インテルの AI 製品の最新情報

エクセルソフト株式会社

intel ai

目次

- インテルの AI ポートフォリオ
- ハードウェア
  - インテル® Xeon® プロセッサー
  - インテル® Gaudi® AI アクセラレーター
- インテル® AI ソフトウェアのアップデート

インテルのAI ポートフォリオ

スケーラブルな
AI コンピューティング・プラットフォーム

intel ai

AI ワークロードごとに最適な計算機システム

大規模で AI に特化

AI が **主要な**ワークロード

AI に特化したアプリケーションやサービス

GPU や AI アクセラレーター
によるクラスター

“General-Purpose (汎用な)” AI

AI は多数のワークロードの 1 つ

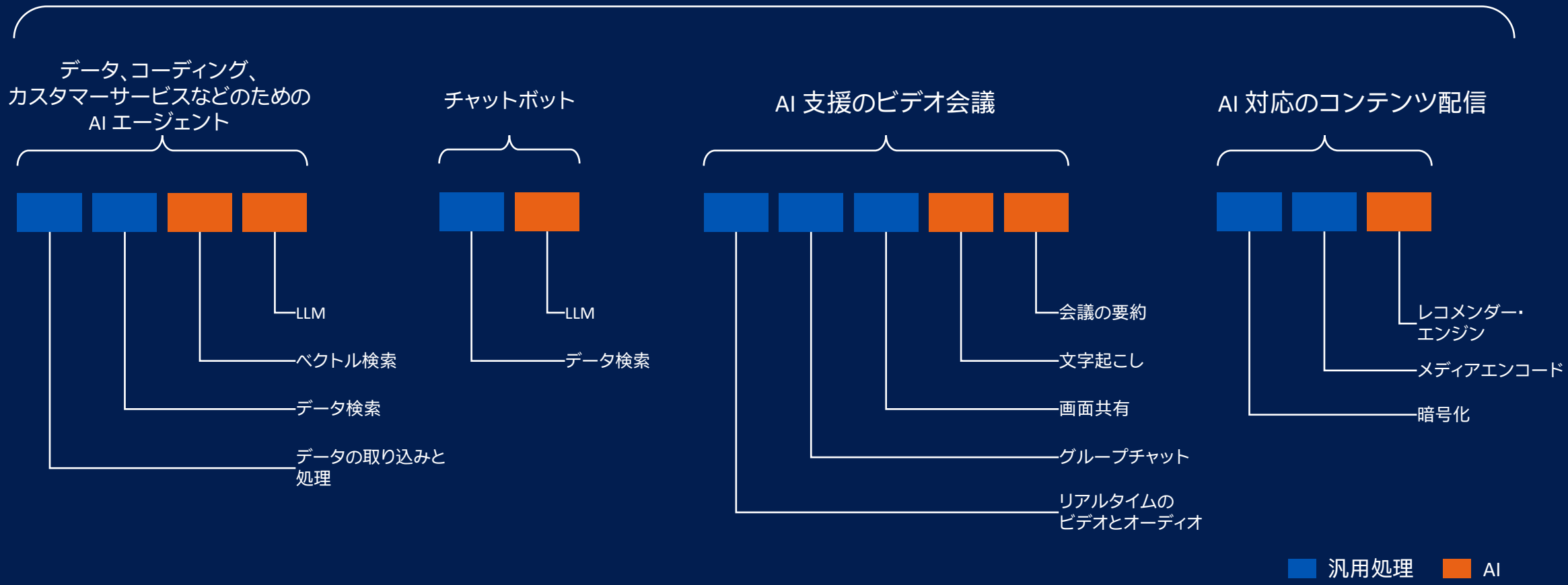
同じインフラ上で実行される複数のワークロード
(AI を含む)

