

ULTIMATIVNA PLATFORMA ZA FIZIČKI AI I APLIKACIJE U ROBOTICI

JETSON THOR

by NVIDIA



Agenda

01 Fizički AI?

02 Jetson platforma

03 Inovacije i arhitektura

04 Računarska moć

04 Thor vs Orin

05 Prednosti i nedostaci

06 Primjena



Uvod



1

Ubrzani razvoj robotike i robotike i fizičkog AI

Robotski sistemi postaju sve inteligentniji, a Physical AI omogućava robotima da razumiju i reaguju na stvarno okruženje u realnom vremenu.

2

Potreba za ultra-snažnim Edge AI rješenjima

Zbog ogromne količine senzorskih senzorskih podataka, robotima je potrebna lokalna obrada, cloud je prespor i nepouzdan za kritične funkcije.

3

Zahtjevi autonomnih sistema

NVIDIA Jetson Thor donosi računalnu računalnu snagu server klase direktno direktno na uređaj, što omogućava omogućava napredne autonomne autonomne funkcije bez kašnjenja. kašnjenja.



Fizički AI?

ŠTA JE FIZIČKI AI?

- Fizički AI spaja percepciju, razumijevanje i akciju
- Potrebna obrada u realnom vremenu
- Minimalna latencija bez cloud zavisnosti

Physical AI kombinuje senzorsku percepciju, razumijevanje okruženja i izvođenje akcija u realnom vremenu. Ovakvi sistemi zahtijevaju minimalnu latenciju i visoko optimizovane hardverske platforme koje mogu simultano obrađivati kompleksne podatke.



Jetson platforma

JETSON LINIJA - EMBEDDED AI COMPUTING PLATFORMA

- **Standard za Edge AI**
- **Primjena u robotici, autonomnoj vožnji i analitici**
- **Softverska podrška: CUDA, Isaac, TensorRT**

NVIDIA Jetson predstavlja seriju ugrađenih računarskih modula visokih performansi (System-on-Module - on-Module - SoM) namijenjenih razvoju i implementaciji sistema umjetne inteligencije na rubu mreže (Edge rubu mreže (Edge AI).

Jetson moduli nude kompaktna i snažna rješenja za robotiku, autonomna vozila i naprednu video analitiku. Povezani su s NVIDIA AI softverskim ekosistemom, što omogućava jednostavnu integraciju i jednostavnu integraciju i razvoj složenih AI aplikacija.

Jetson linija modula uključuje AGX Thor, AGX Orin, Orin NX, Orin Nano, AGX Xavier, Xavier NX, TX2 i Nano NX, TX2 i Nano seriju.



