

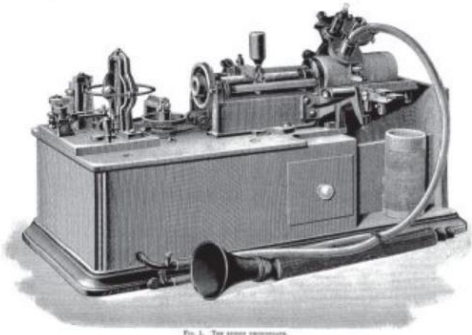
Úvod do MIR

aneb mnoho informací, které pouze odhadujeme

Matěj Ištvanek

VUT

FONOGRAF



GRAMOFON



MIR (Music Information Retrieval)

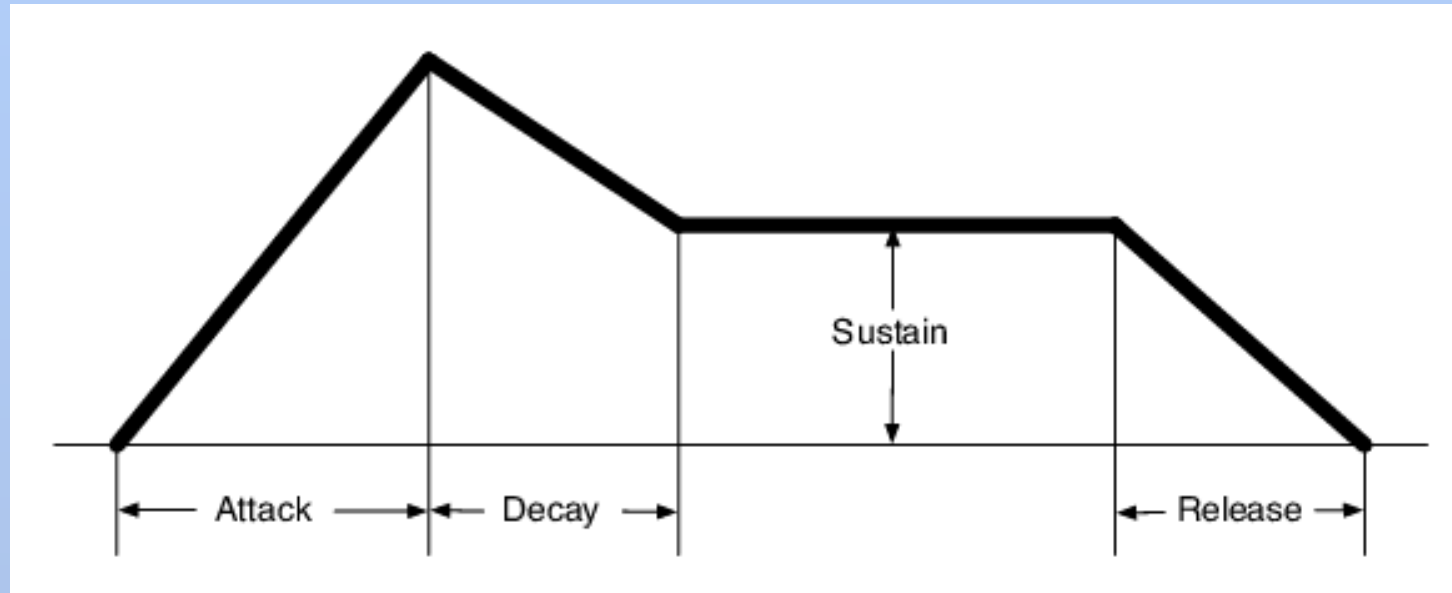
- **Získávání informací z audio signálů** (hudba i zvuky obecně)
- Velmi **mladé** vědecké odvětví (proč? výzkumy přeci začaly dříve)
 - až od cca 90. let
- Velký zájem s rozvojem tzv. strojového učení (proč?)
- Potenciál komerčního využití (například?)
- Potenciál hudební analýzy
- Snaha o automatické metody, objektivizace

Audio

- Digitální nahrávka: vzorky v čase dle vzorkovací frekvence (+ kódování)
- Časová informace – Kdy začíná nota? Jaký má průběh?



ADSR envelope



Jenže co když je jich víc zároveň?

– a co další nástroje?

Fourierova transformace

- Z časové posloupnosti vzorků toho moc nezjistíme
- Jak ale lidské ucho (potažmo mozek) dokáže „slyšet“?



- Jeden tón \neq jedna frekvence (platí to u všech nástrojů?)

