

ARM Compiler Toolchain voor ECSL (PRJ3Prt) en DSPESEL (DSBprt)

voor

HAN Elektrotechniek/Embedded Systems Engineering

Inhoudsopgave

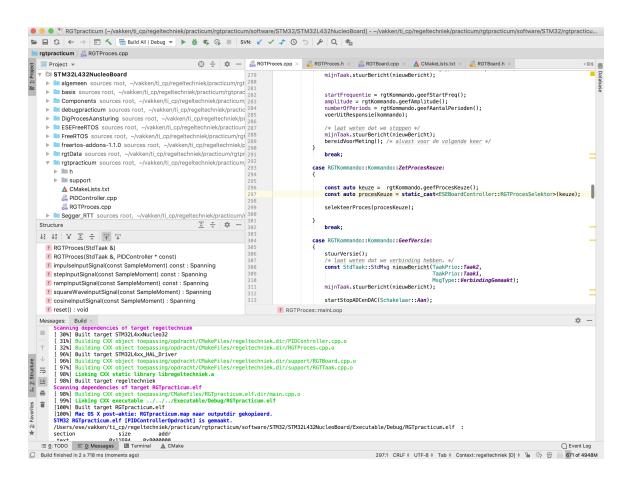
1	Software IDE installatie	2
	1.1 Jetbrains CLion + Segger J-LinkDebugger (Ozone)	
	1.1.1 Installatie	
	1.1.2 Gebruik van de CLion en Ozone	
	1.2 Keil µVision	6
	Boards.	
	2.1 Het STM32F412 RGT+DSB Board	7
	2.2 Het STM2L432Nucleo board	8
	2.3 Het STM32VLDISCOVERY board	9

1 Software IDE installatie

Voor software ontwikkeling van embedded systemen bestaan meerdere mogelijkheden. HAN ESE biedt de keuze uit twee verschillende ontwikkelomgevingen die worden ondersteund.

1.1 Jetbrains CLion + Segger J-LinkDebugger (Ozone)





Jetbrains CLion

Een alternatief voor Keil is de opzet rond de pakketten CLion en Segger Ozone. Deze opzet vereist in eerste instantie meer werk bij de installatie, maar de voordelen zijn:

Geen last meer van de Keil 32 Kbyte limiet.

- Een superieure IDE om mee te werken met modere features als refactoring, zeer goede navigatie en volledige support voor versiebeheer met SVN, Git en anderen.
- Een veel betere ondersteuning van moderne C++ varianten (momenteel : C++14).
- Flexibele projectopzet gebaseerd op <u>CMake</u>.
- · Een superieure en zeer snelle debugger.

1.1.1 Installatie

De installatie kan worden uitgevoerd op Microsoft Windows, Apple Mac OS X of Ubuntu Linux in diverse stappen. Enkele stappen voor Windows zijn niet nodig op de andere platforms, en vice versa.

Ga als volgt te werk:

1. [Alleen Microsoft Windows]



Indien MinGW niet op het systeem aanwezig is, download de MinGW installer. Installeer met de installer de volgende bestanden:

- msys base
- mingw32-gcc-g++
- o mingw32-make
- msys-bzip2
- o mingw32-libz
- 2. [Alleen Apple Mac OS X]



Indien niet aanwezig, download en installeer Apple XCode via de App Store.

3. [Overig (FreeBSD/Linux]



Indien niet aanwezig, download en installeer de gcc en g++ compilers voor Ubuntu Linux. FreeBSD heeft standaard C/C++ compilers geinstalleerd.

4. [Alle platforms] Download en installeer de <u>GNU ARM Embedded</u> <u>Toolchain</u>.



Op Mac OS X en Linux:

Installeer de tarball in de /usr/local directory ,anders vinden de Cmake scripts deze gcc niet.

5. Download Jetbrains Clion.

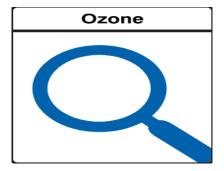


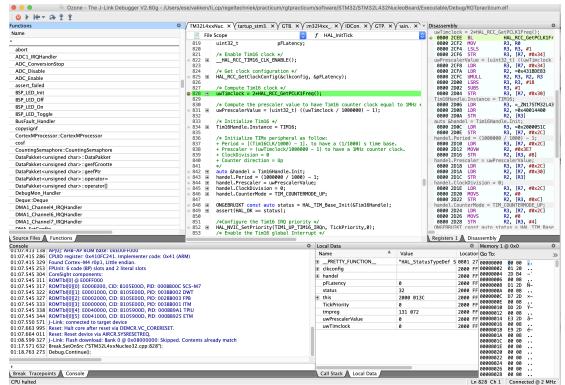
Run de installer. Indien fouten optreden, dan is waarschijnlijk iets niet goed geïnstalleerd bij de voorgaande stappen. CLion komt met een 30 dagen probeerperiode, daarna is een licentie vereist.

