

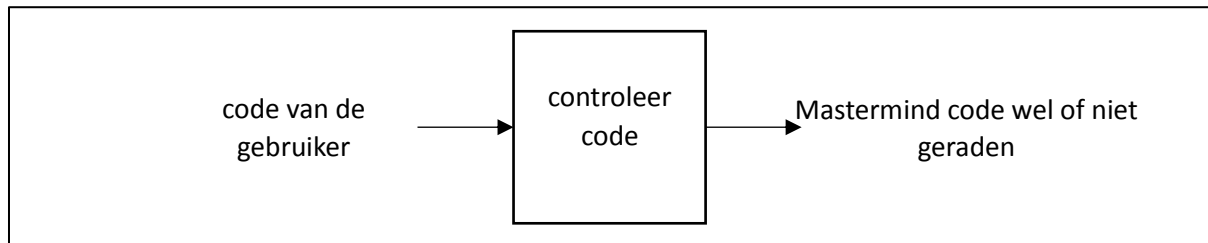
# INMC Eindopdracht - Megamind

---

## Inleiding

Het speelgoedbedrijf I&Q verkoopt het spel Mastermind in verschillende uitvoeringen. Zo zijn er bijvoorbeeld spellen met verschillende fysieke afmetingen verkrijgbaar. Ook zijn er verschillende digitale uitvoeringen verkrijgbaar, bijvoorbeeld om op een website te spelen. I&Q heeft nu de wens om het fysieke en het digitale aspect te combineren. Aan jou de vraag om hiervoor een prototype te realiseren met de naam *Megamind*.

Globaal moet het prototype functioneren zoals weergegeven in Figuur 1. Het systeem genereert een geheime code, evalueert de code van de gebruiker volgens de mastermind spelregels<sup>1</sup> en toont hiervan het resultaat. Als de code van de gebruiker niet gelijk is aan de geheime code kan de gebruiker op basis van het resultaat weer een nieuwe code invoeren, totdat de code correct is of er twaalf beurten zijn geweest.



*Figuur 1. Globaal IPO van megamind.*

---

<sup>1</sup><https://nl.wikipedia.org/wiki/Mastermind>

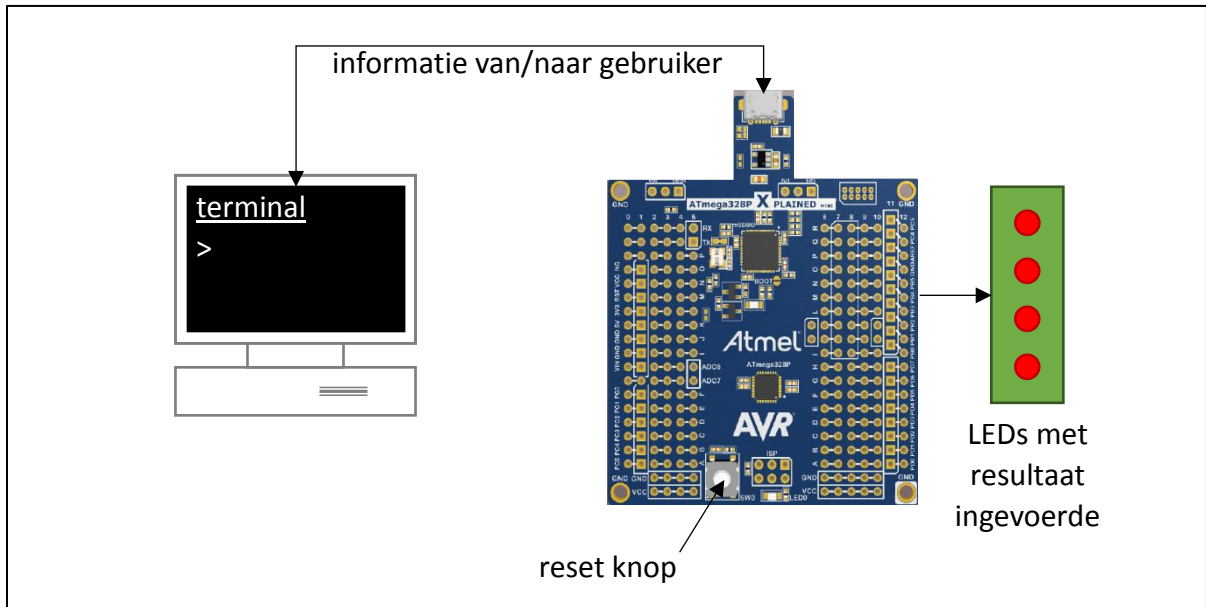
## Functionele specificatie

Het bedrijf stelt de volgende functionele en technische eisen aan een prototype. Het is een bewuste keuze om niet alle eisen SMART te formuleren, waardoor er enige vrijheid in de uitwerking geoorloofd is.

