

# Arduino Support for Smart LEDs

## Inleiding

**Doel:** The Smart LED is een apparaat voor optische communicatie in het RGBI licht spectrum. Het project probeert een poort te bouwen in de Arduino IDE voor de Smart LED, zodat het met optische communicatie vanuit een andere LED kan geprogrammeerd worden op een korte afstand van 10 mm door de bootloader aan te passen.

**Methoden:** Oscillerende voltage verzonden naar een transmissie LED wordt ontvangen in de sensor LED. k-means clustering wordt gebruikt om de bits te onderscheiden met het gemiddelde van de twee clustercentra, de fouten in het signaal worden algoritmisch gedetecteerd, ten slotte is de bit-period offset berekend voor een gesynchroniseerd signaal.

**Resultaten:** Gerichte LEDs hebben minder fouten in het verzenden van een signaal tegenover diffuse LEDs. Synchronisatie met detectie van de bit-period offset kan een kleine hoeveelheid toedragen aan het verlagen van de foutendetectie in twee verschillende microcontrollers. Asynchrone communicatie in hetzelfde circuit van één microcontroller kan grotere snelheden bereiken zonder even veel fouten als (a)synchrone communicatie tussen microcontrollers met verschillende specificaties.

## Bootloader

Flash memory is verdeelt in een application en een bootloader gedeelte. De bootloader bevat code voor zelf-programmatie, zie Fig. 1.

