

# POUŽÍVATEĽSKÁ PRÍRUČKA

Program Photomosaic 1-2-3

Študentský projekt k predmetu PV097 – Výtvarná informatika

Marek Žuži, podzim 2014

# OBSAH

Stručný úvod do problematiky .....	3
Fotomozaiky podrobnejšie .....	3
Popis programu Photomosaic 1-2-3.....	4
Vytvorenie množiny dlaždíc .....	4
Úprava parametrov mozaiky .....	4
Krátky tutoriál .....	5
Výber vzoru pre mozaiku .....	5
Výber dlaždíc .....	6
Zhotovenie mozaiky .....	6
Ukážky .....	8
Výsledok tutoriálu .....	8
Eliminácia opakovania .....	8
Nedostatočná množina dlaždíc .....	9
Vplyv množstva dlaždíc .....	10
Referencie .....	12

# STRUČNÝ ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Témou projektu je, ako naznačuje názov, vytváranie Fotomozaik – obrázkov, ktoré napodobňujú vzorovú fotografiu tým, že sú vhodne poskladané z dostupnej množiny dlaždíc. Takéto mozaiky sú vizuálne zaujímavé buď samotným zložením a napodobnením vzorovej fotografie, alebo významovým spojením vzoru a zvolených dlaždíc.

Práve pre tento projekt ma inšpirovala prednáška, kde bola predstavená táto téma a mimo iného plagát k filmu Truman Show, ktorý je fotomozaikou hlavného hrdinu Jima Carreyho poskladanou z jednotlivých snímok z filmu. Preto som sa rozhodol urobiť program, ktorý umožní vytvoriť takúto mozaiku a bude umožňovať výber dlaždíc z videa. Program je jednoduchý a na vytvorenie mozaiky stačia tri relatívne ľahké kroky.

## FOTOMOZAIKY PODROBNEJŠIE

Fotomozaiky sa dajú rozdeliť na dva typy:

1. Skutočné – vyberajú najvhodnejšiu dlaždicu tak, aby čo najlepšie napodobnili vzor
2. Pseudo-fotomozaiky – po výbere dlaždíc prevádzajú úpravu, aby bolo napodobnenie vernejšie

Skutočné fotomozaiky dávajú dôraz na precízny výber vhodnej dlaždice, aby aj bez dodatočnej úpravy napodobnili vzorovú fotografiu. K pôvodnému obrazu hľadajú dlaždicu s podobnou priemernou farbou a potom dodatočne hľadajú dlaždicu s najpodobnejšími detailmi (hrany, prechody, výrazné body atď.). Pri takýchto mozaikách je dôležitá kvalita vzorového obrazu a dlaždíc a taktiež veľkosť a rozmanitosť dostupnej množiny dlaždíc (aj tisíce rôznych obrázkov). Ak sú tieto vlastnosti nedostatočné, obraz sa nepodarí napodobniť dostatočne.

Pseudo-fotomozaiky sa nemusia spoliehať na takú presnú zhodu dlaždice s vzorom, pretože dovoľujú prispôbiť dlaždicu pôvodnému obrazu aby sa zlepšila podobnosť. Dlaždice sa priradujú buď náhodne, alebo s určitou mierou zhody. Potom sa ešte dlaždica prispôbení zmiešaním farby so vzorom. Pomer miešania dlaždice a vzoru je nastavený tak, aby sa dostatočne zachovali detaily dlaždice. V takomto prípade nie je potrebné mať k dispozícii takú rozsiahlu a rozmanitú množinu dlaždíc.

Aby bolo vytvorenie fotomozaiky úspešné, treba brať do úvahy:

- Schopnosť načítať a organizovať aj veľké množstvo obrázkov, ktoré budú slúžiť ako dlaždice.
- Spôsob, ako sa priradujú dlaždice k vzoru. Ten určuje, ako dobre dokážeme napodobniť vzorový obraz.
- Eliminácia opakovania, ktoré vzniká na homogénnych častiach oobrazu, kde sa priradí vždy rovnaká dlaždica. Takéto oblasti nie sú veľmi vhodné a preto musí existovať spôsob na odstránenie opakovania.
- Vhodný výber dlaždíc, aby bolo možné obraz napodobniť. Množina dostupných dlaždíc musí obsahovať obrázky s podobnými farbami ako vzorový obrázok.
- Rozmery a množstvo dlaždíc. Čím jemnejšie sa obraz rozdelí na dlaždice, tým lepšie sa reprodukovujú detaily. Výsledné dlaždice musia byť dostatočne veľké.

