

Zobrazení binárních masek pomocí DMD čipu

Jakub Filip
Ústav automatizace a informatiky



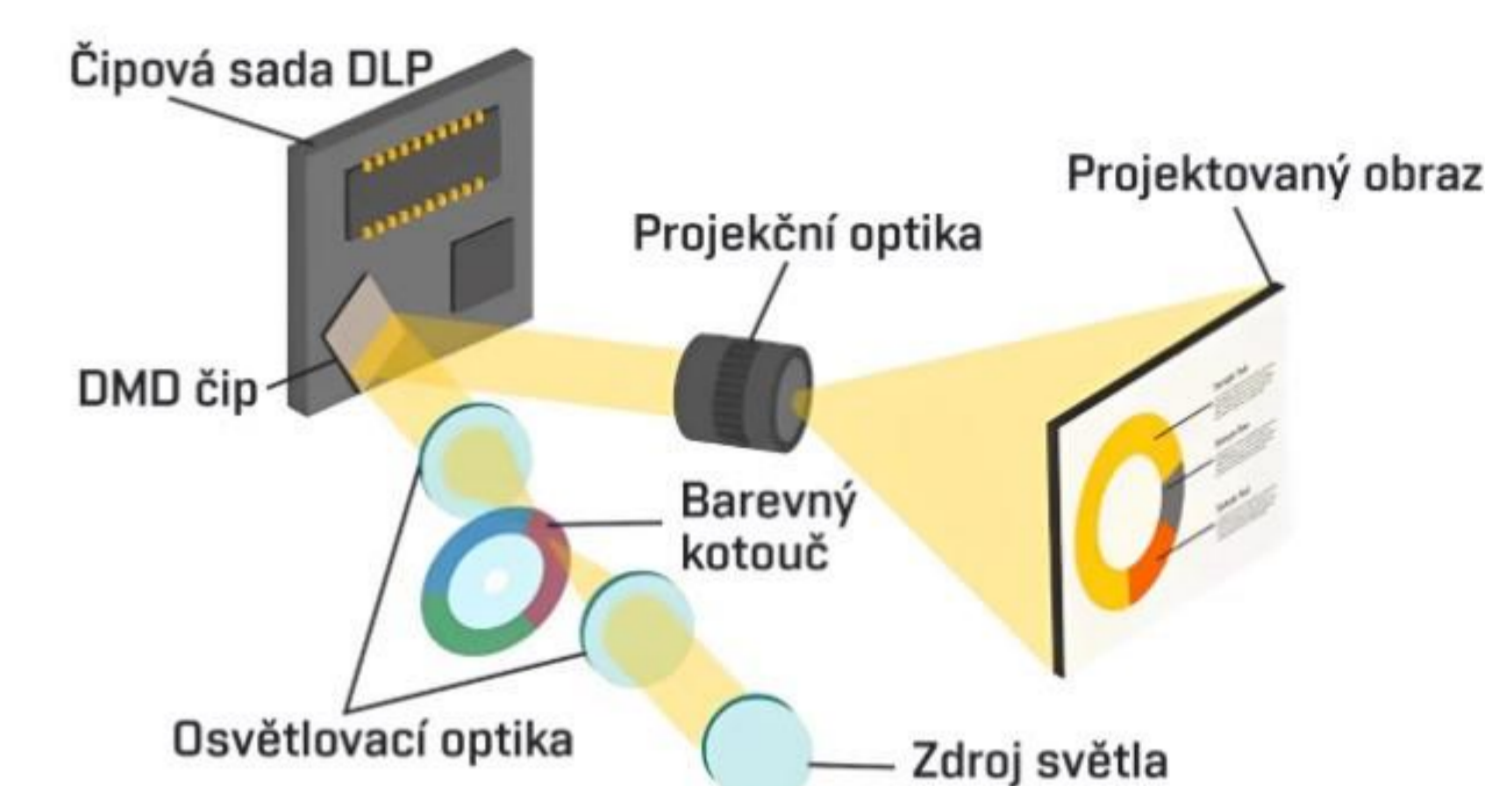
Cíle diplomové práce

- Provést rešerši řízení DMD čipů / DLP systémů
- Provést testování rychlosti zobrazení binárních masek s využitím SW od výrobce
- Využít SDK dodané výrobcem, a v jazyce Python vytvořit knihovnu pro vysokorychlostní zobrazení binárních masek
- Vytvořit vzorovou aplikaci v jazyce Python
- Překonání současné rychlosti (60 Hz) zobrazování binárních masek



