



資格指南

FreeRTOS



FreeRTOS: 資格指南

Copyright © 2024 Amazon Web Services, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved.

Amazon 的商標和商業外觀不得用於任何非 Amazon 的產品或服務，也不能以任何可能造成客戶混淆、任何貶低或使 Amazon 名譽受損的方式使用 Amazon 的商標和商業外觀。所有其他非 Amazon 擁有的商標均為其各自擁有者的財產，這些擁有者可能附屬於 Amazon，或與 Amazon 有合作關係，亦或受到 Amazon 贊助。

Table of Contents

AWSFreeRTOS 器的裝置資格認證計劃	1
什麼是 FreeRTOS	1
什麼是 FreeRTOS 的AWS裝置資格認證計劃	1
資格常見問答集	1
資格項目的例子	4
最新變更	4
限定您的主機板	7
必要條件	7
建議	7
資格步驟	8
驗證使用 AWS IoT Device Tester (IDT) 移植的 FreeRTOS 程式庫	8
準備提交	10
資格提交	10
入門指南	10
入門指南範本	11
清單文件說明	13
manifest.yml	16
文件歷史紀錄	17
.....	xxiii

AWS FreeRTOS 器的裝置資格認證計劃

什麼是 FreeRTOS

與世界領先的晶片公司合作開發超過 20 年，現在每 170 秒下載一次，FreeRTOS 是市場領先的微控制器和小型微處理器即時作業系統 (RTOS)。FreeRTOS 在 MIT 開放原始碼授權下自由發佈，包含一個核心和一組不斷增長的程式庫，適合所有產業領域使用。FreeRTOS 的構建重點是可靠性和易用性。FreeRTOS 包含用於連線、安全性和 over-the-air (OTA) 更新的程式庫，以及在[合格主機板](#)上展示 FreeRTOS 功能的示範應用程式。

如需詳細資訊，請[造訪 Reerts.org](#)。

什麼是 FreeRTOS 的 AWS 裝置資格認證計劃

[FreeRTOS 的 AWS 裝置資格認證計畫](#)會驗證在特定微控制器開發板上執行的 FreeRTOS 程式 AWS IoT 庫整合，與已發佈 AWS 的 AWS IoT Core 連線最佳實務相容，而且足以通過認證計畫指定的[測試](#)。

此計畫合格的主機板會列在合[AWS 作夥伴裝置目錄](#)中。

如需有關讓您的主機板符合 FreeRTOS 資格的資訊，請參閱[限定您的主機板](#)。

資格常見問答集

問：是否能符合包含微控制器 (MCU) 且不含內建雲端連線能力的主機板？

是。不過，使用 MCU 的主機板應具有直接或間接的雲端連線能力 (例如，使用單獨的通訊模組)。

問：哪些 FreeRTOS 版本符合資格？

使用最新的 FreeRTOS 長期 Support (LTS) 版本 (建議使用 [GitHub](#)) 或最新的正式發行 FreeRTOS 程式庫 ([GitHub](#)) 版本。

問：什麼是資格強制性測試？

[移植流程圖](#)說明了符合您主機板資格所需的軟體程式庫和測試。

問：是否可以混合搭配程式庫版本以取得資格？例如，使用 LTS 軟件包中的 CoremQTT 和最新免費伺服器發行版的 FreeRTOS 加 TCP 版本？

沒有 我們使用特定版本組合來測試程式庫的互通性，並將這些組合發行為版本標籤的套裝軟體 (例如 [FreeRTOS 202210.xx LTS](#)、[FreeRTOS 202112.00](#))。您可以在對應儲存庫中的

