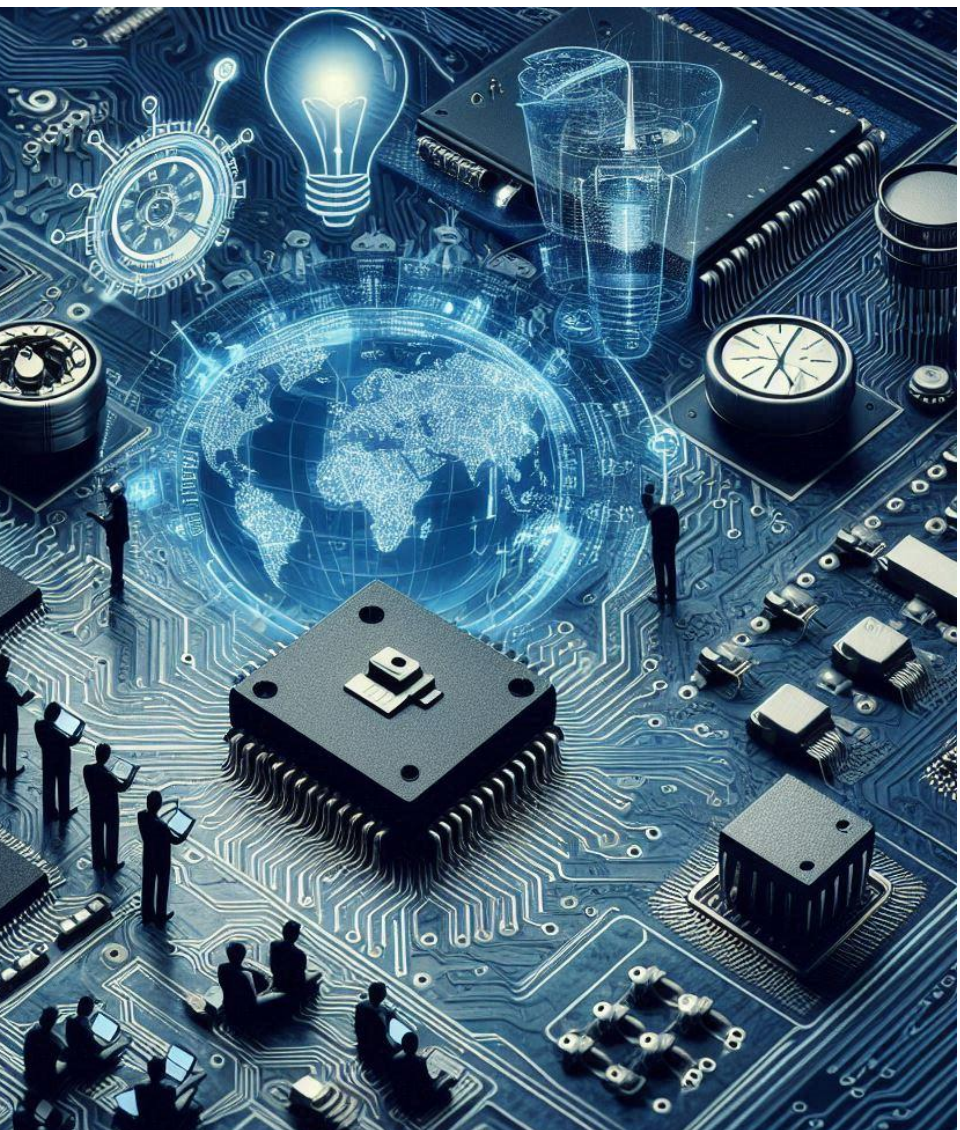




Experimentální kufříky

S cílem podpořit výuku mikroelektroniky ve školách vyvinula Hochschule München dva přenosné experimentální kufříky jako doplňkovou vzdělávací pomůcku. Tyto kufříky poskytují cenově dostupné a snadno použitelné experimenty, které mohou využívat školy bez ohledu na úroveň svého technického vybavení. Oba kufříky jsou stručně představeny v následujících kapitolách.

