

Renesas RX65N vereenvoudigt de complexiteit van IoT-ontwikkeling met cloudcommunicatie voor AWS

De Renesas RX65N Cloud Kit is een evaluatiekit voor cloudcommunicatie die een wifi-verbinding met Amazon Web Services (AWS) maakt met behulp van de RX65N MCU. Het biedt de optimale evaluatie-omgeving voor ontwikkelaars van IoT-apparatuur die bestaande applicaties met de cloud moeten verbinden. Deze whitepaper biedt een stap-voor-stap overzicht van de belangrijke overwegingen die u zullen helpen om de uitdagingen van een snelle en veilige verbinding van uw applicatie met Amazon Web Services aan te gaan.

Initiatieven zoals Industry 4.0 en het Industrial Internet of Things (IIoT) zijn een fundamenteel onderdeel geworden van de verbetering van de operationele efficiëntie in het gehele industriële landschap. Het bredere Internet of Things (IoT) wordt ook erkend voor het leveren van een schat aan gegevens voor consumentgerichte diensten, of het nu gaat om het leveren van e-Health, energiebesparing voor het smart-huis of het aanbevelen van een film gebaseerd op de eerdere kijkpatronen. Of het nu gaat om het bepalen wanneer er een onderhoudsroutine moet worden gemaakt voor een industriële procesmotor, of om het optimale energieniveau om uw vaatwasser in te schakelen, IIoT/IoT-toepassingen vertrouwen op cloud computing om een hyper-schaalbare reken- en opslag-infrastructuur te kunnen bieden. Deze toepassingen

maken ook analyses van Big Data mogelijk die intelligentie en voorspelbaarheid in het geautomatiseerde beslissings- en inzichtproces brengen.

Voor het technische team dat belast is met het creëren van het hardware platform en het ontwikkelen van de geïntegreerde software om een apparaat of proces aan te sluiten op de cloud, zijn er veel overwegingen waarmee rekening moet worden gehouden. In sommige gevallen, met name in de industriële proceswereld, waar kapitaalintensieve productieapparatuur een veel langere levenscyclus heeft, zorgt de noodzaak om bestaande systemen te voorzien van cloud-verbinding voor meer complexiteit bij het ontwerpproces.

De uitdaging van het verbinden van applicaties op de cloud

Aansluiting met een clouddienst kan verschillende vormen aannemen. De keuze is doorgaans afhankelijk van verschillende andere productkenmerken, zoals of de apparatuur of het apparaat gevoed wordt door batterijen of draagbaar is en vanuit welke omgevingsomstandigheden het zal werken. In de eerste instantie moet het technisch projectteam nagaan hoe de apparatuur op het internet zal aansluiten en hoe veilig de verbinding moet zijn. Een andere belangrijke beslissing is de keuze van de cloud service provider. Heeft de

provider een formeel certificeringsproces dat elk apparaat moet doorlopen voordat het wordt goedgekeurd om gegevens uit te wisselen met zijn servers? Zijn er speciale drivers, bibliotheken of firmware nodig om de verbinding tot stand te brengen en veilig te communiceren met de clouddienst? De volgende stap is de keuze van het ontwikkelingsplatform waarop het prototype en het ontwerp wordt gebaseerd. De projecttermijnen zijn doorgaans erg krap, dus elk ontwikkelings- of evaluatieplatform dat de pijn kan verzachten van het snel ontwikkelen en testen van het initiële ontwerp tot en met de migratie naar een gecertificeerd en volledig geïmplementeerd systeem zal zeer voordelig zijn.

