



# 4D-DCT BASED LIGHT FIELD IMAGE COMPRESSION

## LIGHT FIELD FOTOGRAFIE

Light field fotografie je technologie zachycení světelného pole scény. Na rozdíl od klasické fotografie zde není ztracena informace o hloubce, což otevírá bránu novým možnostem, jak s takovou fotografií pracovat.

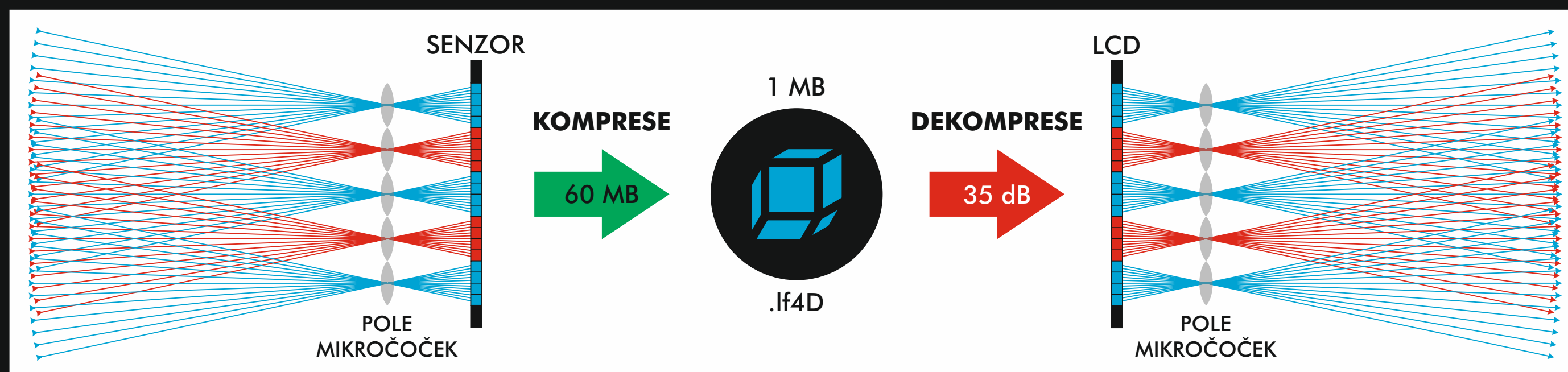


V pořízeném snímku lze například libovolně měnit rovinu zaostření. S tím souvisí možnost nastavení virtuální clony a dokonce lze měnit i úhel pohledu na scénu.



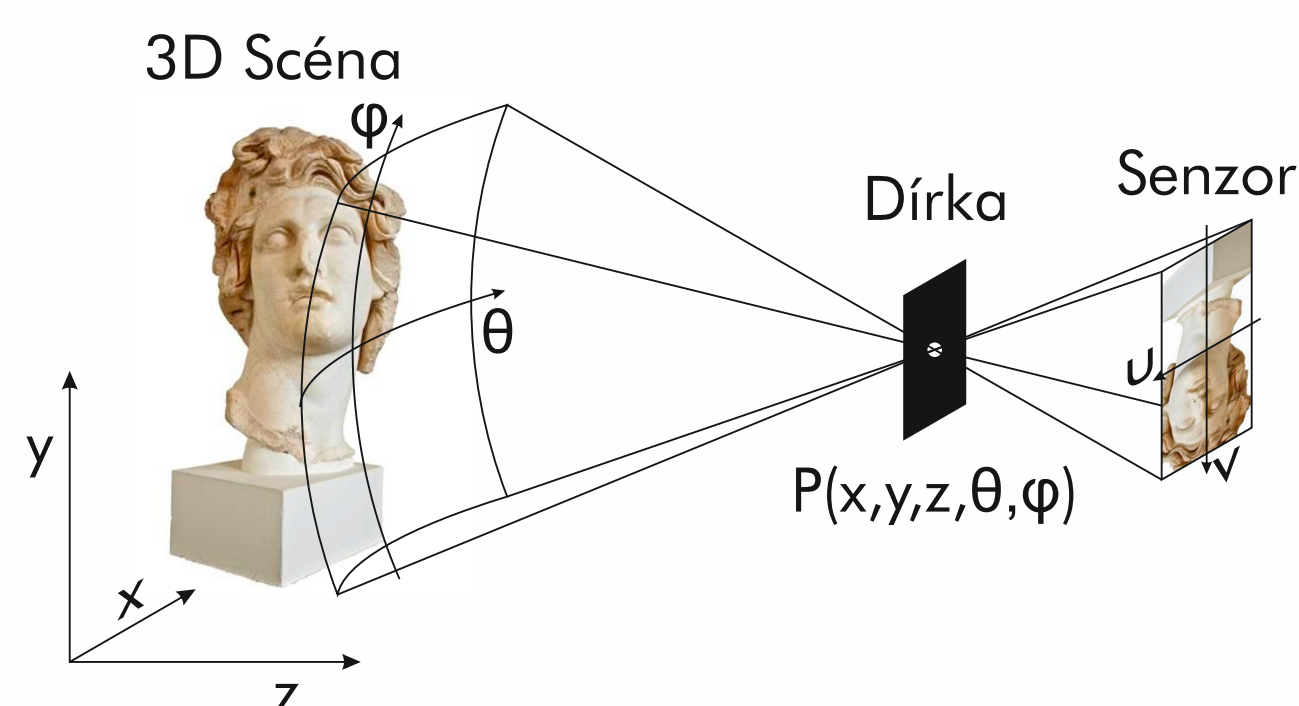
Bezespornu největší výhodou je ovšem možnost zachycené světelné pole zpětně reprodukovat, a to ať už ve světě virtuálním, nebo ve světě reálném – s využitím holografického displeje. To lze navíc provést nezávisle na komplexitě scény.