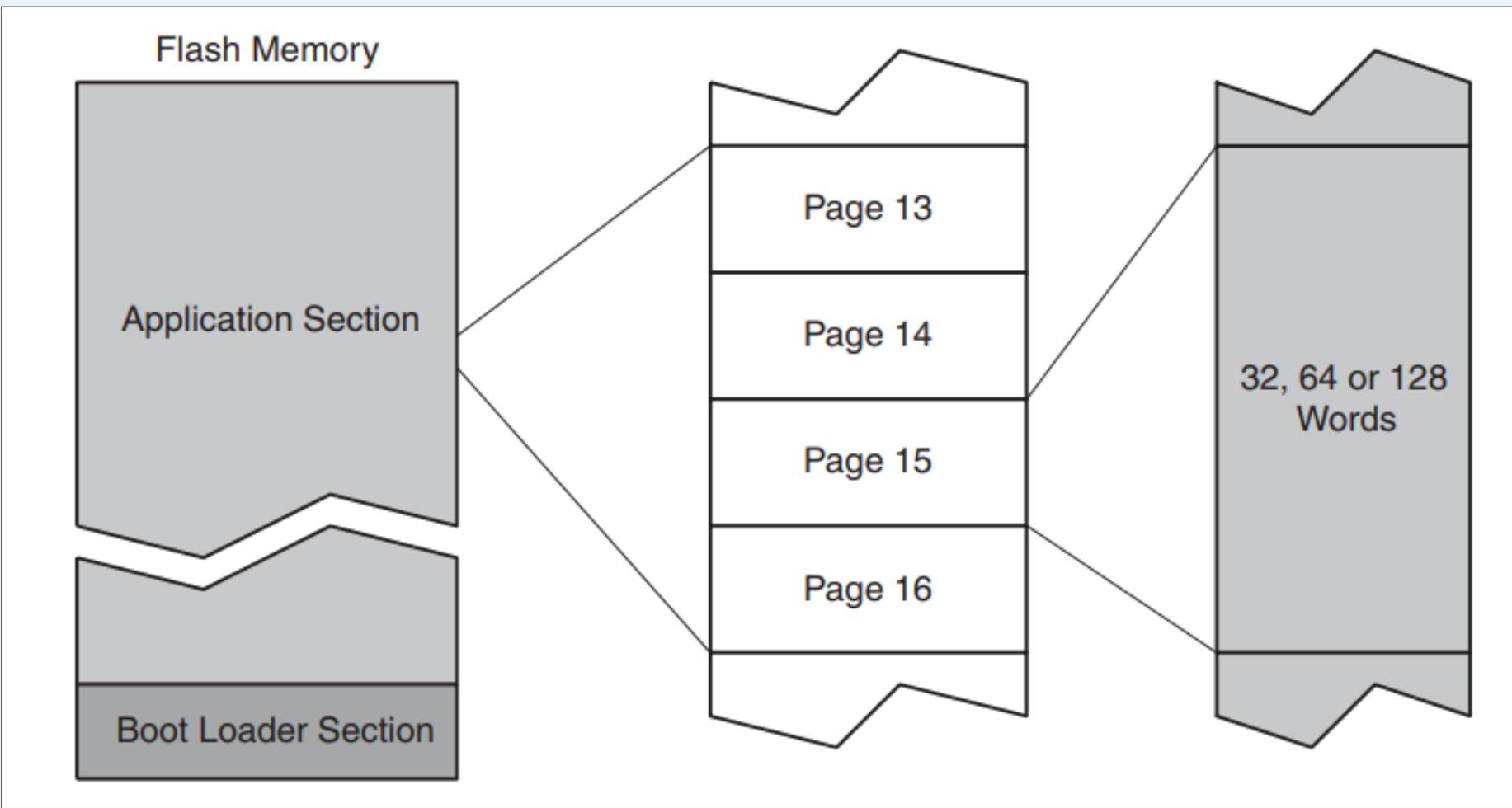


Fig. 1: Flash memory organization

## Bootloader

De bootloader gebruikt optische communicatie om invoerpakketten van een welbepaalde pin te verwerken tot een programma dat wordt uitgevoerd op de Smart LED, zie Diagram 1.

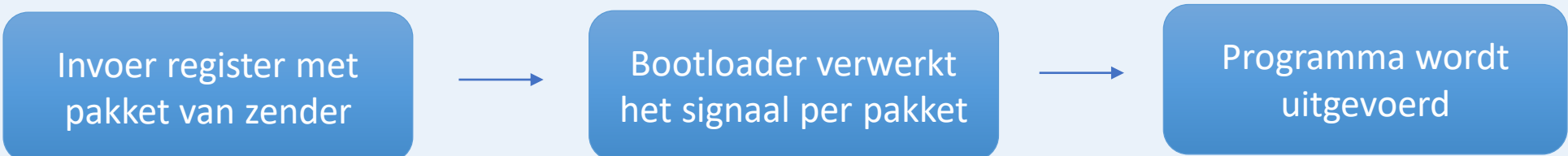


Diagram 1: Signaal verwerking in de Smart LED

## Resultaten

**Diffuse LED:** De diffuse LED heeft niet dezelfde accuraatheid behaald op 20 mm in vergelijking tot de gerichte LED in het onderscheiden van het binaire signaal. Zie Fig. 2, 3.