De verbinding maken

De eerste beslissing over de verbinding wordt: via de kabel of draadloos. Een bekabelde aanpak, waarbij meestal gebruik wordt gemaakt van Ethernet, heeft een aantal voordelen voor apparatuur die in een vaste installatie wordt gebruikt. Met maximaal Gigabyte communicatiesnelheden en de mogelijkheid om de apparatuur via Power-over-Ethernet (PoE) van stroom te voorzien, is deze optie zeker haalbaar, maar hoewel dit een zeer betrouwbare en efficiënte communicatiemethode biedt, zijn er aanzienlijke kosten verbonden aan het installeren en onderhouden van een dergelijke bekabelde infrastructuur. Langdurige installaties zoals een industriële productielijn zou een goed voorbeeld zijn, maar als deze eenmaal zijn aangelegd, zijn de kosten om deze aan te passen aan de veranderende eisen hoog.

Draadloze communicatie biedt een meer aantrekkelijke aanpak met verschillende protocollen die verschillende mogelijkheden bieden op het gebied van bereik, snelheid en frequentie - zie Tabel 1. In tegenstelling tot een bekabelde aanpak biedt draadloze communicatie een flexibeler alternatief, waarbij de communicatie naar het internet meestal via een internetgate-

Type	Bluetooth	Wifi
Nominaal bereik	Tot 50 meter	Tot 100 meter binnen Tot 1 km buiten
Frequentie(s)	2,4 GHz	2,4 & 5,0 GHz
Datasnelheden	1 – 2 Mb/s (bluetooth 5)	11 – 600 Mb/s
IEEE specificatie	802.15.1 ⁽¹⁾	802.11 a/b/g/n
Typisch gebruikt voor	korte-afstandscommunicatie, het verbinden van lage data-snelheid, lage vermogenssensoren met een gateway-apparaat zoals een smartphone	overdracht van grote hoeveelheden data en datastreaming
Stroomverbruik	Laag	Hoog

⁽¹⁾De bluetooth-specificatie wordt nu onderhouden door de bluetooth Special Interest Group (SIG).

Tabel 1: Vergelijking van verschillende draadloze communicatiemethoden. (bron Renesas Electronics Corp.)

way plaatsvindt. De gateway wordt op een centraal punt binnen het bereik van alle aangesloten apparatuur geplaatst. Ondanks de voordelen van een bekabelde netwerkbenadering is er voor het opzetten van een draadloos netwerk nog steeds sprake van een zekere mate van planning. Draadloze signalen zijn gevoelig voor reflectie, wat kan leiden tot signalen die over meerdere paden worden ontvangen en mogelijk interferentie kunnen veroorzaken. Wanden, plafonds en andere vaste oppervlakken hebben verschillende absorptie-eigenschappen die het signaal kunnen verzwakken, waar-

door de prestaties van de verbinding kunnen afnemen en de gegevensdoorvoer kan verminderen.

Voor het merendeel van de meeste IoT-applicaties is wifi de ideale kandidaat, met uitstekende eigenschappen voor datadoorvoer en -bereik.

Het kiezen van een geschikte cloud service provider (CSP)

Tabel 2 geeft een overzicht van de marktaandeelen van de populairste cloud service provider. Elk van hen heeft een uitgebreid

aanbod van diensten, en sommigen hebben specifieke IoT-functionaliteit en functies die de integratie van connectiviteit in een nieuw productontwerp of bestaande apparatuur vergemakkelijken.