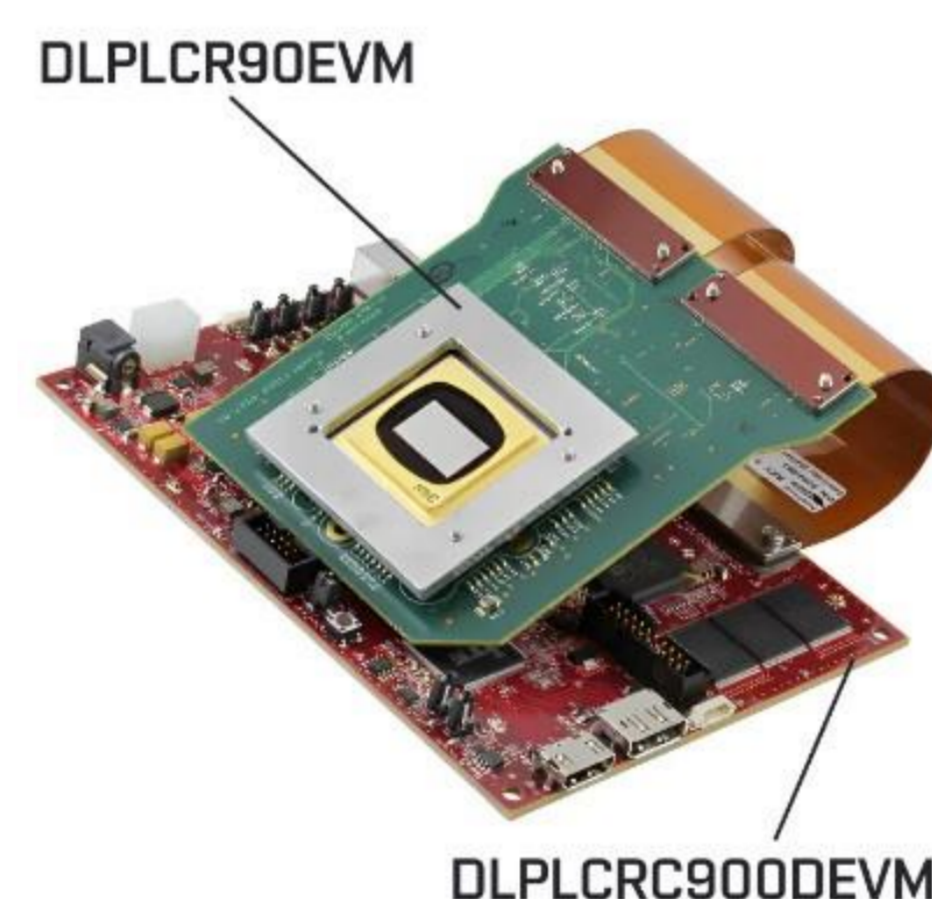
Technologie DLP

- Technologie digitálního zpracování světla
- Základní komponentou je digitální mikrozrcadlové zařízení (DMD)
 - Bistabilní prostorový modulátor světla
 - Individuálně řízená mikrozrcadla
 - Mikrozrcadla vychylují zdroj světla
- Vytvoření promítaného obrazu
 - Digitální data
 - Zdroj světla
 - Optický systém
 - Barevný kotouč, barevné LED...



DLP LightCrafter 9000 EVM

- Vývojová sada přítomná na Ústavu fyzikálního inženýrství
 - Dvě řídicí jednotky DLPC900
 - DMD čip DLP9000 obsahuje více než 4 miliony mikrozrcadel
 - Programovatelné a vysokorychlostní zobrazování vzorů
 - Zobrazování binárních vzorů s frekvencí až 9523 Hz
 - Rychlé a přesné 3D skenování, 3D tisk a 3D strojové vidění
- Popis řadiče DLPC900 a čipu DMD DLP9000
 - Technické specifikace, reprezentace dat v paměti atd.
- Vlastnosti vyplývající z dané kombinace komponent
 - Parametry a limitace provozních režimů...