企業規模で CPU 上に構築 & 運用

AI ワークロードごとに最適な計算機システム

AI を同じインフラ上で 実行されるワークロードの 1 つとして扱いシステムの複雑化を回避

既存の **x86** インフラストラクチャーを活用し、AI および非 AI の
エンタープライズ・ワークロードの**両方を**同じ基盤上で実行



RAG (検索拡張生成) により企業のデータを活用

企業内のデータ

- セキュリティーと機密性
- データの近くでの処理
- 成熟し予測可能
- CPU ベース

現 在

企業内のデータ

成熟性が高く、より安全で機密性が高い

x86 CPU ベース

RAG

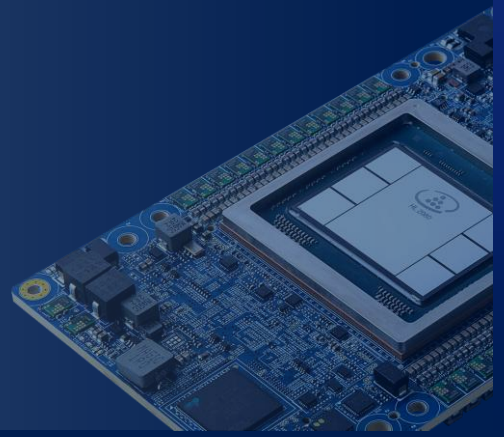
埋め込み & ベクトル化

将 来

AI モデル

急速に進化し、非常に破壊的

アクセラレーター・ベース

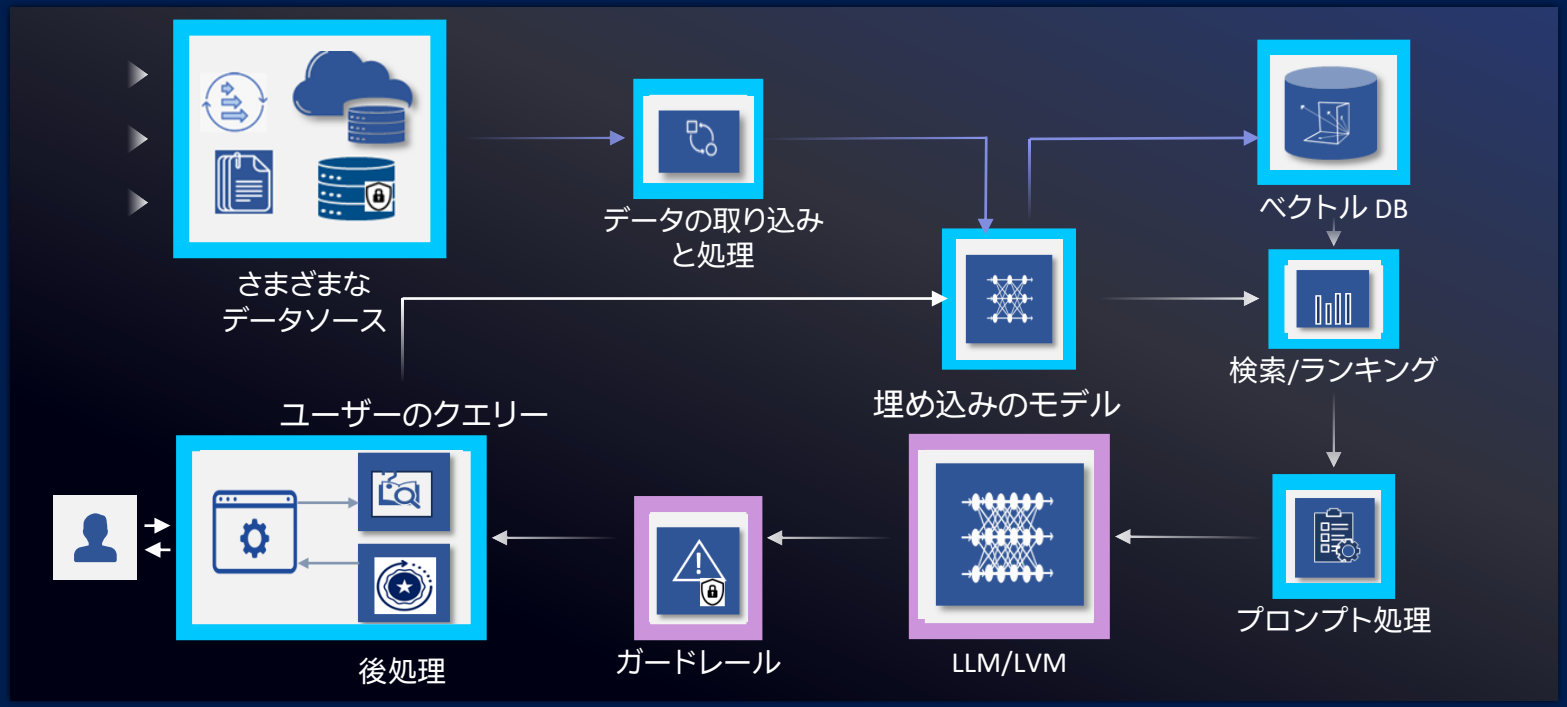


AI モデル

- 現在パブリックなデータに基づく
- オープン/クローズド
- 急速な変化
- アクセラレーター・ベース

Open Platform for Enterprise AI　OPEA

- 生成 AI のシステムに必要なコンポーネントのスタック構造とエンドツーエンドのワークフローのアーキテクチャー設計図
- 断片化されたエコシステムの複雑さを軽減し、ソリューションの生産規模を拡大
- Linux Foundation とのパートナーシップにより、業界リーダー間のコラボレーションと貢献を促進



aiven　AMD　anyscale　Articul8　BONC 东方国信
ByteDance　Canonical　CDW　China unicom 中国联通　clarifai
CLOUDERA　Corsha　DATASTAX　Datastrato　docker
Domino　dstack　Haystack　Hugging Face　Infosys
intel.　Iterate.ai　JFrog　KX　LlamaIndex
MariaDB Foundation　MINIO　neo4j　pathway　prediction Guard
drant　Red Hat　Redis　Rivos　SAP
sas　vectara　vmware by Broadcom　wipro　Yellowbrick
zilliz　ZTE

インテル® Xeon® プロセッサー

AI 向けに設計された CPU

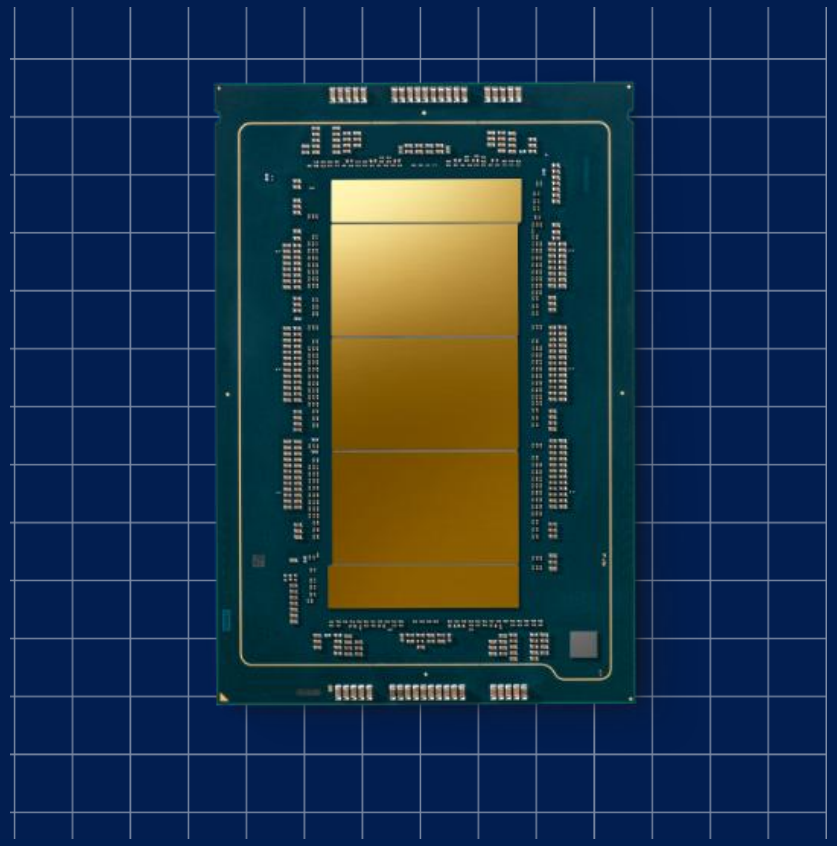
インテル® Xeon® 6 プロセッサー
Performance-core (P-core) 製品　6900P シリーズ