檔manifest.yml案中找到有關這些組合的資訊 (例如 [FreeRTOS 202210.xx LTS 資訊清單檔](#))。

問：我是否可以使用之前的 LTS 版本來符合我的主機板資格？

我們建議您使用最新的 LTS 版本 (包括最新的修補程式) 以取得新的資格。如果您已經在先前的 LTS 版本取得資格，請繼續與您當地的 APN 代表合作。

問：我可以使用之前 LTS 版本的主機板資格嗎？

不，我們建議您使用最新的 LTS 版本以獲得新的資格。如果您已經在先前的 LTS 版本取得資格，請繼續與您當地的 APN 代表合作。

問：我現有的合格主機板會發生什麼事？

現有的合格主機板將繼續列在合AWS作夥伴裝置目錄中。在需要時，我們將直接溝通現有資格所需的任何更改。如果您想要將合格的主機板升級到最新的 FreeRTOS 程式庫或 FreeRTOS LTS 版本，您必須重新驗證新的[測試](#)。

問：是否需要在 FreeRTOS 中使用抽象層進行測試，包括安全通訊端和 Wi-Fi 管理？

沒有 請參閱 FreeRTOS 移植指南中的[移植流程圖](#)中所需的軟體程式庫和測試。

問：如果在移植舊版時發行了新的 FreeRTOS 版本，是否需要重新開始？

沒有 您仍然可以使用舊版本的資格。但是，我們強烈建議您使用 FreeRTOS 或 FreeRTOS LTS 後，您可以在開始移植時使用的最新 FreeRTOS LTS 版本。

問：我的主機板使用我修改過的核心架構，不屬於 FreeRTOS 正式發行版本的一部分。我還能符合資格嗎？

否，只有可用的官方核心連接埠[GitHub](#)才能獲得資格。如果您有不受支援的架構或其他功能要新增至現有核心連接埠，您可以遵循我們的[貢獻指南](#)，將提交提取要求至[GitHub](#)。提取請求經過審核和合併後，它將成為正式的，您將能夠使用內核端口的資格。如需詳細資訊，請聯絡您當地的 APN 代表。

問：我的主機板不會將 TCP/IP 卸載到硬體。是否需要特定的 TCP/IP 堆疊才能取得 FreeRTOS 資格？

如果您的主機板沒有晶片上的 TCP/IP 功能，您可以使用 FreeRTOS+TCP TCP/IP 堆疊或最新版本的 LWIP TCP/IP 堆疊。如需詳細資訊，請參閱《FreeRTOS 移植指南》中的移植[TCP/IP 堆疊](#)。

問：即使 TLS 堆疊卸載到通訊晶片，我們是否需要實作 PKCS11？

否，您不需要實作或測試 PKCS11。

問：我的裝置只使用其中一種通訊協定 (HTTP、MQTT)，而且只使用其中一個可用的通訊通道 (Wi-Fi、乙太網路、BLE)。如果所有 OTA 相關的 IDT 測試僅通過一個協議通信通道組合，那麼我的設備是否符合資格？

是。但是，如果可能的話，我們鼓勵您在設備上獲得其他組合資格。如此一來，您就可以為更多客戶使用案例提供支援。

問：我們將根據資格要求，將 FreeRTOS 連接埠託管在我們自己的儲存庫中。在支持文件夾和演示方面應該包含在儲存庫中的內容？

主控所有必要的檔案和資料夾，以使連接埠可作為從存放庫下載該連接埠的客戶的 out-of-the-box 體驗。您可以對 FreeRTOS 核心、FreeRTOS 程式庫、FreeRTOS 測試、協力廠商程式庫和廠商特定檔案進行子模組化，以及文件和示範資料夾的文件資料夾。必須支援 CoremQtt 代理程式示範。其他演示由您自行決定。

問：我的裝置僅使用行動數據連線。我還能符合資格嗎？

是。蜂窩接口庫支持 TCP 卸載蜂窩抽象層的 AT 命令。這些都是可從 [GitHub](#)。如需詳細資訊，請參閱《FreeRTOS 移植指南》中的移植[行動網路介面程式庫](#)。

