

رایانش لبه مقاوم در برابر کوانتوم: تحولی در حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی



آیا داده‌های امروز شما، طعمه‌ی رمزگشایی فردا هستند؟

در دنیای امنیت سایبری، استراتژی ترسناکی به نام «اکنون ذخیره کن، بعداً رمزگشایی کن» (Harvest Now, Decrypt Later) در حال گسترش است. مهاجمان همین حالا داده‌های رمزگذاری شده شما را می‌دزدند تا زمانی که رایانه‌های کوانتومی قدرتمند شوند و در یک چشم‌بهم‌زدن، تمام اسرار شما را فاش کنند. اگر مدیریت زیرساخت‌های حیاتی یا شبکه‌های لبه (Edge) را بر عهده دارید، زمان آمادگی برای عصر پساکوانتومی همین حالا است.

چالش: گذار به دنیای امن از کوانتوم

با پیشرفت سریع رایانش کوانتومی، روش‌های سنتی رمزنگاری کلید عمومی در شبکه‌های مخابراتی و سیستم‌های صنعتی دیگر کافی نیستند. چالش اصلی سازمان‌ها این است: چگونه می‌توان به استانداردهای رمزنگاری جدید (PQC) مهاجرت کرد بدون اینکه کارایی، مقیاس‌پذیری و تداوم عملیاتی شبکه‌های توزیع‌شده مختل شود؟

راهکار: معماری لبه مقاوم در برابر کوانتوم (PQC-Ready)

شرکت لنر با ارائه پلتفرم‌های امنیتی و رایانش لبه در سطح اپراتوری (Carrier-Grade)، بستری امن برای پیاده‌سازی چارچوب‌های رمزنگاری ترکیبی و اپلیکیشن‌های مبتنی بر PQC فراهم کرده است. این راهکار به سازمان‌ها اجازه می‌دهد بدون کنار گذاشتن سرمایه‌گذاری‌های فعلی در بخش IT و OT، استراتژی مهاجرتی نرم و بدون وقفه را پیش بگیرند.

کاربردهای هدف: کجا به این تکنولوژی نیاز داریم؟

این معماری به‌طور خاص برای محیط‌های حساس به داده طراحی شده است:

- اپراتورهای مخابراتی و 5G خصوصی: * تأمین امنیت ابرهای لبه با تأخیر کم و استقرار AI-RAN.
- * زیرساخت‌های حیاتی و شبکه‌های برق: حفاظت از ارتباطات حیاتی در برابر تهدیدات رمزگشایی پیشرفته.
- کارخانه‌های هوشمند (IIoT): Securing تله‌متری‌های حجیم OT و محیط‌های سوئیچینگ برنامه‌پذیر.
- سیستم‌های حمل‌ونقل: حفاظت از گره‌های توزیع‌شده در شبکه‌های ترانزیت هوشمند.

بررسی قابلیت‌های فنی و سخت‌افزاری

1. پردازش لبه بهینه شده برای PQC: سرور لبه AI مدل ECA-5555 با بهره‌گیری از پردازنده پیشرفته Intel® Xeon® 6، قدرت پردازشی مورد نیاز برای اجرای الگوریتم‌های سنگین رمزنگاری پساکوانتومی را در کنار بارهای کاری MEC فراهم می‌کند.
2. شبکه‌سازی با پهنای باند بالا و سطح اپراتوری: واحد ECA-5555 با پورت‌های متنوع (از RJ45 تا 100G QSFP28) و کارت شبکه هوشمند IAC-PTL301، خطوط انتقال داده‌ای فوق‌سریع و قطعی را برای شبکه‌های 5G تضمین می‌کند.
3. امنیت Zero-Trust مبتنی بر سخت‌افزار: امنیت در سطح سیلیکون تثبیت شده است. وجود ماژول TPM (Trusted Platform Module) در IAC-PTL30-1، ریشه اعتماد سخت‌افزاری (Root of Trust) را ایجاد کرده و بوت امن و تولید کلیدهای سخت‌افزاری را برای چارچوب‌های PQC ممکن می‌سازد.

