STREDNÁ PRIEMYSELNÁ ŠKOLA ELEKTROTECHNICKÁ

**Ako vybrať grafickú kartu**

Ročníková práca

**Matej Kazda 2.D**

**Vedúci projektu: Ing. Dominik Zatkalík, PhD.**

2024

Obsah

Obsah 2

Anotácia 3

1. Úvod 4

1.2 Rozhodnutie o produkte: 4

1.3 Výber témy: “Ako si vybrať grafickú kartu”: 4

1.4 Dizajn produktu: 4

1.5 Produkt 5

2. GPU 6

2.1. Definícia GPU (Graphics Processing Unit): 6

2.2. Zloženie GPU: 6

3. Dôležitosť výberu grafickej karty 8

3.1. Kompatibilita s ostatnými komponentmi 8

3.2 Kompatibilita a jej význam: 9

4. NVIDIA 10

5. AMD 12

6. Budúcnosť a minulosť 13

Záver 15

Zoznam použitej literatúry 16

Anotácia

Tento ročníkový projekt sa zaoberá dôležitou otázkou, ktorú si kladie každý, kto plánuje zostaviť alebo modernizovať počítač: Ako si vybrať grafickú kartu? Projekt sa venuje rôznym aspektom tejto otázky, vrátane porozumenia technickým špecifikáciám, pochopenia významu rôznych funkcií, ale taktiež zváženiu faktorov ako je cena a kompatibilita s ostatnými komponentmi počítača. Projekt tiež analyzuje rôzne modely grafických kariet od rôznych výrobcov, vrátane ich výkonu, ceny a hodnotenia od spotrebiteľov. Ďalej sa venuje aj budúcim trendom v oblasti grafických kariet a ako tieto trendy môžu ovplyvniť rozhodovanie spotrebiteľov. Cieľom tohto projektu je poskytnúť čitateľom jasného a stručného sprievodcu výberom grafickej karty, ktorý im pomôže urobiť informované rozhodnutie a maximalizovať hodnotu za svoje peniaze. Projekt je určený pre širokú škálu čitateľov, od nadšencov počítačových hier až po profesionálnych tvorcov obsahu, ktorí potrebujú vysoko výkonné grafické karty pre svoju prácu.

**Annotation**

This year's project deals with an important question that everyone who plans to build or upgrade a computer asks: How to choose a graphics card? The project addresses various aspects of this question, including understanding the technical specifications, understanding the importance of various features such as DLSS and ray tracing, but also considering factors such as price and compatibility with other computer components. The project also analyzes various graphics card models from different manufacturers, including their performance, price and consumer ratings. It also addresses future trends in the field of graphics cards and how these trends may affect consumer decision-making. The goal of this project is to provide readers with a clear and concise guide to choosing a graphics card to help them make an informed decision and maximize value for their money. The project is intended for a wide range of readers, from computer game enthusiasts to professional content creators who need high-performance graphics cards for their work.

1. Úvod

V dnešnom modernom svete sú GPU (Graphics Processing Unit) veľmi dôležité, čo si uvedomujem, preto som si vybral tému ako si vybrať tú správnu a to na základe okolností jednotlivca, skupiny, povolania alebo firmy.

Dôležitosť GPU v modernej výpočtovej technike a jej úlohy mimo hrania počítačových hier, ako napr. AI, dátová veda, rendering a podobne, by sa definitívne nemala podceňovať, keďže sa s nimi v pracovnom alebo súkromnom živote stretáva takmer každý z nás.

Najznámejší výrobcovia grafických kariet sú spoločnosti Nvidia a AMD. Obidve vyrábajú viacero modelov, na rôzne účely, pre rôzne povolania alebo rekreačné aktivity.

* 1. Rozhodnutie o produkte:

Rozhodol som sa ako produkt vytvoriť učebný materiál a to v podobe prezentácie, pretože si myslím, že správne a kvalitne vypracovaná prezentácia je veľmi efektívny spôsob, ako odprezentovať a  odovzdať dôležité informácie, prezentácia umožňuje jasne vysvetliť tému a zdôrazniť dôležité body. Je to zároveň príležitosť pre zdokonalenie mojich komunikačných a prezentačných schopností.

