AlphaPowered...when you need performance!!!

L2キャッシュ高速化によるAlpha CPU最新動向並びに製品紹介

日本サムスン株式会社
半導体事業部 戦略商品企画 部長
全　英守

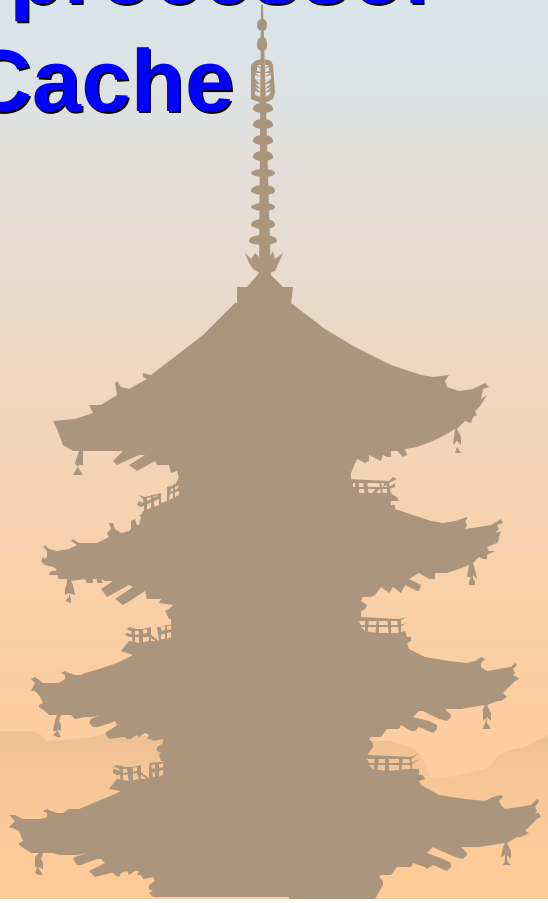
ビジュアルテクノロジー株式会社
製品技術企画部
児玉 英一郎

The 21264E: an ALPHA Microprocessor with Fast and Smart L2 Cache

Samsung Japan Co.

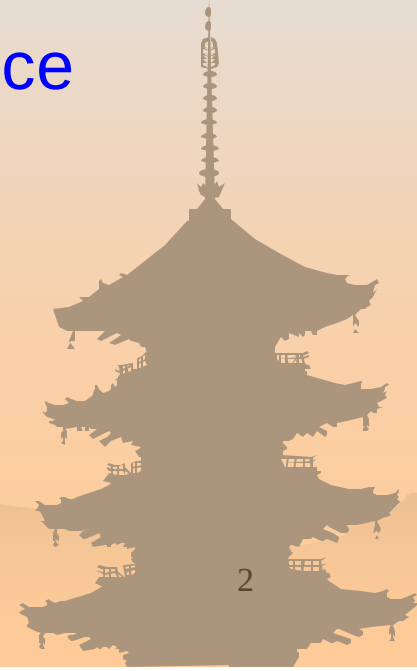
Semiconductor Div.

Hidemori Zen



Outline

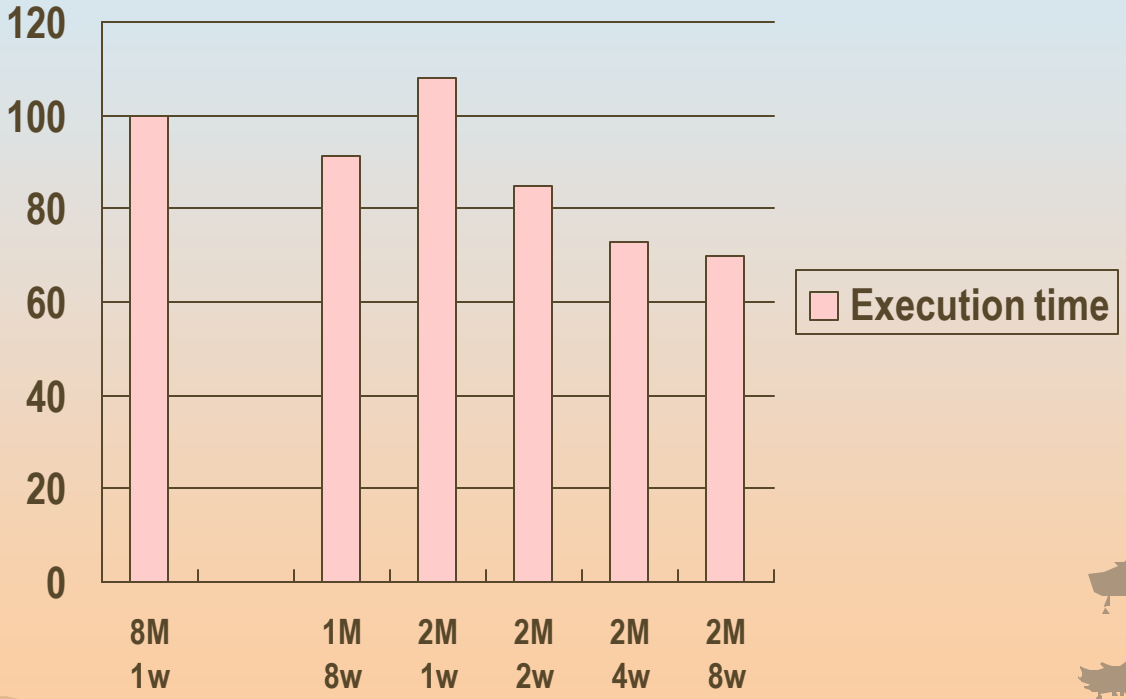
- On-Chip L2 Cache Design Tradeoffs
- SAMSUNG Alpha CPU Roadmap
- Design Features and Performance
- On-Chip L2 Cache Design
- Conclusion