## POPIS PROGRAMU PHOTOMOSAIC 1-2-3

Program je navrhnutý s úmyslom jednoducho a rýchlo demonštrovať rôzne možné parametre pri vytváraní fotomosaiky. Umožňuje načítať dlaždice z jednotlivého súboru, celého priečinku alebo pomocou interaktívneho dialógu z videa. Následne je možné upraviť parametre mozaiky so spätnou väzbou na jednoduchom náhľade. Po vytvorení mozaiky je k dispozícii uloženie výsledku.

Celý priebeh je rozdelený do troch krokov, umiestnených pod jednotlivými záložkami hlavného panelu.

- Krok 1 obsahuje možnosť načítania vzoru pre mozaiku zo súboru a načítania uložených parametrov mozaiky.
- Krok 2 zobrazuje množinu dostupných dlaždíc a možnosti na pridávanie a odoberanie dlaždíc.
- Krok 3 zahŕňa voľbu parametrov výstupu a možnosti uloženia mozaiky či nastavenia.

### *VYTVORENIE MNOŽINY DLAŽDÍC*

Samotnému zloženiu mozaiky musí predchádzať výber dostupných dlaždíc, z ktorých sa mozaika vytvorí. K tomu slúži krok 2. Z možností na pravej strane okna sa tlačítkami vyberá spôsob pridania dlaždice – jednotlivý obrázok, všetky obrázky z priečinku naraz alebo interaktívny výber z videa. Po potvrdení výberu sa pridajú zvolené dlaždice, ktoré je ďalej možné vidieť na zozname dlaždíc. Dlaždicu je možné odstrániť výberom jej náhľadu a stlačením tlačidla pre odstránenie.

Pri výbere z videa si používateľ najskôr vyberie súbor, z ktorého chce načítať dlaždice. Následne sa mu objaví dialóg výberu z videa, kde si môže rýchlo a ľahko prezrieť a vybrať požadované snímky vo videu, prípadne vložiť snímky náhodne. Po potvrdení sa vybrané snímky z videa pridajú do množiny dlaždíc.

Výber dlaždíc je najlepšie zvoliť tak, aby bol dostatočne veľký a rozmanitý. To zabezpečí, že mozaika bude verne napodobňovať vzorový obraz poprípade nevznikne nežiadúce opakovanie rovnakých dlaždíc na veľkej ploche. Často je množina dlaždíc vytvorená z obrázkov, ktoré nejak súvisia so vzorovým obrazom, ktorý napodobňujú, čo pridáva mozaike na originalite (napr. fotka herca zložená zo snímkov z filmov, v ktorých hral).

### *ÚPRAVA PARAMETROV MOZAIKY*

S vhodnou množinou dlaždíc a zvoleným vzorom pre mozaiku môžeme vytvoriť mozaiku. Výsledok závisí od parametrov, ktoré zvolíme v kroku 3. Pre rôzne kombinácie parametrov môže výsledná mozaika mať veľmi odlišný vizuálny dojem.

- Rozmery mozaiky – počet dlaždíc v horizontálnom a vertikálnom smere. Na to, aby sa dal vzorový obraz dostatočne verne napodobniť je potrebné zvoliť dostatočné množstvo dlaždíc, aby sa do výsledku premietli jemnejšie detaily.
- Rozmery výslednej dlaždice – od rozmerov výslednej dlaždice závisí jednak veľkosť výsledného obrazu, a aj miera detailov, ktoré sme schopní rozpoznať na jednotlivých dlaždicách. Najlepšie je zvoliť dostatočne veľkú dlaždicu, aby sa na mozaike, ktorá z diaľky pôsobí ako jednoliaty obraz, dali rozpoznať obrázky ktoré ju tvoria.

