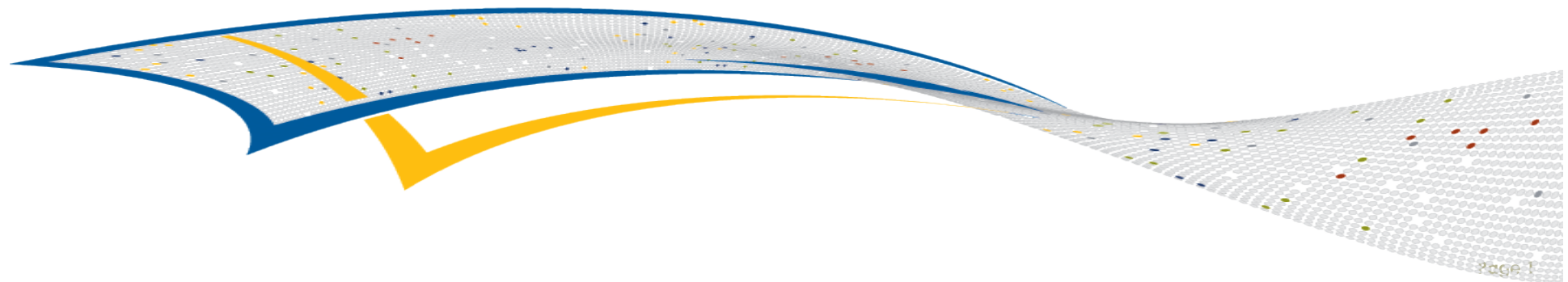




クレイ製品のご紹介 Rev.2

JLUG: Japan Lustre Users Group 2014

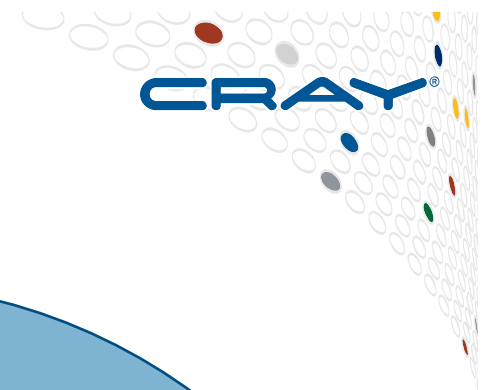
クレイ・ジャパン・インク
Oct 17, 2014





Safe Harbor Statement

This presentation may contain forward-looking statements that are based on our current expectations. Forward looking statements may include statements about our financial guidance and expected operating results, our opportunities and future potential, our product development and new product introduction plans, our ability to expand and penetrate our addressable markets and other statements that are not historical facts. These statements are only predictions and actual results may materially vary from those projected. Please refer to Cray's documents filed with the SEC from time to time concerning factors that could affect the Company and these forward-looking statements.



Cray Adaptive Supercomputing

Today's
Topic

Supercomputing

Computation



Analytics



Big Data

Storage & Data Management





(1) Cray XC40システム

Cray XC40™ Supercomputer



Adaptive Supercomputing

Flexible Processor Options & Upgrades

Hybrid Systems

Adaptive Network Routing

Advanced Adaptive Programming Tools

Scalable Performance

Enhanced Aries Interconnect

Global Network Bandwidth

HPC Development Tools

Cray Linux

Comprehensive HPC Integration

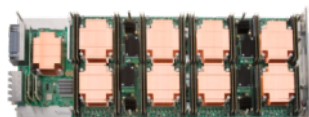
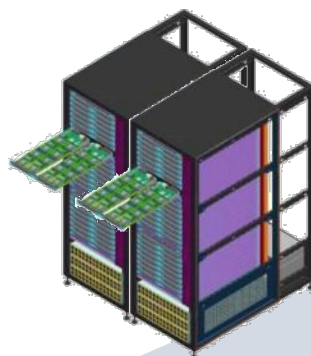
HW & Networking