اثبات عملکرد در عصر کوانتوم

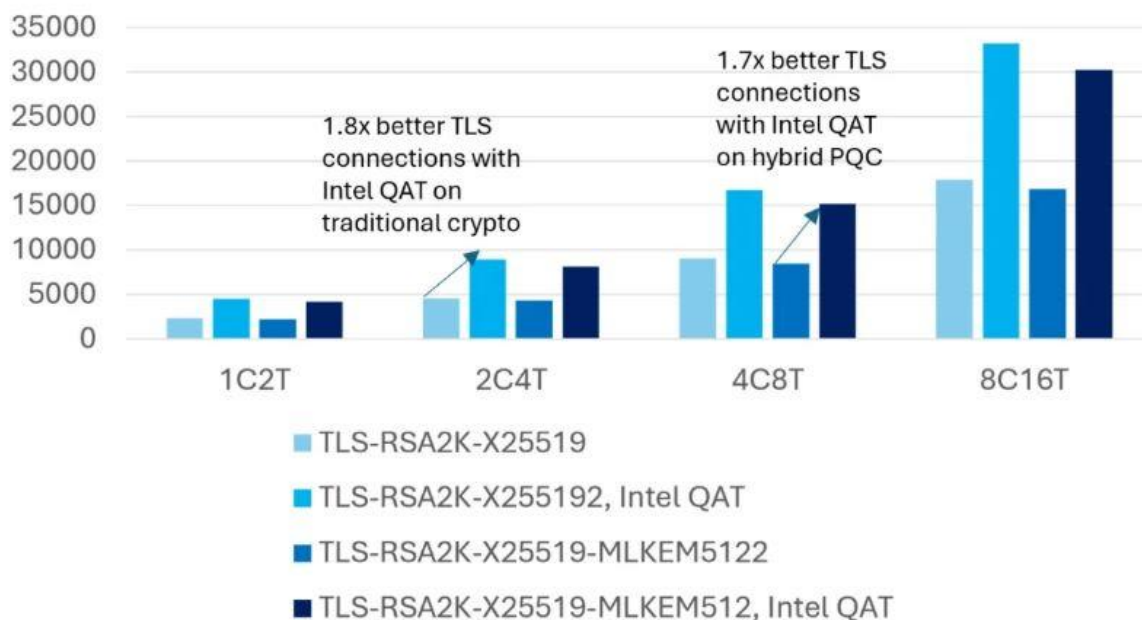
این زیرساخت با معماری جامع Intel® اعتبارسنجی شده است. استفاده از تکنولوژی Intel® QAT برای برون‌سپاری (Offload) عملیات پیچیده رمزنگاری به Smart NIC، منجر به نتایج خیره‌کننده‌ای شده است:

- افزایش ۱/۸ برابری نرخ اتصال TLS.
 - پهنای باند ۱۸۰ گیگابیت بر ثانیه برای TLS در حالت بهره‌وری کامل.
- این اعداد ثابت می‌کنند که امنیت سطح بالا و رمزنگاری PQC در مقیاس 5G و 6G، نه تنها ممکن، بلکه بسیار بهینه است.

Traditional vs hybrid PQC results w and w/o Intel QAT

Cores/Threads	TLS-RSA2K-X25519 (CPS)	TLS-RSA2K-X25519-MLKEM (CPS)
1C2T	2307	2164
2C4T	4589	4312
4C8T	9028	8478
8C16T	17924	16829
1C2T, Intel QAT	4518	4145
2C4T, Intel QAT	8901	8154
4C8T, Intel QAT	16685	15154
8C16T, Intel QAT	33198	30247

Nginx Webserver TLS Handshakes on IAC-PTL301A Traditional and Hybrid key exchange



آینده را امروز ایمن کنید.

برای مشاوره در مورد ارتقای زیرساخت‌های خود به معماری‌های مقاوم در برابر کوانتوم و دریافت جزئیات فنی محصولات شرکت لنر، با کارشناسان ما در ارتباط باشید.

