

# Supercomputador APPRO XTREME-X2

*Mestrado em Ciência da Computação*

*Introdução ao Processamento Paralelo e Distribuído*

*Prof. Dr. Adenauer Corrêa Yamin*

*Mestranda: Nelsi Warken*



## High-Performance and Enterprise Computing

- **Appro foi fundada em 1991 por Daniel Kim.**
- **Sede Milpitas, CA, USA**
- **Escritório Regional em Houston, TX, USA**
- **Presença mundial via revendedores internacionais**
- **Fabricação, P&D: subsidiária na Ásia**



# APPRO

- ★ desenvolve workstations inovadoras, servers, clusters e supercomputadores;
- ★ foco em empresas de médio a grande escala;
- ★ mais baixo custo total de propriedade;
- ★ arquitetura equilibrada, padrões abertos e conhecimentos de engenharia;
- ★ meta de maior desempenho a custos mais baixos em clusters de Alto Desempenho (HPC);
- ★ Appro Xtreme-X™ Supercomputing: baseada no conceito de cluster escalável, "Scalable Unit" (SU), gerenciados como um sistema stand-alone de alta capacidade e desempenho.
- ★ O objetivo da criação do XTREME-X2 é oferecer a mais alta performance por dollar e por watt.

# Directed Airflow Cooling™

- reduz espaço de piso – 30%;
- maior eficiência de refrigeração e consumo de energia;
- acesso frontal para manutenção;
- montagem em racks uma SU ao lado da outra;
- fluxo de ar entre o menor numero de componentes;
- pode ser ejetado, através de acesso no painel frontal;
- mais da metade do painel frontal é perfurado para minimizar turbulência e reduzir a pressão.



# *Appro Cluster Engine™ Management Software*

- *solução de gerenciamento que vem pré-instalado;*
- *interface baseada em web;*
- *controle do Appro Xtreme-X2 qualquer local;*
- *módulos do software de gerenciamento: de Rede, de servidores, de cluster e de armazenamento;*
- *suporta múltiplas topologias de rede;*
- *configurações diskless;*
- *network failover”;*
- *múltiplos “root file systems”;*
- *arquiteturas que suportam escalabilidade;*
- *multi-configurações de rede.*

# APPRO XTREME-X2:

- Solução de pré-pacote totalmente integrado;
- oferece uma variedade de configurações de sistema;
- 128 sockets com 512 núcleos e 4TB memória por rack;
- Arquitetura Cooling: Appro Directed Airflow™;
- Redundant (Dual-Rail) Infiniband Interconnect Fabric;
- Redundant (Dual-Rail) Ethernet Management Fabric;
- três controles independentes de refrigeração por nodo;
- fontes redundantes de alimentação, 90% de eficiência;
- completo sistema de gerenciamento;
- sistema de produção de acordo com a solicitação;
- escala de 4TF num único rack;
- suporte para Quad-Core AMD Opteron™ Processors.

# Appro Reference Architecture Designs - XTREME2

Performance e escalabilidade usando construção de blocos.  
Architecture Designs são baseados em Rack Cabinet.

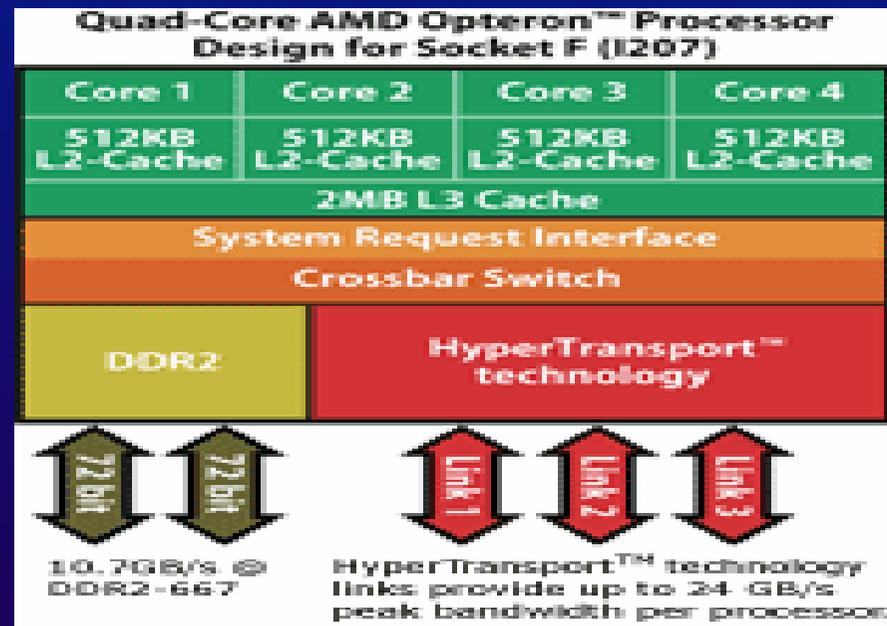
- 1 Rack escala até 4,5TF com 512 cores
- 2 Racks escala até 9 com 1.024 cores
- 4 Racks escala até 18TF com 2.048 cores
- 8 Racks escala até 36TF com 4.096 cores
- 18 Racks escala até 81TF com 9.216 cores
- 36 Racks escala até 162TF com 18.432 cores
- 72 Racks escala até 324TF com 36.864 cores