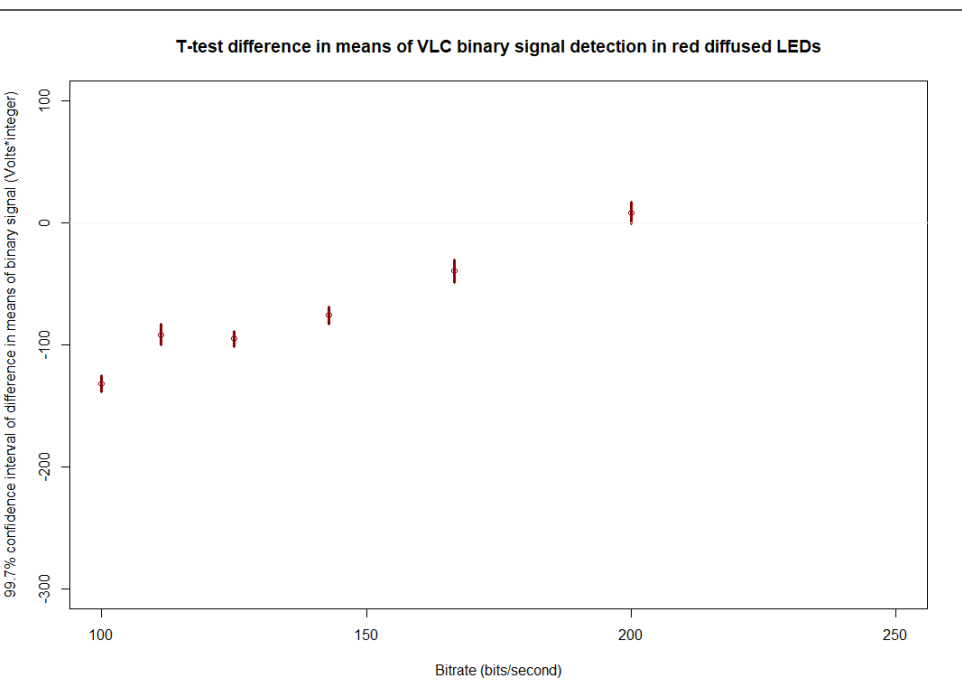


Fig. 2: Diffuse LED

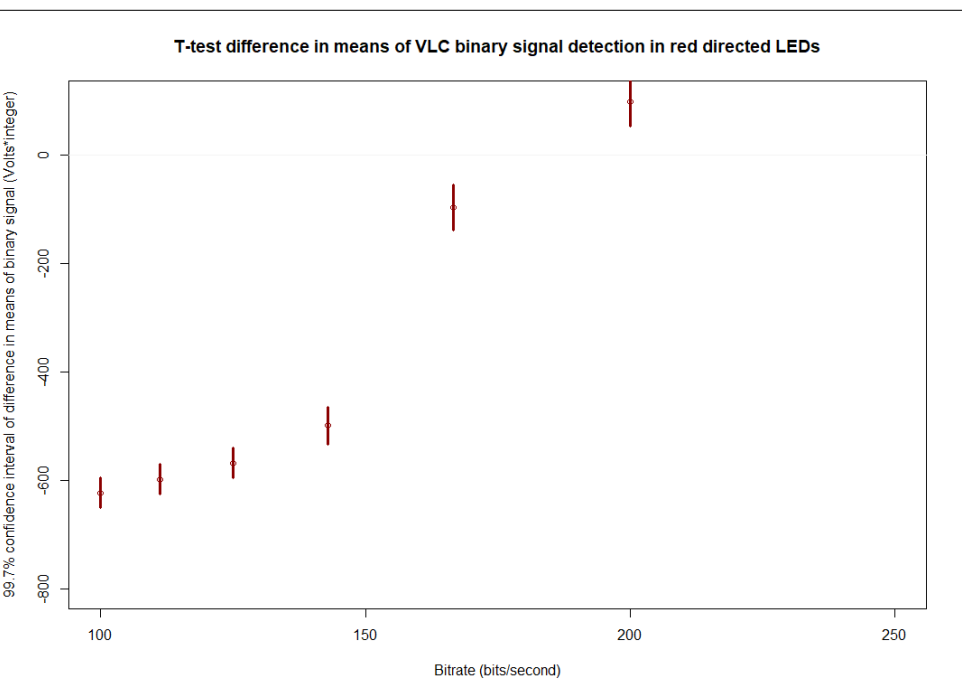


Fig. 3: Gerichte LED

**Synchronisatie:** Asynchrone communicatie op 10mm in dezelfde stroomkring Fig. 4 bereikt veel hogere snelheden met minder fouten dan synchronisatie door middel van bit-period offset berekening tussen twee verschillende microcontrollers, zie Fig. 5.