問：我們在哪裡託管端口/限定代碼？

您可以根據客戶的應用程式和需求，在任何儲存庫中託管移植的程式碼。儲存庫連結必須公開可用，並連結至AWS合作夥伴裝置目錄產品頁面。

問：是否通過了 FreeRTOS 資格所需的 OTA 測試？

是。客戶希望其部署的AWS IoT設備能夠遠程更新功能，因此所有新的資格都需要通過 OTA 測試。

問：我的資格有效期是多久？

只要主機板或軟體元件 (例如 FreeRTOS 程式庫、驅動程式、協力廠商程式庫) 未終止，現有 FreeRTOS 資格即為有效。在相應的 LTS 期間結束後，以 FreeRTOS LTS 為基礎的資格無效。

問：什麼時候AWS建議更新資格？

我們建議您定期重新使用最新 FreeRTOS LTS 或 FreeRTOS 版本的資格，以便客戶取得最新的安全性修補程式、有效的 LTS 程式庫或新的 FreeRTOS 功能。

問：是否可以用AWS IoT Device Tester來測試 FreeRTOS 實作，但不符合我的主機板資格？

是的，我們建議您使用AWS IoT Device Tester和[AWS IoT裝置顧問](#)來測試 FreeRTOS 的實作方式。

問：我需要付費才能使用AWS IoT Device Tester嗎？

不，它是免費使用的。但是，由於使用AWS服務（例如，對於 MQTT 消息，連接，OTA 執行），您可能會產生一些費用。

如果您有關於資格的問題，但在此頁面或 FreeRTOS 資格指南的其餘部分中未得到解答，請聯絡您的 AWS 代表或 [FreeRTOS 工程團隊](#)。

資格項目的例子

以下為 FreeRTOS 精選 IoT 整合的範例：

[針對恩智浦 RT1060 硬體平台](#)。

最新變更

下表說明自上次發行 FreeRTOS 後，AWS 裝置資格計劃的重要變更。

測試用例

改變	描述
更新原始程式碼需求	<ul style="list-style-type: none"> FreeRTOS 集成測試現在位於單獨的存儲庫中：FreeRTOS 庫集成測試。這些測試必須添加到資格項目中。 亞馬遜免費存儲庫既不使用也不需要資格。 任何源代碼目錄結構都可以通過在manifest.yml 文件中添加額外的字段路徑來用於限定。 現在需要支持 OTA 功能的 MQTT 發布/訂閱演示才能獲得資格。此示範必須使用「裝置建議程式」測試來驗證。
更新資格成品	<ul style="list-style-type: none"> 需要AWS IoT Device Tester和AWS IoT裝置建議程式測試報告才能取得資格。 需要安全開機的威脅建模文件，並且在 APN 合作夥伴中心提交裝置時，必須以支援資產的形式上傳。

改變	描述
更新整合測試	<ul style="list-style-type: none">• 現在需要 OTA 測試 (OTACORE , 奧塔塔通信測試) 才能獲得資格。• 已新增傳輸介面測試 : FullTransportInterfacePlainText 和 FullTransportInterfaceTLS 。 FullTransportInterfaceTLS 是合格的必要條件 , 但 FullTransportInterfacePlainText 如果 TLS 堆疊卸載至外部連線模組 , 則不需要。• 已移除完整版本 CmakeBuildSystem FullSecureSockets、完整、全 TLS 和 FullWiFi 測試。• FreeRTOS 完整性檢查仍然會執行 , 但它會驗證原始程式碼中使用的程式庫是否使用了該 FreeRTOS 版本的正確 git 提交。• FreeRTOS 版本檢查仍然會執行 , 但它會驗證使用的 FreeRTOS 版本是否與 FreeRTOS LTS、FreeRTOS 主線和 AWS IoT Device Tester (IDT) 版本相容。用於資格認證的 FreeRTOS 版本應該標記在 IDT 的 userdata.json 檔案中。• FullPKCS11 如果 TLS 堆疊卸載至外部連線模組 , 則不需要測試。 FullPKCS11_ECC 和 FullPKCS11_RSA 測試被替換為相應的 FullPKCS11_Import FullPKCS11_Onboard , FullPKCS11_PreProvisioned 測試。• FullmQtt 測試已由「裝置建議程式」測試取代。請參閱章節的步驟 4 驗證使用 AWS IoT Device Tester (IDT) 移植的 FreeRTOS 程式庫。

