

Vzájemná korelace je často používaný nástroj v oboru zpracování signálu, který je možné aplikovat pro rozpoznávání obrazu, částicovou fyziku, elektronovou tomografii a pro mnoho dalších oblastí. Pro mnohé z těchto aplikací je výkon vzájemné korelace limitujícím faktorem pro celkový výkon systému z důvodů její výpočetní náročnosti. V této práci provedeme analýzu vzájemné korelace vzhledem k možnostem pro její optimalizaci a paralelizaci. Následně implementujeme několik optimalizací algoritmu odvozeného z definice vzájemné korelace, se zaměřením na paralelizaci pomocí grafických karet (GPU). Přestože tento algoritmus poskytuje mnoho možností pro paralelizaci, je pro jejich využití potřeba vyřešit několik problémů, jako je například nízká aritmetická intenzita algoritmu. Problémy se nadále liší podle typu vstupních dat, mezi které patří korelace jednoho páru vstupů, jednoho vstupu s množinou jiných vstupů, případně korelace mnoha vstupů s mnoha jinými vstupy. V závěru práce poté porovnáme námi implementované optimalizace algoritmu založeného na definici vzájemné korelace s asymptoticky rychlejším a často používaným algoritmem založeným na Rychlé Fourierově transformaci (FFT). V závislosti na celkové velikosti vstupních dat dosahuje naše implementace stejné rychlosti jako algoritmus založený na FFT při velikostech vstupních matic od 60x60 po 150x150. Pro matice s velikostí pod touto hranicí pak dosahuje náš algoritmus zrychlení oproti algoritmu založenému na FFT.