V praxi to naneštěstí znamená mnohonásobně větší nároky na paměťovou kapacitu. Efektivní komprese je proto nutností.



## PLENOPTICKÁ FUNKCE

Plenoptická funkce je pětirozměrná funkce vyjadřující intenzitu světelných paprsků v každém bodu v prostoru. Pomocí plenoptické funkce lze formálně definovat každý druh zachycení scény – od fotografie až po hologram.



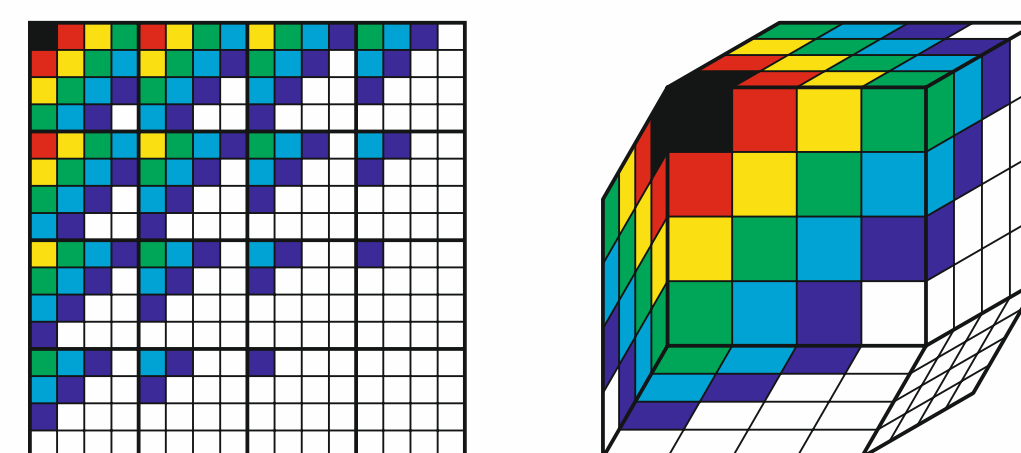
Intenzita světelného paprsku procházejícího bodem v prostoru  $(x,y,z)$  pod úhlem  $(\theta,\varphi)$  odpovídá hodnotě plenoptické funkce  $P(x,y,z,\theta,\varphi)$ .

## 4D SVĚTELNÉ POLE

Světelné pole – jeden z mnoha řezů plenoptické funkce – je čtyřrozměrná funkce  $L(x,y,\theta,\varphi)$ . Vychází z předpokladu, že světlo cestuje prostorem podél paprsku a jeho intenzita se v průběhu nemění. Intenzitu každého takového paprsku světla lze proto zaznamenat v jeho průniku s rovinou  $(x,y)$ .

