke benodigd was voor de kastjes simpel houden wat qua budget beter werkten voor het project.

In het ontwerp van het kastje bevinden zich de volgende onderdelen:

- Microprocessor
- Een vijftal knoppen
- RS485 communicatie ICs
- Stabiele voeding
- Leds ter aanduiding

Ieder onderdeel zullen we hieronder kort bespreken.

### Microprocessor

De microprocessor is het hart van het kastje. Hij zorgt ervoor dat wanneer een student een antwoord invoert dit tijdelijk lokaal opgeslagen wordt en zodra er een vrije verbinding is dit verstuurd wordt naar de computer. Doordat de microcontroller zelf niet beschikt over een RS485 port moet er gebruik gemaakt worden van een apart IC. Zie hiervoor het onderdeel RS485 hieronder.

De microcontroller krijgt door van de computer wanneer een gebruiker een antwoord mag invullen. Tevens krijgt het ook een bevestiging van de computer wanneer een antwoord opgeslagen is en weergeeft dit via een ledje weer.

### Knoppen

De student kan door middel van de knoppen een antwoord geven op een vraag van de tentamen. Door gebruik te maken van interrupts kan de microcontroller eenvoudig constateren dat de student op een knop gedrukt heeft en hierna dit antwoord verwerken.

## RS485

RS485 is het bus protocol wat wij gebruiken om de data van en naar de computer te sturen. Verder op in dit document staat een uitgebreiden uitleg over RS485. De microcontroller heeft geen standaard beschikking over een RS485 connectie, maar heeft wel een RS232 interface. Via deze RS232 kan met het gebruikte RS485 IC alsnog de communicatie opgebouwd worden. Dit IC handelt de complete communicatie af en stuurt de binnengekomen data door naar de microcontroller.

## Voeding

In ieder kastje is een eigen stabiele voeding ingebouwd. De kastjes worden voorzien van voeding over een RJ45 connector waarbij tevens ook de data wordt verstuurd naar de computer. Omdat deze voeding niet gestabiliseerd is moet dit nog in het kastje gebeuren. In het kastje is enkel 5Volt nodig, en dit wordt dus ook gemaakt door een LM7805. Dit LM7805 kan een voeding tot 1Ampere verzorgen, bij een spanning tot 38Volt. Hierbij heeft hij minimaal 7 Volt nodig. Op de RJ45 connectie staat een voltage van 12 volt. Voor dit voltage is gekozen zodat er eventueel ook een hoger voltage gebruikt kan worden bij een later ontwerp. Doordat we gebruik maken van een relatief simpele LM, is het vermogen wat hij kan gebruiken niet zeer hoog. Echter, doordat er maar een minimaal aantal componenten in het kastje aanwezig zijn zullen wij bij lange na niet het maximum van de LM7805 gebruiken.

## LEDs

De LEDs hebben enkel als doel om te weergeven aan de student welk antwoord hij heeft ingevult. De LEDs hebben geen verdere functie.

## Overige componenten

Naast de hierboven genoemde “belangerijkere” onderdelen zitten er in het kastje ook nog een

aantal andere componenten, zoals weerstanden en condensatoren. Deze zorgen ervoor dat het complete kastje goed en storingsvrij werkt.

## Computersoftware

De computersoftware is eigenlijk het belangrijkste deel van het project. Het bestaat kortweg uit twee delen:

- Vragen weergave
- Communicatie

Beide delen worden kort hieronder uitgelegd.

## Vragen weergave

Om de vragen te weergeven aan de studenten is er in java een programma geschreven welke fullscreen de vragen weergeeft met de bijbehorende meerkeuze antwoorden. Zodra student antwoord via het keuzekastje zal de computer dit opslaan in de lokale database. De computer houdt bij welke vraag door welke student is beantwoord met wat. Hij slaat dit op zodra hij door de communicatie binnen krijgt wat de gebruiker heeft ingevoerd. Dit gebeurd geheel op de achtergrond.

## Communicatie

De computer maakt via de serieële port en een MAX232 verbinding met de RS485 bus. Doordat de computer intern geen directe RS485 toegang heeft moet op deze manier de connectie gemaakt worden. De MAX232 IC zorgt ervoor dat de RS232 verbinding omgezet wordt naar TTL level en deze wordt daarna via het RS485 IC (Welke ook aanwezig zijn in de kastjes) omgezet voor gebruik op de RS485 bus.

## Eindontwerpen

Voor het project is uiteindelijk een schema en een PCB ontwerp gemaakt welke gebruikt is voor het einddoel. Deze staan hier beide onder.