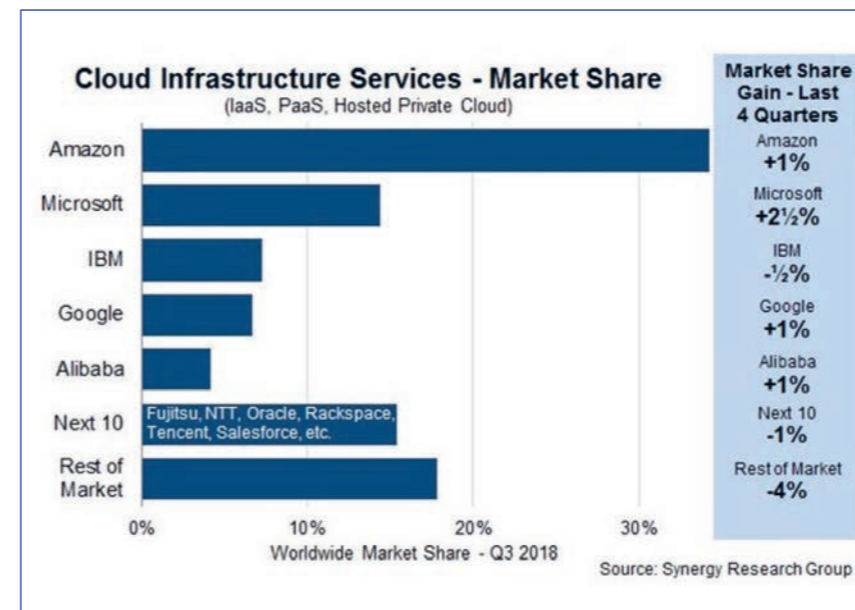
Zoals uit de tabel blijkt, is Amazon marktleider met zijn Amazon Web Services-aanbiedingen van Simple Storage Services (S3) tot mogelijkheden voor een complete IoT-infrastructuur as a service (IAAS).

De keuze voor een geschikte cloud service provider komt neer op een aantal factoren: veiligheid, schaalbaarheid en betrouwbaarheid zijn slechts enkele factoren. Het gemak waarmee u uw hardware-platform kunt integreren, zal ook een overweging zijn, en verschillende aanbieders maken die taak eenvoudig door software te leveren voor dit doel. Figuur 1 illustreert bijvoorbeeld het scala aan verschillende IoT-specifieke diensten en software die Amazon AWS levert. Deze omvatten software voor apparaten die het mogelijk maken om naast data-analyse ook gegevens te verzamelen, te implementeren en te beheren om inzicht te verkrijgen uit grote hoeveelheden verzamelde gegevens.

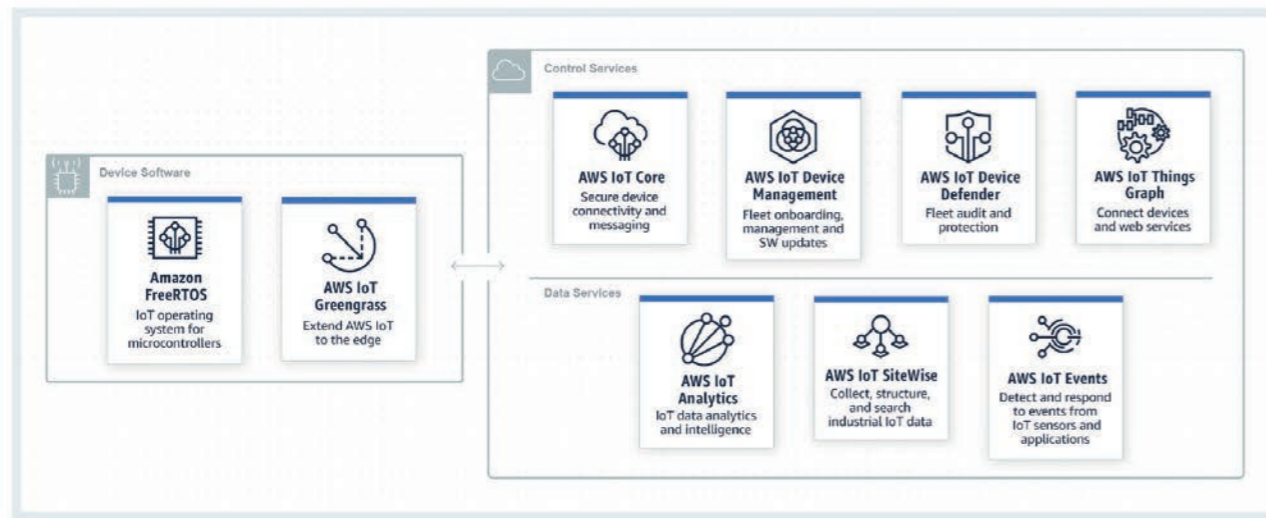
De verbindingproblematiek vereenvoudigen met door CSP geleverde software