On-Chip L2 Cache Design Tradeoffs

	Off-Chip L2 Cache	On-Chip L2 Cache
CPU Speed	1250MHz	1250MHz
Cache Speed	313MHz	417MHz
Bandwidth	10GB/sec	13GB/sec
N-Way Set	Very Difficult	Easier

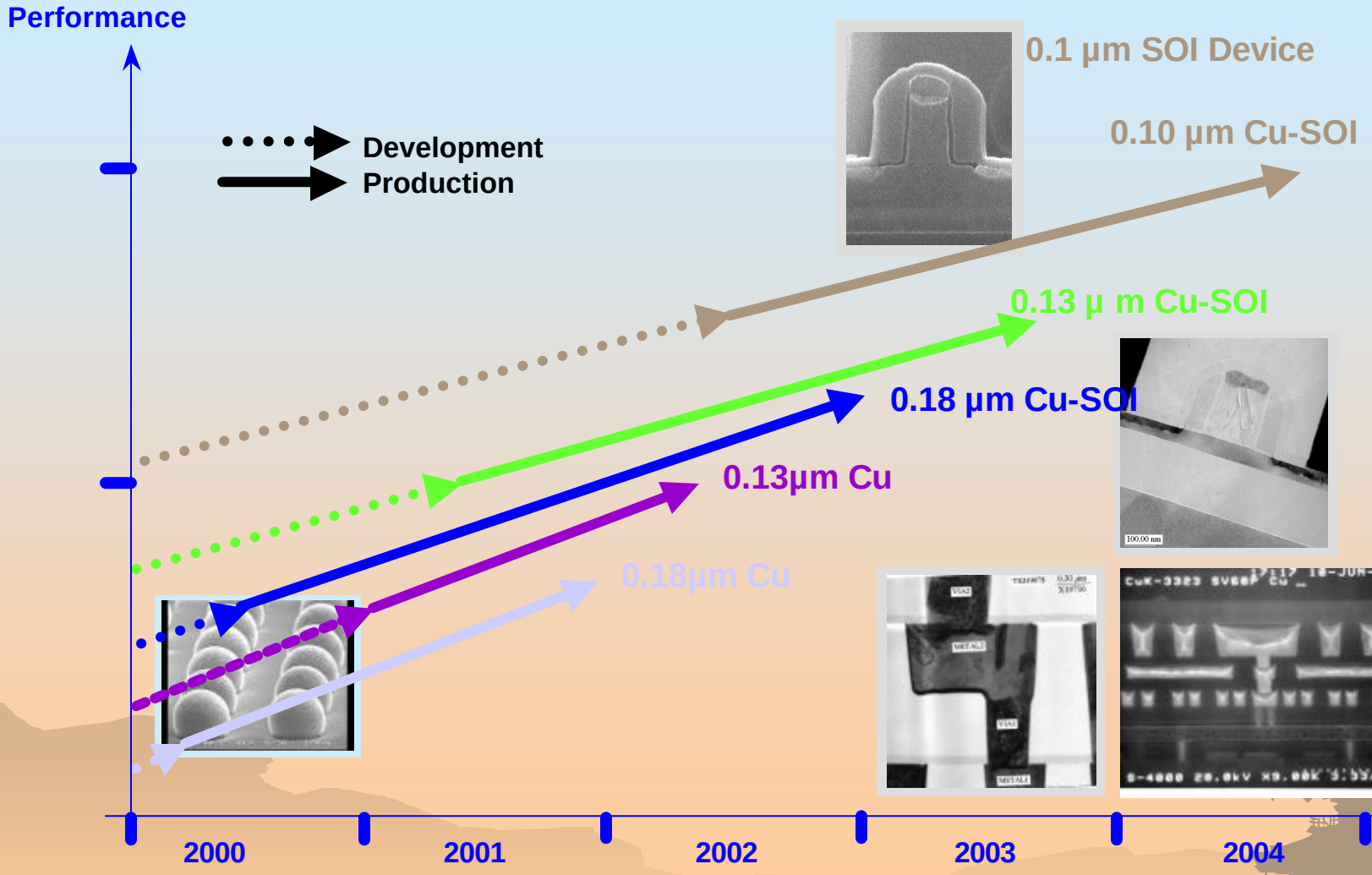
L2 Cache Performance
- OLTP, Uni Processor -



