



# Andes e-Report

- 晶心科技RISC-V向量處理器NX27V 升級至RVV 1.0.....P.1
- 採用晶心處理器架構的晶片 2020年 出貨量突破20億顆.....P.3
- 晶心科技宣布AndeSight™ IDE V5.0的新升級：全方位的軟體解決 方案加速RISC-V AI與IoT應用開 發.....P.4
- 熵碼科技與晶心科技合作將安全處 理器PUFiot導入RISC-V AIoT安全 平台.....P.8
- 利用Deeplite之軟體結合晶心科技 RISC-V CPU處理器 達到更快、更 小、更準的邊緣運算.....P.10

## 晶心科技RISC-V 向量處理器 NX27V升級至 RVV 1.0

32 及 64 位元高效能、低功耗 RISC-V CPU 處理器核心領導供應商、RISC-V 國際協會 (RISC-V International) 創始首席會員晶心科技 (TWSE: 6533)，宣布全球業界首款 RISC-V 向量處理器核心 AndesCore™ NX27V 升級支援最新 RISC-V 向量(RVV)擴展指令1.0

版以及支援更多的配置以滿足不同市場的需求。RVV 1.0新增的指令包括 數學計算的向量浮點倒數(vector floating-point reciprocal)及平方根倒 數估計(reciprocal square-root estimate)。並且除了原有的暫存器分組 之外，LMUL(vector length multiplier)新增的分數選項使用較少的暫存 器位元，在使用上更有彈性。NX27V具備強大的向量運算和平行運算能 力，特別適合大量數據運算的應用，例如人工智慧 (AI)、AR/VR、電腦視 覺、加密和多媒體等等。

NX27V是與Cray超級電腦架構類似的向量運算引擎，每個向量暫存器最大可以選定為512位元寬，並可經由軟體設定擴充至4,096位元。NX27V支援包括整數、定點和浮點的RVV標準數據類型，同時也支援晶心針對AI所優化的BFloat16及4位元數據類型。NX27V包含純量(Scalar)單元和亂序執行(Out-of-Order)向量處理單元(VPU)。亂序執行向量處理單元具有多個功能單元，每個功能單元可同時處理高達512位元的資料，支援多樣化應用的運算需求。NX27V具備標準的開發工具、RVV運算庫以及強大的視覺化分析工具AndesClarity™，能協助分析並且優化關鍵運算核心的效能。此外，在使用多個NX27V的情況下，具備整合LLVM編譯器的OpenCL™可在異構計算(heterogeneous computing)架構上執行平行計算。透過512位元VLEN 和256位元SIMD寬度的配置，NX27V能在MobileNet v1卷積神經網絡(CNN)實現超過66倍加速的效果。

串流通訊埠(Streaming Port)是NX27V基於ACE(Andes Custom Extension™)框架的獨特功能，專用的介面讓NX27V暫存器和外部組件以高效率的方式交換大量資料，無論是簡單的智慧區域記憶體或是全功能具備DMA的協同處理器等皆適用。串流通訊埠具備解耦(decoupled)指令及具有高效率握手協議(handshaking)的數據通道。舉例來說，ACE的向量加載/儲存(Load/Store)指令可設計為每個週期將控制資訊發送至命令通道(command channel)，讓新的向量數據透過數據通道傳送，並同時更新位址。如同RVV加載/儲存指令，他們也能辨識包括LMUL等的RVV標準設定。ACE加載/儲存指令注重數據的相依性，因為NX27V暫存器採用記分板(scoreboard)技術。藉由強大的串流通訊埠，NX27V能與硬體引擎相輔相成，充分發揮專屬功能的效能，同時利用周全且具有彈性的RVV擴充指令來提升整體的效能。

「NX27V已獲多家伺服器領域的客戶採用。在這次的新版本中，NX27V升級為符合最新RVV規格以及最高支援到64位元FP64和Int64的所有數據類型。NX27V新增



256位元VLEN和SIMD的配置，以滿足多樣的性能及面積需求，」晶心科技總經理暨技術長蘇泓萌表示。「結合完整的軟體開發環境、計算庫及AI編譯器的支援，NX27V能實現從邊緣運算至雲端運算的高傳輸率應用。」

「我很榮幸宣布NX27V獲頒2020年度ASPENCORE全球電子成就獎(WEAA)的『年度傑出產品表現獎』以及在新竹科學園區四十週年慶時獲得『新竹科學園區優良廠商創新產品獎』，」晶心科技執行長林志明表示，「我認為NX27V是市場上最佳的向量處理器IP，而獲獎更代表NX27V的出色性能和豐富功能獲得國際性的肯定。」