SW Environment & Partner Ecosystem

Storage

Reliability & Resiliency

Cray XC40システムのパッケージング



● 計算ブレード

- 4x 計算ノード
- 8x CPUソケット
- 1x Ariesチップ

● シャーシ

Rank 1 Network

- 16x 計算ブレード
- 16x Ariesチップ
- ケーブルレス
- 64x 計算ノード

● グループ

Rank 2 Network

パッシブ・銅
ネットワーク

- 2x キャビネット
- 6x シャーシ
- 96x Ariesチップ

2つのAriesチップから5本の光
ケーブル

他のグループ接続用に最大280
本の光ケーブルが利用可能

- 384x 計算ノード

● システム

Rank 3 Network

アクティブ・ファイバー
ネットワーク

- 242x キャビネット
- 46,464x 計算ノード

Cray XC40システムの特徴

- Cray XC40システムは、Cray XC30システムの後継機です。Cray XC30システムは、米国DARPAのUHPCプロジェクトなどの資金を得て、「Cascade」のコードネームで開発が行われ、2012年11月のSC12で製品発表いたしました。
- 柔軟に各種のプロセッサに対応
 - ❖ Intel Xeonプロセッサを2基搭載
 - ❖ ドータカードによるCPU交換が可能でアップグレードに対応（GPUやMICに対応）
- アダプティブなプログラミング環境
 - ❖ CPE (Cray Programming Environment) による包括した並列計算向け環境をご提供
 - ❖ グローバルアドレスが指定可能なPGASモデルをサポート
 - ❖ Crayコンパイラに加えてIntel製コンパイラが利用可能
- スケーラブル・パフォーマンス
 - ❖ 階層型All-to-AllのDragonflyトポロジーと高速ルータチップ「Aries」により、高バンド幅、低レイテンシを実現
 - ❖ 分散型共有ファイルシステムLustre
- 汎用性と高性能をバランス良く両立
 - ❖ ライトウェイトOSの採用（OSジッタ対策）
 - ❖ CCM (Cluster Compatible Mode) が選択可能
 - ❖ 耐障害性の強化と高い信頼性の実現
 - ❖ 省エネルギー、節電機能

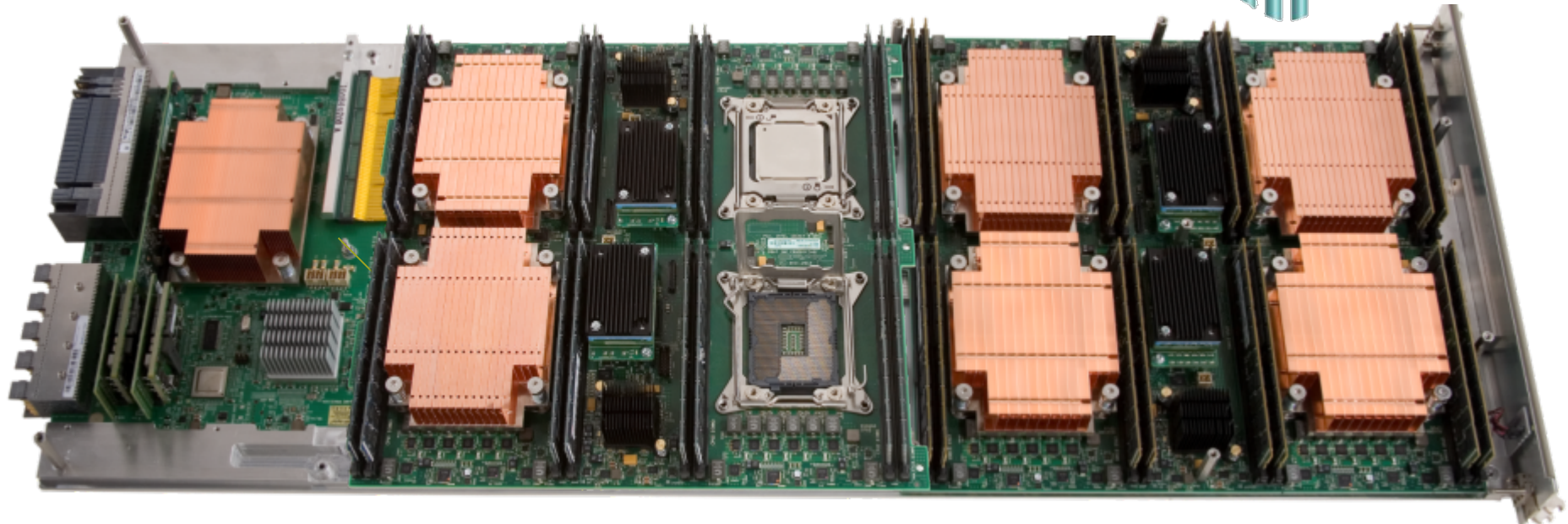
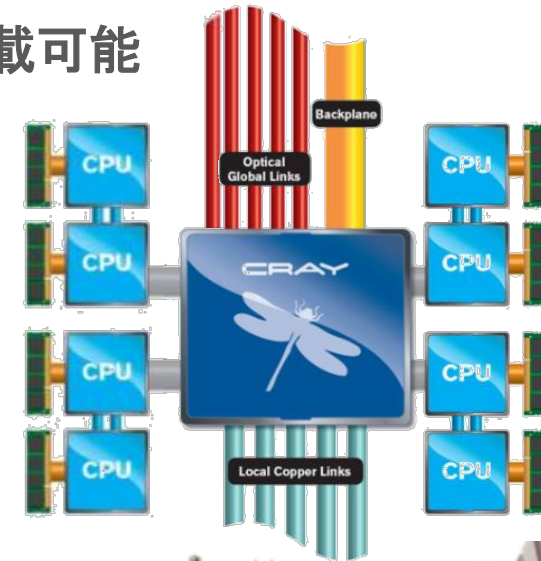


