

## محاسبات هوش مصنوعی در لبه برای سیستم رانندگی خودروی خودرو



### زمینه

تکنولوژی هوش مصنوعی (AI) و یادگیری ماشین ( $ML^1$ ) بدون شک بهترین مسیر برای سیستم‌های رانندگی خودکار کارآمد و دقیق است، اما یکی از چالش‌های بزرگ همین مسئله است. تکنولوژی سنتی درون خودرو توانایی مورد نیاز برای انجام بارهای پردازشی بالا، به ویژه تصمیم‌گیری‌های AI و ML متمرکز درون خودرو را ندارد.

مهمترین مرکز هوش AI و ML در اکثر مواقع در مراکز داده دست‌کمی قدرتمند در ابر قرار دارد و نه در یک کامپیوتر درون خودرو. اگر یک خودروی خودران‌کننده در حال حرکت می‌خواهد از AI و ML بهره‌برداری کند، نیاز به پهنای باند بسیار بالا و برد بی‌سیم بسیار سریع دارد. تکنولوژی‌های معمولی ارتباطات گسترده مانند 3G و 4G نمی‌توانند این نیازها را برآورده کنند.

خودروهای خودران باید داده‌های خود را به ابر یا دیگر خودروهای نزدیک به صورت زمان‌واقعی ارتباط دهند. اگرچه 5G یکی از تکنولوژی‌های اساسی برای سیستم‌های رانندگی خودکار است، چرا که زمان پاسخ کاهش یافته، اما خودروها هنوز باید در تصمیم‌گیری‌های هوش مصنوعی، به طور اصلی به صورت آفلاین، خودمختار باشند. خودروهای خودران بسیاری از ارتباطات با تاخیر بسیار پایین برای بهره‌برداری از محاسبات ابری برای اتخاذ تصمیمات سریع در جاده نیاز دارند.

### نیازمندی‌ها

شرکت لندر در حال حضور در چندین پروژه سیستم‌های رانندگی خودکار است. برای انطباق با نیازها و مقررات، لندر دارای گواهی ISO 26262<sup>2</sup> است که تعهد به گسترش پلتفرم‌های محاسباتی لبه به منظور رانندگی خودکار را تایید می‌کند. در حال حاضر (سال 2022)، لندر پلتفرم‌های محاسباتی لبه توانمند شده توسط هوش مصنوعی ارائه می‌دهد تا رانندگی خودکار و هوش مصنوعی را فعال کند. بیشترین زمان، خودروهای رانندگی خودکار نیاز به دو سیستم محاسباتی درون خودرو دارند. یک کامپیوتر داده‌ها و تصاویر حجیمی که

<sup>1</sup> ML یا "یادگیری ماشینی" اختصار عبارت Machine Learning است و یک زیرشاخه از هوش مصنوعی (AI) می‌باشد. ML به کامپیوترها و سیستم‌های مختلف امکان می‌دهد تا از داده‌های ورودی یاد بگیرند و براساس این یادگیری تصمیم‌گیری کنند. به طور ساده، ML به کامپیوترها اجازه می‌دهد که بدون برنامه‌ریزی صریح، از داده‌ها یاد بگیرند و الگوها و اطلاعات مفهومی را استخراج کنند.

<sup>2</sup> استاندارد ISO 26262 یک استاندارد بین‌المللی است که به تأسیس و تطبیق سیستم‌های الکترونیکی در خودروها اختصاص دارد. این استاندارد به تأمین ایمنی و قابلیت اطمینان سیستم‌های الکترونیکی در خودروها اهمیت می‌دهد و به منظور جلوگیری از خطاها و حوادث ناشی از آنها در خودروها به کار می‌رود.

توسط دوربین‌ها و حسگرها جمع‌آوری شده‌اند را پردازش می‌کند. و یک کامپیوتر دوم برای تجزیه و تحلیل داده‌های تصویر پردازش شده و اتخاذ تصمیمات هوشی و سریع برای خودرو انجام می‌دهد.