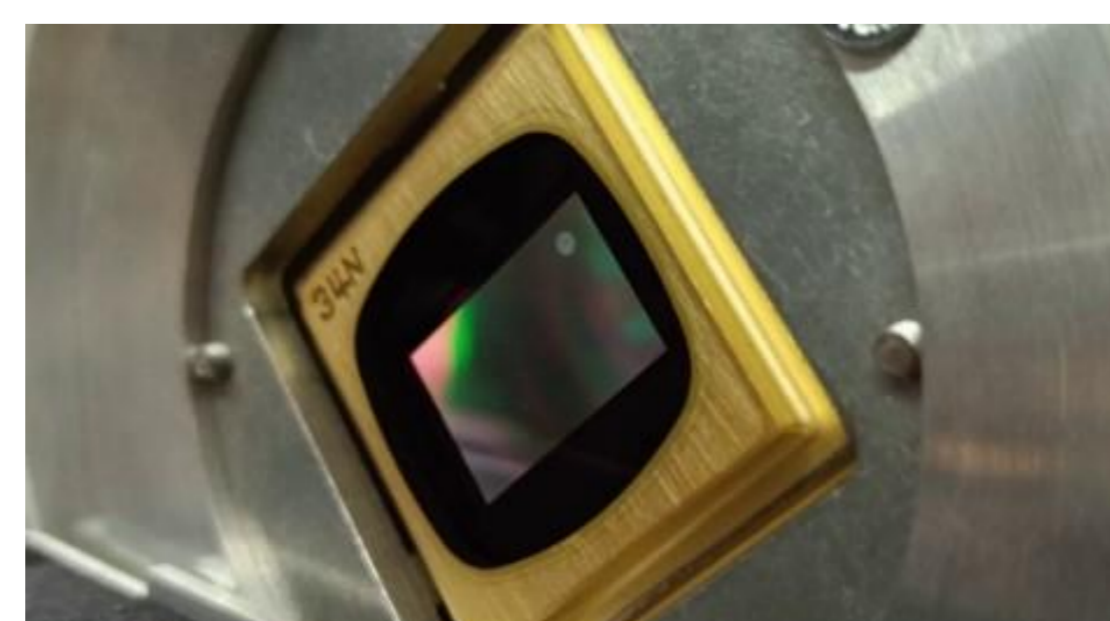
Analýza problematiky

- Analýza komunikace mezi modulem a hostitelským PC
 - Testování vysokorychlostního zobrazení binárních masek prostřednictvím aplikace
 - Zachycení a analýza komunikace přes rozhraní USB (Wireshark)
 - Záznam dat z komunikace přes USB + ukázkové zdrojové kódy z SDK:
 - Zpřesnění a rozšíření znalostí o principu komunikace
 - Získány podporované rozsahy parametrů a jejich reprezentace v sekvenci bajtů
- Zpracování obrazových dat binárních masek
 - Převedení binárních masek do 24bitového RGB obrázku
 - Metody komprese 24bitového RGB obrázku
 - Formát odesílaných obrazových dat



Python knihovna a vzorová aplikace

- Vytvořena s využitím nástroje Poetry – nástroj pro správu závislostí a balíčkování
- Popis instalace knihovny
- Vzorová aplikace – 400 binárních masek, doba expozice 5000 mikrosekund (200 Hz)
- Celková dosažitelná rychlost zobrazování binárních masek, s využitím knihovny, je 9523 Hz (doba expozice 105 mikrosekund) – vizuálně a softwarově ověřeno



Závěr

- Princip technologie DLP
- Zobrazovací a provozní schopnosti DLP LightCrafter 9000 EVM
- Osvojení teoretických znalostí o příkazovém řídicím rozhraní
- Popis sady softwaru a firmwaru, aplikace GUI a práce s aplikací
- Využití nástroje Wireshark, aplikace GUI a SDK k získání důležitých informací o způsobu a zákonitostech komunikace s modulem
- Využití znalostí o reprezentaci dat řadičem pro zpracování binárních masek
- Vytvoření knihovny v programovacím jazyce Python, vytvoření vzorové aplikace
- Překonání současné rychlosti (60 Hz) zobrazování binárních masek – dosaženo rychlosti zobrazování 9523 Hz