PDC(プロセッサ・ドータ・カード)によるアップグレード

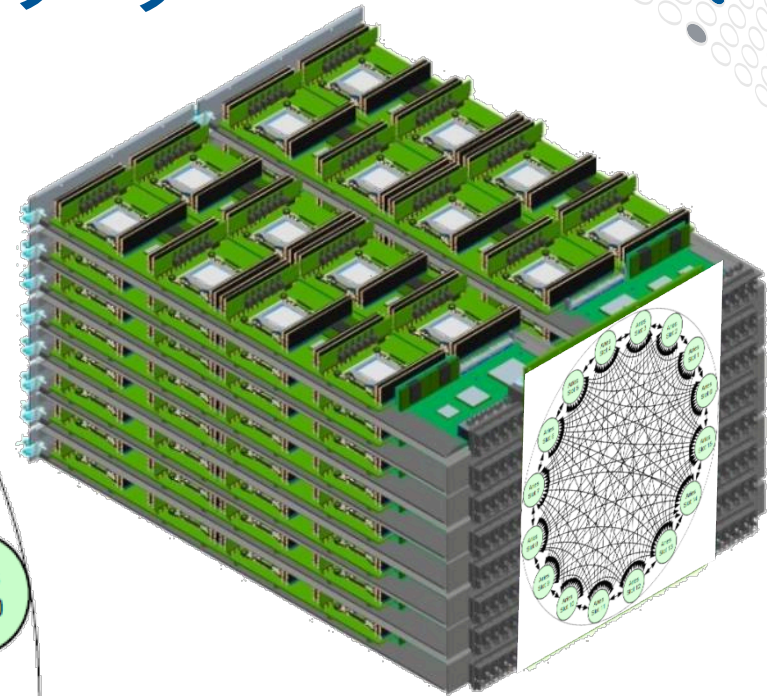
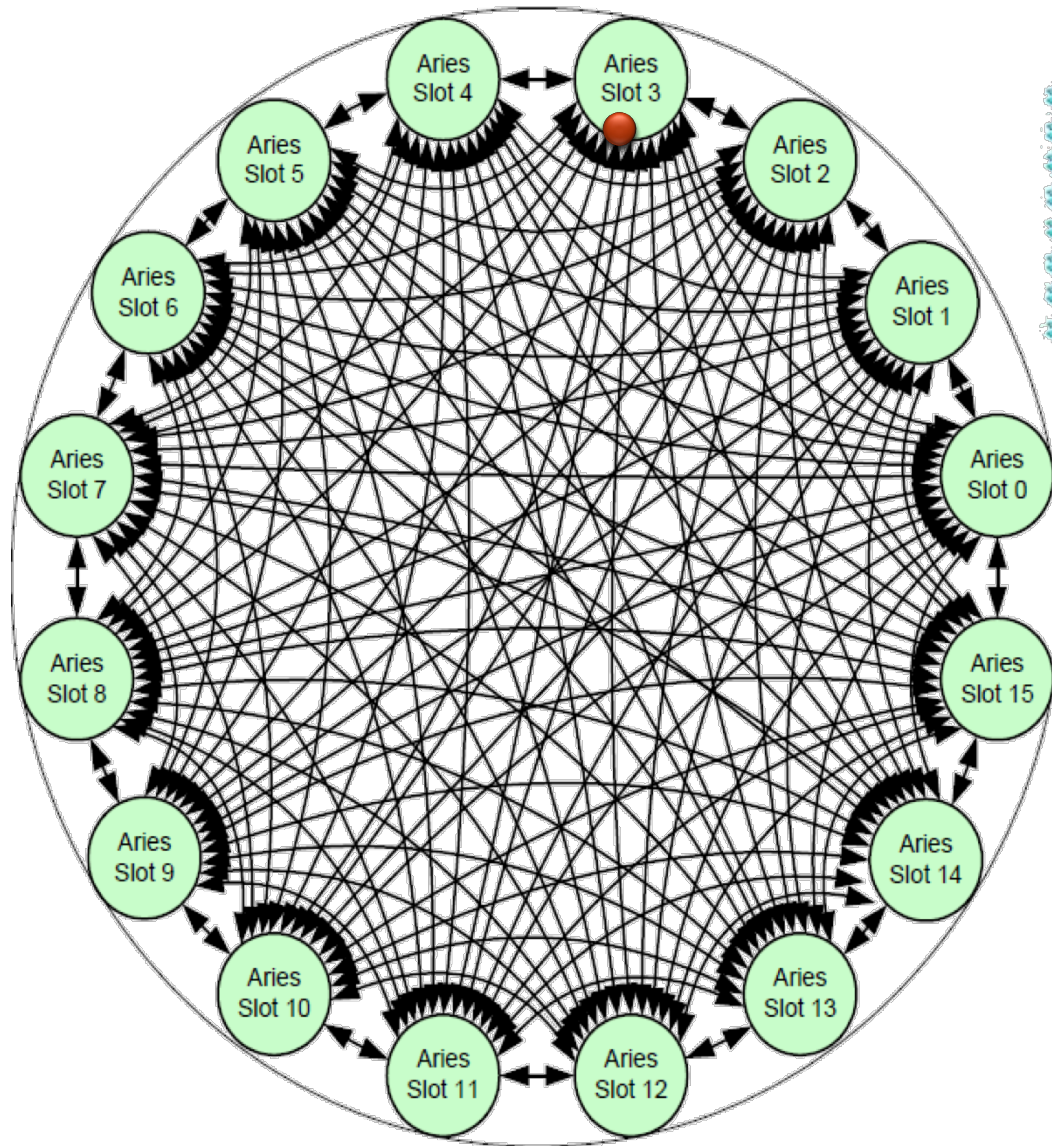