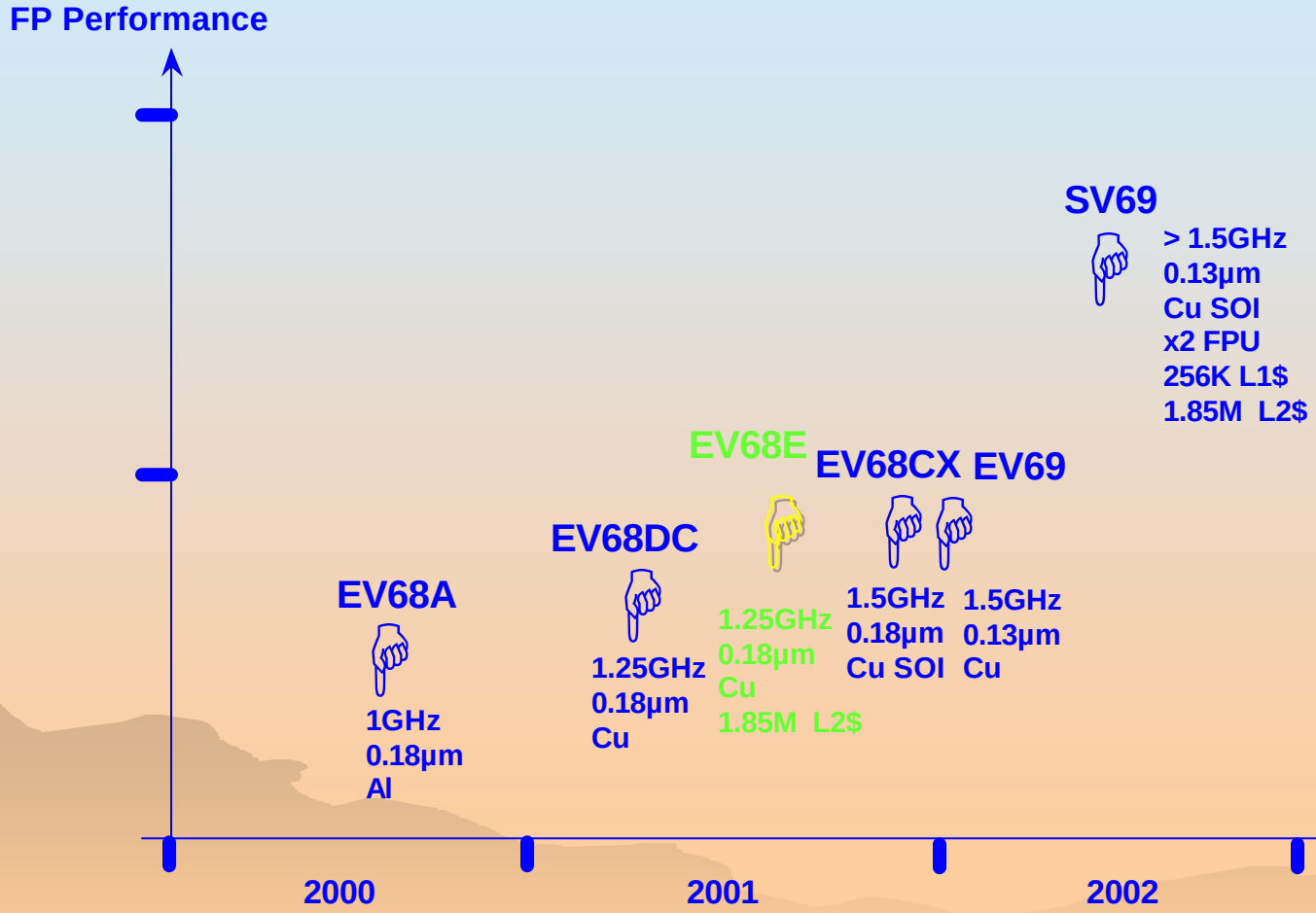
Off-Chip **On-Chip**

Ref: L. Barroso, et al. HPCA 2000

SAMSUNG CPU Technology



SAMSUNG Alpha CPU Roadmap

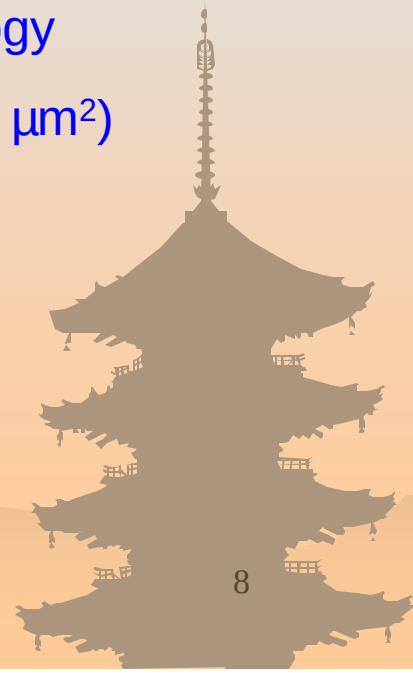


21264E Implementation

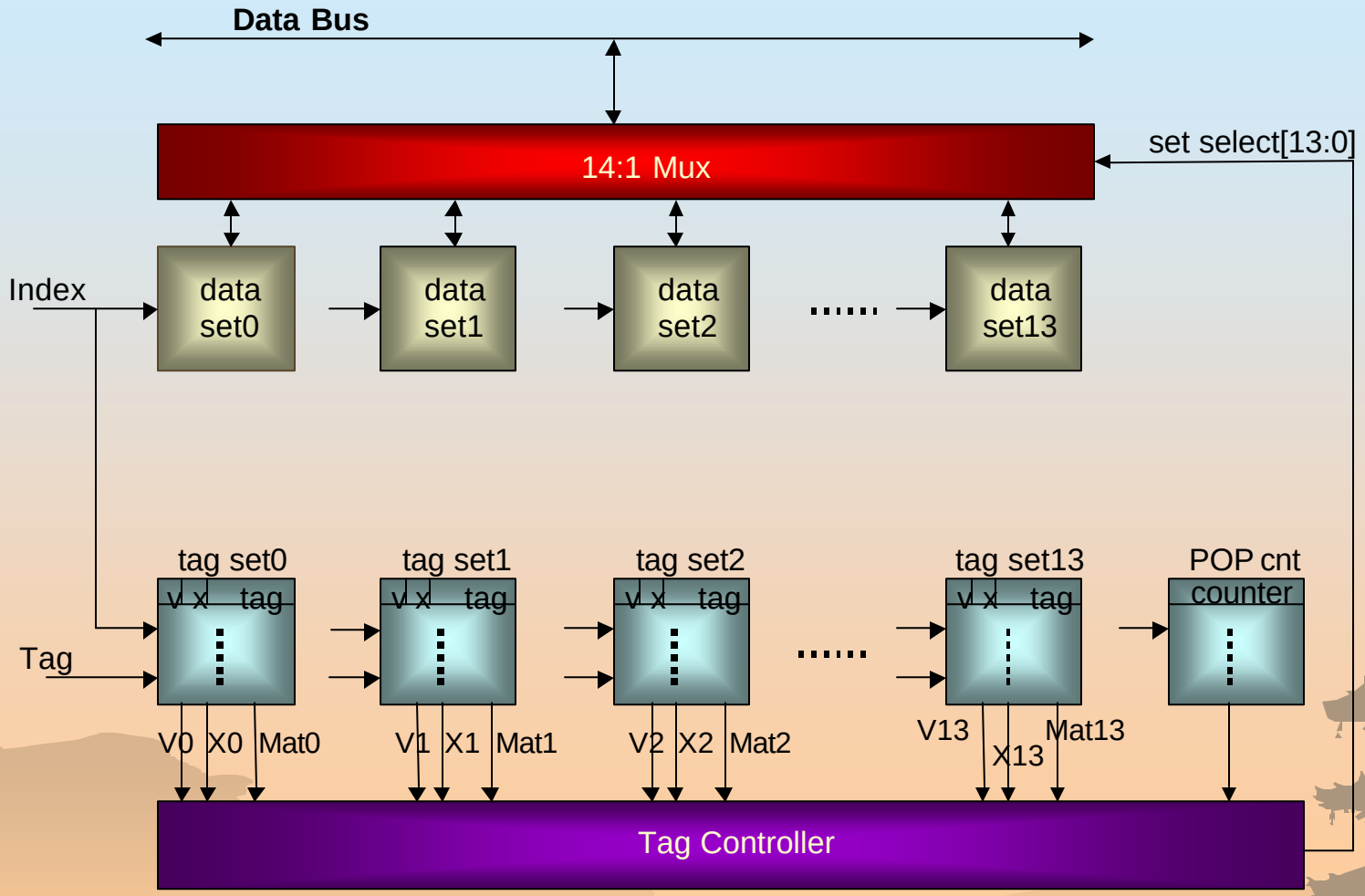
- Nominal Vdd: 1.65V ± 100mV / PLL Vdd: 2.5V ± 100mV
- 1.25GHz 70W @ Vdd = 1.65V and 85ºC
- 140 Million Transistors @ 16.5mm x 18.0mm (297mm^2)
- 64KBytes ICache and 64KBytes DCache On-Chip L1 Cache
- 1.85MBytes 14-Way Set Associative On-Chip L2 Cache
- 6-Way Superscalar: 4 Integer Pipe, 2 Floating Point Pipe
- 675 Pin Flip Chip LGA
- 0.18 µm 7-Cu CMOS: 0.09µm Gate Length @ 0.21µm Drawn