In het bovenstaande voorbeeld biedt Amazon een gratis, downloadbaar realtime besturingssysteem voor gebruik met zijn clouddiensten Amazon FreeRTOS. Gebaseerd op de populaire FreeRTOS-kernel heeft het een aantal extensies die directe toegang bieden tot de IoT-diensten van Amazon. Deze diensten zijn de Amazon IoT Core; verbeterde Transport Layer Security TLS v1.2 ondersteuning; veilige, met code ondertekende draadloze software-updatemogelijkheden; en wifi en bluetooth draadloze netwerkbibliotheken. Het is beschikbaar voor een breed scala aan microcontrollers, evaluatiekits, ontwikkelingsborden en suites die worden gebruikt in een breed scala aan industriële, consumenten- en B2B-toepassingen.

Om een hoge mate van vertrouwen te behouden voor gebruikers van Amazon IoT diensten, heeft het bedrijf een kwalificatieschema voor alle nieuwe Amazon FreeRTOS-gebaseerde microcontrollers en ont-



Tabel 2: Cloud Infrastructure Services - marktaandeel. (bron Synergy Research Group, 2018)

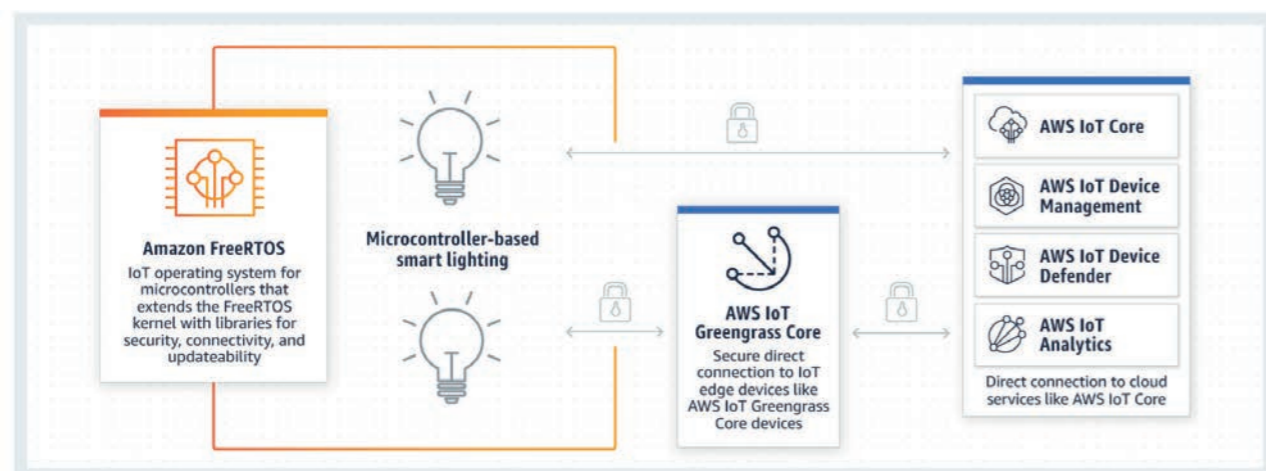


Figuur 1: De Amazon AWS IoT dienstenportfolio. (bron Amazon)