Sada obsahuje:

- Raspberry Pi – kamera, UI (AI), 12MP (s vestavěným procesorem pro neuronové sítě)
- RASPBERRY PI 5 B 4GB ALL-IN (TensorFlow)
- mikrofon
- kabel a krabička

Přibližné náklady: 150 €

Tento LabKit nabízí řadu interaktivních výukových aktivit, včetně tří klíčových demonstrací a projektů. Patří mezi ně Demonstrace 1: Rozpoznávání objektů a gest, která využívá předtrénovanou neuronovou síť integrovanou v kameře k rozpoznávání předem definovaných objektů a detekci klíčových bodů pro rozpoznávání gest.

Kromě toho Projekt 2: Rozpoznávání objektů a Projekt 3: Rozpoznávání řeči umožňují žákům shromažďovat a trénovat vlastní data pomocí kamery, resp. mikrofonu, a nainstalovat software na Raspberry Pi. Účastníci tak získávají praktické zkušenosti s technologiemi rozpoznávání obrazu a řeči založenými na umělé inteligenci. Tyto demonstrace a projekty ukazují potenciál LabKitu podporovat inovativní a poutavou výuku.

Co je v krabici a jaké jsou náklady

Vlastní notebook slouží jako terminál a klávesnice

96 € Raspberry Pi – kamera, UI, 12MP

má vestavěný procesor pro neuronové sítě

(30 € Raspberry Pi – kamera, 12MP)

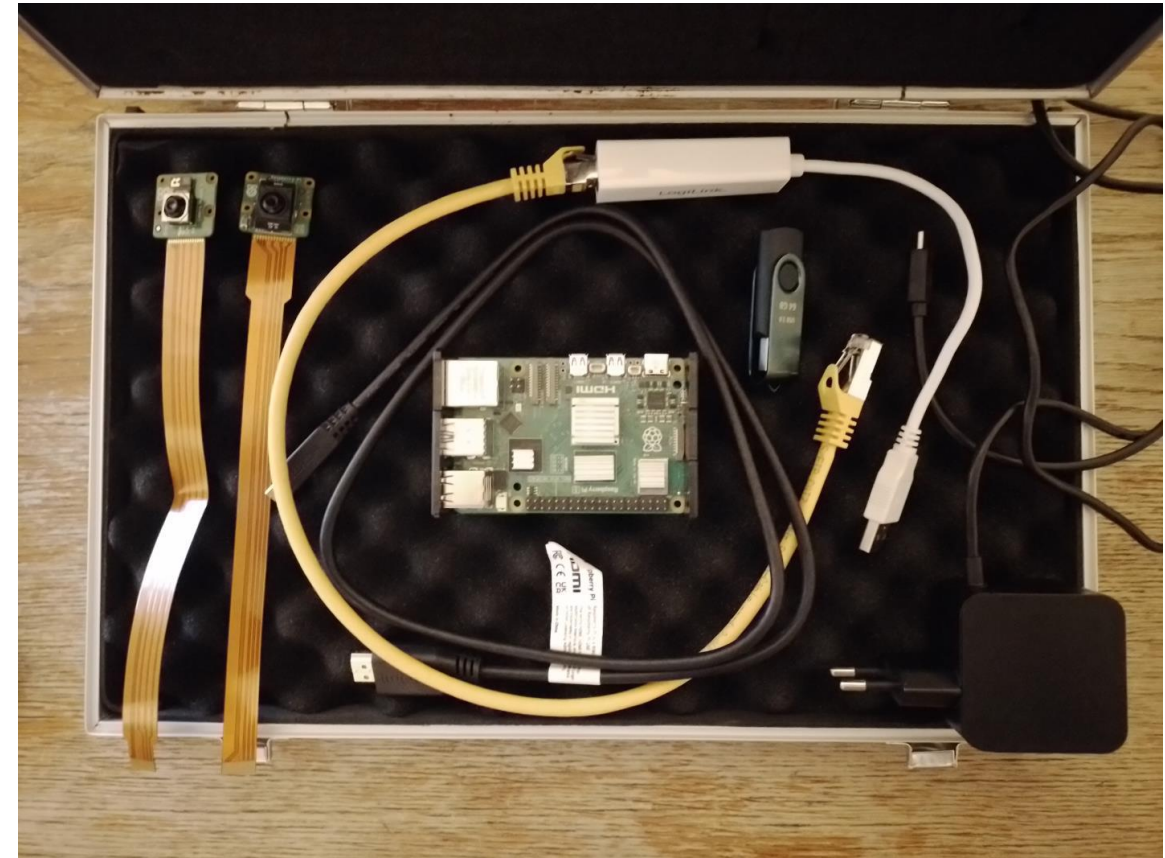
100€ RASPBERRY PI 5 B 4GB ALL-IN

TensorFlow

20 € mikrofon

30 € kabel a krabička

Celkem ~ 246 €



Nastavení demonstrace 1

Demonstrace 1: (malá náročnost)