Jetson Thor

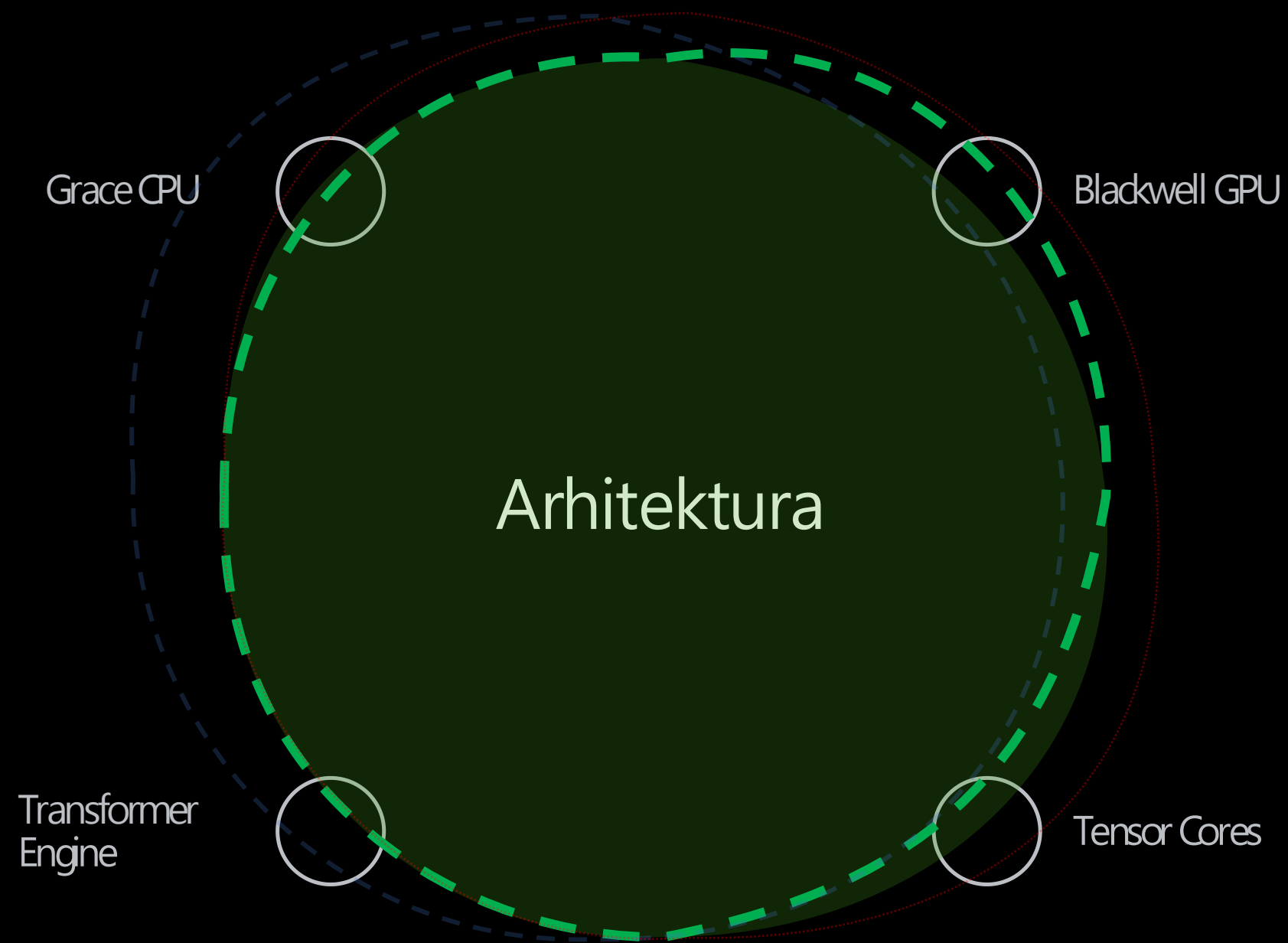
NAJNAPREDNIJA EDGE AI PLATFORMA

- **Najsnažniji Jetson modul**
- **Dizajniran za generativnu AI i naprednu robotiku**
- **Nasljednik Orina**

Jetson Thor se nalazi na vrhu Jetson serije i predstavlja najmoćniju NVIDIA Edge AI platformu. Donosi platformu. Donosi generacijski skok u performansama u odnosu na Orin, posebno u domeni generativne generativne umjetne inteligencije.

Jetson Thor je predstavljen kao "Ultimate Platform for Physical AI" zbog svojih specifičnih hardverskih hardverskih poboljšanja. Njegovo mjesto u Jetson liniji je na samom vrhu, pružajući neophodnu računarsku neophodnu računarsku snagu za obradu podataka iz više senzora, pokretanje velikih vizualno-jezičnih vizualno-jezičnih modela i brze autonomne odluke koje su ključne za funkcionisanje humanoidnih robota i humanoidnih robota i vozila sa Level 4 autonomijom

SoM je gotova hardverska jedinica koja integriše SoC čip zajedno s neophodnom DRAM memorijom, memorijom, skladištem i I/O interfejsima na jednu ploču. Proizvođač isporučuje Jetson Thor kao SoM radi kao SoM radi pojednostavljenja implementacije i brže integracije u ciljane robotske sisteme.



KLJUČNE INOVACIJE

Jetson Thor

Grace CPU, Blackwell GPU i Transformer Engine zajedno omogućavaju pokretanje najnovijih LLM, VLM i multimodalnih modela. Ovaj dizajn čini Thor pogodnim za složenu robotiku i systemske operacije u realnom vremenu.