21264E Performance

- > 13GBytes/s with 417MHz DDR On-Chip L2 Cache @ 1.25GHz
- > 30% Faster CPU Execution compared to 8MBytes Off-Chip L2
- > 8-Way L2 Cache for Fast and Smart Inclusion Property Solution
- Simple and Safe Migration to 1.5GHz+ SOI Technology
- Industry Leading SRAM Technology (Cell Size = 4.04 μm^2)
- Drop-In-Replaceable with 1.25GHz 21264 Alpha CPU

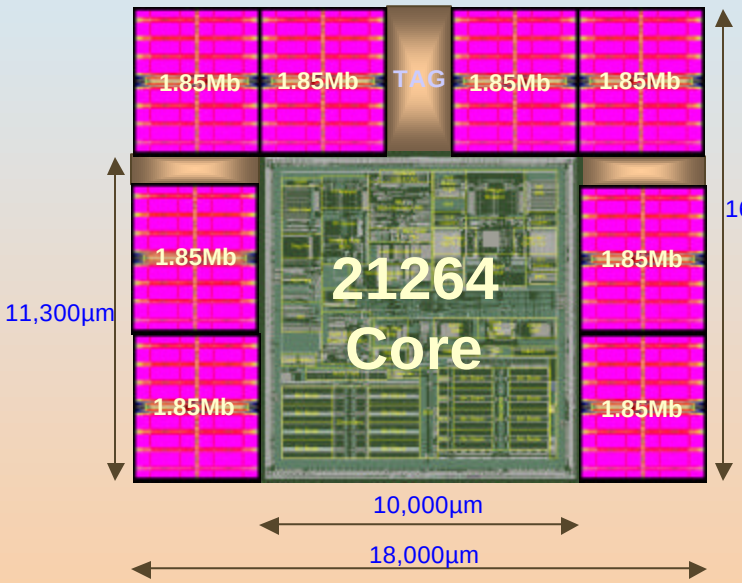


L2 Cache Microarchitecture



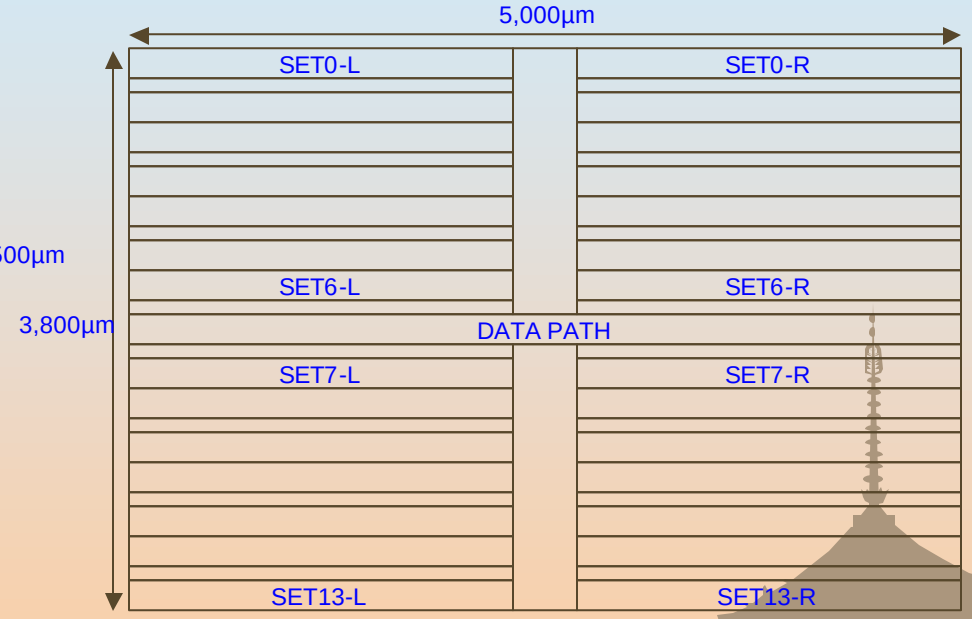
21264E Chip Floorplan

21264E



21264E Chip Size: 297 mm²

1.85Mb L2 CACHE



Conclusion

- **Compatibility**

  Drop-in-replaceable with Alpha 21264 CPU Products

- **Technology**

  0.18 µm 7-Cu CMOS with Safe Upgrade Path to SOI

- **Integration**

  1.85MBytes 14-Way Set Associative On-Chip L2 Cache

- **Performance**

  > 30% Faster CPU Execution compared to 8MBytes Off-Chip L2

1999年度、米国API社

「THE EVEREST AWARD」受賞

世界第1位の販売実績

VISUAL TECHNOLOGY

HPTC & Network Solutions

Alphaワークステーション/クラスタシステム 製品紹介

HPTC & Network Solutions

ビジュアルテクノロジー株式会社

製品技術企画部

Info@v-t.co.jp

AlphaPowered

www.v-t.co.jp/

VT Products Line-up(*)

Workstation

省スペース&
ネットワーク高速化

SuperCluster
XA Series

VT-Alpha 6 SW

省スペース化

VT-Alpha 6 S, SII