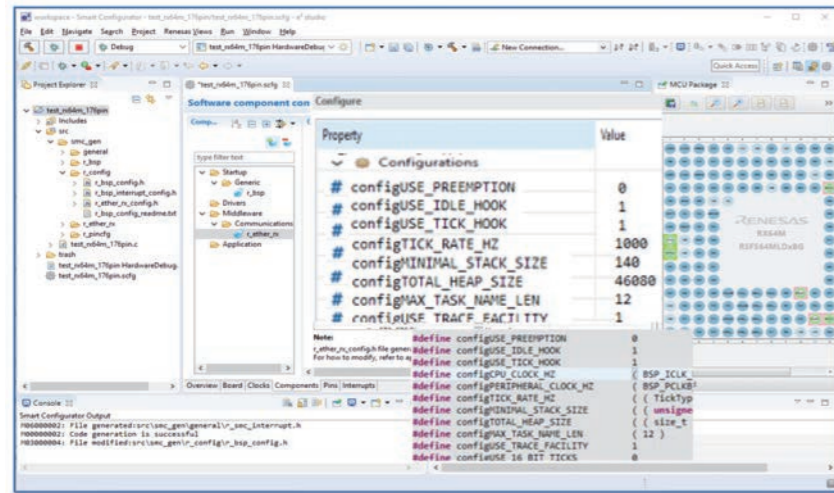
werpen. Dit houdt in dat er hardware en software naar Amazon wordt gestuurd om aan te tonen dat het op betrouwbare wijze een aantal verschillende tests kan doorstaan. Er zijn twee verschillende certificeringen waarmee een product vergeleken en goedgekeurd kan worden. De eerste heeft betrekking op een basisverbinding met de Amazon AWS IoT Core service, en de tweede - een ingewikkelder testproces - betreft de certificering van een microcontroller die een reeks Amazon FreeRTOS-tests uitvoert. Bij deze tweede en voorkeursmethode is elk eindproduct dat is ontworpen met behulp van de microcontroller van de leverancier vooraf gekwalificeerd, wat betekent dat er geen verdere kwalificatie of goedkeurings-tests nodig zijn. Bovendien betekent deze aanpak dat u minder tijd nodig heeft om uw applicatie te certificeren, waardoor een ontwerp sneller op de markt kan worden gebracht, wat waardevolle technische middelen en de bijbehorende kosten bespaart. Elke leverancier van microcontrollers die



Figuur 2: De Renesas RX65N starterkit met cloud-optieboard en Pmod wifi-module. (bron Renesas Electronics Corp.)



Figuur 3: Gebruik van Amazon FreeRTOS op een microcontroller voor een smart lichtapplicatie die de veilige communicatiestroom toont. (bron Amazon)



Figuur 4: Renesas Smart Configurator wordt gebruikt om de Amazon FreeRTOS te configureren, de kloksnelheid van de microcontroller aan te passen en de pin-out toewijzingen aan te passen. (bron Renesas Electronics Corp.)

de tijd en moeite heeft genomen om deze tweede meer gedetailleerde reeks tests uit te voeren, zou een levensvatbare kandidaat zijn voor de keuzelijst van leveranciers van uw project.

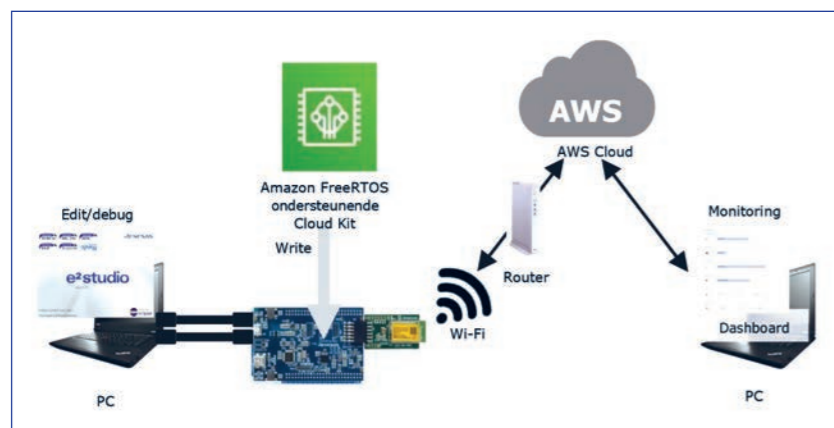
De noodzaak voor end-to-end beveiliging

Naarmate uw keuzes voor de methode voor cloudverbinding, cloud service provider en hardware/software meer gedefinieerd worden, wordt u geadviseerd om van beveiliging een prioriteit te maken. Dit geldt voor de gehele IoT-implementatie, van 'edge'-apparaten tot de cloud en