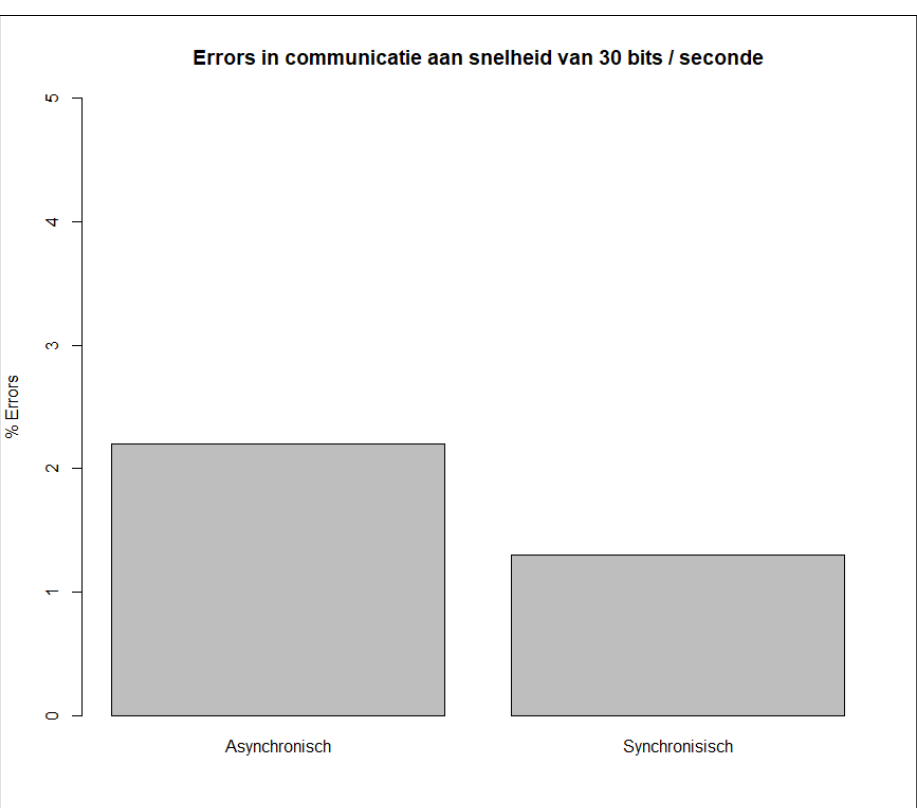


Fig. 4: Synchronisatie

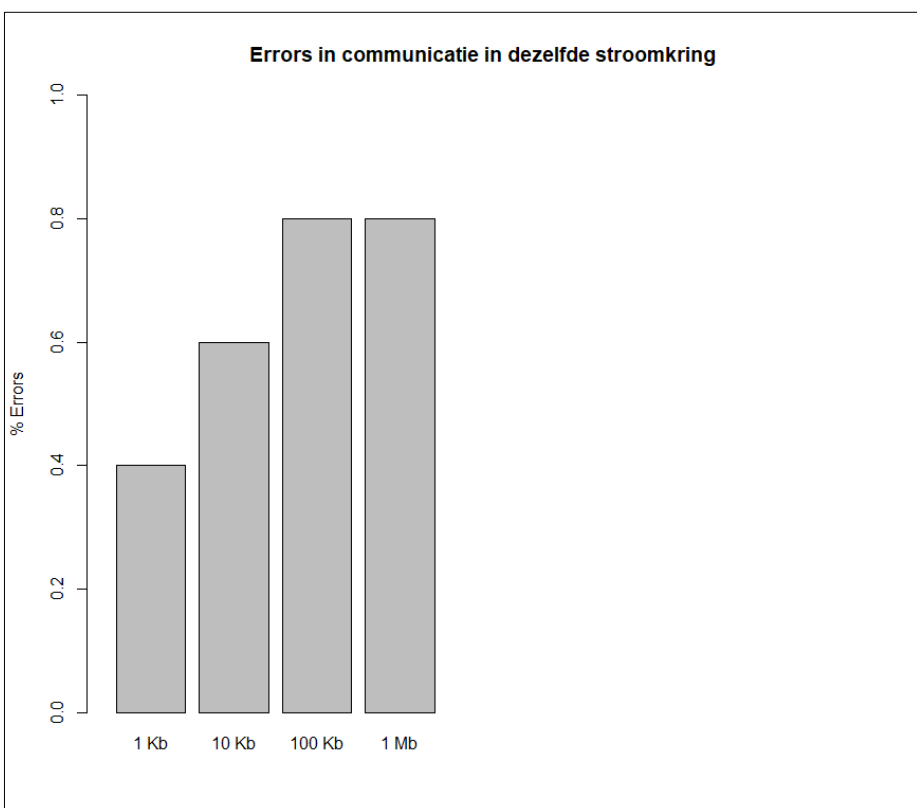


Fig. 5: Eenzelfde stroomkring