1U thin Server

VT-PC Cluster II (Beowulf)

VT-Alpha Cluster
(Beowulf or Myrinet)

Clustering System

(*)Compaq Alpha Server/Station製品は除く

ワークステーション

- 特徴
  - 世界最速Alpha 21264プロセッサ搭載
  - HPTC(High Performance Technical Computing)分野では抜群の実績
  - 圧倒的な浮動小数点演算性能
- 製品
  - VT-Alpha 6 S(エントリー・モデル)
  - VT-Alpha 6 SW(SMP対応ハイエンド・モデル)
- OS・ソフトウェア
  - オープンソースOS「Linux」を全製品サポート
  - Tru64 UNIXにも対応(Sシリーズは除く)

VT-Alpha 6 S, SII Series

- 最新Alpha21264A(EV67)を搭載
- チップセットにAMD-751を採用し超低価格を実現
- 話題のOS Linux / Alphaに対応
- 専用コンパイラCompaq Fortran / C for Linux AlphaがAlphaの性能を極限まで引き出します *詳細は後ほど*
- 気軽に始められる64bitワークステーション

CPU:Alpha 21264A 600/700MHz

M/B: UP1100

Memory:MAX 768MB

HDD:Ultra ATA 30GB

278,000円～

VT-Alpha 6 S Cluster

ノード単価の安さを最大限に活用したクラスタシステム。Beowulf型を始め、Mrinetを用いた高速MD解析システムの構築も可能。

VT-Alpha 6 SW Series

- 世界最速64bitプラットフォーム
- CPUを2基搭載可能なSMPシステム
- DDRキャッシュ搭載833MHzモデル新登場
- クロスバー・スイッチ採用で最大2.6GB/sのメモリバンド幅を実現
- Linuxには圧倒的な先進性と安定性を誇る「Kondara MNU/Linux 2000」に完全対応
- 高い可容性と拡張性を誇る、最強の64bitOS「Tru64 UNIX」もサポート

CPU:Alpha 21264
667/750/833MHz

M/B: UP2000+

Memory:MAX 2GB

HDD:UW SCSI 18GB

895,000円～

VT-Alpha 6 SW Cluster

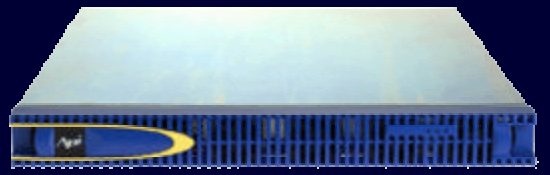
スケーラビリティに優れた、超高速パラレルスーパーコンピュータ。計算化学、科学技術計算始めとする大規模並列計算に最適なシステム。