- **پیش‌پردازش داده‌های جمع‌آوری شده:** خودروهای خودران دارای دوربین‌های ویدئویی و انواع حسگرهایی مانند فوق‌صوتی، LiDAR<sup>3</sup> و رادار برای شناخت محیط اطراف و اجزای داخلی خود هستند. این داده‌های منشاء از منابع مختلف خودرو باید از طریق فرآیندهای تجمیع و فشرده‌سازی داده به سرعت پردازش شوند. یک کامپیوتر درون خودرو باید دارای چندین پورت ورودی/خروجی برای دریافت و ارسال داده‌ها باشد.
- **اتصال امن به شبکه:** راه‌حل محاسباتی درون خودرو باید به امان به اینترنت متصل بماند تا داده‌های پیش‌پردازش شده را به ابر ارسال کند. در این مورد، داشتن اتصالات بی‌سیم چندگانه برای ایجاد اطمینان و افزایش سرعت بسیار حیاتی است. اتصال با سرعت بالا همچنین برای ارائه مداوم به‌روزرسانی‌های خودرو یا به‌روزرسانی‌های "فشاری" مانند مکان، شرایط جاده و تلمتیک خودرو ضروری است.
- **محاسبات با عملکرد بالا:** خودروهای خودران ممکن است در هر ثانیه تقریباً 1 گیگابایت داده تولید کنند. جمع‌آوری و ارسال یک قسمت کوچک از این داده (به عنوان مثال، 5 دقیقه داده) به یک سرور مبتنی بر ابر برای تجزیه و تحلیل عملی نیست و به دلیل پهنای باند و تاخیر محدود بسیار چالش‌برانگیز است. سیستم‌های رانندگی خودکار نباید همیشه برای پردازش داده‌های خود به شبکه و خدمات ابری اعتماد کنند. خودروهای خودران نیاز به پردازش داده‌های زمان‌واقعی دارند تا بتوانند بر اساس محیط اطراف خود تصمیمات مهم و سریعی بگیرند. محاسبات لبه درون خودرو برای کاهش نیاز به اتصال به شبکه (تصمیم‌گیری آفلاین) و افزایش دقت تصمیم‌گیری حیاتی است.

## راه‌حل جمع‌آوری داده و پردازش با عملکرد بالا درون خودرو.

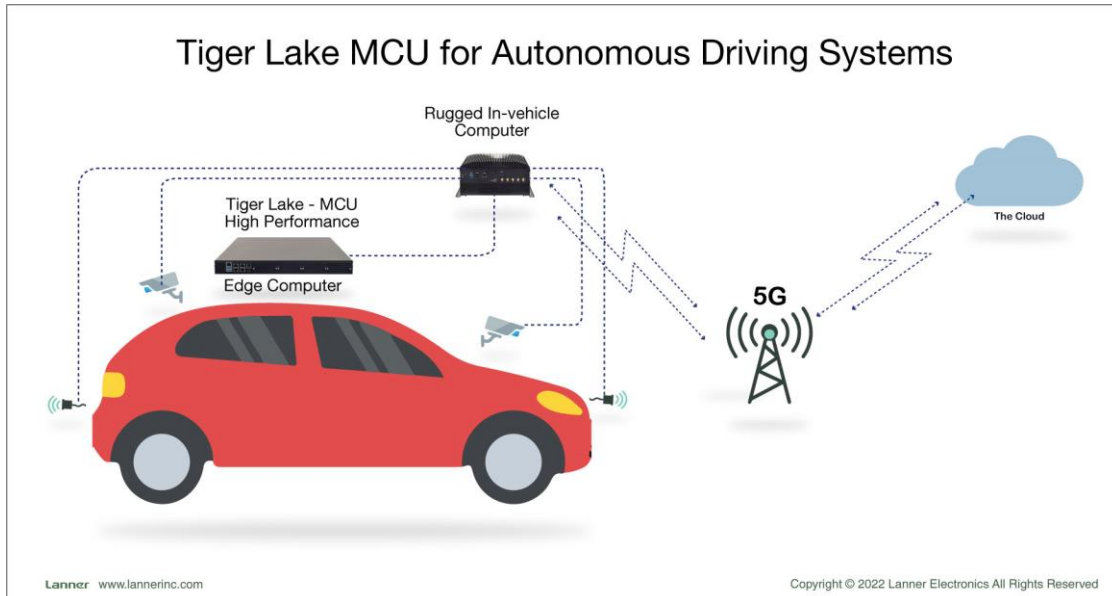
سری مقاوم درون خودروی لتر (مانند V6S) گزینه‌های عالی برای پردازش داده و اتصال به شبکه هستند. آنها پورت‌های ورودی/خروجی با امکان PoE، پورت‌های سریال COM، پورت‌های خروجی ویدئو، GPS، USB و گسترش فضای ذخیره‌سازی و تبدیل ویدئویی فراهم می‌کنند. علاوه بر این، کامپیوترهای درون خودروی لتر همچنین اتصالات شبکه لازم را با پورت‌های اترنت گیگابیت و ماژول‌های گسترشی برای LTE، 5G، PCIe و موارد دیگر ارائه می‌دهند.