CPU 当たり 最大 128 コア

メモリー帯域幅を増加
MRDIMM によりメモリー帯域幅を最大 2.3 倍に
vs 第 5 世代 インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサー[1]

LLCを増加
L3 キャッシュは最大 504MB で、大きな L3 アクセスサイズでも非常に低いレイテンシーを実現

インテル® AI ソフトウェア
GenAI、エッジ・デプロイメント、機械学習にわたる AI 開発のための多様なツールが利用可能



インテル® Xeon® 6 プロセッサー + インテル® Gaudi® アクセラレーター

P-core を搭載したインテル® Xeon® 6 プロセッサーはインテル® Gaudi® アクセラレーターと完全に検証
次世代の AI トレーニングのための容易にスケーラブルなソリューションを提供

インテル® アドバンスト・マトリクス・エクステンション (インテル® AMX)

FP16 ベースのモデルで AI パフォーマンスを向上

インテル® アドバンスト・ベクトル・エクステンション 512 (インテル® AVX-512)

固有の命令セットとコアごとに 2 つの 512 ビット FMA ユニットを搭載

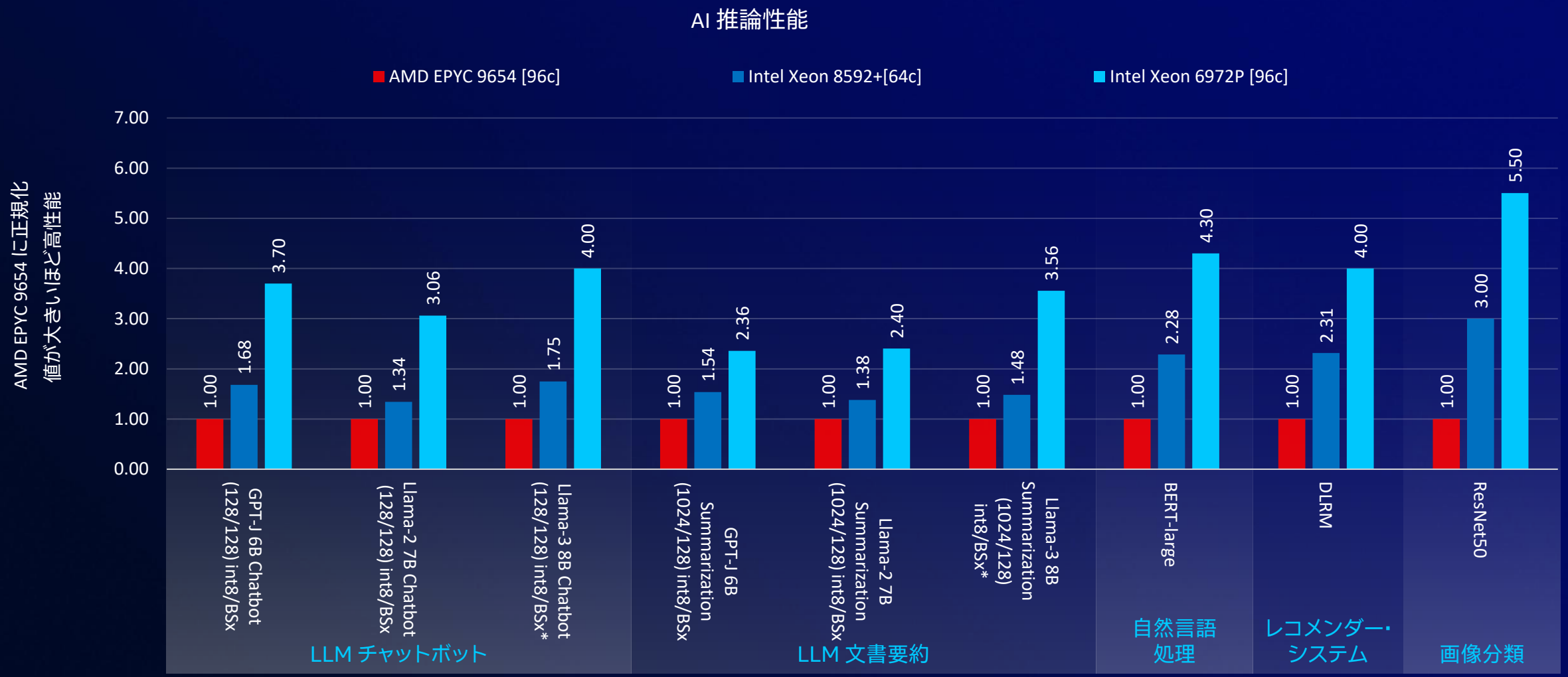
インテル® アドバンスト・ベクトル・エクステンション 2 (インテル® AVX2)