* 1. Výber témy: “Ako si vybrať grafickú kartu”:

Túto tému som si vybral preto, lebo sa dlhodobo zaujímam o všetko čo súvisí s počítačovou grafikou a preto mám dostatok informácií aj osobných skúseností. Téma grafických kariet mi vždy bola blízka a myslím si, že sú jednou z najdôležitejších komponentov počítača najmä pre počítačového grafika. Ich výber môže vysoko ovplyvniť výkon a nielen zážitok z hrania ale i uľahčiť prácu a ovplyvniť kvalitu jej výsledku. Táto téma mi umožňuje poskytnúť a  odovzdať užitočné a dôležité informácie a tipy pre potenciálnych používateľov a záujemcov.

Mojim cieľom je, aby táto moja práca pomohla najmä všetkým začiatočníkom, ktorí budú mať záujem začať so stavaním počítačov ako hobby alebo budú mať iba záujem postaviť si svoj vlastný prvý počítač. Práca môže pomôcť ľahšie sa zorientovať v množstve grafických kariet, ktoré sú na trhu dostupné a správne si vybrať vzhľadom na záujmy, profesiu alebo len bežné používanie.

* 1. Dizajn produktu:

Zvolil som pomerne jasný dizajn s jednoduchými tvarmi. Taktiež tému učebného materiálu som vybral pomerne farebnú a to z toho dôvodu, že mi to prišlo ako pekná referencia na primárne využitie GPU a to je dostať obraz a farby na monitor používateľa.

Dôvody:

* + - **Jasnosť a jednoduchosť:** Farebný dizajn s jednoduchými tvarmi vyjadruje, že prezentácia bude ľahko čitateľná a zrozumiteľná.
    - **Profesionálny vzhľad:** Jednoduchý dizajn pôsobí profesionálne a neodvádza pozornosť od obsahu.
    - **Univerzálnosť:** Takýto dizajn je vhodný pre rôzne typy prezentácií o rôznych témach.

Obsah produktu:

* **Informácie:** Z dôvodu, že bolo potrebné zmestiť veľa dôležitých informácií do pomerne malého priestoru, bolo ťažké na väčšine snímok toto množstvo informácií vyvážiť tak, aby bol obsah aspoň ako tak prehľadný a pochopiteľný
* **Obrázky:** Obrázky som do učebného materiálu dával s čo najväčšou súvislosťou k zvyšku snímky
* **Grafy:** Myslím si, že použitie grafu v učebnom materiáli pre našu zvolenú tému bolo absolútne nevyhnutné z dôvodov ľahšieho znázornenia a podania dôležitých informácií čitateľovi
  1. Produkt

Informácie pre učebný materiál som zbierali z niekoľkých overených zdrojov, ale hlavne z oficiálnych stránok dvoch najväčších výrobcov NVIDIA a AMD.

V úvode som zmenil pozadie z tmavomodrej na svetlejšiu krémovú, skoro až bielu farbu, aby obsah učebného materiálu viacej vynikal a jednotlivé body som usporiadal tak, aby bola prezentácia čo najprehľadnejšia.

Na zvyšok snímok v prezentácií som použil podobný vzhľad, až na obrázky a text, avšak nachádza sa v nej pár snímok, pri ktorých sa rozloženie mení. Toto symbolizuje to, ako dokáže GPU rýchlo prekresliť aj celú obrazovku.

Pri snímkach na porovnávanie som znova použil väčší kontrast na zjasnenie.

1. GPU

Aby vedel používateľ správne vybrať vhodnú grafickú kartu, tak by bolo preňho užitočné vedieť aj informácie ako napríklad z čoho sa taká grafická karta presne skladá a ako funguje:

* 1. Definícia GPU (Graphics Processing Unit):

GPU je špecializovaný hardvér, ktorý sa používa na spracovanie grafiky a výpočty spojené s vizualizáciou.