NX27V目前已經開放授權。更多有關晶心科技的資訊，請至<http://www.andestech.com/tw/>或與晶心科技銷售部門[sales@andestech.com](mailto:sales@andestech.com)聯繫。

## 採用晶心處理器架構的晶片 2020年出貨量突破20億顆 至2020年累積晶片出貨量達70億顆 屢創新高

提供32及64位元高效能、低功耗RISC-V處理器核心之全球領導供應商晶心科技，今日宣布於2020年度採用晶心處理器架構的系統晶片出貨量超過20億顆，較2019年出貨量成長33%，並且總累計出貨量超過70億顆。這些系統晶片被廣泛運用於音訊裝置、藍牙裝置、電玩遊戲、GPS、機器學習、MCU、感測器融合(sensor fusion)、SSD控制器、觸控螢幕控制器、儲存裝置、語音辨識、無線充電等多元應用。

晶心科技執行長林志明表示：「雖然2020年全球受到疫情的影響，但嵌入晶心的SoC晶片，出貨量仍持續創歷史新高。根據統計，2020年20億顆的出貨量中，絕大多數為晶心處理器第三代架構，而於2017年底開始推出之RISC-V系列IP，也在2020年開始貢獻權利金，雖然所佔比例尚低，但是以IP產品壽命期長的特點，可以判斷，RISC-V產品的權利金，也將在未來十數年、甚至數十年內不斷對晶心的營收產生貢獻。晶心也

持續在RISC-V陣營中布局，在RISC-V國際協會 (RISC-V International)的董事會及技術指導委員會中，推進並主導RISC-V 技術規劃、商務戰略及生態系發展。」

晶心科技總經理暨技術長蘇泓萌博士則表示：「採用晶心第三代 (V3) 處理器解決方案的SoC，每日以將近550萬顆產量持續生產中。至於採用第五代 (V5) RISC-V的晶片，2020年也已經有客戶進入量產；根據2021 Semico Research最新的預測，從2020年到2025年，RISC-V核心的年複合成長率將達到115%。RISC-V架構最大的特色就是模組化，擴充性佳及設計簡潔。目前晶心客戶的應用，在單一晶片上從只使用單核到超過1,000核都有，應用領域包括5G、人工智慧/機器學習、ADAS、AR/VR、區塊鏈、雲端運算、資料中心、物聯網、儲存裝置、安防、無線裝置等。晶心持續在RISC-V架構中保持技術領先地位，目前推出多款RISC-V系列處理器核心，設計上兼顧靈活運用及高效能低功耗的特性，並結合完整的軟體開發環境、計算庫、AI編譯器及開放安全框架等多項支援。隨著晶心的產品組合，涵蓋的應用更為廣泛，提供給客戶的選擇也更多元，將瞄準新興應用之不同需求，針對特定領域協助客戶打造最具競爭力的解決方案。」

## 晶心科技宣布AndeSight™ IDE V5.0的新升級：全方位的軟體解決方案加速RISC-V AI與IoT應用開發

### 摘要:

- AndeSight™ IDE v5.0於2021年6月發布
- 介紹AndeSight™ IDE v5.0對於AI和IoT應用程序開發的新功能與產品亮點，包括：RISC-V DSP/SIMD和Vector處理器擴展指令的軟體工具和套件；處理器管線分析工具 AndesClarity™；偵錯腳本與自動化；多核心處理器偵錯工具；神經網路計算函式庫；Linux LTS v5.4；FreeRTOS與Zephyr

# AndeSight™ IDE v5.0 新升級

加速RISC-V  
AI與IoT應用開發



32及64位元高效能、低功耗RISC-V CPU處理器核心領導供應商、RISC-V國際協會(RISC-V International)創始首席會員晶心科技(TWSE: 6533)，宣布了AndeSight™ IDE v5.0的升級發布，將增強多項創新與實用的功能，加速RISC-V AI和IoT軟體應用開發。

AI與IoT應用遍地開花，相關產品需求不僅要效能好、效率高、低功耗，以支持AI運算力的需求與終端佈署，還要能快速推出新產品，以即時反應快速變化的市場需求。AndeSight™ IDE v5.0針對這些問題推出了多項新功能，並為用戶帶來了更佳的執行效能並增進開發效率。

## AI計算的核心：RISC-V DSP / SIMD處理器指令擴展（RVP），向量處理器指令擴展（RVV），以及對應的開發工具和軟體套件

RVP的指令設計解決小規模資料計算與功耗之間的平衡問題。通過提供簡潔的SIMD（單指令多資料）和DSP（數位信號處理）功能，它為TinyML與AIoT在終端設備上提供了非常有競爭力的基礎。RVV則應用於大規模資料計算，無論是在終端設備還是在數據中心，它都能為通用的AI，神經網路和資料處理提供非常強大的擴展性、高效率及計算效能。