Optioneel: Meld je meteen aan bij Jetbrains om een studentlicentie te verkrijgen. Let op bij het verkrijgen van een licentie dat je een officieel student.han.nl email adres gebruikt (geen google/hotmail enz.) voor identificatie.

6. [Alle platforms] Download en installeer de <u>Segger J-Link Driver</u> en <u>Segger J-Link Debugger (Ozone)</u>.







De Segger Ozone debugger

7. [Alle platforms] Optioneel :download en installeer de <u>JlinkProgrammer</u> tool om zelfstandig de target te kunnen flashen/starten/stoppen.

1.1.2 Gebruik van de CLion en Ozone

CLion kan gebruikt worden voor de bouw van een embedded softwareprojekt als een geschikt CMake projektbestand (CMakeLists.txt) beschikbaar is, waarin zijn gedefinieerd:

- De gebruikte compiler toolchain.
- De target processor.
- Alle opties voor de assembler, compiler en linker in de toolchain.
- Alle bronbestanden die in de binary gecompileerd moeten.
- Alle paden voor headerbestanden.
- De gewenste vorm van de binary.
- Eventuele custom stappen die nodig zijn in het projekt.

Op internet zijn diverse tutorials en veel informatie over CMake te vinden. In de practica wordt uitgelegd hoe elk practicumprojekt moet worden geconfigureerd voor Cmake, Clion en Ozone.

1.2 Keil µVision

Project Target Manage Run-Time Environment Configuration Wizard Wo File Edit View Project Flash Debug Peripherals Tools SVCS Window Help 9 C 20 C X 10 C 20 RTX_Conf_CM.c Manage Run-Time Environment ☐ 🤻 Project: HTTP_Serve Expand All Collapse All ⊨ 🔛 LPC1857 Flash Software Component □ Dource Board Support MCB1800 1.0.0 Keil Development Board MCB1800 Option HTTP_Sen □ ◆ CMSIS 4.1.0 CMSIS-CORE for Cortex-M, SC000, and SC300 Cortex Microcontroller Software Interface Components Thread Configuration HTTP_Sen CORE Number of concurrent running threads 4 ⊕ Web.c 1.4.5 CMSIS-DSP Library for Cortex-M, SC000, and SC300 Default Thread stack size [bytes] ⊕ 📜 Web files ☐ ♦ RTOS (API) CMSIS-RTOS API for Cortex-M, SC000, and SC300 Main Thread stack size [bytes] ● Keil RTX I Number of threads with user-provide... Documentation 4.78.0 CMSIS-RTOS RTX implementation for Cortex-M, SC000, and SC Unified Device Drivers compliant to CMSIS-Driver Specifications Total stack size [bytes] for threads wit... 0 ⊕ ❖ Compiler ARM Compiler Software Extensions Check for stack overflow Processor mode for thread execution CMSIS Startup, System Setup GPDMA driver used by RTE Drivers for LPC1800 Series
GPIO driver used by RTE Drivers for LPC1800 Series TTX_CM3. 1.2 RTX Kernel Timer Tick Configuration **♦** GPIO RTX_Conf_ Use Cortex-M SysTick timer as RTX Ke... → SCU MSIS Driver SCU driver used by RTE Drivers for LPC1800 Series 180000000 □ ◆ Device 1.0.0 Startup System Startup for NXP LPC1800 Series Timer tick value [us] 1000 ⊕ 🖺 GPDMA_L MDK-Pro 6.4.0 File System File Access on various storage devices ■ System Configuration ⊕ 🍧 SCU_LPC1 ⊕ ❖ Graphics MDK-Pro 5.26.1 User Interface on graphical LCD displays Round-Robin Thread switching MDK-Pro 6.4.0 RTE Devic → ◆ Network Round-Robin Timeout [ticks] IP Networking using Ethernet or Serial protocols startup_LP ⊕ ♦ USB MDK-Pro 6.4.0 USB Communication with various device classes system_LP **Thread Configuration** Validation Output Description ■ ▲ Keil::CMSIS Driver:SPI:SSP Additional software components required = require Device:GPIO Select component from list ✓ Keil::Device:GPIO GPIO driver used by RTE Drivers for LPC1800 Series ■ Project Books | {} Fur Text Editor \ Configuration Wizard ☐ ⚠ Keil.MCB1800::Board Support:LED Additional software components required **Build Output** require Device:GPIO Select component from list ♦ Keil::Device:GPIO GPIO driver used by RTE Drivers for LPC1800 Series Additional software components required Resolve Select Packs Details

In de schooljaren tot 2016 werd slechts gewerkt met de Keil µVision IDE.

Keil µVision

Een installer voor dit programma vind je op de HAN ESE FTP server. Je kunt ook de MDK bij ARM (Keil) zelf downloaden, maar dit vereist wel een useraccount.

Keil voor en nadelen:

+ aktieve ondersteuning door ARM zelf. Geïntegreerde debugger en vele voorbeeldprojekten te vinden bij ARM licentiehouders als NXP en ST.