apparatuur te updaten tijdens de gehele IoT-implementatie. Alle IoT-communicatie van Amazon is versleuteld volgens de TLS v1.2 standaard, die een breed scala aan versleutelingssuites ondersteunt, waarvan ECDHE-ECDSA-AES128-GCM-SHA256 en ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256 worden aanbevolen.

Een prototype oplossing kiezen die voldoet aan alle criteria

De Renesas RX65N Cloud Kit is een evaluatiekit die het verbinden maken met de AWS IoT Cloud vereenvoudigt. Amazon FreeRTOS is geporteerd naar de Renesas



Figuur 5: Het opzetten en testen van de RX65N Cloud Kit met behulp van Amazon FreeRTOS en Amazon IoT diensten. (bron Renesas Electronics Corp.)

weer terug, met inbegrip van alle apparatuur daartussen, zoals internetgateways en data-aggregators. Dit geldt niet alleen voor de gegevens die naar de cloud worden gestuurd voor analyse en controle van de gegevens die terugkomen op de apparatuur, maar ook voor de draadloze methoden die worden gebruikt om de firmware van de

RX65N microcontroller-familie, is gekwalificeerd door Amazon, en is beschikbaar als een gratis download op de Amazon FreeRTOS website.

De kit is gebaseerd op de Renesas RX-familie van 32-bit microcontrollers met een hoog vermogen en een laag stroomverbruik

en bestaat uit drie printplaten. Het moederbord bevat een RX65N-familie microcontroller, de R5F565NEDDFP, een 176-pins 120 MHz apparaat met 2 MB-code flash-geheugen, 640 kB SRAM en een groot aantal analoge A/D en D/A-omvormers. Randaansluitingen zijn onder andere Ethernet, SPI, JTAG, I2C, USB2.0 Full Speed en CAN. Een 4,3-inch, 480 x 272 TFT-kleurendisplay met touch-control bediening is ook gemonteerd op het moederbord. Deze kit bevat ook een E2 Lite debugger en de geïntegreerde Renesas e2studio ontwikkelingsomgeving kan worden gedownload van de Renesas website.

Ook inbegrepen is een Cloud Option Board dat bestaat uit drie sensoren, een USB-poort voor seriële communicatie en een andere USB-poort voor het debuggen. De sensoren meten temperatuur en vochtigheid (een Bosch BME680), omgevingslicht (een Renesas ISL29035) en versnellingskrachten (een Bosch BMI160). Het laatste bord, een Pmod-module, bevat een wifi-module om draadloze communicatie te vergemakkelijken. Deze twee borden worden op het microcontroller bord aangesloten en vervullen het hardware prototypingplatform.

De Renesas RX65N Cloud Kit maakt de start met de Renesas RX65N Cloud Kit heel eenvoudig. Download eerst een exemplaar van Amazon FreeRTOS en vervolgens kunt u met de Renesas Smart Configurator de FreeRTOS-code, de klokinstellingen van het bord en de pin-outparameters van de microcontroller voor uw ontwerp configureren - zie figuur 4.

Om het testen en de eerste kennismaking met de RX65N Cloud Kit verder te versnellen, wordt een reeks demonstratie softwareoutlines aangeboden. Om deze te gebruiken, importeert u ze in de Renesas e2studio IDE, en compileert en programmeert u vervolgens het Renesas RX65N doelapparaat op het ontwikkelingsbord via de debug-functie.