Sistemi na čipu

Heterogena integracija

Umjesto oslanjanja samo na CPU ili GPU, Jetson Thor SoC integriše integriše raznovrsan skup specijalizovanih procesorskih jezgri jezgri

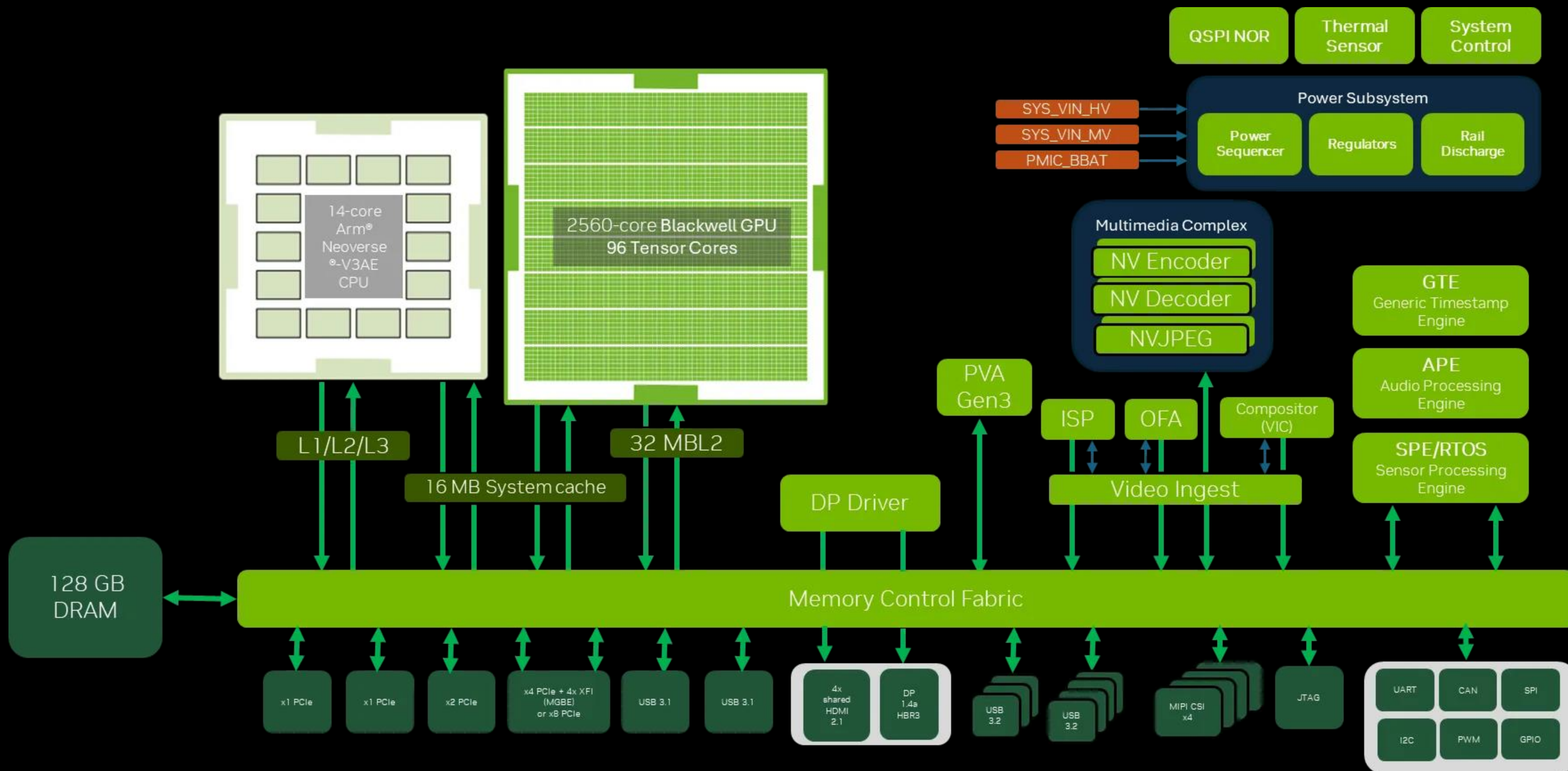
Energetska efikasnost i performanse (PPW)

Dizajniran da pruži maksimalnu snagu po vatu, kritično za robote robote koji rade na baterije

Masivna ulazno-izlazna propusnost

Za Fizičku AI, potrebno je istovremeno obrađivati podatke s velikog s velikog broja senzora (kamera, LiDAR, radar).