- NVIDIA TeslaやIntel Xeon Phiのアクセラレータも搭載可能

SPECIFICATIONS	
Module power:	2014 Watts
PDC max. power:	900 Watt
Air flow req.:	275 cfm
Size:	2.125 in x 12.95 in x 33.5 in
Weight:	<40 lbm



Cray XC40システムのRank-1ネットワーク

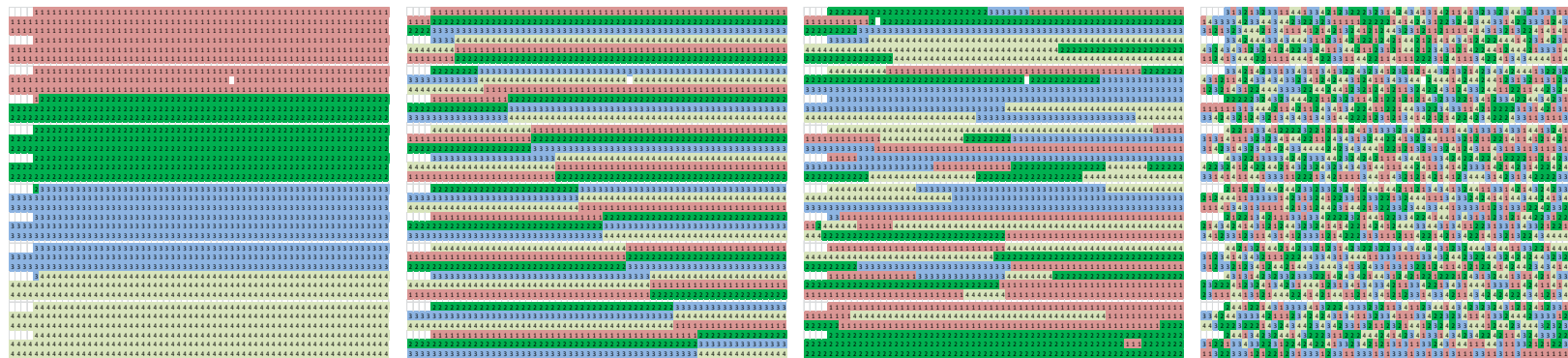


- Chassis with 16 compute blades
- 128 Sockets
- Inter-Aries communication over backplane
- Per-Packet adaptive Routing



ジョブプレイスメントにおける影響は3%未満

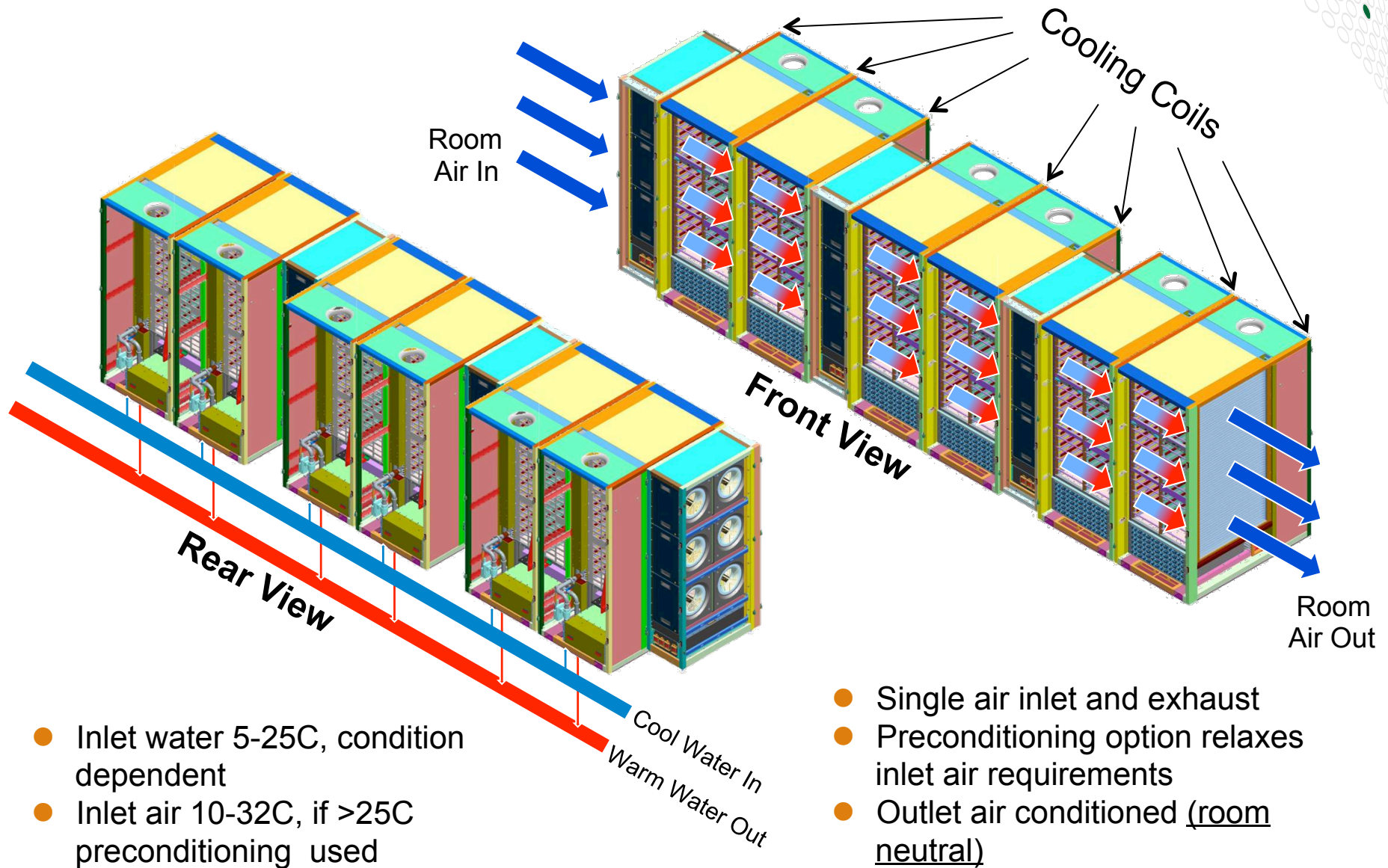
- Sandia miniApp, models performance of CTH
- Running on 2256 node CSCS system (1/4 global bandwidth)
- Four concurrent 512 node parallel jobs, different layouts
- Runtime in seconds for 100 cycles