如需先前的變更，請參閱 [FreeRTOS 移植指南中的 FreeRTOS 版本歷史記錄](#)。

限定您的主機板

必要條件

硬體要求：

執行 FreeRTOS AWS IoT 程式庫的基於 MCU 的開發板必須具備：

- 乙太網路、Wi-Fi 或行動網路連線功能

軟體要求：

《FreeRTOS 移植指南》中的移植[流程圖](#)可識別任何特定 MCU 開發板所需的 FreeRTOS 程 AWS IoT 式庫。最小子集是：

- FreeRTOS 核心
- 酷睿
- AWS IoT 無線更新 (OTA)

測試要求：

- 針對使 AWS IoT Device Tester 用 FreeRTOS 的定義[測試](#) GitHub 存放庫，驗證 FreeRTOS 程式庫所需的硬體平台特定 API 的實作。請參閱[驗證使用 AWS IoT Device Tester \(IDT\) 移植的 FreeRTOS 程式庫](#)。
- AWS IoT Core 使用「裝置建議程式」確認互通性。請參閱〈步驟 4〉[驗證使用 AWS IoT Device Tester \(IDT\) 移植的 FreeRTOS 程式庫](#)。

建議

為提高安全性，我們建議您執行以下操作。

- 為了防止離線或暫時性入侵成為永久性的攻擊，請將機密和憑證儲存在硬體信任根目錄中，以抵禦實體攻擊，例如 [Secure Element](#) 或安全隔離區。
- 若要降低可能導致未經授權資料洩漏的網路[詐騙](#)和[攔截](#)式攻擊的風險，請針對實作 DHCP、DNS、TCP/IP 和 TLS 等通訊協定的 FreeRTOS 程式庫使用[真隨機數產生器 \(TRNG\)](#)。如需詳細資訊，請參閱[使用確定性隨機位元產生器 \(NIST SP 800-90A\) 產生隨機數的建議](#)中的第 50 頁。

資格步驟

驗證使用 AWS IoT Device Tester (IDT) 移植的 FreeRTOS 程式庫

1. 將 FreeRTOS 程式庫移植到您的主機板上。如需指示，請參閱《[FreeRTOS 移植指南](#)》。
2. 創建一個測試項目，並移植從 [Free](#) GitHub RTOS 庫集成測試存儲庫所需的測試。調用測試運行器任務 [RunQualificationTest](#)。

Note

為了獲得良好的開發人員經驗，建議移植 FreeRTOS 程式庫，並使用 IDE 在本機執行對應的個別測試群組以驗證整合。

測試執行程式工作會在個別測試專案或示範應用程式專案中執行。

3. 建立manifest.yml檔案以列出資格中使用的所有相依性。相依性包括 FreeRTOS 程式庫和測試儲存庫。如需詳細資訊，請參閱 [FreeRTOS 資訊清單檔案指示](#)。

Note

IDT 會manifest.yml用來尋找針對特定 FreeRTOS 程式庫版本進行完整性檢查所需的相依性，以及設定測試專案以建置、快閃記憶體和執行測試二進位檔。

IDT 不會強制要求特定的專案結構，而是使用manifest.yml檔案中包含的參考路徑。

4. 使用裝置建議程式確認 AWS IoT 互通性
 - a. 創建一個演示項目，該項目使用相同的組件，包括 FreeRTOS 庫，移植，集成任務（如上述測試中使用的 OTA）。

為了獲得資格，演示應用程序必須提供以下功能：

- 執行 MQTT 發佈並訂閱主題。
- 執行 OTA 更新。
- 創建一個支持 OTA 更新的引導加載程序。使用您自己的引導加載程序或 [M CUBoot](#)。請參閱「[標籤- 自由式加 MCUBOOT](#)」。

Note

[FreeRTOS GitHub](#) 儲存庫已預先設定範例，展示個別工作。此外，還有一個整合式 [CoremQtt 代理程式示範](#)，其中包含了 [CoremQtt](#) 和 OTA 工作。另請參閱 FreeRTOS 的精選 IoT 整合，網址為。[資格項目的例子](#)