ECA-5555

Multi-access Edge Computing Appliance With Intel Xeon 6 SoC



Features

- Intel® Xeon® 6 SoC (Codename Granite Rapids D)
- Intel® vRAN Boost Accelerator/Media Transcode Accelerator Support
- 2x GbE RJ45 Ports, 8x 10G/25G SFP28 Ports, 2x 100G QSFP28 Ports
- Max. 512GB, DDR5 6400MHz RDIMM
- 1x RJ45 Console Port, 2x USB 3.0 Ports
- 2x M.2 NVMe 22110/2280
- Support For IEEE 1588 PTP, SyncE And Integrated GN55 For High-precision Timing Sync
- -40~55°C Operating Temperature Range
- Intel® QuickAssist Technology

Specifications

Platform	
Form Factor	1U 19" Rackmount
Processor Options	Intel® Xeon® 6 SoC
CPU Socket	N/A
Security Acceleration	Intel® QuickAssist Technology vRAN Boost Accelerator (SKU A/B/C) Media Transcode Accelerator (SKU D)
BIOS	AMI SPI Flash BIOS
System Memory	
Technology	DDR5 6400 MHz REG , RDIMM
Max. Capacity	512GB
Socket	4x 287-pin DIMM
Networking	
Ethernet Ports	SKU A/B: 2x 1GbE RJ45, 8x 10G/25G SFP28, 2x 100G QSFP28 SKU C/D: 2x 1GbE RJ45, 8x 10G/25G SFP28
IEEE 1588	Yes (SKU A/B/C)
GPS	Yes (SKU A/B/C)
IO Interface	1x LOM For IPMI
I/O Interface	
Reset Button	1
LED	Power/Status
Power Button	1
Console USB	1x RJ45 2x USB 3.0
Display	MiniDP (VGA Interface)
Storage	
HDD/SSD Support	N/A

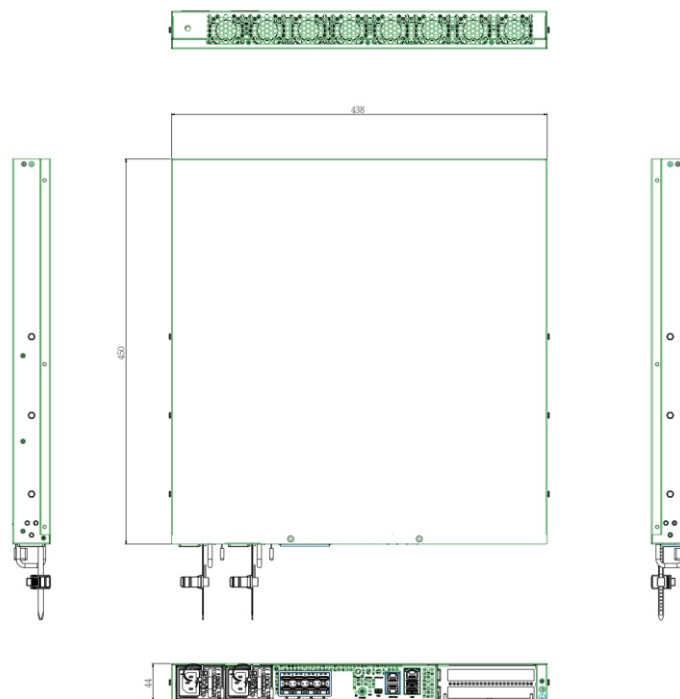
Onboard Slots	2x M.2 NVMe 22110/2280 M Key
Expansion	
PCIe	1 x PCIe*16 FHFL (Dual Width, Max 350W)
OCP3.0	N/A
Miscellaneous	
Watchdog	Yes
Internal RTC with Li Battery	Yes
TPM	Yes
Cooling	
Processor	Passive CPU Heatsink
System	8x Smart Fans, Swappable
Temperature	0~55°C Operating (SKU A/C/D) -40~55°C Operating (SKU B) -40~70°C Non-operating
Humidity (RH)	5~90% Operating 5~95% Non-Operating
System Dimensions	
(WxDxH)	438 x 450 x 44 mm
Weight	13.74 kg
Package Dimensions	
(WxDxH)	739 x 582 x 215 mm
Weight	18.74 kg
Power	
Type / Watts	SKU A/C/D: 1200W AC PSU Or 1200W DC PSU (Optional) Input: AC: 90~264V@50~60 Hz SKU B: 1300W DC Open Frame Input: DC 45 ~ 57VDC
Input	DC 44~52V Dual Inlet
Certification	
Approvals And Compliance	CE/FCC