اغلب کامپیوترهای درون خودروی سری لتر همچنین با استاندارد E13<sup>4</sup> سازگار هستند و گواهی‌نامه‌های مقاومت در برابر شوک و لرزه مشکل MIL-STD-810G<sup>5</sup> را به دست آورده‌اند. این گواهی‌نامه‌ها اطمینان می‌دهند که کامپیوتر درون خودرو می‌تواند در برابر شوک و لرزه مقاوم باشد و دماهای گسترده را پشتیبانی کند.

<sup>3</sup> LiDAR مخفف عبارت "Light Detection and Ranging" است و یک تکنولوژی اندازه‌گیری فاصله و تصویربرداری با استفاده از انتشار پرتوهای نوری است. این تکنولوژی برای ایجاد نقشه‌های سه بعدی از محیط، شناسایی اشیاء و اندازه‌گیری فواصل با دقت بالا استفاده می‌شود. LiDAR از یک لیزر نوری به عنوان منبع اصلی استفاده می‌کند که به شی‌ها و سطوح مختلف ارسال می‌شود، و با اندازه‌گیری زمانی که لیزر برای برگشت به دستگاه LiDAR به آن نیز نیاز دارد، فواصل و موقعیت اشیاء را تعیین می‌کند.

<sup>4</sup> استاندارد E13 (ECE R13) یک استاندارد بین‌المللی مورد تأیید توسط سازمان معاونت اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل (UNECE) می‌باشد. این استاندارد به تأیید ساخت و اجرا از نظر ایمنی و بهره‌وری کارکرد صندلی‌ها و کتک‌ش‌بندهای سیستم ایمنی در خودروها می‌پردازد.

<sup>5</sup> MIL-STD-810-G یک استاندارد نظامی است که توسط وزارت دفاع ایالات متحده برای تعیین مشخصات محیطی و تست‌های ارتعاش، شوک، دما، فشار، رطوبت و سایر شرایط محیطی برای تجهیزات نظامی و تجهیزات مشابه تعیین شده است. این استاندارد برای اطمینان از اینکه تجهیزات نظامی در شرایط محیطی مختلف و در معرض شوک‌ها و ارتعاش‌های مختلف قابل عملکرد هستند، استفاده می‌شود. MIL-STD-810-G شامل یک مجموعه از تست‌ها و معیارها است که به تجهیزات نظامی کمک می‌کند تا در مقابل محیط‌های سخت و شرایط دشوار مقاومت داشته باشند.



### (a) سیستم محاسباتی لبه با عملکرد بالا درون خودرو.

پردازش هوش مصنوعی به صورت زمان واقعی برای خودروهای خودران چالش برانگیز است اگر پردازش بر ابر متکی باشد. ارسال و دریافت مقادیر زیادی از داده به ابر و انتظار داشتن پاسخ سیستم رانندگی خودکار به صورت زمان واقعی تقریباً غیرممکن است.

برای حل این مشکل، تولیدکنندگان خودروهای خودران می‌توانند از محاسبات لبه بهره‌برداری کنند. ایجاد محاسبات در شبکه لبه (محاسبات لبه) نزدیکترین نقطه به مکان تولید داده، کلید حل مسائل انتقال داده‌های حجیم، تاخیر و چالش‌های امنیتی است.

سیستم رانندگی خودکار می‌تواند از دستگاه‌های محاسباتی لبه لانه بهره‌برداری کند زمانی که به محاسبات با عملکرد بالا برای رانندگی خودران و اجرا نیاز دارد. دستگاه‌های با فرم فاکتور 1U کم‌حجمی مانند NCA-5710 توان محاسباتی لازم (محاسبات لبه) را فراهم می‌کنند تا بتوانند داده‌ها را درون خودرو پردازش کنند (بدون ارسال آن به ابر).