ULINK Pro Cortex Debugger

CAP NUM SCRL OVR R AW

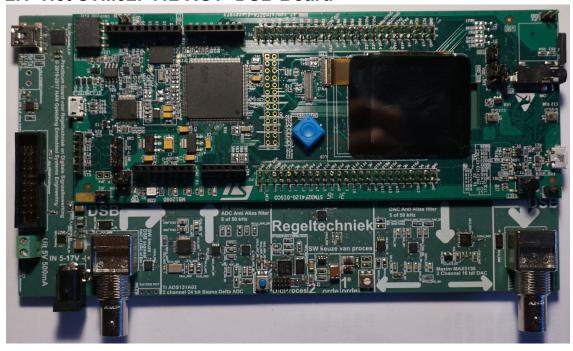
- Zeer duur voor studentengebruikt (€5000 per licentie), zonder licentie beperkt tot 32KByte flash grootte.
- IDE en Editor uit 1995 ("Windows 95 look") met weinig hulpfunkties voor snel en efficient code schrijven.
- Slechte ondersteuning voor moderne C++ varianten.
- Moeizame projektvoering paden in een µVision projekt zijn vaak absoluut. Als een pad in het projekt niet meer klopt, dan is het eindeloos veel werk om dit pad weer goed te zetten.
- Beperkt tot Microsoft Windows PCs.

Wegens de hier genoemde nadelen wordt het gebruik van Keil steeds meer uitgefaseerd ten gunste van de hiervoor beschreven methode.

2 Boards

In dit hoofdstuk worden de boards beschreven die bij E/ESE in het onderwijs worden gebruikt.

2.1 Het STM32F412 RGT+DSB Board



HAN ESE RGT+DSB board met de STM32F412ZG microcontroller.

Het bord heeft twee debug/programmeer aansluitingen :

1. De standaard 20-pins JTAG/SWD connector (grote zwarte connector aan de linkerzijde van het board). Deze kan worden verbonden met elke externe debug probe die JTAG of SWD ondersteund. De voorkeur van de opleiding gaat naar de Segger JLink-EDU programmer:

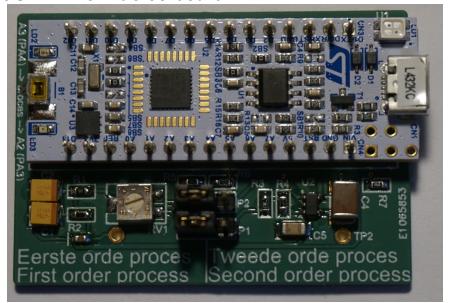


Segger JLink-EDU

- Deze debug probe is zeer voordelig in de aanschaf, zeer snel en zeer betrouwbaar.
- 2. De ingebouwde SWD link (micro USB-B connector op de linkerkant het bord). Deze connector is ofwel ingesteld als de STLink v2, of de Segger JLink variant van de STLink v2. Qua snelheid is hij minder kapabel dan de losse debug probe, maar verder voldoet hij in alle opzichten.

De opleiding heeft de voorkeur voor gebruik van de Segger JLink variant, omdat deze sneller en veelzijdiger is dan de STLink v2 versie. Voor gebruik van Segger software als <u>Ozone</u> en <u>RTT</u> is JLink vereist. Elke STLink v2 versie <u>kan worden omgezet naar de Segger variant met behulp van dit software programma</u>. Ook een terugzetting naar STLink v2 kan met dit kleine programm worden gedaan.

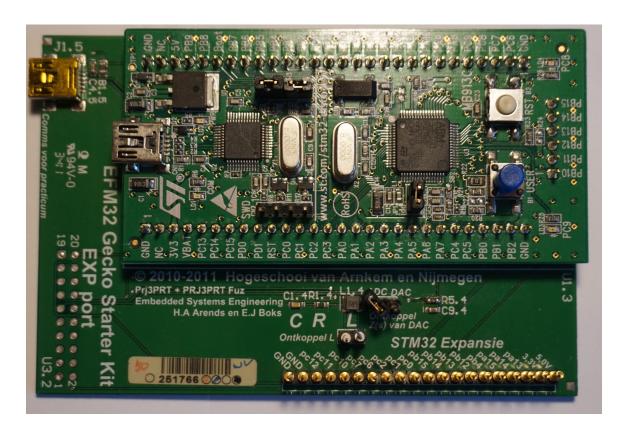
2.2 Het STM2L432Nucleo board



HAN ESE STM32L432Nucleo board met de STM32L432KC microcontroller

Het bord heeft een debug aansluiting, namelijk de micro USB-B aansluiting aan de rechterzijde van het bord. Deze connector bied de STLink v2 of de Segger JLink variant, zoals hier boven al beschreven voor het RGT+DSB board.

2.3 Het STM32VLDISCOVERY board



HAN ESE PRJ3Prt+PRJ3Prt Fuz STM32VLDiscovery board met de STM32F100RB microcontroller

Dit bord is **VEROUDERD**, en wordt slechts nog ondersteund voor onderwijs dat nog gebruik maakt van dit bord.

Arnhem, 29.11.2019

ir drs E.J Boks (ewout.boks@han.nl)