Je to základná súčasť počítača a je zodpovedná za rýchle vykresľovanie obrázkov, videí a 3D grafiky.

* 1. Zloženie GPU:
* **Jadro GPU:** Je to hlavná časť GPU, ktorá vykonáva výpočty. Má veľký počet aritmetických jednotiek, ktoré sú schopné paralelného spracovania úloh.
* **Pamäť GPU (VRAM):** Obsahuje pamäťové bunky na ukladanie dát, textúr a shaderov. Rýchla pamäť GPU umožňuje rýchle načítavanie a ukladanie dát.
* **Shaderové jednotky:** Tieto jednotky sú zodpovedné za spracovanie shaderov (malých programov), ktoré riadia vykresľovanie scény.
* **Textúrovacie jednotky:** Slúžia na načítavanie a spracovanie textúr pre objekty v scéne.
* **Renderovacie jednotky:** Tieto jednotky vykonávajú výpočty potrebné na vykreslenie scény na obrazovku
* **Pripojenie k materskej doske:** Používa sa na dáta a napájanie.
* **Pripojenie k monitoru:** Toto vám umožní vidieť konečný výsledok.
* **Chladiaci hardvér:** Zahŕňa chladiče a ventilátory, ktoré udržujú grafickú kartu pri optimálnej teplote pri zaťažení.
* **PCB (doska s plošnými spojmi):** Tu sú umiestnené moduly GPU, VRAM a VRM (moduly regulátora napätia)

1. Dôležitosť výberu grafickej karty

Výber správnej grafickej karty je neuveriteľne dôležité, keďže to ovplyvňuje výkon počítača a to má potom dopad aj na zážitok užívateľa a pri niektorých využitiach aj kvalitu daného výsledku:

* **Výkon a využitie:** Grafická karta je jedným z najdôležitejších komponentov v počítači, najmä ak sa užívateľ zaoberá grafikou, hraním hier alebo vedeckými výpočtami. Jej výkon ovplyvňuje, ako rýchlo a efektívne môžete pracovať s grafikou a 3D modelmi.
* **Hry a vizualizácia:** Pri hraní hier je výber správnej grafickej karty kľúčový. Moderné hry vyžadujú výkonné grafické karty na plynulé vykresľovanie scén, vysoké rozlíšenie a detaily.
* **Profesionálne aplikácie:** Ak užívateľ pracuje s grafikou, animáciou, videom alebo 3D modelovaním, kvalitná grafická karta je nevyhnutná. Profesionálne aplikácie, ako sú Adobe Creative Suite, Blender alebo AutoCAD, vyžadujú výkonné GPU na rýchle spracovanie úloh.
* **Rozlíšenie a viacero monitorov:** Grafická karta ovplyvňuje maximálne rozlíšenie, ktoré môže užívateľ použiť a tiež počet monitorov, ktoré môže pripojiť. Pri práci s viacerými obrazovkami je dôležité mať dostatočný výkon.
* **Cena:** Je potrebné zvoliť si správnu cenovú kategóriu s ohľadom na zvyšok počítačových komponentov
  1. Kompatibilita s ostatnými komponentmi

Pri výbere karty treba zároveň zistiť si či je karta kompatibilná so všetkými ostatnými komponentami v počítači