## NCA-5710

- ✓ 3RD GEN INTEL® XEON® PROCESSOR SCALABLE FAMILY (ICE LAKE)
- ✓ COMPACT 1U FORM FACTOR WITH DUAL LGA3647 CPU SOCKETS

### MCU مبتنی بر Ice Lake برای سیستم رانندگی خودکار (b)

NCA-5710 برای عملکرد بهینه، افزایش امنیت، افزونه‌های نرم‌افزاری و امکان بزرگ‌نمایی ماژولیزه بهینه شده است. این دستگاه توسط پردازنده‌های سروری اینتل Core نسل 10 موبایل و Xeon Scalable نسل 3 (کد نام ایس‌لیک-SP) بر اساس معماری میکروکد Sunny Cove تغذیه می‌شود. پردازنده میکروکد Xeon Ice Lake دارای هوش مصنوعی می‌باشد. این کنترل کننده میکروکد مناسب برای بسیاری از کاربردها است، از جمله محاسبات با عملکرد بالا، شبکه‌سازی و لبه هوش مصنوعی. MCU مبتنی بر Ice Lake با Intel® Deep Learning Boost به مقیاس هوش مصنوعی با عملکرد بالا را به خودرو می‌آورد.

**ویژگی‌های کلیدی دیگر NCA-5710:** ذخیره‌سازی قابل بزرگ‌نمایی. NCA-5710 دارای دو خانه داخلی 2.5 اینچی برای گسترش فضای ذخیره‌سازی می‌باشد. IPMI درون‌بند (C و SKU B). NCA-5710 دارای یک رابط مدیریت هوش مصنوعی پلتفرم (IPMI<sup>6</sup>) درون‌بند است.

فرم فاکتور کوچک. طراحی کم حجم NCA-5710 می‌تواند به آسانی در هر نقطه‌ای درون خودرو نصب شود. ظرفیت حافظه. DDR4 با سرعت‌های 2133/2400/2666/2933 مگاهرتز و حداکثر ظرفیت 384 گیگابایت. گسترش: اتصال بی‌سیم (WiFi، LTE و 5G)، انعطاف‌پذیری ذخیره‌سازی (3.5/2.5 اینچی HDD/SSD/NVMe)، گسترش PCIe، شتاب‌دهنده GPU، تبدیل ویدئو (ویدئو 4K با پشتیبانی از H.265).

### مزایا.

MC مبتنی بر Ice Lake مطابقت کاملی با محاسبات لبه درون خودرو دارد که برای امکان رانندگی خودروها لازم است. محاسبات لبه تغییری در روش رانندگی ایجاد می‌کند و ارزش‌های شگفت‌انگیز دیگری را برای رانندگان به همراه دارد.

<sup>6</sup> IPMI یک پروتکل است که برای مدیریت و نظارت بر سخت‌افزار سرورها و تجهیزات سخت‌افزاری استفاده می‌شود. IPMI مخفف "Intelligent Platform Management Interface" است و به مدیران سیستم اجازه می‌دهد تا به صورت از راه دور و بدون نیاز به دسترسی مستقیم به تجهیزات سخت‌افزاری، مشکلات سیستمی را تشخیص دهند و مدیریت کنند.