Prikaz arhitekture Jetson Thor modula



Grace CPU + Blackwell GPU

- Napredni ARM Neoverse CPU
- Blackwell GPU ogromne paralelizacije
- Ugrađeni transformer engine i tensor cores kao AI akceleratori

Grace CPU obavlja napredne logičke i kontrolne zadatke, dok Blackwell GPU pruža ogromnu paralelizaciju za AI proračune. Integrirani Transformer Engine značajno ubrzava moderne modele zasnovane na transformatorima.

Računarska moć

- Do 800 TOPS, obrada više od 10 senzora istovremeno
- Do 128 GB LPDDR5X, 256-bitni interfejs omogućava brz protok podataka između GPU, LLM i senzora
- Podesivi raspon energetske potrošnje za različite robote
- Masivna podrška za PCI Express, Ethernet i senzorske interfejse

Sa do 800+ TOPS i do 128 GB LPDDR5X memorije, Jetson Thor može obrađivati više senzora i kompleksne i kompleksne modele istovremeno. Visoka memorijska propusnost omogućava stabilan rad čak i kod čak i kod najzahtjevnijih AI zadataka.

Thor vs Orin

- Arhitektonski skok

Orin Ampere GPU zamijenjen je Blackwell GPU arhitekturom koja arhitekturom koja nudi 3x više TOPS
- Transformer engine

Najveća razlika je uvođenje namjenskog transformer engina, Thor je engina, Thor je dizajniran da efikasno izvršava LLM kao što je je ChatGPT
- Orin revolucionaran za klasičnu robotiku

Dizajniran za klasičnu robotiku i umjetnu inteligenciju baziranu na baziranu na konvolucijskim neuronskim mrežama (CNN)
- Thor dizajniran za novu eru

Specifično dizajniran s ciljem unaprijeđenja generativne umjetne umjetne inteligencije

Komponenta	Jetson AGX Orin (Ampere)	Jetson AGX Thor (Blackwell)
CPU	12-jezgreni Arm Cortex-A78AE v8.2 @ ~2.2 GHz (64-bit, 3 MB L2 + 6 MB L3)	14-jezgreni Arm Neoverse-V3AE @ do 2.6 GHz (64-bit, 1 MB L2 po jezgri, 16 MB L3)
GPU	NVIDIA Ampere GPU, 2048 CUDA jezgri + 64 Tensor Cores; bez MIG podrške	NVIDIA Blackwell GPU, 2560 CUDA jezgri + 96 Tensor Cores (5. generacija); podržava MIG (Multi-Instance GPU)
AI Performanse	INT8: do ~275 TOPS ukupno GPU INT8: ~170 TOPS (sparse) DLA INT8: dodatnih ~105 TOPS (sparse)	FP4: 2070 TFLOPs (sparse) / 1035 TFLOPs (dense) FP8: 1035 TFLOPs (sparse) / 517 TFLOPs (dense) FP32 (CUDA): ~8.064 TFLOPs
Memorija (tip i propusnost)	do 64 GB LPDDR5, 256-bitni interfejs, ~205 GB/s propusnost	128 GB LPDDR5X, 256-bitni interfejs, ~273 GB/s propusnost
Potrošnja (TDP)	podesiv TDP od 15 W do 60W; pogodan za baterijske i termalno ograničene sisteme	tipičan radni raspon 75–120W; zahtijeva robusno hlađenje i snažno napajanje

Thor vs Orin

Specijalizovani transformer engine

Thor hardverski optimizovan za LLM-ove i multimodalne AI modele, AI modele, dok Orin uopšte nema posvećene instrukcije za ove ove zadatke.

Multi-Instance GPU (MIG)

Omogućava dijeljenje GPU-a na izolovane logičke instance. Ovo je instance. Ovo je ključno za sisteme koji moraju istovremeno istovremeno pokretati zadatke različitih kritičnosti

Osjetno veće AI performanse

Skok sa ~275 TOPS na ekvivalent od 800+ TOPS (FP8/FP4) omogućava obradu znatno kompleksnijih modela i većeg broja broja senzora u realnom vremenu.