為了發揮強大的處理器指令擴展效能，一個簡潔易用的程式設計模型至關重要。AndeSight™ IDE v5.0支持RISC-V標準的RVP和RVV工具鏈，搭配高度優化的DSP與Vector計算函式庫，intrinsic functions以及多個向量程式設計的範例代碼。其中一個關鍵的優勢為軟體開發人員可以完全使用C語言，更有效率的使用intrinsic functions與優化的計算函式庫來構建應用程序，免於撰寫容易出錯的組合語言，並達到與手工組合語言開發所相匹配的效能。

進一步要善用處理器的計算能力並獲得最終的效能，還需要使用到處理器管線的分析工具。AndesClarity™視覺化了處理器的性能和資源瓶頸，如資料相依等所導致的處理器管線停頓，在AndesClarity™下都可以清晰地呈現出來，並指示出相關的程式碼、指令代碼和硬體功能單元。

此外，晶心科技提供了Andes NN Library，大大地加速了神經網路算法的開發。對應MobileNet-v1神經網路模型，RISC-V向量處理器擴展在半精度浮點，512位元向量寬與256位元SIMD寬度下，實現了對於RISC-V標準基礎指令集的66倍加速。



Andes NN Library也可以與「TensorFlow Lite for Microcontroller」整合，所有的內建神經網路模型都能在開發版上正確執行。

## 使用AndeSight™ IDE強大的軟體工具來開發最新的RTOS和Linux應用程式

AndeSight™ IDE v5.0支持Linux LTS (Long-Term Support) v5.4，以及最常用的RTOS，FreeRTOS和Zephyr。晶心科技Linux內核已經通過LTP (Linux Test Project) 進行了驗證，包含Linux設備驅動程式，可以

在Andes開發板上運行Fedora或Debian Linux發行版。此外，為了提供較小的Linux映像代碼於嵌入式應用，除64位元外還支持RISC-V 32位元處理器。晶心科技FreeRTOS也通過「AWS Qualification Program for RTOS」，由AWS（Amazon Web Service）官方驗證在微控制器開發板上的整合。晶心科技Zephyr支持SMP（Symmetric Multi-Processing），並已通過Andes RISC-V多核心處理器的驗證。藉由以上底層基礎軟體支持，開發人員只需專注於應用程式本身。

為了大幅提高偵錯的效率，AndeSight™ IDE推出了強大的腳本工具，和多處理器分組功能。「AndeSight™ scripting」讓開發人員可以記錄其圖形介面整合開發環境的操作，並在另一個環境上重現，這樣可以大量節省複製問題的時間。「GDB Python scripts」功能類似，使用者可以使用Python語言來自動化和擴展偵錯的能力。「Core Grouping」則讓用戶除了可以針對各個處理器使用各自的編譯和偵錯設定外，還可以同時將偵錯命令發送到不同組使用者指定的處理器。

AndeSight™ IDE v5.0仍然沿承了累積16年的豐富功能，包括且不限於出色性能的工具鏈，人工優化的標準C標準函式庫，AndeSim™近週期精確(cycle accuracy)的模擬器，易於使用與上手的性能分析工具，virtual hosting，RTOS awareness，以及多樣的應用範例展示與參考代碼。

「我們很高興地宣布AndeSight™ IDE v5.0已經發布。AndeSight™ IDE v5.0是晶心科技在RISC-V軟體解決方案的新里程碑，它是我們為RISC-V社群提供的最新產品，並期待它能把RISC-V SoC的開發提升到一個新的水平，」晶心科技總經理兼首席技術長蘇泓萌博士說。「高效率的工具和優化的軟體套件是處理器發揮出色效能的重要一環。如果沒有對應的軟體解決方案，處理器將無法高效率的運作並表現出色。晶心科技將會繼續投入於RISC-V軟體解決方案，並堅定持續為RISC-V社群帶來最佳的RISC-V處理器性能。」

# 熵碼科技與晶心科技合作將安全處理器 PUFi ot導入RISC-V AIoT安全平台

致力於PUF (Physical Unclonable Function) 安全解決方案矽智財的熵碼科技與RISC-V矽智財領導廠商晶心科技 (TWSE : 6533) ，率先將力旺電子 (TWSE : 3529) 與熵碼科技共同開發的純硬體安全處理器PUFi ot，導入晶心科技具數位信號處理能力的D25F CPU及其應用平台AE350，並成為晶心科技AndeSentry™安全框架的一部分，為RISC-V晶片生態鏈帶來更完整的安全解決方案。