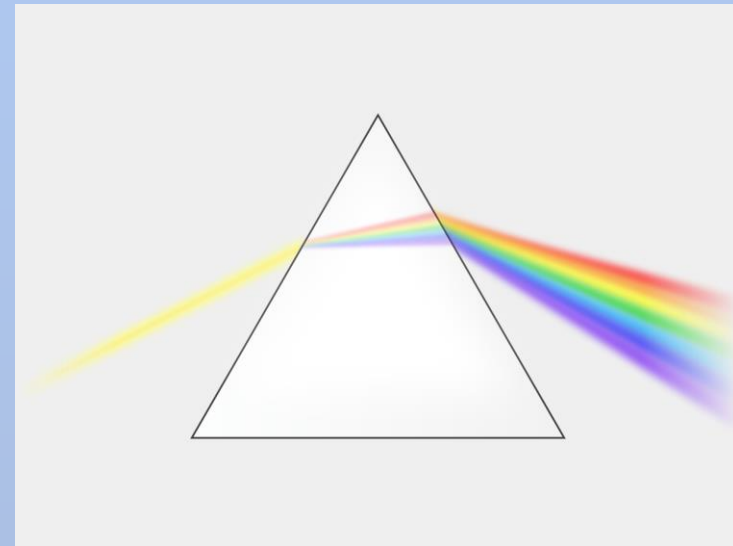
My přeci slyšíme **výšku tónu!** (většinou)

- Stačí použít **Fourierovu transformaci** (resp. DFT, resp. FFT)
- Tím získáme informaci o harmonických funkcích, které tvoří daný signál (žádné tam být ale nemusí) – tedy můžeme určit výšku tónu
- Nezáleží však pouze na frekvenci – psychoakustika
- Jenže nezjistíme, **kdy** se tam dané frekvence vyskytují...

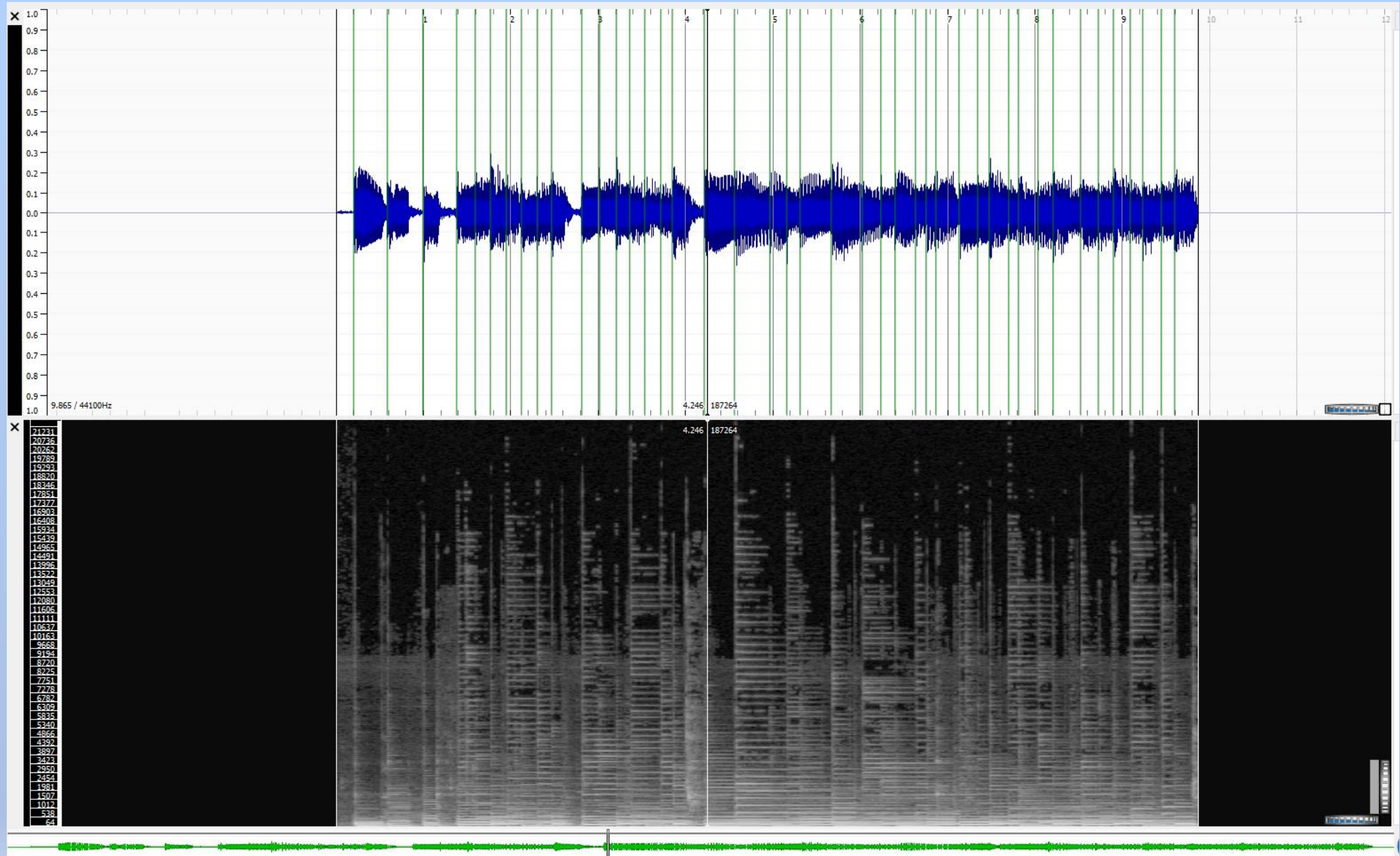
Spektrum

- K tomu můžeme využít **STFT**, tedy krátkodobou Fourierovu transformaci
- Časově-frekvenční reprezentace
- Aplikujeme **FT** na po sobě jdoucí časové úseky
= dostaneme tzv. **spektrum** (modulové a fázové)