Dvostruko veća memorija

128 GB LPDDR5X čini Thor prvim Jetson modulom sposobnim za sposobnim za pokretanje velikih jezičkih modela direktno na na uređaju.

Nativna podrška za generativnu AI i multimodalne modele

Omogućava obradu teksta, slike i videa direktno na robotu bez potrebe za cloud-om.

FP8 i FP4 preciznosti

Omogućavaju mnogo brže izvršavanje velikih modela uz manju potrošnju memorije.

Ogromna paralelna obrada

Idealno za humanoidne robote, autonomna vozila i industrijske sisteme sa desetinama senzora.

Povećana propusnost memorije

Smanjuje uska grla kod modela koji rade sa velikim tenzorima.

Thor vs Orin

Visoka potrošnja energije

Zahtijeva 75–120 W za punu efikasnost, što ga čini neadekvatnim za neadekvatnim za male baterijske uređaje.

Znatno veći termalni zahtjevi

Potrebni su aktivno hlađenje, masivniji hladnjaci i stabilna napojna napojna jedinica.

Viša cijena

Predstavlja veliku investiciju, posebno za manje projekte i startup-startup-ove.

Hardverska nekompatibilnost unazad

zahtijeva nove carrier board-ove i napajanja, pa se ne može može jednostavno ubaciti u postojeće Orin sisteme.

PRIMJENA

Primjena Thor modula

- | Humanoidna robotika
- | Autonomna industrijska vozila
- | Zdravstvo, logistika i proizvodnja
- | Real-time multimodalna analiza

Jetson Thor je posebno dizajniran za humanoidne robote koji koriste vizualne i jezičke modele za interakciju s ljudima. Pored toga koristi se u autonomnim vozilima, industrijskim robotima, logističkim sistemima i naprednim AI aplikacijama.“



Fizički AI i robotika

Napredno prepoznavanje i fuzija senzora

Jetson Thor omogućava napredno prepoznavanje u robotici robotici procesiranjem podataka sa više senzora (npr. kamere, kamere, LiDAR, IMU) u realnom vremenu. Ovo je ključno za zadatke za zadatke kao što su 3D mapiranje, detekcija prepreka i razumijevanje okruženja.

Podrška generativnom AI za složene zadatke

Humanoidni robot pokretan Jetson Thorom može istovremeno istovremeno pokretati AI modele za prepoznavanje lica, prepoznavanje gestova i donosanje odluka, čineći robota sposobnim za interakcije u realnom vremenu, koje su svesne svesne konteksta.

Industrijske i autonomne robotske aplikacije

U industrijskim okruženjima, Jetson Thor se koristi za unapređenje unapređenje sistema automatizacije, poput robotskih ruku, ruku, dronova i autonomnih vozila. Autonomni mobilni roboti roboti (AMR) koriste Jetson Thor za planiranje puta i izbjegavanje izbjegavanje prepreka, omogućavajući im da efikasno navigiraju navigiraju kroz fabrike ili skladišta.

Kontrola pokreta u realnom vremenu i autonomne akcije

U humanoidnim robotima, Jetson Thor pomaže u obradi podataka podataka sa različitih izvora (kao što su kamere i senzori) i donosi donosi odluke o pokretima, osiguravajući da roboti mogu interagirati sa ljudima i objektima na siguran i efikasan način. Thor način. Thor pomaže u generiranju odgovora u realnom vremenu na vremenu na ljudske geste ili promjene u okruženju, omogućavajući omogućavajući robotima da prilagode svoje pokrete i akcije u skladu akcije u skladu s tim.

Integracija sa robotskim ekosistemom

Jetson Thor se besprijekorno integriše sa NVIDIA-ovom Isaac Robotics platformom, koja nudi kompletan skup alata za izgradnju, simulaciju i implementaciju robota sa AI moći.

Robotika u industrijskoj automatizaciji

U industrijskom okruženju, Jetson Thor se može koristiti u robotskim rukama za zadatke kao što je kontrola kvaliteta, gdje se visoko-razlučive kamere i AI modeli koriste za identifikaciju nedostataka u realnom vremenu.

PROJEKTOVANJE SISTEMA NA ČIPU

Hvala na pažnji!

Dženana Sadiković, Dženita Moranjić, Mahir Suljić i Kešetović Amar