* **Základná doska**: Pred zakúpením grafickej karty je dôležité skontrolovať, či je základná doska kompatibilná s daným typom GPU. Je dôležité mať správny typ slotu (napríklad PCIe 3.0 alebo PCIe 4.0) a tiež je potrebné zvážiť veľkosť a formát dosky a uistiť sa, že grafická karta sa fyzicky zmestí do konkrétneho systému.
* **Procesor (CPU)**: Kompatibilita s procesorom je tiež kľúčová. V prípade staršieho alebo menej výkonného CPU, môže dôjsť k tzv. “bottleneck”, čo znamená, že procesor nebude schopný udržať krok s výkonom novej grafickej karty, čo môže viesť k strate výkonu.
* **Pamäť RAM**: Aj keď grafické karty majú svoju vlastnú pamäť (VRAM), celkový výkon systému môže byť ovplyvnený aj množstvom a rýchlosťou operačnej pamäte RAM.
* **Zdroj**: Grafické karty sú jednými z najväčších spotrebiteľov energie v počítači. Je dôležité mať dostatočne výkonný zdroj, ktorý dokáže poskytnúť potrebnú energiu pre konkrétne GPU, a tiež je potrebné zabezpečiť dostatočný počet príslušných konektorov.
* **Chladenie**: Výkonné grafické karty generujú veľa tepla. Je potrebné sa teda uistiť, že konkrétny počítačový systém má dostatočné chladenie, aby sa predišlo prehrievaniu a potenciálnym poškodeniam.
* **Operačný systém a ovládače**: Nakoniec je dôležité, aby boli aktuálne aj ovládače a tiež že konkrétny operačný systém je kompatibilný s grafickou kartou. Výrobcovia často aktualizujú ovládače, aby zlepšili výkon a opravili chyby, takže je dôležité udržiavať ich aktuálne.
  1. Kompatibilita a jej význam:
  + **Zabezpečuje správne fungovanie:** Kompatibilita zabezpečuje, že grafická karta bude správne fungovať so zvyškom počítača. Ak nie sú komponenty kompatibilné, môže to viesť k problémom, ako sú chyby, nekonzistentný výkon alebo dokonca pády systému.
  + **Optimalizácia výkonu:** Kompatibilné komponenty spolu efektívne spolupracujú. To znamená, že grafická karta môže využiť plný potenciál procesora, pamäte a iných častí počítača. Ak sú komponenty nekompatibilné, môže dôjsť k tzv. “bottlenecku”.
    1. **Bottleneck:**
  + Bottleneck je situácia, keď jedna časť počítača obmedzuje výkon celej sústavy.
  + Napríklad, ak je grafická karta výkonná, ale starší procesor, procesor nemusí byť schopný udržať krok s rýchlosťou GPU. To vedie k obmedzeniu celkového výkonu.
  + Bottleneck môže nastať aj pri nedostatočnej pamäti RAM, pomalom disku alebo slabom zdroji.
    1. **Ako to funguje:**
  + Kompatibilita závisí od rôznych faktorov, ako sú typ slotu na základnej doske, fyzické rozmery, ovládače a operačný systém.
  + Pred zakúpením grafickej karty je dôležité skontrolovať, či je základná doska kompatibilná s daným typom GPU. Typ slotu musí byť správny (napríklad PCIe 3.0 alebo PCIe 4.0).
  + Procesor, pamäť RAM, zdroj a ďalšie komponenty by mali byť tiež kompatibilné s grafickou kartou.
  + Aktualizované ovládače a kompatibilný operačný systém sú nevyhnutné.

# **NVIDIA**

**Práca:**

Na účely pracovania, vytvárania a editovania videí alebo na robenie 3D modelov sú najvhodnejšie grafické karty typu RTX Studio a RTX A

RTX Studio je séria kariet mienených skôr pre bežnejších používateľov zatiaľ čo RTX A séria je mienená skôr pre profesionálny priemysel

Obidve série sa výkonovo označujú podľa čísel, čím väčšie číslo tým lepšie napríklad A6000 je lepšia ako A5000

Pri RTX Studio sérií sa označuje prvým dvojciferných číslom číslo série a druhým sa označuje daný model v sérií napríklad RTX 4090 indikuje že táto karta je séria 40 a že je najvýkonnejšia v danej sérií, RTX série vždy začínajú druhým dvojciferným číslom na 50 a končia na 90 kde 50 znamená vstupný level pre danú sériu a 90 je najvýkonnejšia v nej sérií.

Treba si zároveň dať pozor a nepomýliť si RTX Studio sériu a RTX Geforce ktorá má iný učel.

Pre finálny výber grafickej karty treba porovnať rôzne karty, ich výkon, špecifikácie a ceny.