## KOMPRESNÍ ŘEŠENÍ

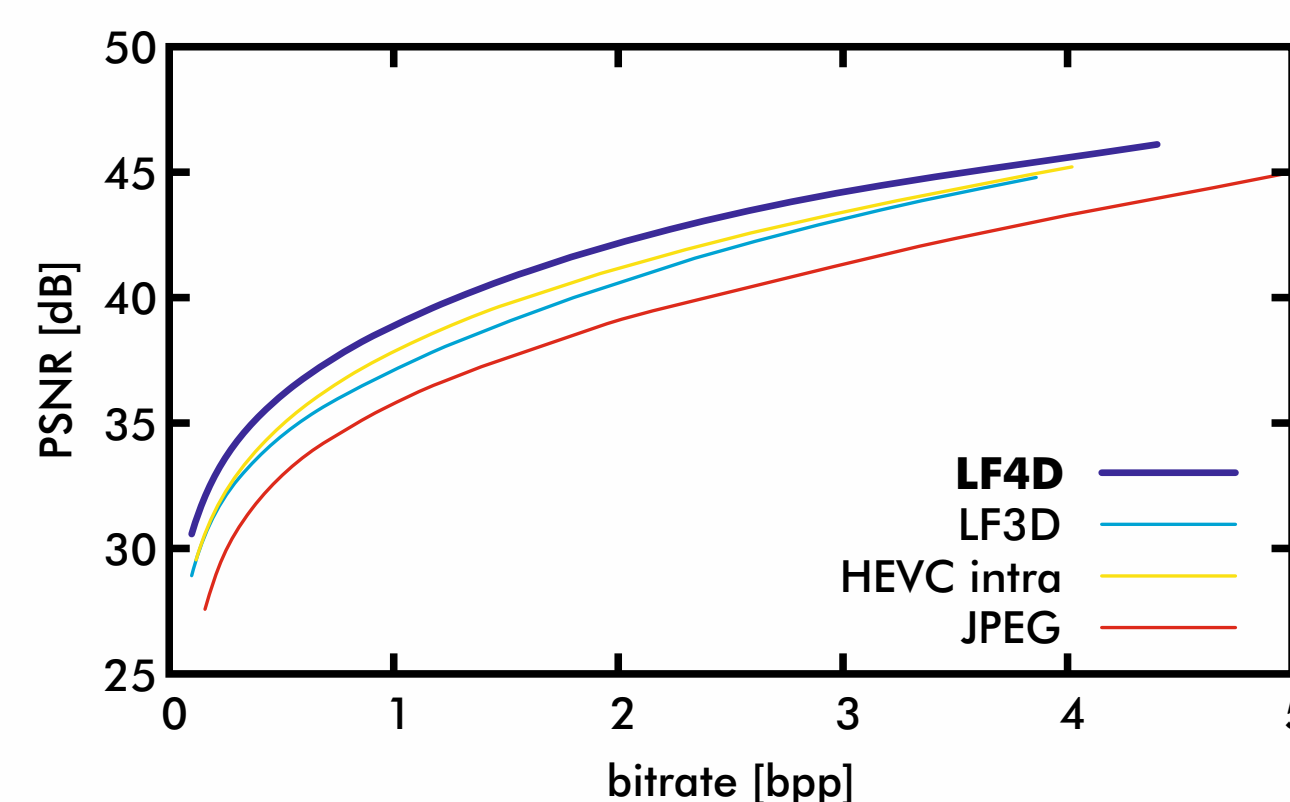
Navrhované kompresní řešení rozšiřuje metodu JPEG do čtyř dimenzí, což umožňuje využití korelace mezi jednotlivými pohledy v light field obrázku k lepšímu kompresnímu výkonu.



Obrázek je rozdělen do 4D bloků, na kterých je provedena 4D diskretní kosinova transformace. Výsledné koeficienty jsou kvantizovány na požadovanou kvalitu. Zatímco DC koeficienty jsou dále kódovány pomocí DPCM, na AC koeficienty je aplikováno RLE. Vše završuje Huffmanovo kódování.

## VYHODNOCENÍ

Navrhované řešení vykazuje lepší kompresní výkon pro obrázky s malou až střední disparitou v porovnání s běžnými kompresními metodami.



## PODĚKOVÁNÍ

Tento projekt byl zpracován pod vedením Ing. Davida Bařiny, Ph.D., kterému vděčím za cenné rady a podnětné nápady v průběhu návrhu a vývoje.