Permite um ambiente de super computação que pode ter até  
**1000TF.**

# Aplicações

- **Computacional Fluid Dynamics;**
- **simulações de engenharia aeroespacial e automotiva;**
- **exploração e produção petrolífera;**
- **visualização científica;**
- **descoberta e refinamento de petróleo;**
- **pesquisa sísmica;**
- **meteorologia e ciências ambientais;**
- **produção de pesquisa para defesa e segurança;**
- **inteligência artificial;**
- **modelagem matemática.**

# Quad-Core AMD OPTERON Processor



# CLIENTES

**Administração Nacional de Segurança Nuclear (NNSA):  
Lawrence Livermore National Laboratory, Los Alamos National  
Laboratory e Sandia National Laboratories.**

**Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL): é um  
laboratório de segurança nacional.  
Fundado em 1972 , Livermore, CA.**

**Appro Xtreme-X™ high performance computing clusters Linux:**

- escaláveis de alto desempenho;
- 438 teraflop/s em 21 Unidades Escaláveis ( SU);
- opção adicional para 10 SU, 200 teraFLOP/s;
- implantado em 8 clusters Linux nos tres laboratórios.

# Lawrence Livermore National Laboratory

LLNL



DESENVOLVENDO APLICAÇÕES PARALELAS E DISTRIBUÍDAS  
<http://g3pd.ucpel.tche.br/~ippd/>



**ppginf ucpe**  
programa de pós-graduação  
em informática - esin / ucpe

# CLIENTES

## Renault F1 Team Computation Fluid Dynamics:

- Appro Xtreme-X Supercomputer - 38TF e 4,4 TB memória;
- pesquisa em CFD para colocar a Renault "na pole position" na competição de F1;
- instalado na Renault F1 CFD Center, no Reino Unido, até ao final de Junho de 2008.

## Universidade de Tsukuba, Japão

- Appro Xtreme-X Supercomputer - 95 TF e 21,5 TB memória e 674 processadores quad-core;
- Centro de Ciências Computacionais, centro de Tsukuba Science;
- transferido e instalado até o maio de 2008.

# Informações Gerais

**GFlops/s** – é a taxa de execução, bilhões de operações de ponto flutuante (64bits).

**Rmax** – Máxima performance alcançada pelo Linpack.

**Rpeak** – performance teórica de pico.

**Nmax** – numero máximo de equações lineares executadas.

**Linpack** – benchmark que utiliza a melhor performance como medida. Usado para solucionar um denso sistema de equações lineares.

**Ordem de classificação no TOP500** – maior Rmax.  
Se for igual ao de outra máquina, é também considerado o maior Rpeak. Mesma máquina: tamanho da memória e depois ordem alfabética.

# Top500

**System Name: Atlas      Vendor: Appro International**

**Site: Lawrence Livermore National Laboratory**

**Installation Year: 2007**

**Computer: Appro Xtreme Server - Quad Opteron Dual Core 2.4GHz**

**Processor: AMD x86\_64 Opteron Dual Core 2400 MHz (4.8 GFlops)**

**Interconnect: Infiniband DDR      Operating System: Linux**

**Main Memory: 18432 GB**

## Performance Linpack Data

Processors	Rmax (GFlops)	Rpeak (GFlops)	Nmax
9216	36620	44240	1021440

## Ranking History

List	Rank	Rmax (GFlops)	Rpeak (GFlops)
11/2007	29	36620	44240
06/2007	19	36580	44240

# Referências

- <http://www.top500.org/>
- <http://www.appro.com/>
- <http://www.linuxhpc.org/>
- <http://www.hpcwire.com/hpc/1883211.html>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/InfiniBand>
- <http://www.hpcwire.com/hpc/1883211.html>
- <https://asc.llnl.gov/publications/sc2007-tlcc.pdf>
- <http://www.llnl.gov/>