クラスタシステム

- 特徴
  - Beowulfを始めとするLinux並列システムでは圧倒的な性能と実績を誇るAlphaプラットフォーム
  - 充実した並列処理環境
- 製品
  - 21264B 833MHzを搭載 1U 超薄型サーバ
  - 次世代超並列コンピュータSuperCluster XA

1U Thin Server(2001年販売予定)

- 厚さ1Uの超薄型設計
- Alpha21264 CPUを2基搭載可能
- DDRキャッシュ搭載の833MHz CPUに対応
- 最大搭載メモリ容量 2GB
- Dual 10/100 Ethernet
- 64bit PCI×2
- Ultra3 SCSI I/F 内蔵
- OSはLinuxをサポート。コストパフォーマンスに優れた大規模クラスタシステムを省スペースで実現。

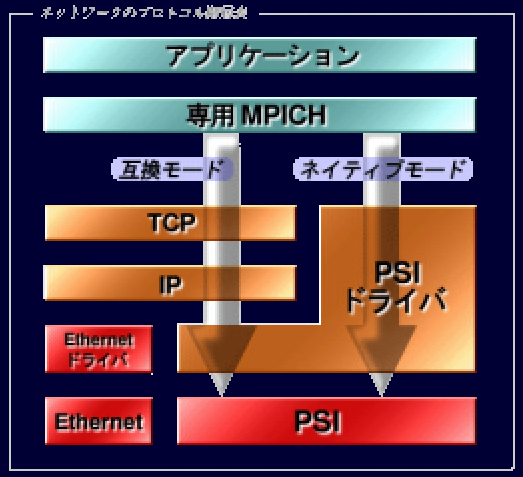


ISP等にも最適

単一ノードでの高性能に加えて、超薄型設計により大規模ネットワークサーバ(ISP、IDC等)構築にも最適。

SuperCluster XA Series

- 超高速「SuperChannel」による筐体一体型設計
- 12Uの筐体に8個の21264 CPUを内蔵
- SuperChannel専用プロトコルによる低オーバーヘッド達成



- 通常比1/2の低電力設計(当社比)
- CPUユニットへのフロントアクセスによるイージーメンテナンス
- 2001年3月より出荷開始

SuperCluster XA VS SW Cluster w/z Myrinet

SW(2CPU)+Mryinetベースのクラスタシステムの場合、各ノードにI/Fは1枚。SuperClusterは各CPUに専用の通信チャネルを持っている為、転送速度は最大で2倍(4node,8CPU時)に。