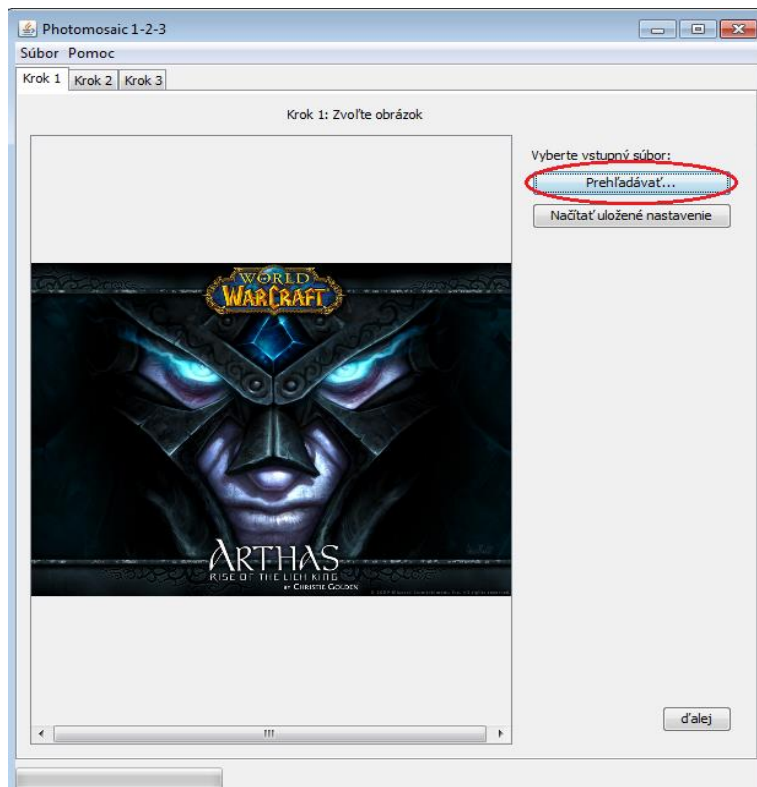
- Spôsob výberu dlaždíc – algoritmus, ktorý priradzuje jednotlivé dlaždice k častiam vzorového obrázku. Na výber je náhodné priradenie, priradenie na základe priemernej farby a priradenie pomocou zhody s vzorovým obrazom. Náhodné priradenie je vhodné použiť iba s miešaním farby so vzorovým obrazom. Pri priradovaní podľa priemernej farby je možné dodatočne predchádzať opakovaniu rovnakých dlaždíc. Priradenie pomocou zhody s vzorovým obrazom má potenciál vytvoriť najkvalitnejšiu fotomozaiku, za predpokladu že pracuje s dostatočne veľkou a rozmanitou množinou dlaždíc. Je však časovo veľmi náročné.
- Miešanie farby so vzorom – pomocou miešania farby so vzorovým obrazom sa vytvárajú pseudo-fotomozaiky. Priradená dlaždica sa v nastavenom pomere zmieša s príslúchajúcou oblasťou vzorovej fotografie, ku ktorej patrí. Takýmto spôsobom sa dá najpresnejšie zachovať detaily pôvodného obrázku, no znižuje sa kvalita dlaždíc.

## KRÁTKY TUTORIÁL

Stučný popis ako rýchlo a ľahko vytvoriť jednoduchú fotomozaiku s pomocou programu Photomosaic 1-2-3. Môžeme jednoducho postupovať v zmysle názvu programu – stačia tri jednoduché kroky.

### VÝBER VZORU PRE MOZAIKU

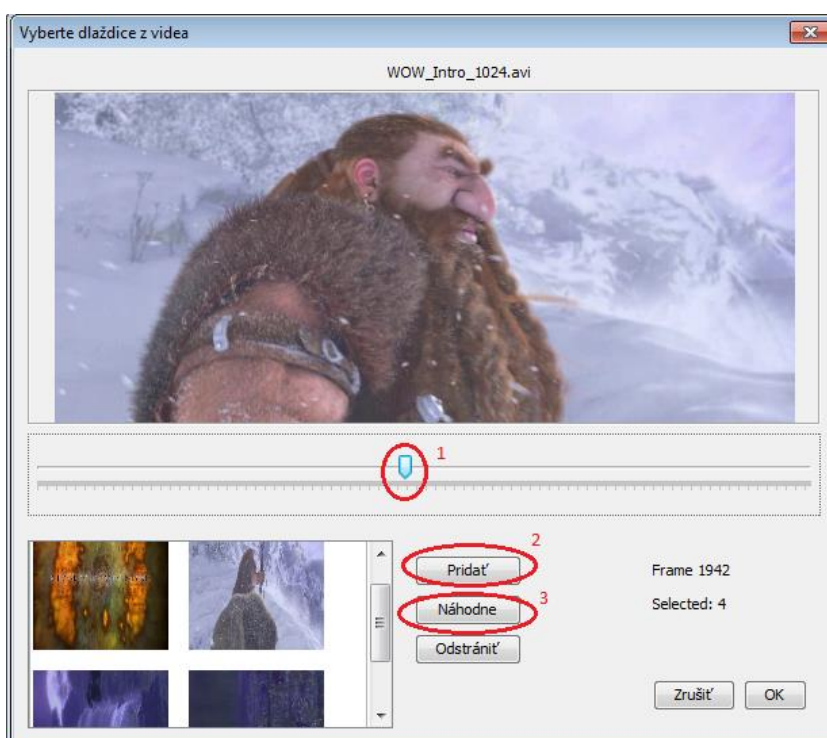
Po spustení programu ihneď vidíme krok 1, kde si tlačítkom vpravo zvolíme načítanie vzorovej fotografie. Vyberieme si napríklad nejakú tapetu z obľúbenej počítačovej hry. Po načítaní sa zobrazí náhľad zvolenej fotky.