Product I/O View



- | | | |
|---------------------------|---------------------------------|------------------------|
| A Power Input | E Power Button | I 1x Console |
| B 8x 25G SFP28 | F Reset | J 2x USB 3.0 |
| C 2x 100G QSFP28 | G MiniDP (VGA Interface) | K PCIe Slot |
| D GPS & PPS In/Out | H MGT/LOM | L 8x Smart Fans |

Dimensions (WxDxH) 438 x 450 x 44 mm



ECA-5555

Ordering Information

ECA-5555A	Intel® Xeon® 6 SoC 6726P-B, 42 Cores, 2x M.2 2280/22110 NVMe SSD, 2x 1GbE RJ45, 8x 25G SFP28, 100G QSFP28, 1x PCIe *16 FHFL, AC 1200W
ECA-5555B	Intel® Xeon® 6 SoC 6556P-B, 36 Cores, 2x M.2 2280/22110 NVMe SSD, 2x 1GbE RJ45, 8x 25G SFP28, 100G QSFP28, 1x PCIe *16 FHFL, DC-IN
ECA-5555C	Intel® Xeon® 6 SoC 6516P-B, 20 Cores, 2x M.2 2280/22110 NVMe SSD, 2x 1GbE RJ45, 8x 25G SFP28, 1x PCIe *16 FHFL, AC 1200W
ECA-5555D	Intel® Xeon® 6 SoC 6563P-B, 38 Cores, 2x M.2 2280/22110 NVMe SSD, 2x 1GbE RJ45, 8x 25G SFP28, 1x PCIe *16 FHFL, AC 1200W

IAC-PTL301

FHFL PCIe Smart NIC Card Powered By Intel® Xeon® 6 SoC Controller



Images are for reference only. See ordering information for SKU details.

■ Features

- Intel® Xeon® 6 SoC Processor (Codename Granite Rapids D)
- 2CH ECC DDR5, Memory Down, 4800MT/s, Max 32GB
- Intel E830 2x100G QSFP56 Ethernet Connection
- 1x GbE RJ45, 1x Micro USB Console, 1x USB Type C
- 128GB NVMe (PCIe*2) Onboard Storage, Onboard TPM
- Dual Slots FHFL PCIe Card With Or Without Fan

■ Specifications

Platform	
Form Factor	Dual Slots FHFL PCIe Card
Processor Options	Intel® Xeon® 6 SoC Processor
CPU Socket	Onboard
Chipset	SoC
Security Acceleration	Intel® QuickAssist Technology
BIOS	AMI SPI Flash BIOS
System Memory	
Technology	2CH ECC DDR5, Memory Down, 4800MT/s
Max. Capacity	32GB
Socket	N/A
Networking	
Ethernet Ports	1x GbE RJ45 & 2x 100G QSFP56
Bypass	N/A
NIC Module Slot	N/A
LOM	
IO Interface	1x GbE RJ-45 Shared With MGMT
OPMA Slot	N/A
I/O Interface	
Reset Button	1
LED	N/A
Power Button	N/A
Console	1x Micro USB
USB	1 x USB Type C
LCD Module	N/A
Display	N/A
Power Input	8-pin ATX Power Connector For 12V
Storage	
HDD/SSD Support	N/A

Onboard	128GB NVME (PCIe*2)
Expansion	
PCIe	N/A
Mini-PCIe	N/A
SIM Card Slot	N/A
Miscellaneous	
Watchdog	Yes
Internal RTC with Li Battery	Yes
TPM	Onboard
Cooling	
Processor	Active/Passive CPU Heatsink (By SKU)
System	N/A
Environmental Parameters	
Temperature	0~40°C Operating -40~70°C Non-Operating
Humidity (RH)	5~90% Operating 5~95% Non-Operating
System Dimensions	
(WxDxH)	SKU A/B: 312 x 111 x 39 SKU C: 311 x 111 x 31
Weight	SKU A/B: 2 kg SKU C: 1.8 kg
Package Dimensions	
(WxDxH)	406 x 186 x 90
Weight	2.5 kg
Power	
Type / Watts	N/A
Input	N/A
Certification	
Approvals and Compliance	RoHS, UL