- b. AWS IoT Device Tester 將針對「[AWS IoT 設備顧問](#)」運行演示。需要下列「裝置建議程式」測試案例才能取得資格。

測試用例

測試用例	測試用例	必要
TLS	TLS Connect	是
TLS	TLS Support AWS AWS IoT 密碼套件	是，搭配建議的 密碼 套件
TLS	TLS 不安全伺服器憑證	是
TLS	TLS 不正確的主旨名稱伺服器證書	是
MQTT	MQTT Connect	是
MQTT	MQTT Connect 抖動重試	是，沒有警告
MQTT	MQTT 訂閱	是
MQTT	MQTT 出版	是
MQTT	MQTT 第一季 ClientPuback	是
MQTT	MQTT 沒有確認 PingResp	是

5. 從中運行測試 AWS IoT Device Tester 並生成測試報告。
- IDT 配置測試，並自動構建並刷新到您的主板。要啟用此功能，您必須配置 IDT 以在 `userdata.json` 文件中為您的設備運行構建和 Flash 命令。請參閱 [《FreeRTOS 使用者指南》](#) 中的 [IDT 中的設定組建、快閃記憶體和測試設定](#)。

- 在device.json文件中提供設備支持的功能，例如連接類型，密碼算法，IDT 密鑰佈建方法，以確定要運行的適用測試。[請參閱《免費伺服器使用者指南》中的 IDT 中為 FreeRTOS 建立裝置集區。](#)
- 為 IDT 創建和配置您的 AWS 帳戶以創建所需的雲資源。請參閱 [《FreeRTOS 使用者指南》中的 IDT 建立和設定 IDT AWS 帳號以建立所需的雲端資源。](#)

準備提交

1. 撰寫入門指南，在您的裝置上執行 MQTT 或 OTA 示範專案。如需指示，[請參閱為您的裝置建立 FreeRTOS 入門指南。](#)
2. 提供威脅建模文件，驗證您是否可以減輕 [《FreeRTOS 移植指南》中描述的 AWS IoT 裝置開機載入程式的威脅建模中](#)定義的風險。在 [APN 合作夥伴中心](#)提交裝置時，本文件必須以支援資產的形式上傳。
3. 提供用於程式碼下載的公用儲存庫。我們建議您提供公司 GitHub 儲存庫連結。

資格提交

- IDT 測試報告
- AWS IoT 裝置建議程式測試報告。
- 威脅建模文件。
- GitHub 用於下載源代碼的儲存庫。

為您的主機板建立 FreeRTOS 入門指南

若要符合 FreeRTOS 的資格，您必須為您的主機板建立 FreeRTOS 入門指南。本指南將引導使用者設定硬體和開發環境以開發 FreeRTOS 裝置的應用程式，以及在裝置上建立、執行和更新建立的示範應用程式。

客戶必須可從公共網站獲得本指南。指南的 URL 是在合 AWS 作夥伴裝置目錄中列出合格主機板的必要條件。

您的指南必須包含下列操作說明：

- 設定裝置硬體。
- 設定開發環境。

- 建置和執行示範專案。
- 除錯。
- 疑難排解。

我們還建議您的指南包含：

- MCU 規格說明的連結。
- 印刷電路板 (PCB) 簡圖。
- 預設映像開機主控台日誌。

Important

由於指示隨作業系統而不同，您必須提供適用於 Windows、Linux 和 macOS 作業系統的指示。

按照同 [入門指南範本](#) 時為您的董事會編寫指南。您可以在 [FreeRTOS 使用者指南](#) 中找到其他合格主機板的已發佈指南範例。[APN 合作夥伴中心](#) 提供入門指南的範本。