## VÝBER DLAŽDÍC

Keď máme vybraný vzorový obrázok, môžeme prepnúť na krok 2 pomocou tlačidla ďalej v pravom spodnom rohu alebo prepnutím záložky na vrchu.

Tu zvolíme z možností vpravo spôsob pridania dlaždíc. Vyberieme pridanie obrázkov z videa, ktoré nejak súvisí s vybratou hrou. Po výbere videa sa zobrazí dialóg, v ktorom jednoducho pridávame ľubovoľné snímky z videa. Vyberieme príslušný snímok (1) a pridáme ho tlačítkom pridať(2). Môžeme využiť aj možnosť náhodného výberu(3).



Po potvrdení dialógu sa dlaždice z videa pridajú do množiny dlaždíc. Výber dlaždíc z videa alebo súborov opakujeme, kým nemáme dostatočne veľkú a rôznorodú množinu.

## ZHOTOVENIE MOZAIKY

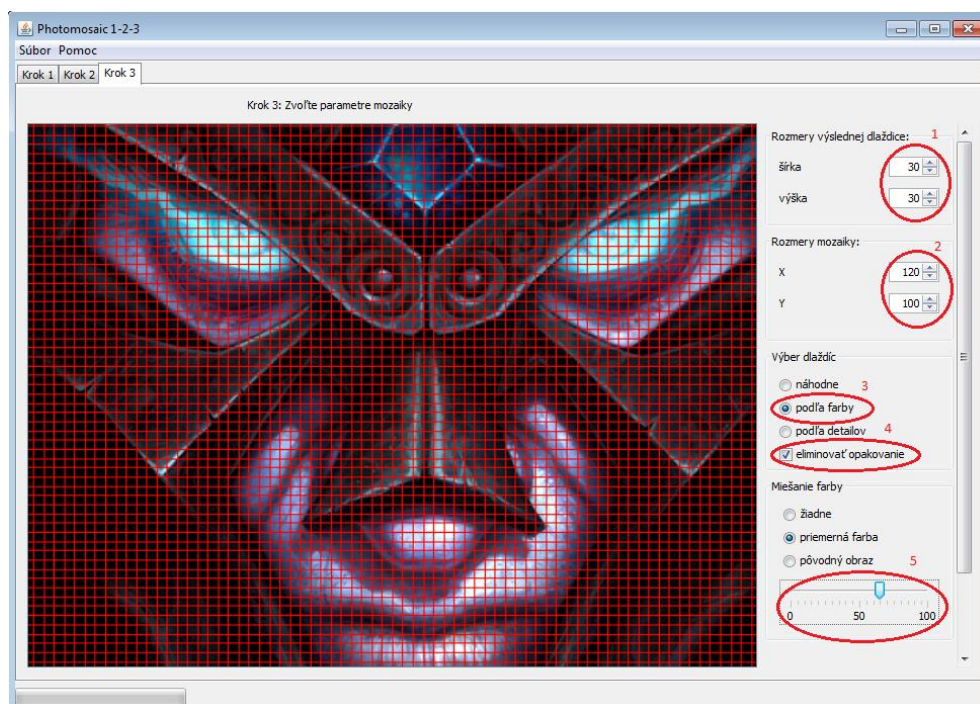
Keď máme dostatok dlaždíc, môžeme prejsť na ďalší krok. Rovnako ako predtým môžeme na to použiť tlačidlo ďalej v pravom spodnom rohu, alebo vybrať tretiu záložku hore. Krok 3 nám poskytuje možnosti zvoliť spôsob vytvorenia mozaiky a zobrazuje náhľad.