晶心科技的AndeSentry™開放性的安全合作框架彙集多種安全解決方案，其中PUFi ot扮演安全協同處理器角色來執行應用所需安全功能，例如安全信任根、抗攻擊與防複製的安全存儲、隨機數產生器、符合美國NIST高安全標準的對稱/非對稱演算法與密鑰生成/管理機制、簽章認證與資料加解密功能，結合晶心科技的D25F+AE350平台，實現安全啟動、韌體保護、線上更新等更高安全性的系統級安全部署。



熵碼科技所開發之硬體安全處理器PUFi ot，結合母公司力旺電子所研發的新一代矽智財Quantum-Tunneling PUF (NeoPUF晶片指紋)，與業界首屈一指的Anti-fuse NeoFuse OTP(One-time Programmable Function)存儲技術，提供晶片識別信任根基與穩固的安全邊界，並支持各種

國際標準算法，包含對稱、非對稱、雜湊算法與SM2/SM3/SM4，提供彈性化的配備與客製空間。

PUFiot具備多項物理/數位抗攻擊設計，能進一步抵抗旁路攻擊(Side-Channel-Attack)與晶片防複製(anti-cloning)。對於侵入式攻擊，比方對晶片做聚焦離子束(Focused Ion Beam, FIB)，也有良好的防禦效果。

利用晶片指紋產生密鑰對(Key pairs)與原生ID (Identity)，可降低實現零接觸部署(Zero Touch Deployment)的成本來滿足AI/IoT/5G數以兆計連網裝置的安全部署。協助雲端應用生態，達成零信任(Zero Trust)的安全運作。

晶心科技的RISC-V D25F CPU是32-bit 高效能CPU核心，支持單/雙精度浮點運算以及 RVP P-extension (DSP/SIMD)延伸指令；而AE350應用平台具AHB/AI匯流接口、中斷控制、除錯模組以及常用的周邊元件如GPIO、I2C、PWM、QSPI、UART和WatchDog Timer等，能讓客戶設計SoC更為容易。D25F搭配AE350已授權給眾多客戶並廣泛運用在不同的領域。

此次晶心科技和熵碼科技在安全矽智財的合作上別具意義，為RISC-V架構下的晶片生態系統提供極具成本優勢的硬體安全解決方案。



### 關於熵碼科技

熵碼科技是致力於利用物理不可複製功能(PUF)發展創新安全解決方案的IP設計公司，為力旺電子之子公司。利基於熵碼與力旺團隊的技術敏銳度和研發成就，包括力旺電子的NeoPUF和NeoFuse OTP等核心IP，熵碼科技將為市場帶來新穎的PUF-based安全解決方案。最新的解決方案包括五合一硬件信任根模組PUFrт和安全加密處理器PUFiот。憑藉我們成熟的產業資源，熵碼科技將在廣泛的製程技術平台上持續開發兼具卓越性能和成本效益的硬體安全解決方案。欲瞭解更多資訊請至<http://www.pufsecurity.com>

# 利用Deeplite之軟體結合 晶心科技RISC-V CPU處理器 達到更快、更小、更準的邊緣運算

在邊緣運算設備上，推動低功耗和低延遲深度的學習模型、計算機硬體以及人工智慧推理系統這些項目的發展，持續創造令人興奮的新機遇。業界相關產業對於應用在深度學習的硬體和軟體解決方案（也稱為Edge AI，邊緣運算）的開發產生了前所未有的興趣。邊緣運算已經開始在某些指標性的應用中取得進展，例如音訊信號分類（audio classification）中的關鍵字搜尋（keyword spotting）、異常檢測（anomaly detection）以及電腦視覺應用中的人物辨識（person detection）。具體來說，tinyML是專為超低功耗系統量身訂作的機器學習分支，具有遠大的前景。這個提案中之解決方案的效率極高 [功耗為毫瓦(mW)，甚至只有微瓦( $\mu\text{W}$ )]，加上其可廣泛地部署到此類邊緣運算在現實環境中設備的適用性，預計在未來5年內，將應用在超過1000億個IoT傳感器和設備<sup>1</sup>。蓄勢待發之深度學習科技的未來，將透過比以往更加可負擔、具有友善生態系、以及更容易使用的智慧科技，提供客戶及終端使用者更顯著的便利。