Functionele eisen	
F1	Het systeem genereert een geheime code.
F1.1	Een code bestaat uit vier cijfers.
F1.2	Een digit kan zes verschillende waarden aannemen.
F2	Een gebruiker kan een code invoeren via een terminalprogramma.
F3	Een gebruiker krijgt per spel twaalf keer de mogelijkheid om een code in te voeren.
F3.1	Is de code na twaalf keer niet geraden, dan wordt dit kenbaar gemaakt aan de gebruiker.
F3.1.1	Een LED knippert met een frequentie van 20 Hz.
F3.1.2	Via een terminalprogramma leest de gebruiker dat hij verloren heeft.
F3.2	Is de code binnen twaalf keer wel geraden, dan wordt dit kenbaar gemaakt aan de gebruiker.
F3.2.1	Een LED knippert met een frequentie van 1 Hz.
F3.2.2	Via een terminalprogramma leest de gebruiker dat hij gewonnen heeft.
F4	Het aantal correct getallen op de correcte positie en het aantal correcte getallen wordt na iedere beurt kenbaar gemaakt aan de gebruiker.
F4.1	Er worden vier rode LEDs gebruikt om van de huidige beurt deze informatie te tonen.
F4.1.1	Een LED is aan bij een correct getal op een correcte positie.
F4.1.2	Een LED knippert met 5 Hz bij een correct getal op een verkeerde positie.
F4.1.3	Een LED is uit in alle andere situaties.
F4.2	Via een terminalprogramma is zowel de huidige als de complete geschiedenis van deze informatie voor ten minste één spel zichtbaar
F5	De gebruiker kan ten alle tijden een nieuw spel starten.
F5.1	Door op een switch te drukken wordt een nieuw spel gestart.
F5.2	Via een terminalprogramma leest de gebruiker de veranderde systeemtoestand.
Technische eisen	
T1	De werking van het prototype wordt aangetoond met een ATmega328P Xplained mini board.
T1.1	LED LED0 van het ATmega328P Xplained mini board wordt gebruikt voor de realisatie van functionele eisen F3.1.1 en F3.2.1.
T1.2	Switch SW0 van het ATmega328P Xplained mini board wordt gebruikt voor de realisatie van functionele eis F5.1.
T1.3	De CDC COM port van de mEDBG van het ATmega328P Xplained mini board wordt gebruikt voor de communicatie met een terminalprogramma.
T2	Er wordt geprogrammeerd in ANSI-C.
T3	Het bedrijf voorzag de vraag naar digitale uitvoeringen van mastermind en heeft de code om de check uit te voeren generiek opgezet. Deze code wordt middels een library door het bedrijf ter beschikking gesteld en dient te worden gebruikt.

## User interface

De opstelling van het te realiseren prototype is weergegeven in Figuur 2. Welke teksten er exact in het terminalprogramma te zien zullen zijn wordt aan de ontwikkelaar overgelaten.



Figuur 2. Opstelling van het te realiseren prototype.

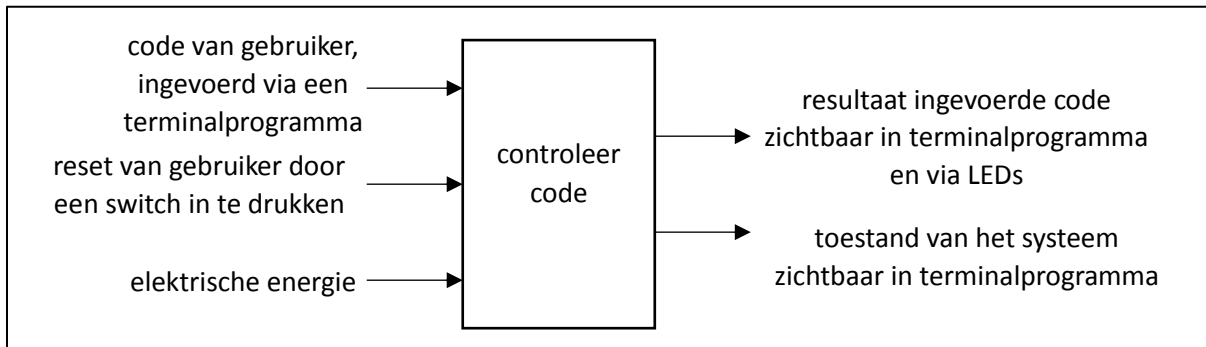
## Gebruikershandleiding

Beknopte handleiding voor de gebruiker:

*Sluit het systeem aan op een USB poort van je computer. Maak verbinding met een terminalprogramma door de juiste COM port te selecteren. Een nieuw spel wordt gestart zodra de reset knop SW0 wordt ingedrukt. Alle LEDs zijn uit. In het terminalprogramma wordt er gevraagd een code in te voeren. Voer een code in van vier digits. Iedere digit mag een waarde hebben van 1 t/m 6. Zodra de complete code ingevoerd is en er op enter wordt gedrukt, wordt het resultaat zichtbaar in het terminalprogramma en op de vier rode LEDs. Indien je de code geraden hebt, dan heb je gewonnen en knippert de win/verlies LED LED0 met een frequentie van 1 Hz. Indien je na twaalf beurten de code niet geraden hebt, dan heb je verloren en knippert de win/verlies LED LED0 met een frequentie van 20 Hz.*

## Gedetailleerd IPO

Het gedetailleerde IPO van megamind is weergegeven in Figuur 3. De figuur toont dat een gebruiker een code en een reset signaal kan invoeren. Om ervoor te zorgen dat alle stromen in balans zijn is er ook een elektrische energiebron toegevoegd.



*Figuur 3. Gedetailleerd IPO van megamind.*

## Opdracht

Een ontwikkelaar van I&Q is alvast met het prototype aan de slag gegaan. Hij is gestart met een nieuw project in AtmelStudio en heeft de bestaande library van het bedrijf (zie technische eis T3) om twee codes met elkaar te vergelijken volgens [de mastermind spelregels](#) eraan toegevoegd. In het hoofdprogramma van het project heeft hij ter illustratie deze library (mastermind.c en mastermind.h) gebruikt. Met de debugger is de werking te bestuderen. De library is gedocumenteerd middels commentaar in de code.

Realiseer het spel megamind op basis van het voorbeeldproject in de bijlage. In het beoordelingsmodel (zie bijlage) is beschreven waar op gelet wordt bij de beoordeling. Voor de volledigheid is in de bijlage ook de toetsmatrijs opgenomen.

## Bijlagen