Vytvoríme jednoduchú mozaiku, ktorá verne imituje vzorovú fotografiu a pri detailnom pohľade bude vidieť, že sa skladá z jednotlivých fotiek. Rozmery dlaždice nastavíme na 30x30 (1), aby boli dlaždice dostatočne veľké a dali sa na nich rozoznať detaily. Podľa rozmerov vzorového obrázku nastavíme počet dlaždíc (2) v mozaike tak, aby boli dostatočne husto na zreprodukovanie detailov. Nakoniec podľa náhľadu upravíme počet tak, aby dlaždice mali približne štvorcový tvar.

Na dosiahnutie požadovaného vzhľadu nastavíme algoritmus výberu na zhodu s priemernou farbou (3). Ak máme dostatok dlaždíc použijeme aj možnosť eliminácie opakovania(4). Pre



vernejšie napodobenie vyberieme tiež miešanie farby s priemernou farbou vzoru, v pomere medzi 50 až 80 percent (5).



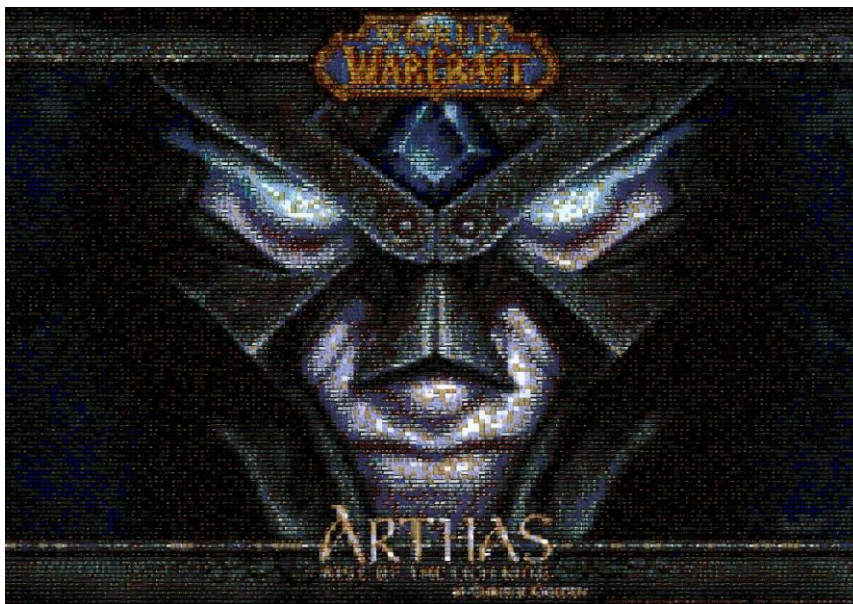
Keď je nastavenie správne, vytvoríme mozaiku tlačidlom zobrazit' náhľad v spodnej časti panelu s ovládaním. Keď je mozaika hotová, zobrazí sa výsledok a môžeme uložiť mozaiku.

## UKÁŽKY

V tejto časti sa nachádza niekoľko ukážok mozaik vytvorených v programe Photomosaic 1-2-3, a taktiež porovnania rôznych parametrov pri vytváraní mozaiky.

### VÝSLEDOK TUTORIÁLU

Takto môže vyzerat' výsledok predchádzajúceho tutoriálu, pri použití tapety z hry World of Warcraft a dlaždíc z niekoľkých trailerov k rôznym verziám hry.