- **کاهش داده.** محاسبات لبه به خودروها کمک می‌کند تا داده‌های خود را در محدوده فاصله کمتری پردازش کنند. این پردازش داده‌ها در شبکه لبه ممکن است شامل فشرده‌سازی، حذف تکرار و تجمیع باشد تا کاهش قابل توجهی در مقدار داده‌های خام ایجاد شود.
- **پهنای باند سریع و تاخیرات کمتر.** از آنجایی که به مقدار قابل توجهی از داده‌ها نیازی به ارسال به ابر و برگشت نداریم، تاخیرات شبکه به طرز قابل توجهی کاهش می‌یابد و نیاز به پهنای باند بیشتر هم کاهش می‌یابد. کاهش نیاز به پهنای باند بیشتر پس‌خرج صرفه‌جویی مالی را ایجاد می‌کند، در حالی که تاخیرات کمتر زمان پاسخ برنامه را بهبود می‌بخشد.
- **امنیت و مطابقت.** محاسبات لبه داده‌ها را در شبکه لبه پردازش می‌کند، سپس این پردازش می‌تواند در مرکز داده جغرافیایی نزدیک، MEC، یا خودرو انجام شود. این پردازش محلی (یا منطقه‌ای) به اطمینان و اطمینان امنیتی کمک می‌کند.
- **هوش مصنوعی لبه.** ایجاد هوش مصنوعی در لبه امکان مانیتورینگ خودرویی با تاخیر حیاتی مانند پیگیری اشیاء، تشخیص، شناخت مکان و حریم خصوصی داده‌ها را فراهم می‌آورد. هوش مصنوعی لبه همچنین امکان پذیر است اگر داده‌های جمع‌آوری شده (در خودرو) بلافاصله پردازش شود، به طوری که تصمیم‌گیری و پیش‌بینی در زمان واقعی بدون نیاز به منابع از راه دور (ابر) امکان‌پذیر باشد.

## NCA-5710

1U Rackmount Network Appliance for Network Traffic Management and Virtualized Network Security

CPU	2nd Gen Intel® Xeon® Processor Scalable Family (Skylake-SP/Cascade Lake-SP)
Chipset	Intel® C621/627

[Read more](#)



# NCA-5710

1U 19" Rackmount Network Appliance Built  
With 2nd Gen Intel® Xeon® Processor  
Scalable Family (Cascade Lake SP/Skylake SP)



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

## Features

- 2nd Gen Intel® Xeon® Processor Scalable Family (Skylake-SP/Cascade Lake SP) With 2x LGA3647 CPU Sockets
- 4x GbE RJ45 Or 4x 10G SFP+ Lewisburg internal MAC (By SKU)
- DDR4 2933/2666/2400/2133MHz REG DIMM, Max. 768GB
- 1x RJ45 And 1x Mini USB Consoles, 2x USB 3.0, 1x Hot-swappable PCIe\*16 FH/HL (Optional)
- Intel® QuickAssist Technology (By SKU)
- 2x 2.5" Internal HDD/SSD Bays, 1x M.2-2242, B Key
- 4x NIC Module Slots, 6x Individual Hot-swappable Fans, 850W 1+1 ATX Redundant PSUs

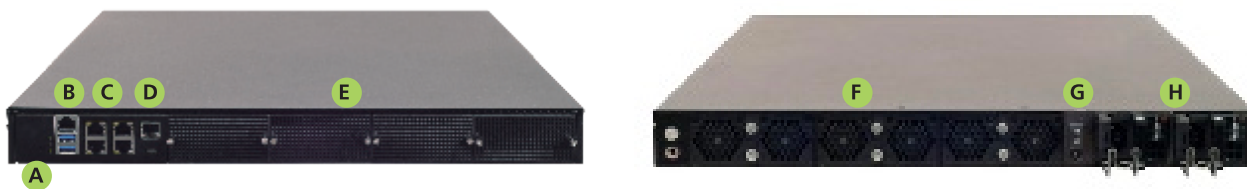
## Specifications

Platform	
Form Factor	1U 19" Rackmount
Processor Options	2nd Gen Intel® Xeon® Processor Scalable Family (Skylake-SP/Cascade Lake-SP)
CPU Socket	2 x LGA3647
Chipset	Intel® C621/627
Security Acceleration	Intel® QuickAssist Technology (By SKU)
BIOS	AMI SPI Flash BIOS
System Memory	
Technology	DDR4 2933/2666/2400/2133 MHz REG DIMM (By CPU)
Max. Capacity	768GB
Socket	12 x 288-pin DIMM
Networking	
Ethernet Ports	4 x GbE RJ45 Or 4 x 10G SFP+ Lewisburg Internal MAC (By SKU)
Bypass	Depending On NIC Module Specifications
NIC Module Slot	4
LOM	
IO Interface	1 x RJ45 (By SKU)
OPMA Slot	IPMI Onboard (SKU B & C)
I/O Interface	
Reset Button	1
LED	Power/Status/Storage
Power Button	1 x ATX Power Switch
Console	1 x RJ45, 1 x Mini USB
USB	2 x USB 3.0
LCD Module	N/A (Optional)
Display	1 x VGA (Intenal Pin Header)
Power Input	AC Power Inlet on PSU
Storage	
HDD/SSD Support	2 x 2.5" Internal Bays