VT Linux Advantage

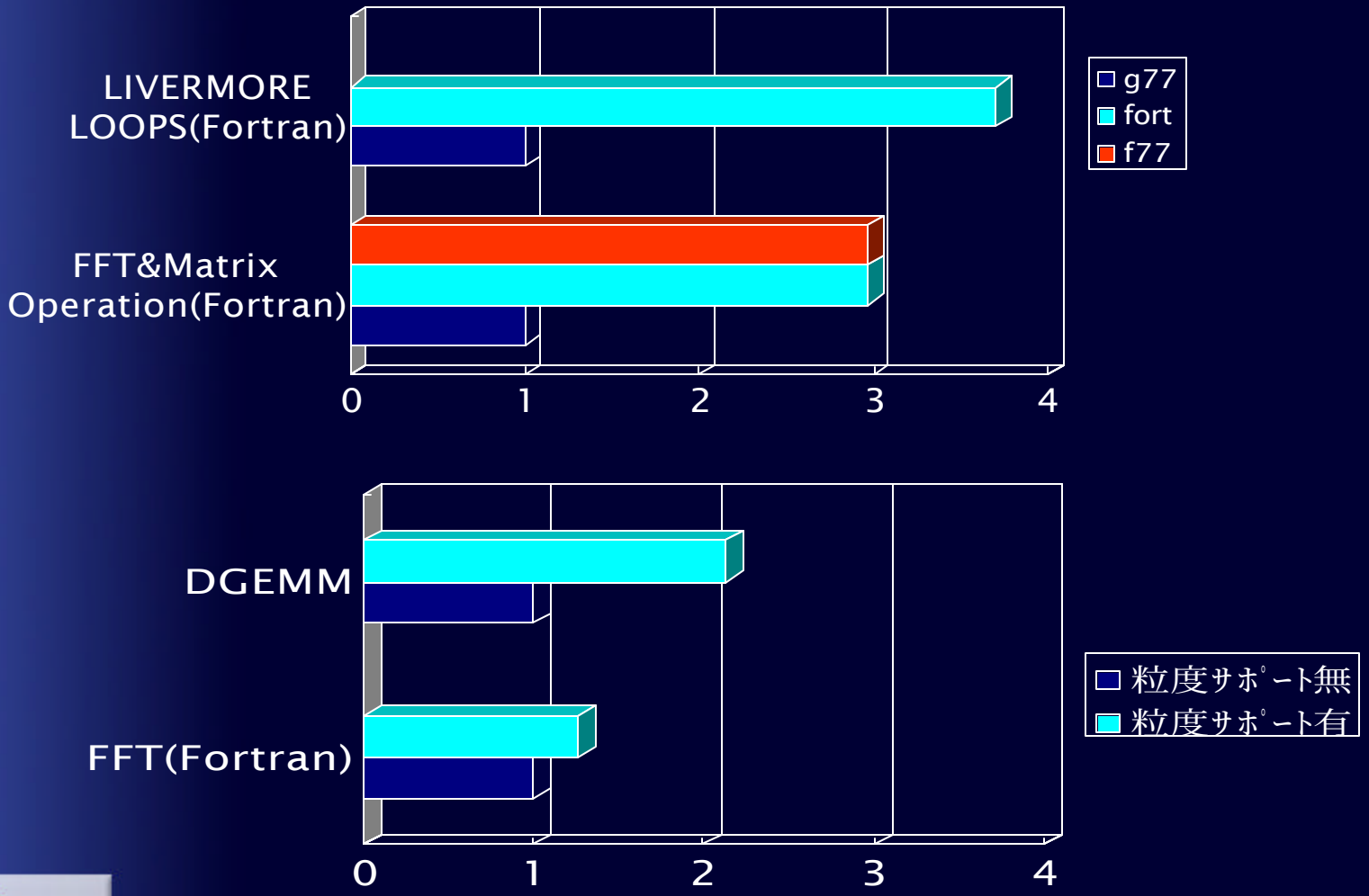
- 他社に先駆け96年よりLinux対応ワークステーションの販売及びサポートを開始
- 64bit Linux/Alphaワークステーションの出荷実績は国内最大規模
- ディストリビューションの共同開発を始め、ソフトウェアベンダーやコミュニティと積極的に提携
  - Kondara MNU/Linux
  - Debian GNU/Linux VT Parallel Selection、他
- HPTC分野に加えネットワークソリューション分野(サーバ/セキュリティソリューション)でも豊富な実績

Linux/Alpha の高速化

- コンパイラ(Compaq Fortran/C/C++ for Linux Alpha)
  Alpha CPU用に最適化。GNUコンパイラに比べ大幅に性能が向上
  - 収録内容
    - コンパイラ本体、ランタイムライブラリ、オンラインドキュメント、他
    - CPML(Compaq Portable Math Library)
      - Alpha上でチューニングされたライブラリ関数
    - CXML(Compaq eXtended Math Library)
      - BLAS、LAPACK等を収録した科学技術計算ライブラリ
    - Ladebug
      - Linux Alpha用デバッガ
  - 非商用利用に限り、無償にて入手が可能(要登録、ダウンロード)
- 演算処理高速化を目的としたAlpha向けパッチ、ライブラリの公開
  - Page Granularity Hint support patch by 清水尚彦氏
  - libffm(Free Fast Math Routine) by 後藤和茂氏、他

Linux/Alpha の高速化(続き)

ベンチマーク比較(相対比)



Linux@VTについて

- Linux全般に関する情報を公開するWebサイト
  - 製品情報
    - ワークステーション、クラスタシステム
  - 技術情報
    - アプリケーション
    - ネットワークセキュリティ
    - システムチューニング
  - サポート情報
    - Alpha NTユーザを対象としたLinux移行支援ページ「N2L」
    - オリジナルrpmの公開(mpich, チューニング済カーネル等)
- 2001年1月1日より運用開始

  http://linux.v-t.co.jp/

VT WEB-DiRECT

- 研究者、教育者の為のインターネット直販
  - 科研費や校費でのご購入もできます
- 最速のコンピュータを、衝撃的プライスでご提供
  - リアルタイムに反映されるオンライン見積
  - 最新の製品を特価で販売
- UPS等の周辺機器やアウトレット販売も実施
- 利用者を対象にしたサポート情報を公開予定

製品情報、価格の詳細は...

http://web-direct.v-t.co.jp/

をご覧下さい。