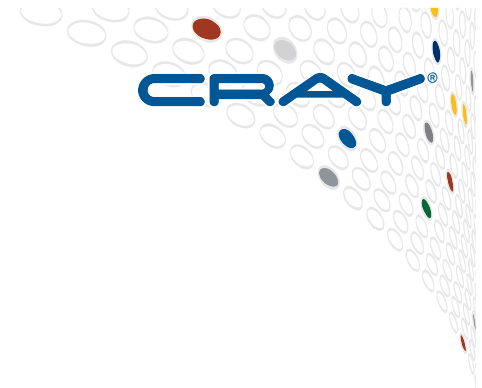


Blocks of 512 nodes				Blocks of 64 nodes				Average of 32 nodes				Random nodes			
69.0	68.8	68.9	68.9	69.4	69.4	69.4	69.5	69.7	69.7	69.4	69.7	70.9	71.0	70.6	70.5

This work has continued on the larger 28-cabinet CSCS system

Cray XC40システムの冷却





Cray XC40-ACシステム

- Cray XC40システムの廉価版
- ノード性能は同じ(同じ計算ブレードを使用)
- 1キャビネットに64ノードを収納(XC40システムは192ノード)
- 空冷冷却方式(XC40システムは水冷冷却方式)
- 電源は3相200V(XC40システムは3相400V)
- 最大で8キャビネットまで構成が可能(最大500ノード)





(2) Cray CS400システム

Cray Computing Solutions



Cray CS400 Cluster Supercomputers

Capacity Computing Focus

- Price/Performance/Watt
- Flexible system configurations
- Industry Standards Technologies
- Manageability and Reliability
- Modular Scalability

