

## 【與三星研究院共築未來④】俄羅斯三星研發中心：透過智慧系統軟體解決方案，優化用戶體驗並提供更多幫助

於此系列報導中，三星新聞中心專訪來自全球研發中心的技術專家，深入了解其工作內容及創新如何造福消費者。

本系列專訪的第四位專家為俄羅斯三星研發中心 ( SRR ) 前瞻系統軟體實驗室負責人 Evgeny Pavlov。Pavlov 於 SRR 任職長達九年，深入研究程式分析的前瞻技術後，於 2020 年晉升實驗室的掌舵人。

Pavlov 目前研究的系統稱為系統軟體 ( SW )，其作用在於為其他軟體建立基礎，例如智慧型手機所使用的作業系統 ( OS )、AI 應用程式的架構、開發者工具等。系統軟體負責應用軟體和硬體間的通訊。請閱讀下文報導，深入了解 Pavlov 與其 SRR 團隊著手進行的重要研究。

**問：AI 與機器學習的研究成果，對設計和優化各類技術具有重要意義。在推動這些技術的發展上，系統軟體研究發揮了什麼樣的作用？**

即使終端用戶並未察覺，系統軟體研究對機器學習卻十分重要。首先，機器學習框架並非總能在通用硬體和處理器上發揮最佳作用，因此必須考量各種硬體功能並使用額外的中央處理器 ( CPU ) 進行優化。

此外，整合用於神經網路加速的專用處理器為人工智慧 ( AI ) 產業的最新趨勢之一。近期，許多企業紛紛加入研發專用神經網路加速器 - 即「神經網路處理器」( NPU ) 的行列。為了優化機器學習模型的處理效能，將神經網路模型轉換為此加速器的指令極有其必要。

由於開發編譯器必須對 NPU 架構具有精闢了解，神經網路模型的轉換通常會採用神經網路編譯器自動化處理。此表示我們參與研發工作的系統軟體開發人員對電腦硬體運作原理瞭若指掌。

換句話說，隨著產業需求轉變，系統軟體工程師聚焦的重點，逐漸從通用程式的優化，轉向基於 AI 和機器學習的程式優化。

**問：能否簡述俄羅斯三星研發中心及目前的研究領域？**

近來，SRR 聚焦三大研發領域的專業知識與能力：感應器解決方案、AI 成像與系統軟體。SRR 在感應器研發方面具備端對端經驗，包括硬體和演算法開發，以及生物識別與生命照護解決方案的商業化。長久以來，SRR 致力開發智慧手錶於虹膜、臉部與指紋生物特徵、身體組成測量等技術的應用。此外，SRR 亦深耕 AI 成像領域，持續開發光學和 AI 的協同作用，為優化智慧型手機相機功能 - 「超慢動作錄影」與「夜間模式」作出重要貢獻。

我認為系統軟體是 SRR 最具前景的研究之一。基於我們對各類硬體和作業系統 (OS) 的精闢了解，加上陣容堅強的工程人才，我們竭盡心力成為業界系統軟體核心技術供應商。

**問：繼您在 SRR 前瞻系統軟體實驗室取得豐碩成果後，現階段您正執行的任務為何？**

在不久的未來，傳統系統軟體技術將被淘汰，為能掌握新興趨勢，我們正積極針對系統軟體團隊的未來發展進行廣泛研討。

此外，本實驗室正投入一項使 5G 可擴充 vRAN 基礎設施可支援多元網路類型的專案；其它專案則包括 Android 和 Tizen 作業系統編譯器技術、前瞻作業系統開發，以及 On-Device AI 軟體開發套件 (SDK)。

我除了領導前瞻系統軟體實驗室，目前亦主導有關 On-Device AI 平台的 SRR 研究專案 - ONE (On-Device Neural Engine)。此為我們與三星研究院 On-Device 實驗室共同進行的專案，三星將其中主要部份以開源專案形式托管於 [github.com](https://github.com)。