入門指南範本

編寫概觀，以提供電路板的簡短描述。這一節應該回答下列問題：

- 執行示範應用程式需要哪些硬體？

提供您公司網站上的頁面連結，以提供更多詳細資訊。

- 支援使用哪些 IDE 來開發電路板的應用程式？

提供 IDE 使用者指南和下載頁面的連結。

- 開發時需要哪些工具鏈和其他軟體公用程式？

提供使用者指南和下載頁面的連結。

- 開始使用主機板上的 FreeRTOS 是否有其他先決條件？

提供購物頁面、使用者指南及下載頁面的連結。

設定您的硬體

在這一節，提供設定平台硬體的指示。務必提供有關設定硬體的任何使用者指南或其他文件的連結。

這些指示包括下列各項：

- 進行跳接器設定。
- 下載和安裝驅動程式。

提供所支援驅動程式版本的下載頁面和其他文件的連結。

- 將電路板連接到電腦。
- 設定硬體所需的任何其他步驟。

設定開發環境

在這一節，提供有關設定平台支援的開發環境的指示。務必提供各項目的任何下載頁面、使用者指南或其他文件的連結。

這些指示包括下列各項：

- 建立序列連線。
- 下載和安裝工具鏈。
- 下載和安裝支援的 IDE。
- 開發和除錯裝置的應用程式所需的任何其他軟體。

建置並執行示範應用程式

建置示範應用程式

在本節中，提供在支援的 IDE 或使用支援的命令列工具中建置所提供示範應用程式的指示。

執行示範應用程式專案

在本節中，提供有關在主機板上重新整理和執行 FreeRTOS 示範程式碼的指示。

除錯

在這一節，提供使用內建或外部除錯器的指示。

故障診斷

在這一節，提供解決常見或潛在問題的故障診斷秘訣。

入門指南範本可在此處從 [APN 合作夥伴入口網站](#) 下載。需要憑證才能登入。

FreeRTOS 資訊清單檔案指示

需要清單文件才 AWS IoT Device Tester 能識別正在使用的版本和庫。它可協助客戶描述版本、程式庫相依性和中繼資料。

該文件應符合以下要求：

- 這個檔案必須命名為 `manifest.yml`。
- 它必須位於程式庫或套件的基底資料夾中。
- 它必須是 YAML 格式，並遵循 [YAML 1.2](#) 規格。

參數可以是任何順序，但我們建議您按照下列順序放置參數，以獲得最佳的可讀性。在檔案中新增註解，以協助客戶使用您的套件。

檔案路徑

位於套件或程式庫的根目錄。每個封裝只有一個資訊清單檔案。引入的依賴關係可能有自己的清單文件。

參數

name

套件的名稱。所有空格都應該用下劃線 (`_`) 替換。例如，`My project name - 2020` 應將變更為 `My_project_name_-_2020`。

- 類型：字串
- 要求：真
- 最小長度:1
- 最大長度：40

version

套件的版本。版本可以是發行版本或版本標籤。

- 類型：字串

- 要求：真
- 最小長度:1
- 最大長度：30

description

封裝的人類可讀描述。描述應清楚地描述包裝是什麼以及它提供的內容。

- 類型：字串
- 要求：真
- 最小長度：30
- 最大長度：

dependencies

使用者成功建置此套件所需的所有第一層相依性清單，並可由 Git、Subversion 或 Mercurial 原始程式碼主機擷取這些套件。請勿包含 Git、SVN 或 hg 無法使用的相依性。請勿包含用於測試、文件產生或開發的相依性。為了促進良好的體驗，我們建議您避免列出門控或私有的依賴關係。

- 類型：數組
- 要求：假
- 最小長度:0

依賴關係 []。

依賴關係的包名稱。這必須與依賴項name參數中找到的包名稱匹配。

- 類型：字串
- 要求：真
- 最小長度:1
- 最大長度：40

依賴關係 []. 版本

相依性的版本。版本可以是發行版本或版本標籤。如果套件本身包含任何相依性，版本必須符合相依性中的資訊清單檔案。

- 類型：字串
- 要求：真
- 最小長度:1

- 最大長度：30

依賴關係 []. 存儲庫

描述相依性原始程式碼的位置。

- 類型：字典
- 要求：真

依賴關係 []. 存儲庫類型

存放庫的類型。

- 類型：字串
- 要求：真
- 枚舉：[混帳, SVN, HG]