Rozpoznávání objektů a gest pomocí AI kamery s předtrénovanou neuronovou sítí (NN) instalovanou ve firmwaru kamery. Objekty určené k rozpoznávání jsou předem definovány. Raspberry Pi slouží k ovládání systému a zpracování dat.



*Problém: jak se připojit k RPi5?
Je jednodušší WLAN, nebo kabel?*



Hlavní myšlenka: žádný software bez hardwaru

Stav: Demonstrace 1 funguje

Demonstrace 1: (malá náročnost)

Rozpoznávání objektů a gest pomocí AI kamery a předtrénované neuronové sítě (NN) instalované ve firmwaru kamery. Systém pracuje s předem definovanými kategoriemi objektů. Raspberry Pi slouží k ovládání a zpracování dat.

Projekt 2: (větší náročnost)

Rozpoznávání objektů pomocí kamery na základě vlastních shromážděných dat. Sběr obrázků kamerou, trénování na vlastním nebo externím počítači, instalace softwaru na Raspberry Pi (pro každou kategorii je potřeba více než 100 trénovacích obrázků).

Rozpoznávání obrazu: (jak funguje rozpoznávání obličeje na letišti?)

Systém rozpoznává objekty z předem natrénovaných kategorií: jablko, banán, člověk, pes, ...

Rozpoznávání gest: (jak systémy autonomního řízení rozpoznávají gesta a pohyb?)

Detekují se pouze klíčové body; rozpoznávání gest vyžaduje další software.

Projekt 3: (větší náročnost)

Rozpoznávání řeči pomocí mikrofону na základě vlastních shromážděných dat. Sběr zvukových fragmentů mikrofónem, trénování na vlastním nebo externím počítači, instalace softwaru na Raspberry Pi (pro každou kategorii je potřeba více než 100 zvukových vzorků).

Náročnost prezentace přenosných experimentů: LabKity



LabKity lze představit během návštěvy univerzity školní třídou nebo během přednášky odborníka přímo ve škole. Co je efektivnější?

Návštěva školní třídy na univerzitě:

školní skupina navštíví univerzitu

Univerzita musí zajistit organizaci návštěvy a koordinaci zapojených pracovišť

Výhoda: žáci vidí kromě přenosných experimentů i laboratoře

Nevýhoda: velká náročnost pro univerzitu

Návštěva přednášejícího ve škole:

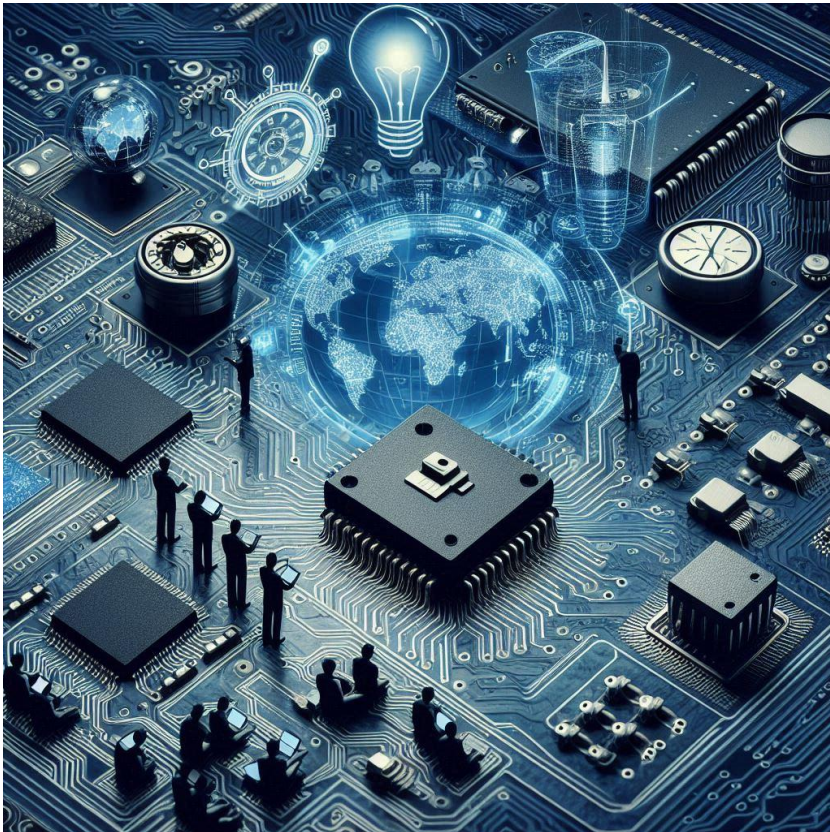
Do školy cestuje pouze přednášející

Ve škole: je potřeba pouze naplánovat prezentaci ve třídě

Výhoda: menší náročnost pro univerzitu

Nevýhoda: žáci nemají možnost poznat univerzitní prostředí a laboratoře



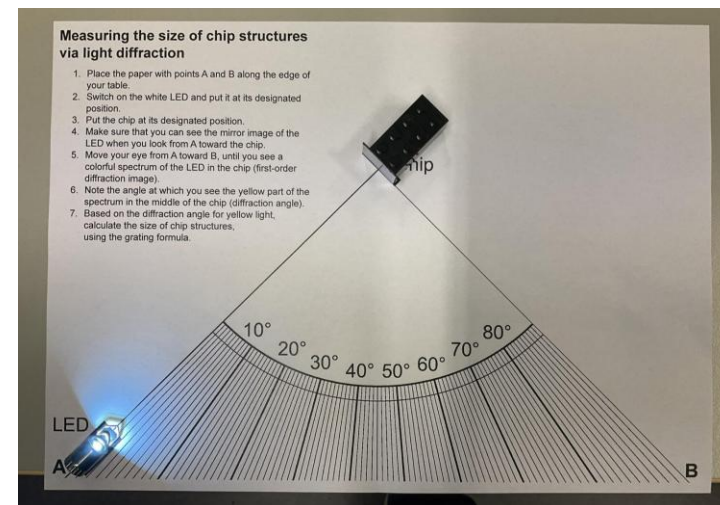
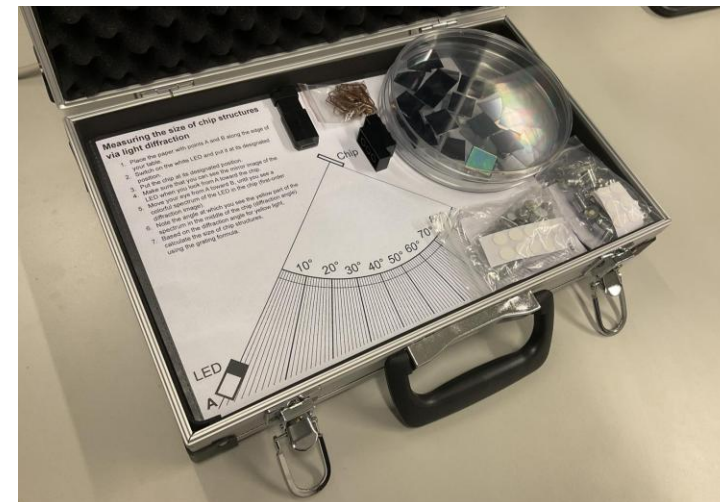