Cray X40 Supercomputers

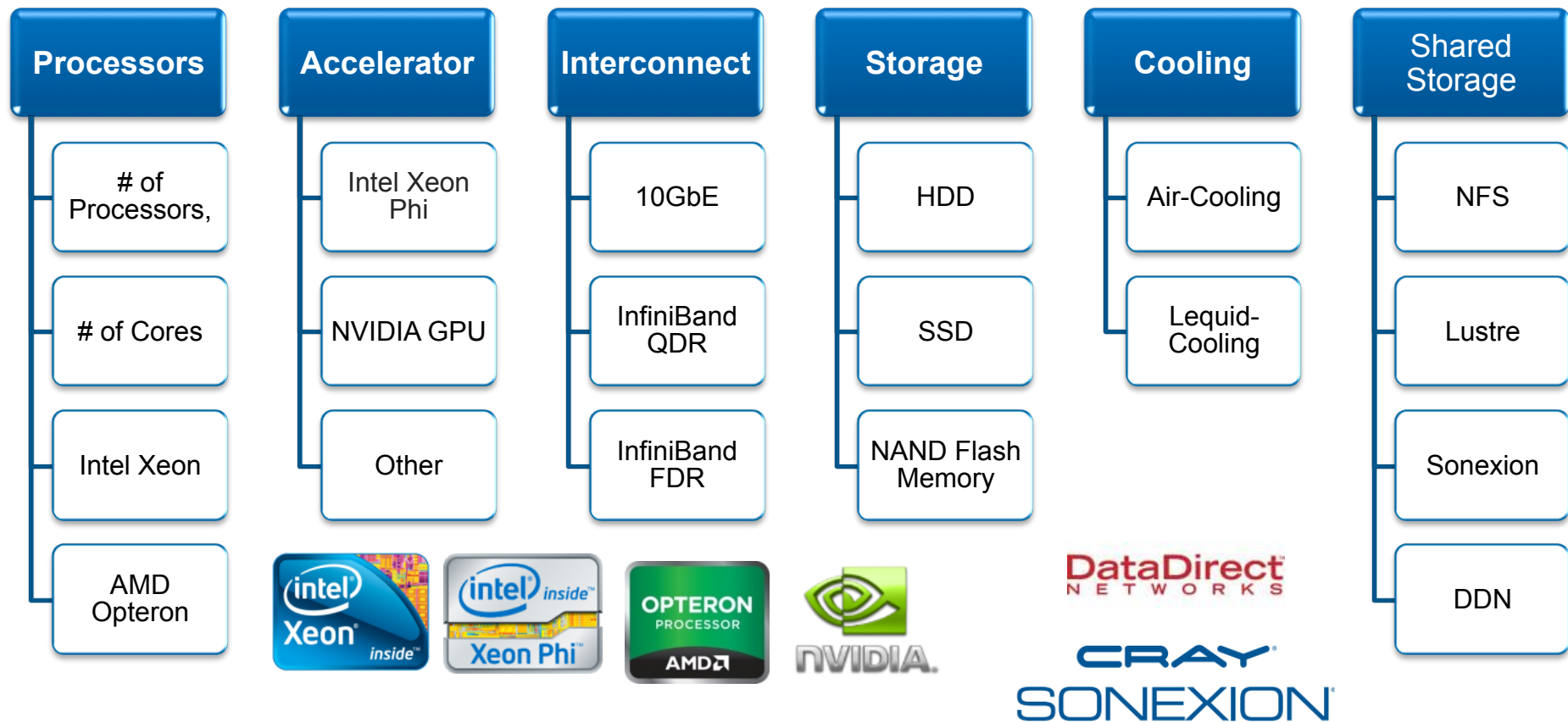
Capability Computing Focus

- Application Scalability
- HPC Optimized HW, SW & IP
- Price/Performance
- Roadmap Upgradability
- Reliability/Availability/Serviceability