依賴關係 [] 存儲庫 .url

存放庫位置的 URL。##### (###https://github.com/ ####/##)#

- 類型：字串
- 要求：真

依賴關係 []. 存儲庫. 路徑

專案工作區中相依性的相對路徑。

- 類型：字串
- 要求：真

依賴關係 [] 存儲庫分支

所使用之相依性的分支。如果套件使用程式庫的 release 分支，請勿包含此參數，以將資訊清單的長度保持在最低限度。

- 類型：字串
- 要求：假

license

程式庫的 SPDX 授權識別碼。如需完整清單，請參閱 <https://spdx.org/licenses/>。它應該匹配包含在存儲庫根目錄中的 LICENSE 文件（如果存在）。

- 類型：字串
- 要求：真

示例清單。yml

```
---
# This is an example of the manifest file that is included at the root of all FreeRTOS
  GitHub repositories.

name : "Project_Name"
version: "202012.00-LTS"
description: "Clear concise description of this project."

dependencies:
  - name: "dependency_1"
    version: "v1.0.0"
    repository:
      type: "git"
      url: "https://github.com/account/dependency_1"
      path: "/relative/path/from/project/root/to/dependency_1"
      branch: "1.x"
  - name: "dependency_2"
    version: "v1.0.1_LTS"
    repository:
      type: "git"
      url: "https://github.com/account/dependency_1"
      path: "/relative/path/from/project/root/to/dependency_2"

license: "MIT"
```

文件歷史紀錄

下表說明 FreeRTOS Guide 的文件歷程。

日期	文件版本	變更歷史	FreeRTOS 版
2022 年 5 月	自由移植指南 免費駕駛資格指南	<ul style="list-style-type: none"> 更新了現有測試，添加了新的測試，並刪除了基於 FreeRTOS 長期 Support (LTS) 庫的冗餘測試。如需詳細資訊，請參閱上的 FreeRTOS 程式庫整合測試 202205.00 GitHub。 更新了 FreeRTOS 移植流程圖。 新增 移植網路傳輸介面。 現在需要移植 AWS IoT over-the-air (OTA) 更新庫 才能獲得資格。 刪除了 Wi-Fi 和 TLS 抽象移植指南，因為它不再需要了。 如需 FreeRTOS 資格的進一步 更新，請參閱最新變更。 	四小型 202112.00
2021 年 7 月	移植指南 (英文版) 資格指南	<ul style="list-style-type: none"> 發行版本 	202107.00

日期	文件版本	變更歷史	FreeRTOS 版
		<ul style="list-style-type: none"> 更改了移植AWS IoT over-the-air (OTA) 更新庫 為 OTA 應用程序添加了從第 1 版遷移 為 OTA PAL 端口添加了從版本 1 遷移到版本 3 	
2020 年 12 月	移植指南 資格指南	<ul style="list-style-type: none"> 版本 已新增設定核心 HTTP 程式庫 新增移植蜂窩接口庫 	202012.00
2020 年 11 月	移植指南 資格指南	<ul style="list-style-type: none"> 版本 已新增設定核心 QTT 程式庫 	202011.00
2020 年 7 月	移植指南 (資格指南)	<ul style="list-style-type: none"> 二零零七 	202007.00
2020 年 2 月 18 日	202002.00 (移植指南) 202002.00 (資格指南)	<ul style="list-style-type: none"> 發行版本 202002.00 Amazon FreeRTOS 現已成為 FreeRTOS 	202002.00
2019 年 12 月 17 日	201912.00 (移植指南) 201912.00 (資格指南)	<ul style="list-style-type: none"> 發行版本 201912.00 新增移植通用 I/O 程式庫。 	201912.00