新しい VNNI 命令と BF16 および FP16 の高速なアップ/ダウン変換

[1] ワークロードと構成については、intel.com/performanceindex の ISC 2024 セクションをご覧ください。結果は異なる場合があります。インテルの技術には、対応するハードウェア、ソフトウェア、またはサービスの有効化が必要な場合があります。

intel ai

インテル® Xeon® 6 プロセッサー (P-cores 採用) 製品における AI推論性能の向上



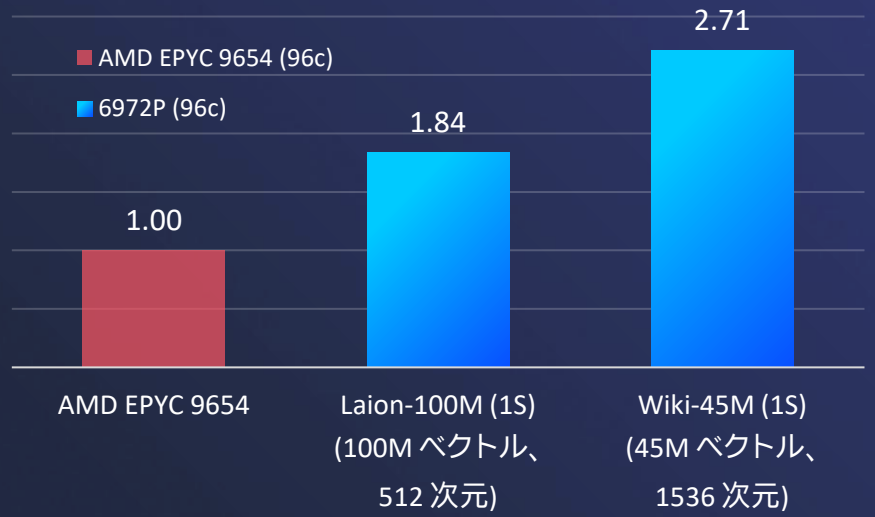
See [18] for workloads and configurations. Results may vary.
* AMD EPYC 9654 with BF16 on Llama3 8B Chatbot; did not meet SLA on INT8

ベクトル・データベース向けインテル® SVS のベクトル最適化

インテル® スケーラブル・ベクトル・サーチ (インテル® SVS)

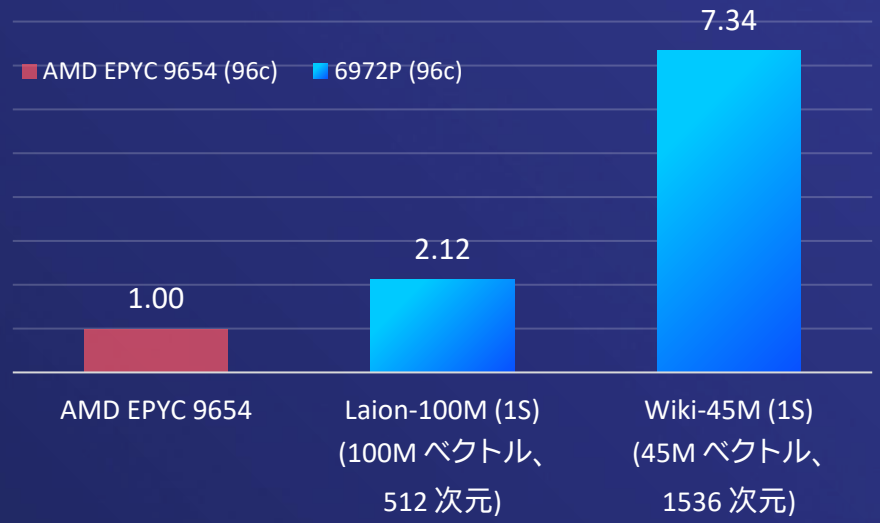
インテル® AMX 命令 を活用してベクトル・データベースのインデックス化の性能改善

インテル® SVS-Inverted File Index (IVF)
構築 速度向上 (値が大きいほど高性能)



インテル® SVS のベクトル最適化 による ベクトル・データベースの検索の性能改善

インテル® SVS- Graph による
類似性検索 (値が大きいほど高性能)