Scaling Across the Performance Spectrum

Cray CS400システムの構成要素

- 使用用途、設置条件、予算に応じて自由に選択可能
- 大規模システム専用設計のカスタマイズ実績

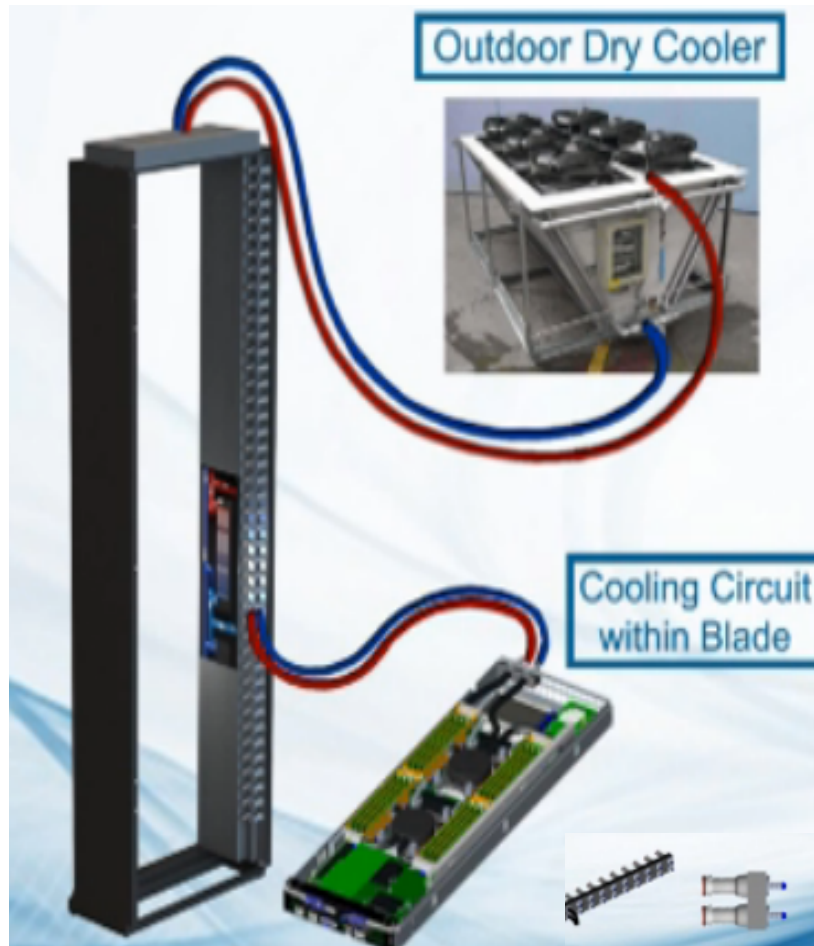


Cray CS400ブレード型サーバの構成例

	ブレードシャーシ	サブラック管理アプライアンス
空冷タイプ	<p>SR5110 Subrack (5U)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10ブレード • 5CPU+GPUブレード 	<p>iSCB: サブラック管理アプライアンス</p> <p>GreenBlade</p> <ul style="list-style-type: none"> • 全てのブレード製品共通のI/F • 各計算ブレードのコンソールを一括管理 • 冷却ファンのモニタリングと制御 • 電源ユニットモニタリング • GPU/MIC 電源制御 • 温度モニタリング • BIOSアップグレード • IPMI 2.0を利用しBMCへアクセス可能 • 管理ソフトウェアとの組み合わせで大規模HPCシステムを効率よく管理可能
	<p>SR8116 Subrack (8U)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16ブレード • 8CPU+GPUブレード 	
水冷タイプ	<p>SR6110 Subrack (6U)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10ブレード • 5CPU+GPUブレード • 水冷+低回転ファン搭載 	

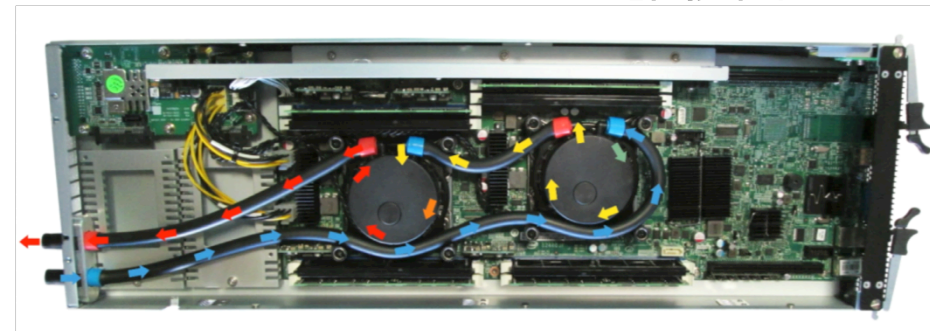
Direct Warm Water Cooling

野外クーリングタワーで熱交換



- ブレード内のプロセッサとメモリを直接水冷冷却
- 野外クーリングタワーにより熱交換を行い最大システムの80%の発熱をカバー
- Warm Water Cooling技術を採用し、冷却にチラーシステムを必要としません
- 設備投資、および運用コストが軽減
- ブレード内の温度が下がることで構成部品 (CPU 61.5°Cが43.3°Cに) の故障率が減少

ブレード内のプロセッサとDDRメモリを直接冷却



Cray CS400システムのカスタマイズ例

Cray CS-STORMラックマウントサーバ

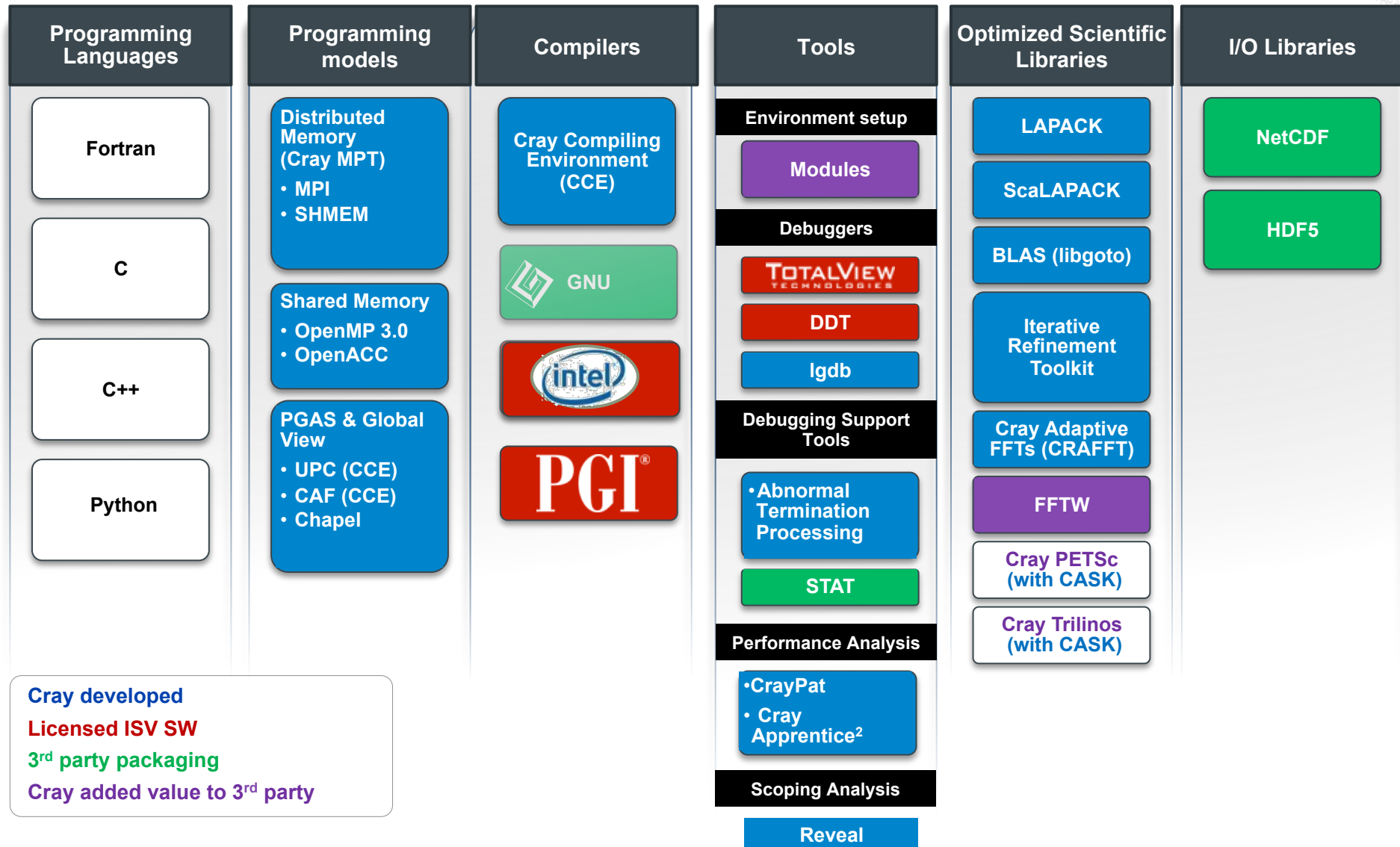
- 2Uラックマウントシャーシに最大8つのNVIDIA Tesla GPU K40を搭載
- ユーザコード用にカスタマイズしたプラットフォーム
- エネルギーとフィナンシャル・サービス市場をターゲット