De twee voorbeeldprogramma's voeren verschillende functionele tests uit. Het eerste is een eenvoudig 'Hello World' stijlprogramma dat de tekst naar de Amazon AWS IoT Core service stuurt. Bevestiging van de ontvangst kan worden gedaan door toegang

tot de MQTT berichten in het IoT Core dashboard. Het tweede demonstratieprogramma stuurt gegevens van de sensoren van het cloud-optiebord naar de Amazon Cloud, waar deze kunnen worden bekeken in de Amazon AWS IoT-console door te abonneren op de MQTT-topic feed. Gedetailleerde technische informatie en applicatienotities over het gebruik van de Renesas RX65N Cloud Kit met Amazon FreeRTOS zijn te vinden op GitHub, de Renesas website en op Amazon AWS.

Conclusie

De Renesas RX65N Cloud Kit is het ideale platform om uw volgende ontwerp met een IoT-verbinding op te baseren. Met de Amazon FreeRTOS-certificering kunnen ontwikkelaars zich onmiddellijk concentreren op de functionele ontwerprioriteiten, in plaats van veel tijd en moeite te besteden om de basiselementen van communicatie te installeren. Het is ideaal voor het creëren van elk type IoT/IloT-oplossing, of het nu gaat om industriële, consumenten- of business-to-business toepassingen. ◀

© 2019 Renesas Electronics Corporation of aan haar gelieerde bedrijven (Renesas). Alle rechten voorbehouden. Alle handelsmerken en handelsnamen zijn die van hun respectievelijke eigenaars. Renesas is van mening dat de informatie op deze website correct was, maar draagt geen enkel risico met betrekking tot de kwaliteit of het gebruik ervan. Alle informatie wordt verstrekt als zodanig, zonder garanties van welke aard dan ook, hetzij uitdrukkelijk, impliciet, wettelijk, of voortvloeiend uit het verloop van de handel, het gebruik of de handelspraktijk, met inbegrip van, maar niet beperkt tot, verhandelbaarheid, geschiktheid voor een bepaald doel, of niet-inbreuk. Renesas is niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, speciale, gevolg-, incidentele of andere schade van welke aard dan ook, voortvloeiend uit het gebruik van of het vertrouwen op de informatie op deze website, ook al wordt u op de hoogte gesteld van de mogelijkheid van dergelijke schade. Renesas behoudt zich het recht voor om, zonder voorafgaande kennisgeving, producten te staken of wijzigingen aan te brengen in het ontwerp of de specificaties van haar producten of andere informatie hierin. Alle inhoud is beschermd door de Amerikaanse en internationale wetten op het auteursrecht. Behalve voor zover specifiek toegestaan in dit document, mag geen enkel deel van dit materiaal in welke vorm of op welke wijze dan ook worden gereproduceerd zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Renesas. Het is de bezoeker of gebruiker niet toegestaan om dit materiaal te wijzigen, verspreiden, publiceren, over te dragen of afgeleide werken van dit materiaal voor openbare of commerciële doeleinden te maken.

Referentielinks

- Renesas FreeRTOS GitHub Pagina <https://github.com/renesas-rx/amazon-freertos>
- Aan de slag met Amazon FreeRTOS en Renesas RX65N Cloud Kit https://docs.aws.amazon.com/freertos/latest/userguide/getting_started_renesas.html
- Amazon FreeRTOS Thuis Pagina <https://aws.amazon.com/freertos/>
- Amazon Apparatenpartner Catalogusinvoer voor Renesas RX65N <https://devices.amazonaws.com/detail/a3GOL0000AA0keUAH/Renesas-Starter-Kit+-for-RX65N-2MB>
- Renesas Cloud Starter Kit Pagina <https://www.renesas.com/products/software-tools/boards-and-kits/starter-kits/renesas-starter-kitplus-for-rx65n-2mb.html>
- Renesas RX65N Starter Kit + RX65N-2MB Gebruikshandleiding <https://www.renesas.com/doc/products/tool/doc/015/r20ut3888eg0200-rsk+rx65n-2mb-usermanual.pdf>