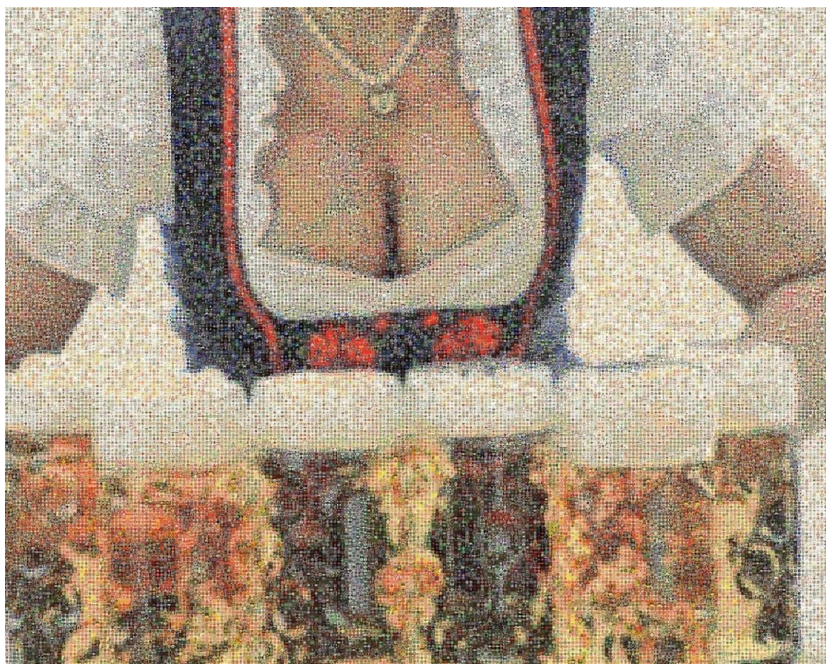
### ELIMINÁCIA OPAKOVANIA

Vplyv eliminácie opakovania je najlepšie vidieť na obrázku, ktorý obsahuje veľké plochy s rovnakou farbou.





Pri výbere eliminácie opakovania sa síce môžu trochu stratiť detaily, no nepríjemné opakovanie rovnakých dlaždíc už nie je vidieť.



### NEDOSTATOČNÁ MNOŽINA DLAŽDÍC

Na tomto príklade je vidieť, ako vypadá výsledok s použitím nedostatočnej množiny dlaždíc. Dlaždíc je málo a farby dlaždíc nie sú podobné ako farby vo vzorovom obrázku.



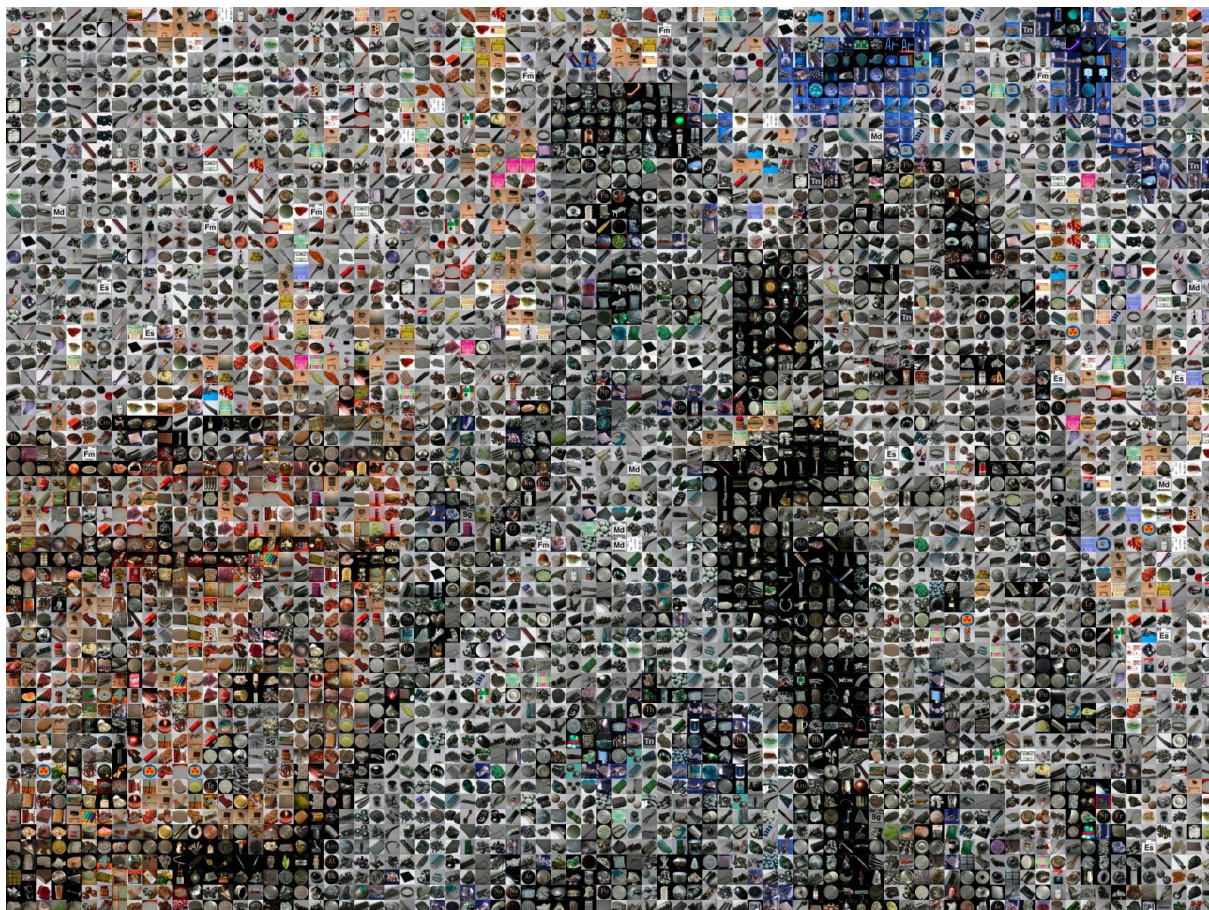
Keď pridáme viac vhodných dlaždíc, výsledok vypadá lepšie.