晶心科技和Deeplite很高興地宣布兩家公司最新合作成果-透過使用Deeplite獨特的最佳化軟體和晶心科技低功耗RISC-V CPU核心研發出具有人工智慧運算能力的應用程式（AI-powered applications）。這項合作關係著重於壓縮（compressing）並加速（accelerating）著名的視覺喚醒詞[Visual Wake Words (VWW)]應用程式。微型相機可以利用此類程式，進行人物圖像偵測。Deeplite及晶心科技共同獲得了領先業界的結果，從利用浮點運算的Mobilenet-v1-0.25x模型中，產出各式最佳化的INT8模型。本次發表的第一組研發結果側重於提高精確性，以精度為主的INT8模型最佳化提高了2.7%的精度，縮小了1.7倍(172 KB)的檔案大小以及提高了9%的執行速度。第二組結果主要著重於最大化壓縮(maximizing compression)。與TensorFlow Lite Micro提供的INT8模

型相比，本組專注於模型檔案尺寸最小化的模組，成功做到縮小2.3倍（127KB）的檔案大小，更高的精度（0.7%）和提高了15%的執行速度。（表1）

<表1 參考模型和最佳化模型的模型之檔案尺寸，精確性和執行時間之間的參數>

<i>Model (INT8)</i>	<i>Accuracy Gain</i>	<i>Model size</i>	<i>Execution time</i>
<i>TensorFlow Lite Micro</i>	<i>Baseline</i>	293KB	1.00x
<i>Accuracy-Focused Optimization</i>	+2.7%	172KB	0.91x
<i>Size-Focused Optimization</i>	+0.7%	127KB	0.85x

「我們決心為低功耗設備提供最高效，最精確的解決方案，尤其是隨著邊緣計算類型之AI越來越多地在應用在智慧助理、安全監控和智慧製造應用中。」晶心科技總經理暨技術長蘇泓萌博士表示。「Deeplite的尖端軟體為AI模型最佳化提供了一種有效的方法，可以增強目前架構的性能。Deeplite支援我們的AndeStar™ V5架構，並已於第一個具有RISC-V P擴充指令（DSP SIMD）的CPU核心D25F上高效率的執行；客戶能將之應用在選定的AI模型上。」

「Andes RISC-V CPU核心是非常理想的硬體的範例，替Deeplite的模型展示了最佳化的優點，為低成本、使用電池作為供電的設備，提供了以往無法達成的複雜智慧功能。」Deeplite執行長Nick Romano說：「隨著我們持續在業界最大的挑戰上（如視覺喚醒詞Visual Wake Words和語音關鍵字查詢keyword spotting）取得領先成果，我們預計由Deeplite軟體提供支援的邊緣運算AI應用將出現大幅度的成長。」

領先業界的最佳化Deeplite軟體結合晶心科技最新RISC-V CPU核心，共同應用於tinyML上，可以解鎖邊緣AI運算之應用，例如語音識別或人物辨識，以滿足微控制器等級之記憶體及計算要求。設備代工廠和應用程式開發人員現在可以為用戶提供將其資料保存在終端設備上的優點，並同時提供日常生活中AI所需的即時且無縫式回應。

要了解技術白皮書和最佳化結果之詳細內容，請聯繫Deeplite行銷經理  
Anastasia Hamel [anastasia@deeplite.ai](mailto:anastasia@deeplite.ai)。



### 關於Deeplite

Deeplite成立於2018年，總部位於加拿大蒙特利爾，是一家致力實現深度學習於日常使用設備中的AI軟體公司。Deeplite專有的AI軟體平台，可自動調整其他AI模型，生成更快速、更精巧、更節能並且高度壓縮、高性能的深度神經網絡，可用於部署在攝影機，傳感器，無人機，手機及車用等邊緣運算設備上。自2018年成立以來，Deeplite的核心技術已可讓全球最具創新能力的公司能夠推動更高效的雲端AI運算，並且讓以往無法進行深度學習的嵌入式及低功耗設備，也邁入AI運算的領域。Deeplite被列入2020 CB Insights AI 100 非公開發行公司前一百強AI公司的名單，並被Gartner、富比士及ARM AI選為Edge AI的主要創新者。欲了解更多資訊，請至[www.deeplite.ai](http://www.deeplite.ai)

### 關於晶心RISC-V AndesCore™系列

晶心科技全面的RISC-V CPU系列涵蓋了入門級32位元N22、中階32位元N25F/D25F/A25/A27和64位元NX25F/AX25/AX27以及高階多核A(X)25MP和向量處理器NX27V，以及近期則推出的最新超純量的45系列。

關於更多晶心科技的資訊，歡迎參閱晶心科技官網：

<http://www.andestech.com>