日期	文件版本	變更歷史	FreeRTOS 版
2019 年 10 月 29 日	201910.00 (移轉指南) 201910.00 (資格指南)	<ul style="list-style-type: none"> 發行版本 201910.00 已更新隨機數字產生器移轉信息。 	201910.00
2019 年 8 月 26 日	201908.00 (移植指南) 201908.00 (資格指南)	<ul style="list-style-type: none"> 201908.00 版 新增設定 HTTPS 用戶端程式庫以進行測試 <p>更新了移植核心庫 11</p>	201908.00
2019 年 6 月 17 日	201906.00 (移植指南) 201906.00 (資格指南)	<ul style="list-style-type: none"> 201906.00 版 更新目錄結構 	201906.00 主要版本
2019 年 5 月 21 日	1.4.8 (移植指南) 1.4.8 (資格指南)	<ul style="list-style-type: none"> 移植文件已移至 FreeRTOS 移植指南 資格文件已移至 FreeRTOS 資格指南 	1.4.8
2019 年 2 月 25 日	1.1.6	<ul style="list-style-type: none"> 從《入門指南範本附錄》移除下載和組態說明 (第 84 頁) 	1.4.5 1.4.6 1.4.7
2018 年 12 月 27 日	1.1.5	<ul style="list-style-type: none"> 在〈資格的檢查清單〉附錄中補充 CMake 要求 (第 70 頁) 	1.4.5 1.4.6

日期	文件版本	變更歷史	FreeRTOS 版
2018 年 12 月 12 日	1.1.4	<ul style="list-style-type: none"> 在 TCP/IP 移植附錄中增加 lwIP 移植指示 (第 31 頁) 	1.4.5
2018 年 11 月 26 日	1.1.3	<ul style="list-style-type: none"> 新增低功耗藍牙移植附錄 (第 52 頁) 在整個文件中新增了 FreeRTOS 測試資訊的 AWS IoT 裝置測試儀 在 FreeRTOS 控制台附錄中添加了 CMake 鏈接到列出的信息 (第 85 頁) 	1.4.4
2018 年 11 月 7 日	1.1.2	<ul style="list-style-type: none"> 在 PKCS #11 移植附錄中更新 PKCS #11 PAL 界面移植指示 (第 38 頁) 更新 CertificateConfigurator.html 的路徑 (第 76 頁) 更新〈入門指南範本〉附錄 (第 80 頁) 	1.4.3

日期	文件版本	變更歷史	FreeRTOS 版
2018 年 10 月 8 日	1.1.1	<ul style="list-style-type: none"> 在 aws_test_runner_config.h 測試組態表格中新增新的「AFQP 需要」欄 (第 16 頁) 在〈建立測試專案〉小節中更新 Unity 模組目錄路徑 (第 14 頁) 更新「建議的移植順序」圖表 (第 22 頁) 在 TLS 附錄〈測試設定〉中更新用戶端憑證和金鑰變數名稱 (第 40 頁) 在 Secure Sockets 移植附錄〈測試設定〉 (第 34 頁)；TLS 移植附錄〈測試設定〉 (第 40 頁)；以及〈TLS 伺服器設定〉附錄 (第 57 頁) 中，變更檔案路徑 	1.4.2
2018 年 8 月 27 日	1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> 新增〈OTA 更新〉移植附錄 (第 47 頁) 新增〈開機載入器〉移植附錄 (第 51 頁) 	1.4.0 1.4.1

日期	文件版本	變更歷史	FreeRTOS 版
2018 年 8 月 9 日	1.0.1	<ul style="list-style-type: none"> 更新「建議的移植順序」圖表 (第 22 頁) 更新 PKCS #11 移植附錄 (第 36 頁) 在 TLS 移植附錄〈測試設定〉 (第 40 頁) 和〈TLS 伺服器設定〉附錄步驟 9 (第 51 頁) 中，變更檔案路徑 在 MQTT 移植附錄〈先決條件〉中修正超連結 (第 45 頁) 在〈建立 BYOC 的指示〉附錄的範例中新增 AWS CLI config 指示 (第 57 頁) 	1.3.1 1.3.2
2018 年 7 月 31 日	1.0.0	FreeRTOS 資格計劃指南的初始版本	1.3.0

本文為英文版的機器翻譯版本，如內容有任何歧義或不一致之處，概以英文版為準。