LabKit: Měření struktur čipu

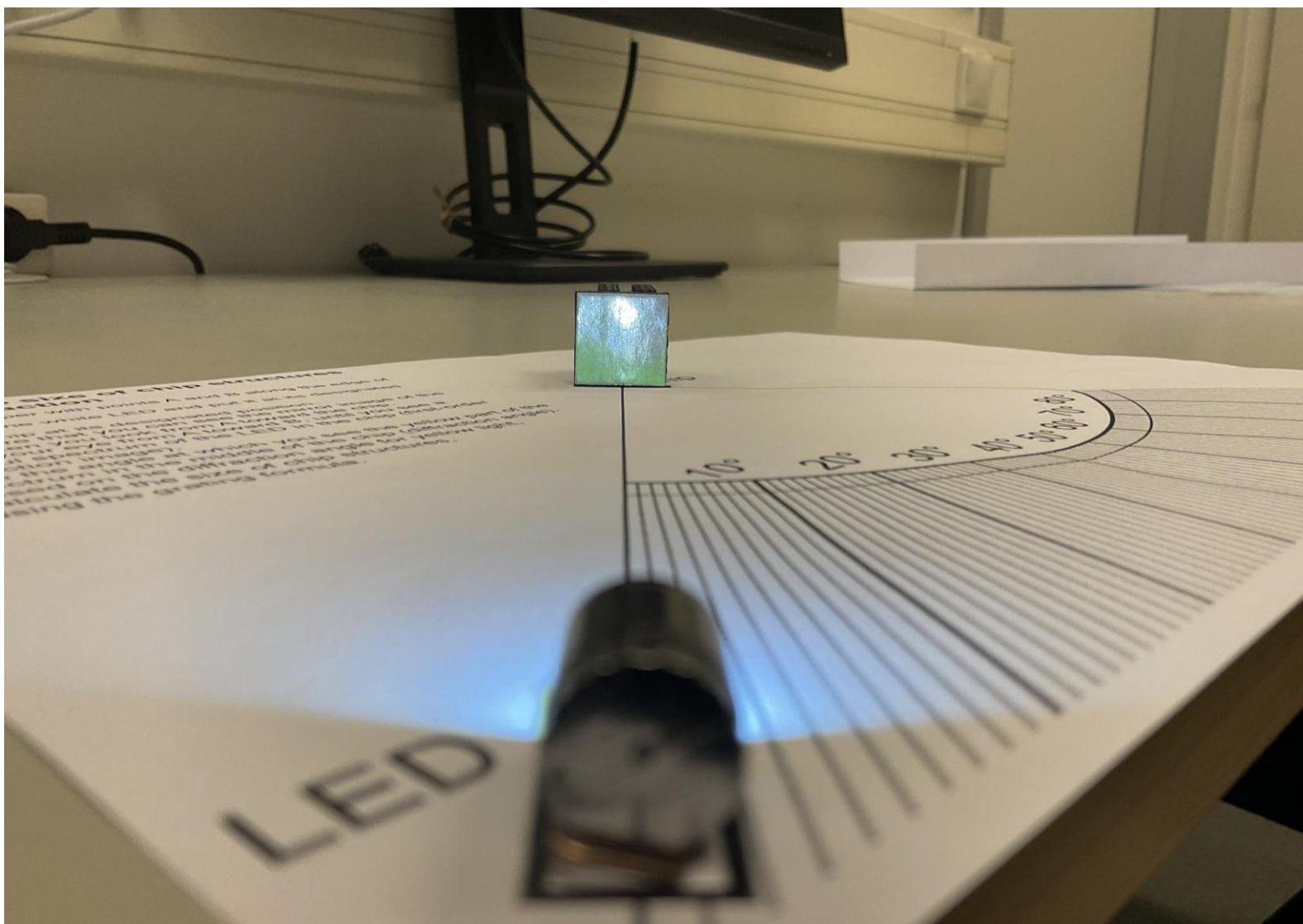
Tento LabKit umožňuje odhadnout rozměry struktur na čipu pomocí difrakce světla. Při osvětlení čipu vzniká difrakční obrazec, z jehož polohy lze pomocí mřížkové rovnice určit charakteristický rozměr pravidelných struktur na povrchu čipu. Experiment tak názorně demonstruje využití difrakce světla při studiu velmi malých struktur.

Postup:

1. Umístěte papír s body A a B podél okraje stolu.
2. Zapněte bílou LED diodu a umístěte ji na určené místo.
3. Umístěte čip na určené místo.
4. Při pohledu z bodu A směrem k čipu vyhledejte zrcadlový obraz LED diody. Ten odpovídá obrazu nultého řádu.
5. Posunujte místo pozorování od bodu A směrem k bodu B, dokud na čipu nevidíte barevné spektrum LED diody. Jde o difrakční obraz prvního řádu.
6. Určete úhel, při kterém se žlutá část spektra nachází přibližně uprostřed čipu. Tento úhel odpovídá difrakčnímu úhlu pro žluté světlo.
7. Z naměřeného difrakčního úhlu vypočítejte pomocí mřížkové rovnice charakteristický rozměr struktur na čipu.



Zrcadlový obraz (nultý řád)



Difrakční obraz (první řád)