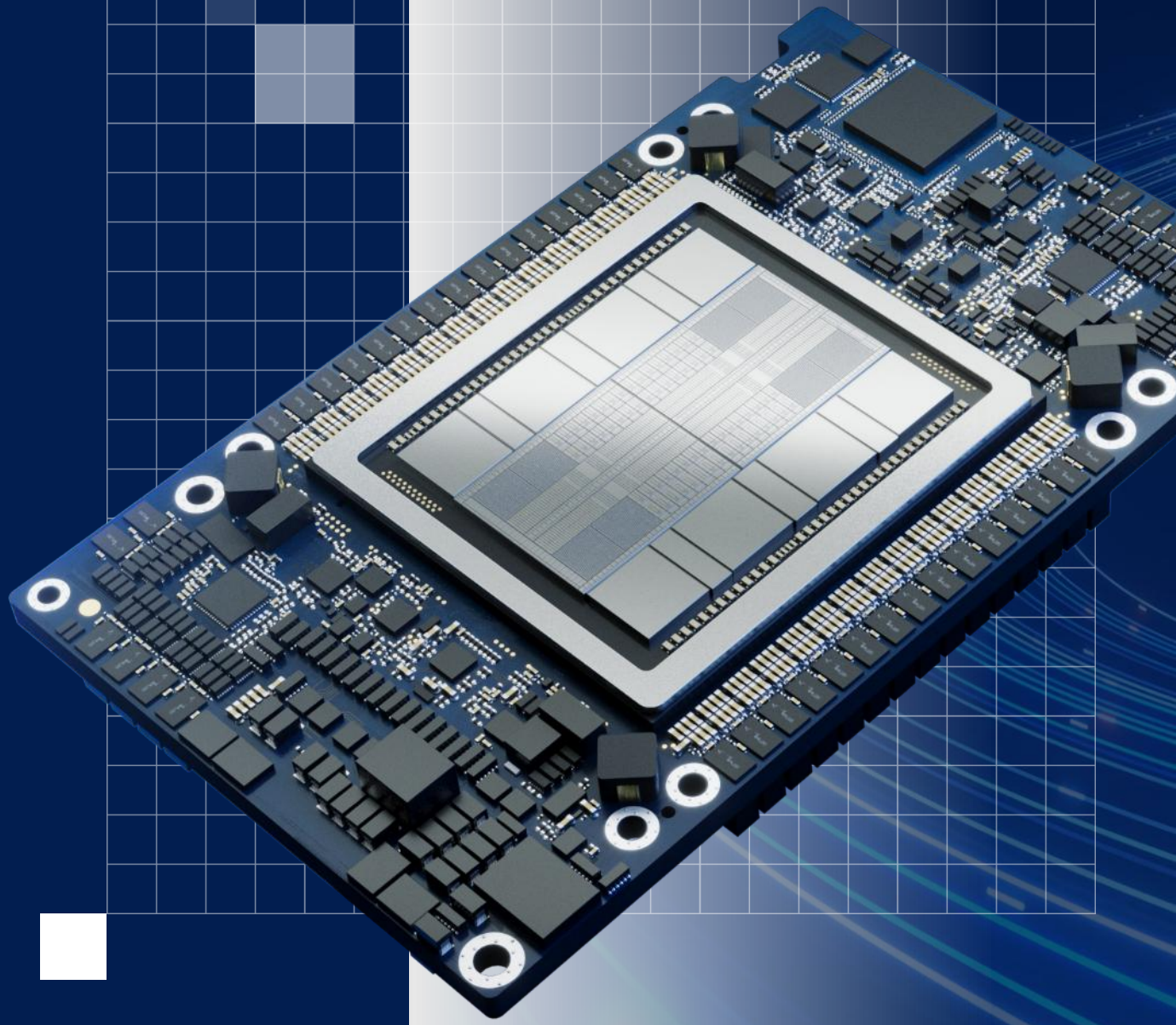


intel

See backup for workload and configurations. Results may vary.

インテル® Gaudi®
AI アクセラレーター

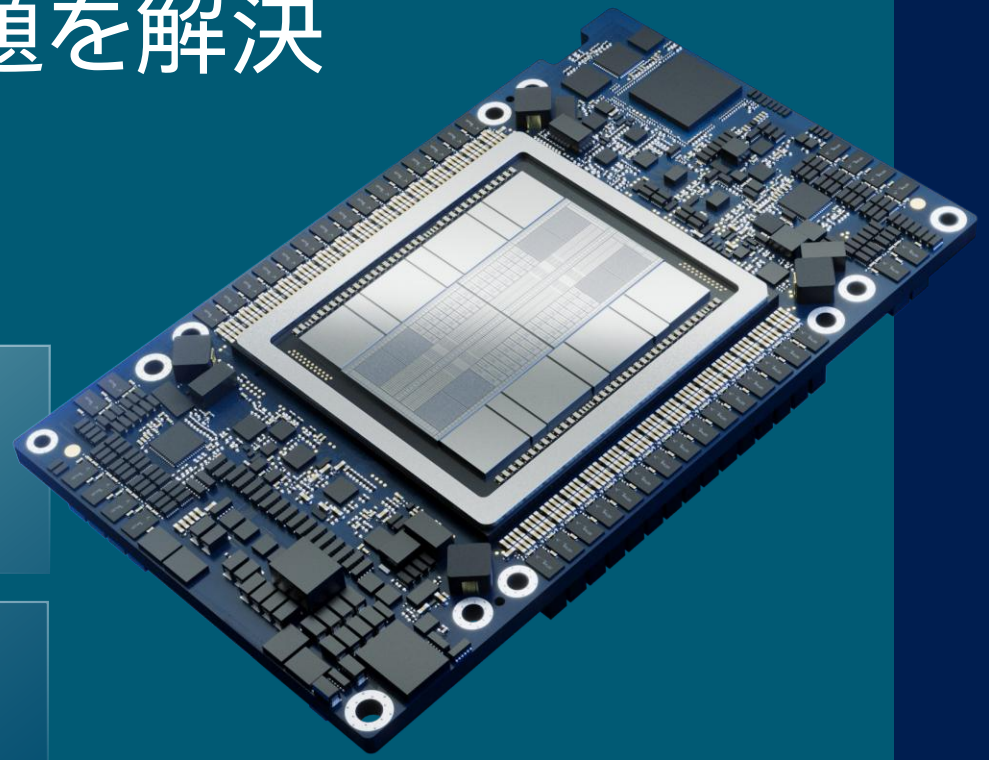
生成 AI に新しい選択肢を



intel ai

intel GAUDI

インテル® Gaudi® 3 AI アクセラレーターで 生成 AI の課題を解決



40% 短縮

学習処理時間
(NVIDIA H100 との比較) [1]
代表的な大規模言語モデルでの平均 (予測値)

50% 高速

推論速度
(NVIDIA H100 との比較) [2]
代表的な大規模言語モデルでの平均(予測値)

生成 AI に より多くの選択肢

生成 AI の実運用に向けて供給の安定性と価格上昇への懸念を解消

優れた コスト性能比

実サービスに向けて ROI を改善

8 カード搭載ベースボードが USD 125K** (標準価格)

オープンな規格によるデバイス間接続

業界標準の RoCE 対応イーサネットによる接続

オンチップ・ネットワークで直接デバイス間を接続

オープンな ソフトウェア・プラットフォーム

PyTorch や HuggingFace など代表的なエコシステムのソフトウェアに対応

わずか数行のコード修正で移行可能

1: NVIDIA との比較はこちらのデータに基づく : https://developer.nvidia.com/deep-learning-performance-training-inference/training, 2024年1月29日 → “Large Language Model” の表とインテル® Gaudi® 3 アクセラレーターの 3/28/2024 の時点の予測値の比較。結果は異なる場合があります。
2: 出典: NVIDIA との比較は 2024/5/8 の時点でこちらに掲載されているデータに基づく Overview — tensorrt_llm documentation (nvidia.github.io 報告されている数値は GPU ごとの値。3/28/2024 時点でのインテル® Gaudi® 3 アクセラレーターの予測値との比較。インテル® Gaudi® ソフトウェア 1.14.0.を使用。結果は異なる場合があります。