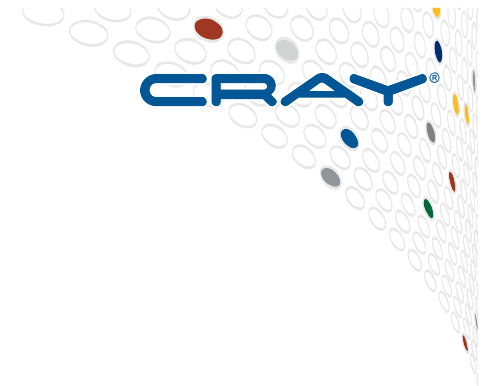


(3) Crayのプログラミング環境

Cray Programming Environment Distribution Focus on Performance and Productivity



Cray developed
 Licensed ISV SW
 3rd party packaging
 Cray added value to 3rd party



Crayのコンパイラと計算ライブラリ

Benefits:

- Focus on HPC, not just single node, but high scale parallel job
- Reliable PE for HPC users
- Make use of advanced HPC technology, Xeon Phi, GPU, Hybrid programming
- New users who need improved performance and standard compliance, can leverage Cray's Programming Environment experience and domain knowledge with scientific libraries and compilers optimized for parallel programming with MPI 3.0, OpenMP 3.1 and OpenACC 2.0.

Features	
Cray Compiler Environment (CCE) <ul style="list-style-type: none">❖ Complete vectorization capabilities for hybrid applications and OpenACC directives.❖ Gives users flexibility and compatibility of the programming environment that they are most familiar with to be used for their specific application performance requirements	C, C++ Compiler Fortran Compiler
Cray LibSci, Scientific & Math Libraries <ul style="list-style-type: none">❖ Compatible and tested with the cluster software stack including middleware software, management and HPC programming tools.❖ Offers a library of highly tuned linear algebra solvers that enhances user CPU and GPU application performance based on problem size, improving productivity for Fortran, C, and C++ programmers.	Libsci Libsci-acc

Example: Cray porting tool 'Reveal'



NPB/MG benchmark test

The way to use Reveal



Time in Seconds	1 Thread	2 Threads	4 Threads
Original	2.79		
Using Reveal for high level loops, no assistance (full automation)		2.16	1.13
Using Reveal with Scope all and Threshold		2.12	1.15
Using Reveal with Scope all		2.10	1.08

- The original version was running 64 MPI tasks on 16 nodes.
- The node had 16 cores/node.
- The OpenMP version ran with OMP_NUM_THREADS = 1, 2, 4.



(4) Cray TAS (Tiered Adaptive Storage)

Managing Time-Value of Data

- どのようなデータが本当に高速なストレージシステムを必要としているか？
 - ❖ ユーザの約80%は、データの20%に対してのみで十分
 - ❖ 実際には複数のペタバイト・ファイルシステムは不要かもしれません
- 解決手段はデータのTime-Valueを管理すること
 - ❖ まれにアクセスされたデータは、適切なTier(ディスク/テープ)に自動的に移動
 - ❖ データ・ライフサイクルを通してデータ保護を維持
 - ❖ 特別なI/Fを使用せずにユーザによるすべてのTierへの透過的なアクセス