**問：On-device AI 和前瞻系統軟體技術是為用戶打造強大、創新行動體驗的關鍵。能否解釋箇中原因？**

系統軟體對程式運作與用戶體驗至關重要。系統軟體是位於更底層的結構，其介於裝置硬體和用戶應用程式之間 - 意味是所有其他軟體的基礎。用戶或許看不到系統軟體運作，因為他們與行動應用程式的互動已簡化至與介面互動，但在他們最喜愛的應用程式之下，是一層層的程式邏輯 - 例如於系統核心管理螢幕觸碰識別，接著透過圖庫描繪對應視窗。在各層級的識別當中，只要任一方出現延遲，整個系統皆會受到影響，用戶體驗也會受到牽連。因此，系統軟體包括對記憶體消耗與延遲的特殊要求。

能否成功將專用硬體加速器整合至行動裝置對 AI 應用程式發展影響甚鉅。此項整合有助於提升畫質、裝置端生物辨識鎖、預測鍵盤等技術，上述功能用戶早習已為常，實在難以想像缺乏這些功能的行動裝置。加速器的進一步發展，亦將使行動裝置變得更智慧、更容易操作，並將為人工智慧應用開啟新的可能性，將科幻片裡的 AI 場景化為現實。

系統軟體亦可透過基於 AI 技術改良，為特定用戶客製行動裝置，例如依據用戶所在位置、行為、裝置使用模式而提供自適應設定。團隊正積極透過 On-Device AI 技術應用，展開系統軟體進化研究。

**問：您認為將 On-Device AI 技術導入行動裝置，對用戶最大的好處為何？**

On-Device AI 為一項相對較新的技術，與 AI 應用程式普及化息息相關。最初，此類應用程式為透過高效能雲端伺服器執行，一切複雜運算全由雲端伺服器負責；然而，隨著行動處理器效能、專用硬體加速器整合同步成長，現在我們也能開發直接於行動裝置端、而非伺服器端執行的 AI 應用程式。

能於裝置端執行 AI 應用程式的神經網路，對用戶提供諸多好處：首先，由於不需將數據送至伺服器，縮短用戶等待回應的時間；第二，所有作業皆於裝置端處理，因此可維護用戶個資安全；第三，即使處於離線狀態亦能執行程式。

▲俄羅斯三星研發中心研究人員

**問：請就企業內部集思廣益及與外部企業、大學合作談論概念發想，最終如何造就更佳的用戶體驗？**

SRR 密切關注相關領域最新趨勢，積極舉辦內部研討會、交流經驗、與其他團隊互動，並提出概念驗證。這些經驗交流大多透過非正式場合，或在午餐、茶水間，且通常能產生十分有趣的結果。我們亦定期進行腦力激盪，藉以碰撞出新火花。最近一次腦力激盪會議主題圍繞在低階虛擬機器( LLVM )專案的未來發展，藉由集思廣益，激盪出大約 30 種多元的想法，最後篩選出最具發展潛力的 3 個領域，我相信這將為三星未來事業發展助上一臂之力。

除了與 SRR 內部的其他團隊互動，本研發中心亦舉辦外部講座和聯合研習會，作為交流經驗、討論當前趨勢、分享現有技術挑戰的平台。歸功於俄羅斯對大學階段系統軟體開發的重視，我們極榮幸能擁有一群傑出的系統

程式人才。

**問：您認為目前產業主流趨勢為何？您如何將它們融入 SRR 研究中？**

我認為透過機器學習應用，系統軟體將日趨完善。此有助我們擺脫例行性優化作業，聚焦更複雜的任務。而在資訊處理上，智慧系統軟體有助於我們實現最佳效能。

此外，On-Device AI 除了針對行動裝置，亦能使穿戴裝置變得愈來愈智慧，讓 AI 廣泛應用於各類裝置。而欲串聯這些裝置，有賴於使用 5G 等高速通訊方式，以及能夠動態平衡網路運算節點之間的作業負載，我們目前亦積極探索此研究方向。

下一篇文章，將帶領讀者一窺印度班加羅爾三星研發中心前瞻通訊系統專家 Ratnakar Rao 的專訪。