A screen shot of a computer

Description automatically generated

Obr. č. 1 screenshot z oficiálnej stránky spoločnosti Nvidia o čase renderovania 3D modelov v programe Blender

**Hry:**

Na účel rekreácie ako je napríklad hranie počítačových hier sú od NVIDIA určené grafické karty typu Geforce.

Výkon sa označuje rovnako ako pri RTX Studio sérií a to tak že pri prvých dvoch číslach je číslo série ako napríklad momentálne v dobe písania tohto dokumentu séria 40 a hneď za tým číslo modelu v danej sérií.

Modely v sérií začínajú na 50 s vstupným levelom výkonu a končiacich pri 90 ako najvýkonnejšia karta v sérií, so skoro každým novým modelom sa zvyšuje o 10.

Ďalej sa ešte označujú Ti a Super:

* **Ti:** je skratka pre Titanium a používa sa na označenie výkonnejších verzií normálnych modelov ako napríklad 3060 a 3060 Ti
* **Super:** podobne ako Ti označuje lepšiu verziu svojho modelu ako napríklad 4090 a 4090 Super
* **Kombinácia:** zatiaľ existuje len jedna karta pri ktorej jej verzia obsahuje obidve označenia zároveň a to je 4070 Ti Super, zároveň existujú 4070 Ti a 4070 Super ako samostatné verzie pre celkovo 3 verzie mimo základnej 4070

Treba sa zároveň pozerať aj na funkcie ktoré obsahujú rôzne karty ako napríklad Deep Learning Super Sampling (DLSS) a Nvidia Image Scaling (NIS)

* **DLSS:** táto revolucionára funkcia používa AI aby generovala navyše snímky za sekundu a zlepšovala kvalitu obrazu
* **NIS:** narozdiel od DLSS táto funkcia nevyžaduje žiadny extra hardware v karte takže môže byť aj na starších GPU

**A graph on a black background

Description automatically generated**

Graf č. 1: Graf z oficiálnej stránky NVIDIA porovnania jednej s ich momentálne najvýkonnejších GPU s GPU spred jednej generácie na herné účely

# **AMD**

**Práca:** Equivalent ku RTX studio a A série od Nvidia sú výkonovo Radeon Pro a Radeon Instinct

Radeon Pro sú určené na profesionálne použitie v oblastiach 3D modelovania, animácie vedecké výpočty, zatiaľ čo Radeon instinct sú zas určené pre AI deep learning a pre vedecké výpočty

Podobne ako pri Nvidia tak pri Radeon Pro prvé číslo znamená generáciu ako napríklad číslo 6 v “W6800“ a zvyšné čísla zase indikujú výkonnostnú úroveň danej GPU, W označuje že to je výkonnejší model určený pre silné počítače a pre profesionálne použitie

XT a X: toto indikuje výkonnejšiu verziu danej karty ako napríklad W6800 XT alebo X je výkonnejšia ako W6800, taktiež sa občas kombinujú a môže vzniknúť variácia karty s označeným XTX

**Hry:** AMD ponúka niekoľko sérií rovnako ako Nvidia a to v podobe Radeon RX označuje sa rovnako ako ich ostatné grafické karty od spoločnosti Radeon, samozrejme čím väčšie číslo tým novšia generácia a model

A graph of red and grey bars

Description automatically generated

Obr. č. 2: Oficiálny graf od IGN na AMD grafické karty Radeon pre herné účely

# **Budúcnosť a minulosť**

Pri výbere grafickej karty si treba uvedomiť aj to, ako dlho sa ešte bude považovať nová grafická karta za výkonnú. Na toto je potrebné pamätať z toho dôvodu, že sa konštantne vyvíjajú nové technológie a zároveň aj požiadavky pre hry, 3D modelovanie, rendering a podobne náročné úlohy.

Príklad: ak si pred pár rokmi niekto kúpil kartu od spoločnosti Nvidia série RTX 30 a model 60 ti (RTX 3060 ti) tak to pred pár rokmi bola jedna z najlepších a najvýkonnejších grafických kariet s najnovšou technológiou ako je DLSS 2 a DLAA tieto funkcie a výkon GPU sa žiaľ stali už len priemerné, zároveň klesla z tohto dôvodu aj ich cena a taktiež už nemusí vykazovať absolútne najlepšie výsledky pri najnovších AAA hrách. Rovnaký problém je aj pri grafických kartách určených na profesionálne účely.