インテル® Gaudi®
ソフトウェア・スイート

現在主に使われている生成 AI のフレームワークへ統合

FP16 と BF16 のサポートに加えて FP8 量子化のサポート

主なプロプライエタリーなソフトウェア・レイヤー

グラフ・コンパイラー: すべてのエンジンの依存性と
スケジューリングのロジック

行列演算ライブラリー: MME を構成

TPC カーネル: 行列演算以外のすべての演算

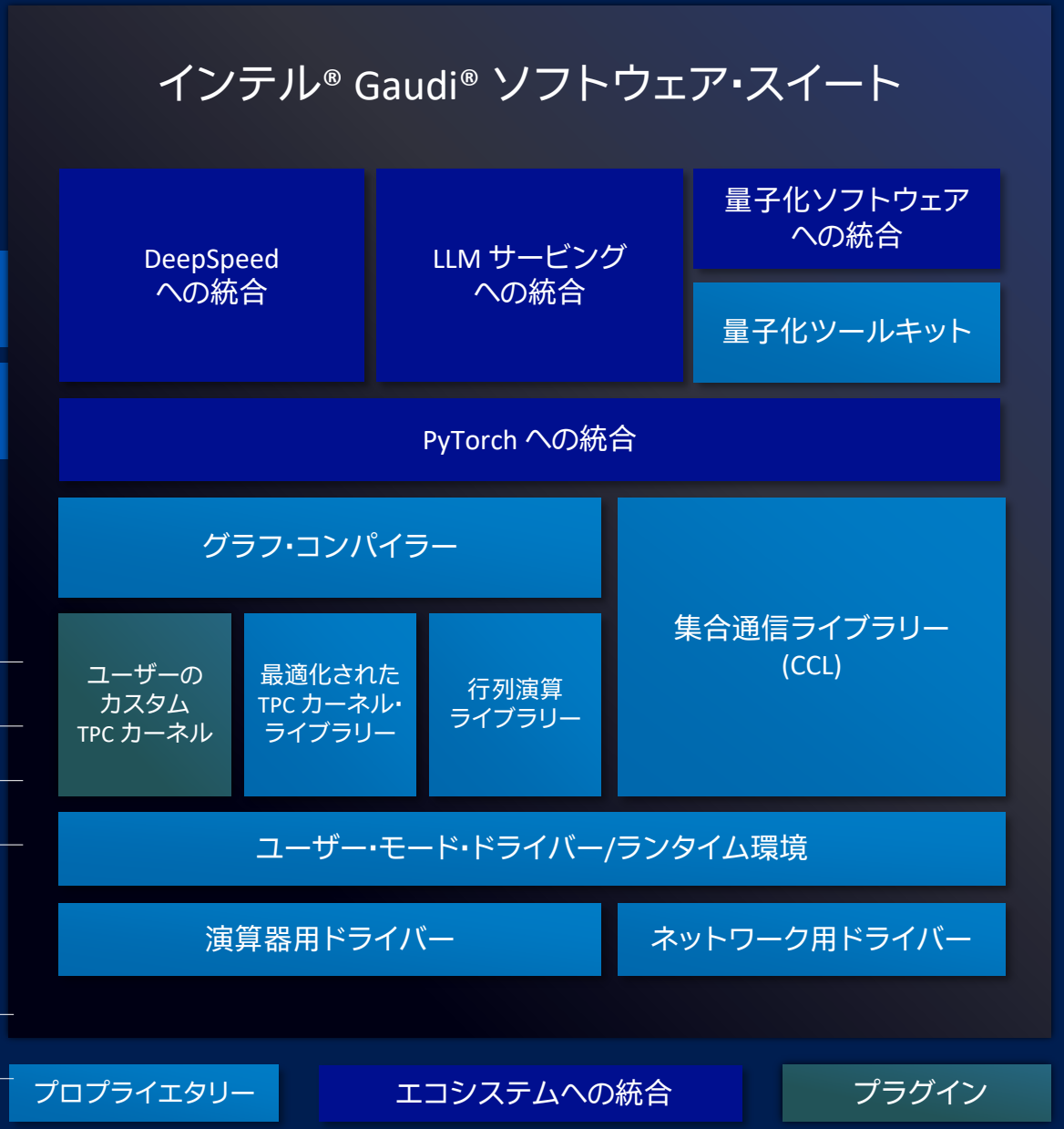
集合通信ライブラリー (CCL)