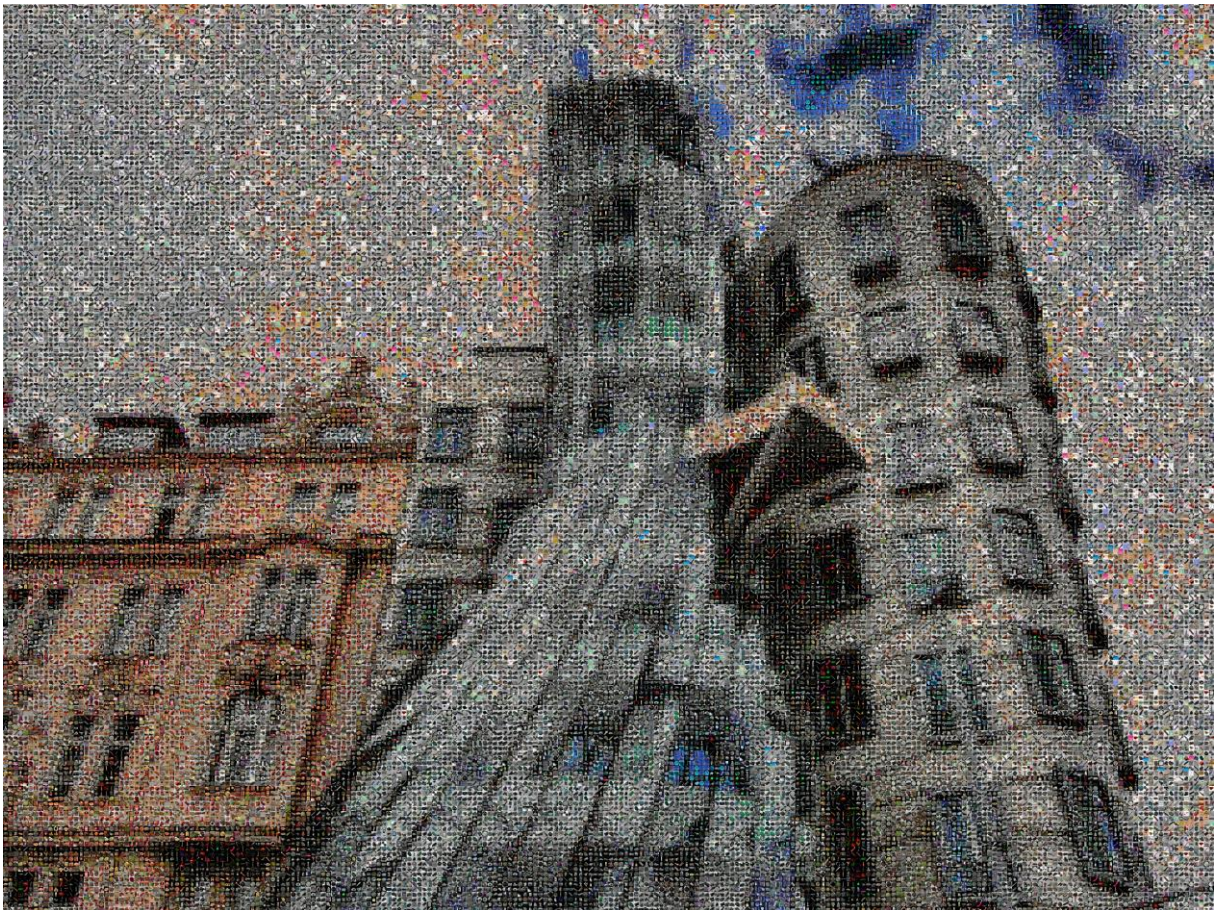
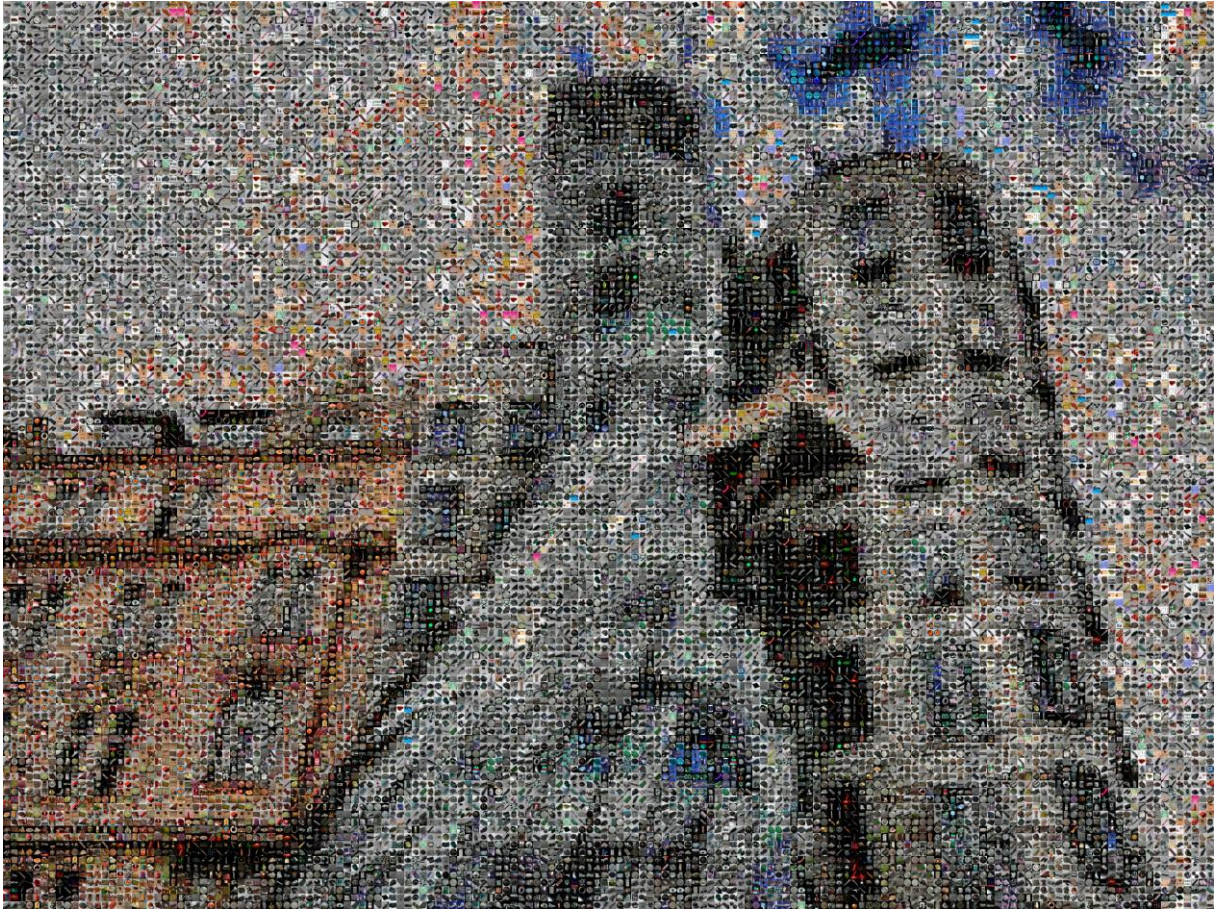


## VPLYV MNOŽSTVA DLAŽDÍC

So stúpajúcim množstvom dlaždíc sa zlepšuje rozpoznateľnosť detailov vzoru. Na úkor rozpoznateľnosti jednotlivých dlaždíc.









## REFERENCIE

Pri svojej práci som použil nasledujúce zdroje, ktoré boli pre mňa veľmi užitočné:

- Článok Understanding photomosaics na stránke Dr Dobbs.  
<http://www.drdobbs.com/understanding-photomosaics/184404848>
- Študentský projekt zaoberajúci sa rovnakou témou  
<https://www.clear.rice.edu/elec301/Projects02/photoMosaic/301.htm>
- Blogový príspevok o fotomozaikách  
<http://blog.wolfram.com/2008/05/02/making-photo-mosaics/>
- Knižnica OpenCV, pomocou ktorej robím manipuláciu s obrázkami  
[www.opencv.org](http://www.opencv.org)
- Vzorové knižnice obrázkov použité v ukážkach  
[www.periodictable.com](http://www.periodictable.com)  
<http://www.andreaplanet.com/andreamosaic/>  
<http://www.aolej.com/mosaic/download.htm>