Táto tabuľka ukazuje, čo bolo považované za najlepšie GPU v roku 2019. Kebyže ich porovnáme s terajšími, tak by už boli v tabuľke nižšie.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Výrobca | Model | Basemark Gpu v1.2 (DirectX 12) Score |
| Nvidia | GeForce RTX 3090 | 22211 |
| Nvidia | GeForce RTX 3080 Ti | 20887 |
| Nvidia | GeForce RTX 3080 | 18627 |
| AMD | Radeon RX 6900 XT | 18438 |
| AMD | Radeon RX 6800 XT | 16863 |
| Nvidia | GeForce RTX 3070 Ti | 15154 |
| AMD | Radeon RX 6800 | 14530 |
| Nvidia | GeForce RTX 3070 | 13933 |

Tab. Č. 1 skóre GPU od firmy microsoft pri basemark DirectX12 testovaní z roku 2019

Záver

V tejto práci som sa podrobne zaoberal výberom grafických procesorov (GPU) a ich významom pre výpočtové úlohy. Zistil som, že najlepší výber GPU závisí od individuálnych potrieb, rozpočtu a konkrétnych úloh, ktoré chcú vykonávať. Nie je to len o výkone, ale aj o kompatibilite, efektívnosti a cene.

Súčasná konkurencia medzi spoločnosťami Nvidia a AMD prináša užívateľom mnohé výhody. Táto konkurencia vedie k rýchlejšiemu vývoju technológií, lepšej efektívnosti a nižším cenám. Užívatelia majú teraz viac možností ako kedykoľvek predtým a môžu si vybrať produkt, ktorý najlepšie vyhovuje ich potrebám.

Výber správnej GPU je kľúčový pre dosiahnutie optimálnej výkonnosti a efektívnosti. Je dôležité zvážiť všetky faktory a to vrátane výkonu, ceny, kompatibility a osobných potrieb, aby užívateľ urobil správne rozhodnutie. S rastúcou konkurenciou medzi Nvidia a AMD sa dajú očakávať ešte lepšie a efektívnejšie produkty v budúcnosti.

Zoznam použitej literatúry

* Kolektív autorov: *wikipédia* [online] Bratislava, 2024. [cit. 2024] Dostupné na internete:< <https://en.wikipedia.org/wiki/Graphics_processing_unit> >
* Nvidia [online] Bratislava, 2024. [cit. 2024]. Dostupné na internete:< <https://www.nvidia.com/en-eu/studio/> >
* Nvidia [online] Bratislava, 2024. [cit. 2024]. Dostupné na internete:< <https://www.nvidia.com/en-eu/geforce/graphics-cards/> >
* AMD [online] Bratislava, 2024. [cit. 2024]. Dostupné na internete:< <https://www.amd.com/en/products/graphics/workstations.html> >
* AMD [online] Bratislava, 2024. [cit. 2024]. Dostupné na internete:< <https://www.amd.com/en/graphics/radeon-rx-graphics> >
* Nvidia [online] Bratislava, 2024. [cit. 2024]. Dostupné na internete:< <https://www.nvidia.com/en-eu/geforce/graphics-cards/40-series/> >
* Nvidia [online] Bratislava, 2024. [cit. 2024]. Dostupné na internete:< <https://www.nvidia.com/en-eu/geforce/graphics-cards/30-series/> >
* IGN [online] Bratislava, 2024. [cit. 2024]. Dostupné na internete: < <https://www.ign.com/articles/amds-new-gpus-versus-nvidia-ps5-and-xbox-series-x> >
* Intel [online] Bratislava, 2024. [cit. 2024]. Dostupné na internete: < <https://www.intel.com/content/www/us/en/products/docs/processors/what-is-a-gpu.html#:~:text=The%20graphics%20processing%20unit%2C%20or,including%20graphics%20and%20video%20rendering>. >