いくつかの TPC カーネルのソース

インテル® Gaudi® アクセラレーターに最適化された
TPC カーネル・ライブラリー

カスタムなユーザーカーネル

MLIR ベースの融合カーネル: グラフのコンパイル中に生成



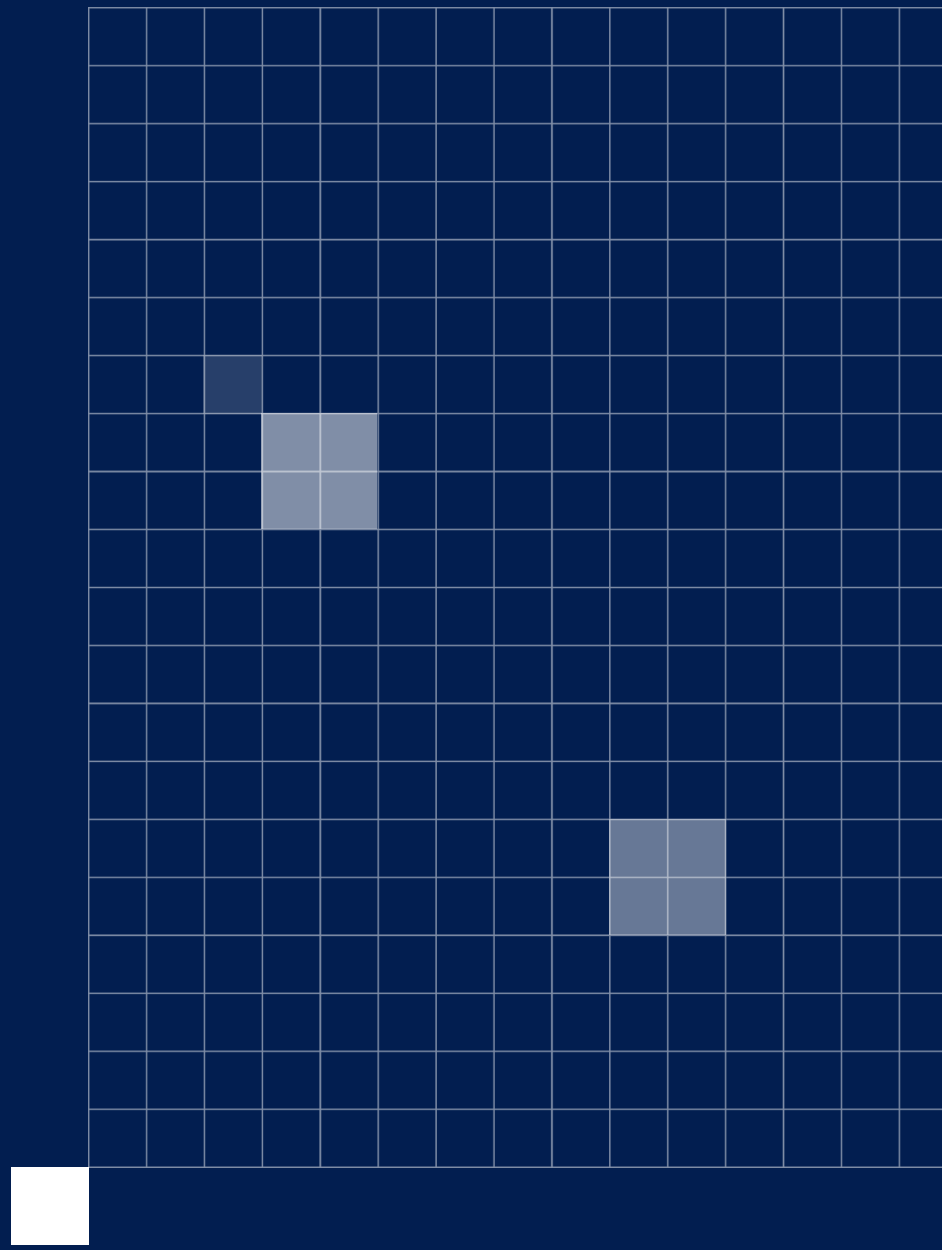
Intel Gaudi Software Suite アップデート(1.17-1.19)

	1.17/1.17.1 (Aug`24)	1.18 (Oct`24)	1.19/1.19.1 (Dec`24)
General	• Intel Gaudi Base Operator for Kubernetes • Offline Trace Parser tool • Hugging Face Optimum 1.12.1 • INC (Intel Neural Compressor) replace HQT for FP8 Quantize	• Ubuntu 24.04 for Gaudi3 • H.264 support in MediaPipe • Hugging Face Optimum 1.13.1 • DeepSpeed 0.14.4 • Performance improvement for FusedSDPA	• Kubernetes versions 1.30, 1.31, 1.32 • Ubuntu 24.04 on Gaudi 2 • RHEL 8.6 with Python 3.11 • RDMA PerfTest tool
PyTorch	• PyTorch 2.3.1 • PyTorch Lightning 2.3.3 • Distributed Tensor (DTensor) • TorchServe	• PyTorch 2.4.0 • INC UINT4 Quantize	• PyTorch 2.5.1

Inference	• TGI-gaudi 2.0.1
	• Hugging Face Optimum Inference
	  • LLaMA 2 7B on 1 card
	  • LLaMA 2 70B up to 2 cards
	  • LLaMA 3 8B on 1 card
		• TGI-gaudi 2.0.4
		• vLLM-fork
		  • Attention with Linear Biases (ALiBi)
		  • Quantization with Intel Neural Compressor (INC)
		  • LoRA adapters
		  • Long context (up to 32k)
		  • Initial support for torch.compile
			• TGI-gaudi 2.3.1
			• vLLM-fork v0.6.4.post2
			  • Multi-step scheduling HPU with Tensor Parallelism
			  • Asynchronous Output Processing
			  • Long context with LoRA (up to 128k)
			  • Automatic Prefix Caching
			  • Repetition penalty
			  • Structured Output (guided JSON)
			  • FusedMoE
			  • Non-invasive model graph splitting

Training		• Megatron-DeepSpeed
		  • LLaMA 3.1 8B FP8/BF16 on 8 cards (Gaudi2/3)
		  • LLaMA 3.1 70B FP8/BF16 on 64 cards (Gaudi2/3)
		  • Megatron-LM Preview
			• Megatron-LM
			  • LLaMA 3.1 8B on 8 cards (Gaudi2/3)
			  • LLaMA 3.1 70B on 64 cards (Gaudi2/3)
			  • Mixtral 8x7B BF16 on 32 cards (Gaudi2)

インテル®
AIソフトウェア



PyTorch – インテル® GPU をネイティブサポート

- PyTorch 2.5 からインテル® GPU をサポート!
  - PyTorch 向けインテル® エクステンション (IPEX) が不要に
  - インテルのクライアント向け GPU (インテル® Arc™ グラフィックス、インテル® Core™ Ultra プロセッサー)
  - インテル® データセンター GPU マックス・シリーズ
- torch.compile と eager モードに対応
- Linux と Windows に対応
- FP32/BF16/FP16、AMPに対応
- インテル® Tiber™ AI クラウドの無料アカウントでインテル® データセンター GPU マックス・シリーズ上で ”PyTorch on Intel GPU” などの学習用ノートブックを利用可能

```
$ pip3 install torch torchvision torchaudio --index-url https://download.pytorch.org/whl/test/xpu
```

```
# CUDA CODE
tensor = torch.tensor([1.0, 2.0]).to("cuda")

# CODE for Intel GPU
tensor = torch.tensor([1.0, 2.0]).to("xpu")
```