Onboard Slots	1 x M.2-2242, B Key
Expansion	
PCIe	1 x Hot-swappable PCIe*16 FH/HL (Optional)
mini-PCIe	N/A
SIM Card Slot	N/A
Miscellaneous	
Watchdog	Yes
Internal RTC with Li Battery	Yes
TPM	Optional
Cooling	
Processor	Passive CPU Heatsink
System	6 x Individual Hot-swappable Cooling Fans w/ Smart Fan
Environmental Parameters	
Temperature	0~40°C Operating -20~70°C Non-Operating
Humidity (RH)	5~90% Operating 5~95% Non-Operating
System Dimensions	
(WxDxH)	438mm x 650mm x 44mm
Weight	19 kg
Package Dimensions	
(WxDxH)	841mm x 588mm x 215mm
Weight	26 kg
Power	
Type / Watts	850W 1+1 ATX Redundant PSUs
Input	AC 100V~240V @47~63Hz
Certification	
Approvals and Compliance	CE/FCC Class A, UL, RoHS

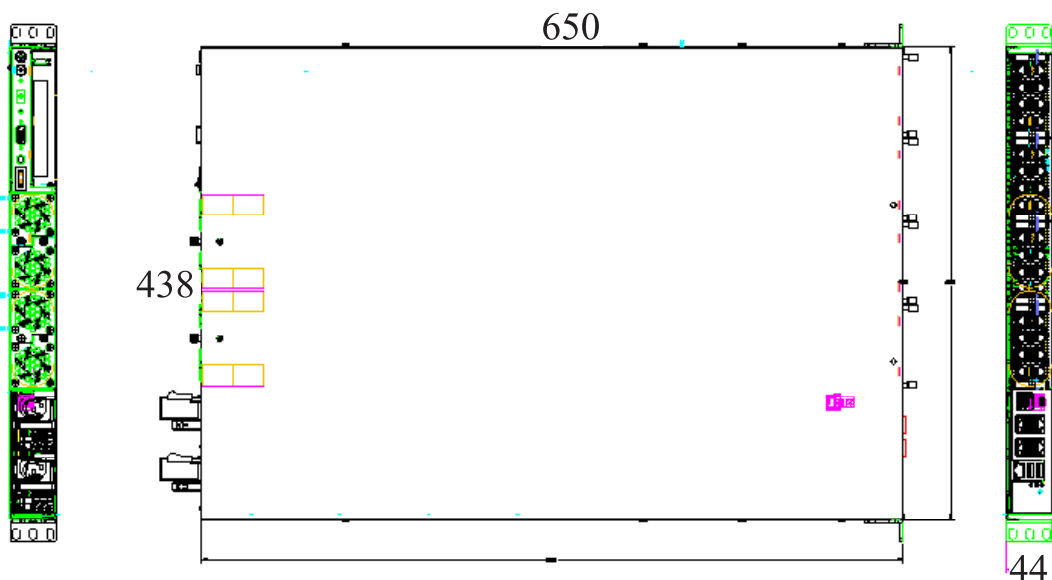
## Product I/O View

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



- |                                   |                                  |                       |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| <b>A</b> System LED               | <b>D</b> IPMI & Mini-USB Console | <b>G</b> Power Switch |
| <b>B</b> 2x USB3.0 & IO Interface | <b>E</b> NIC Module Slots        | <b>H</b> PSU          |
| <b>C</b> 4x GbE RJ45 Or 4x SFP+   | <b>F</b> 6x Swappable Fans       |                       |

## Dimensions (WxDxH): 438 x 650 x 44 mm



NCA-5710

## Ordering Information

- NCA-5710A** 2x SkylakeSP/Cascade Lake SP (165W) C621 + 4x RJ-45 MGMT, 4x NIC Module Slots, Redundant PSUs
- NCA-5710B** 2x SkylakeSP/Cascade Lake SP (165W) C621 + 4x RJ-45 MGMT + BMC, 4x NIC Module Slots, Redundant PSUs
- NCA-5710C** 2x SkylakeSP/Cascade Lake SP (165W) C627 + 4x 10G SFP+ With LED + BMC, 4x NIC Module Slots, Redundant PSUs

Lanner