[illegible]

Figuur 1: Schema



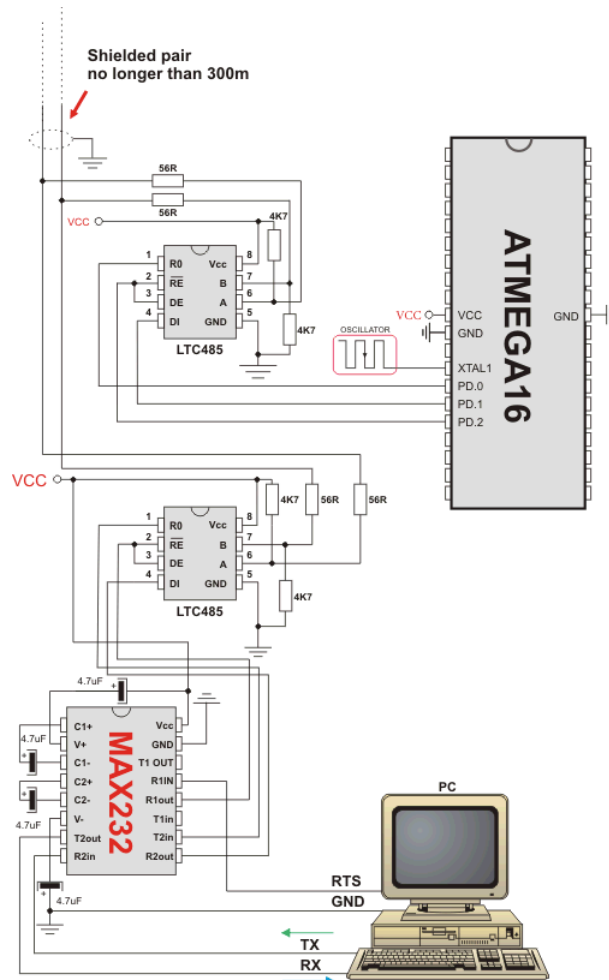
## RS485

RS485 is een communicatie protocol wat ons in staat stelt om zonder grote wijzingen in de bedrading bij het toevoegen van een nieuw kastje gebruik te maken van stabiele communicatie. Het protocol staat over een grote lengte toe om te communiceren met een groot aantal nodes. Mocht de lengte tussen de nodes te groot zijn kan er indien nodig gebruik gemaakt worden van een RS485 repeater welke het signaal herhaalt.

RS485 maakt standaard gebruik van half duplex. Hierbij zijn er twee draden nodig voor de communicatie en één draad voor de common ground. Full duplex is ook mogelijk met RS485, maar wij maken er in ons geval geen gebruik van.

Het nadeel van het gebruik van half duplex is dat er niet tegelijk verzonden en geluisterd kan worden. Hierdoor moet er dus aan de kant van de kastjes gecontroleerd worden of er niet gezonden wordt voordat het kastje gaat zenden. Wanneer een kastje gaat zenden terwijl een ander kastje aan het zenden is zal de communicatie niet goed verlopen. Door gebruik te maken van een centrale master (De computer), die aangeeft wie er mag zenden kan dit probleem verholpen worden. Dit heeft wel als nadeel dat er meer data nodig is om over te sturen omdat de master toestemming moet geven om te sturen. Echter, op korte afstand is de bandbreedte van RS485 tot 10MB/s (Tot 10 meter, hierna zal de snelheid afnemen), terwijl de data welke wij sturen vrij minimaal is.

In het schema hieronder is schematische te zien hoe de communicatie gaat vanuit de microcontroller naar de computer.



Figuur 3: RS485

## **Project verloop**

In dit onderdeel van het verslag wordt uitgelegd over hoe het project verlopen is en welke problemen we zijn tegenkomen.

### **Eerste onderzoek**

Voordat we begonnen met het ontwerp van de kastjes en de software hebben we onderzoek gedaan naar de op het moment aanwezig middelen. Hierbij hebben we primair gekeken naar de hardware welke gebruikt wordt bij het CBR. Dit onderzoek heeft ongeveer 2 weken geduurd waarbij we tevens onze beschikking hadden van een kastje van het CBR.

### **Ontwerp**

Het ontwerp van het kastje was vrij snel af. Hierbij hebben we ons ontwerp aangepast op onze wensen, en verder het ontwerp gebaseerd op het kastje van het CBR. Het maken van het ontwerp duurden ongeveer 2 weken.

### **Computer programma**

Het computerprogramma was een belangrijk deel van het project, en kosten ook veel tijd. We zijn hier ongeveer 2 maanden mee bezig geweest totdat we het eindresultaat hadden.

### **Electronica**

De electronica hadden we veel problemen mee, waardoor we hier lang mee bezig zijn geweest. Uiteindelijk was dit ook de oorzaak dat het project niet correct werkten.

## Bronnen

- [1] Lamport L.: *TEX: A Document Preparation System*, Addison-Wesley, 1994
- [2] Oostrum van P.: *Handleiding TEX*, Vakgroep Informatica, Universiteit Utrecht, 1998,  
<http://people.cs.uu.nl/piet/latexhnd.pdf>
- [3] Wikibooks L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:  
<http://nl.wikibooks.org/wiki/LaTeX>