https://pytorch.org/docs/stable/notes/get_start_xpu.html

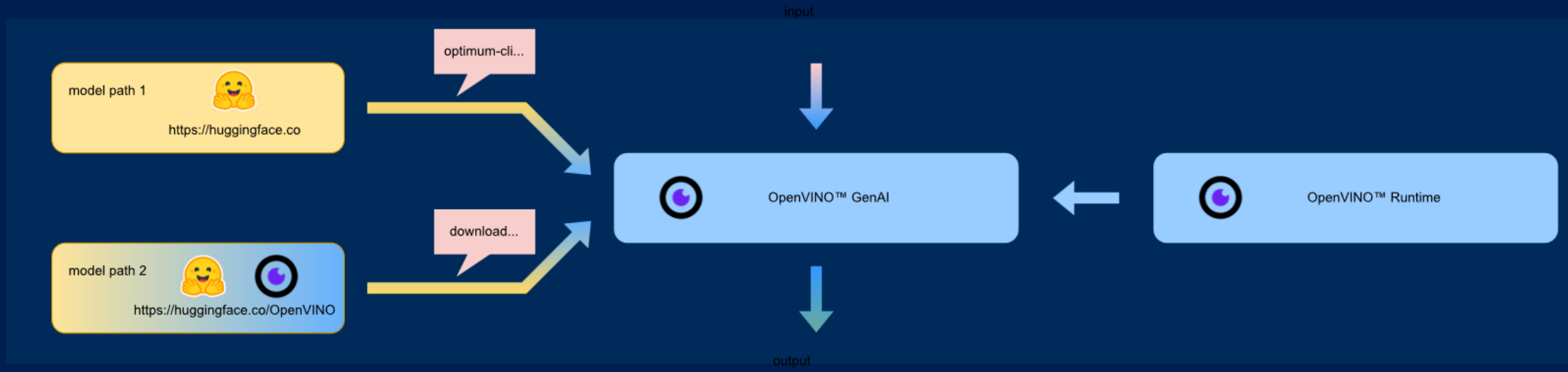
https://dev-discuss.pytorch.org/t/intel-gpu-enabling-status-and-feature-plan/2389

OpenVINO™ツールキット 2024.4 ~ 2024.6 アップデート

- 新しいハードウェアへの対応
  - 2024.4: インテル® Core™ Ultra プロセッサー (シリーズ 2) (開発コード名: Lunar Lake)
  - 2024.5: インテル® Xeon® 6 プロセッサー (P-cores 採用) (開発コード名: Granite Rapids)、インテル® Core™ Ultra プロセッサー 200V シリーズ (開発コード名: Allow Lake-S)
  - 2024.6: インテル® Arc™ B シリーズ・グラフィックス (開発コード名: Battlemage)

- 生成 AI を含むより幅広いモデルへの対応や最適化、モデル圧縮技術をサポート
  - GLM-4-9B Chat、MiniCPM-1B、Llama 3 and 3.1、Phi-3-Mini、Phi-3-Medium、Llama 3.2 (1B & 3B)、Gemma 2 (2B & 9B)、YOLO11
- 2024.5: JAX/Flax のサポート (Preview)
- OpenVINO™モデルサーバー
  - 2024.4: OpenAI API によるテキスト生成の正式サポートと性能向上のための機能追加 (プレフィクス・キャッシュ、KV キャッシュ圧縮など)
  - 2024.5: OpenAI API でのテキスト埋め込みのエンドポイントや Cohere API でリランキングのエンドポイント (RAG での利用)
  - 2024.5: Windows 用バイナリーパッケージのサポート (Preview)
- OpenVINO™ツールキット GenAI API
  - 2024.5: マルチモーダル・パイプライン (Preview)、投機的デコード、LoRA アダプター (Preview) NPU での LLM のサポート

OpenVINO.GenAI




```python
from optimum.intel import OVModelForCausalLM
from transformers import AutoConfig, AutoTokenizer

model_dir = r"llama-3-8b-instruct\INT4_compressed_weights"

ov_config = {'PERFORMANCE_HINT': 'LATENCY', 'NUM_STREAMS': '1', "CACHE_DIR": ""}
chat_model = OVModelForCausalLM.from_pretrained(model_dir, device="AUTO",
                                                config=AutoConfig.from_pretrained(model_dir),
                                                ov_config=ov_config)
chat_tokenizer = AutoTokenizer.from_pretrained(model_dir)

prompt="The Sun is yellow because"
inputs = chat_tokenizer(prompt, return_tensors="pt").to(chat_model.device)
input_length = inputs.input_ids.shape[1]
outputs = chat_model.generate(**inputs, max_new_tokens=256,
                              do_sample=True, temperature=0.6, top_p=0.9, top_k=50)
tokens = outputs[0, input_length:]
print(chat_tokenizer.decode(tokens, skip_special_tokens=True))
```

OpenVINO™ Integration with Optimum

```python
import openvino_genai as ov_genai
pipe = ov_genai.LLMPipeline(model_path, "AUTO")
print(pipe.generate("The Sun is yellow because"))
```

OpenVINO™ GenAI API

まとめ

- AI を継続的にビジネスで活用していくためには、ワークロードに合わせて最適なハードウェアを用いてインフラストラクチャーを構築することが重要
- RAGなどの企業におけるAIの用途には、継続して AI 機能を改善しているインテル® Xeon® プロセッサーと、生成 AI 向けに性能と高コスト効率に優れたインテル® Gaudi® 3 AI アクセラレーターを適材適所で利用
- OpenVINO™ツールキットやインテルのGPU向けのPyTorchなどソフトウェアも積極的に開発中

ご清聴ありがとうございました！

注意事項および免責条項

性能は、使用状況、構成、その他の要因によって異なります。詳細については、https://www.Intel.com/PerformanceIndex/ (英語) を参照してください。

性能の測定結果は、構成に示されている日付時点のテストに基づいています。また、現在公開中のすべてのアップデートが適用されているとは限りません。構成の詳細については、補足資料を参照してください。絶対的なセキュリティーを提供できる製品またはコンポーネントはありません。

インテルのテクノロジーを使用するには、対応したハードウェア、ソフトウェア、またはサービスの有効化が必要となる場合があります。

各アクセラレーターの利用可否は SKU ごとに異なります。詳細については、担当のインテル販売代理店までお問い合わせください。

実際のコストや結果は異なる場合があります。


intel ai