- Podobnost s rozkladem světla na složky:



Jak to vypadá?



MIR systémy se zaměřením na hudbu

- Onset, offset, and key detection
- Beat and tempo tracking / detection
- Music / Audio Generation
- Music Genre Recognition

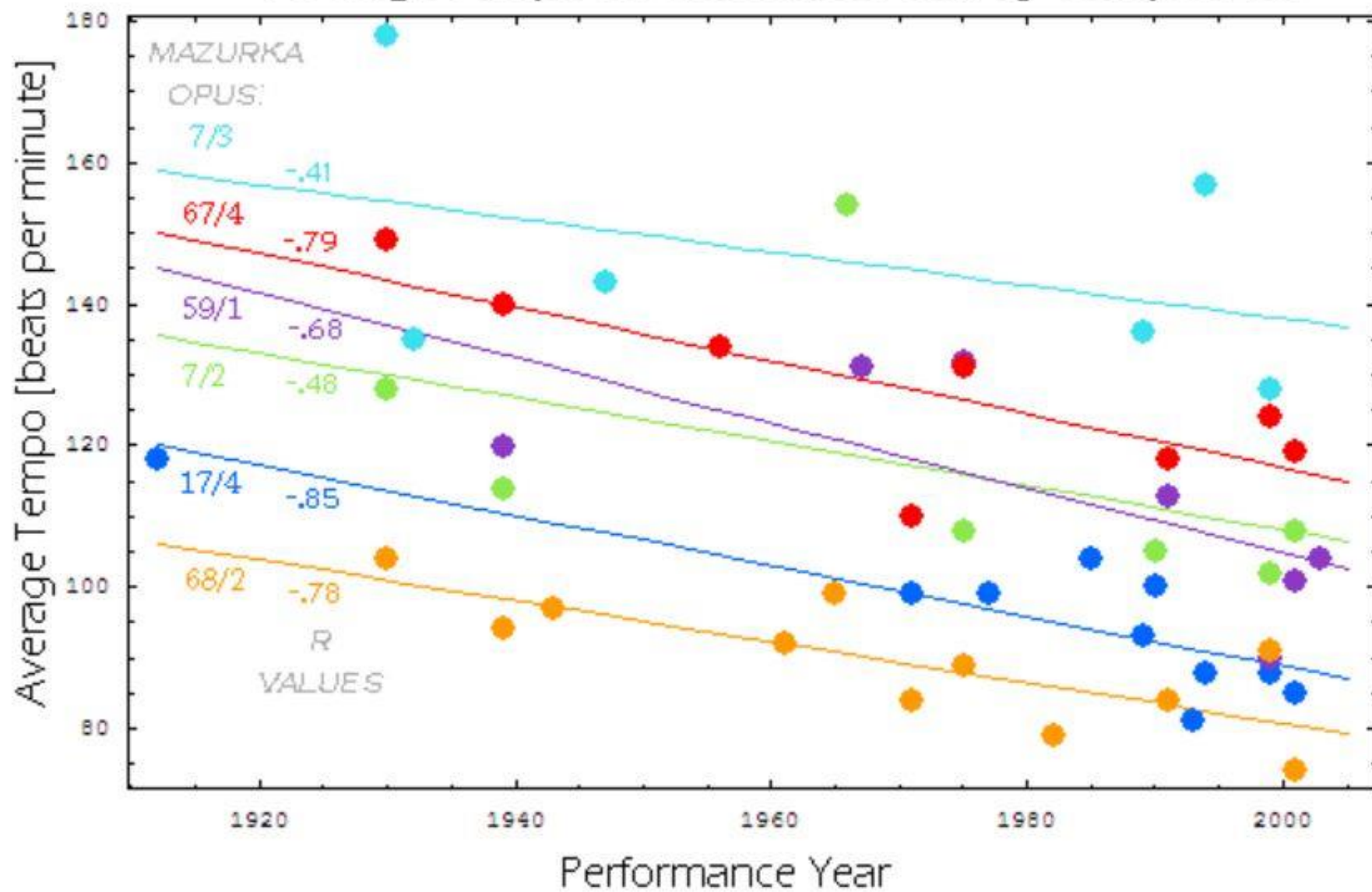
MIR systémy se zaměřením na hudbu

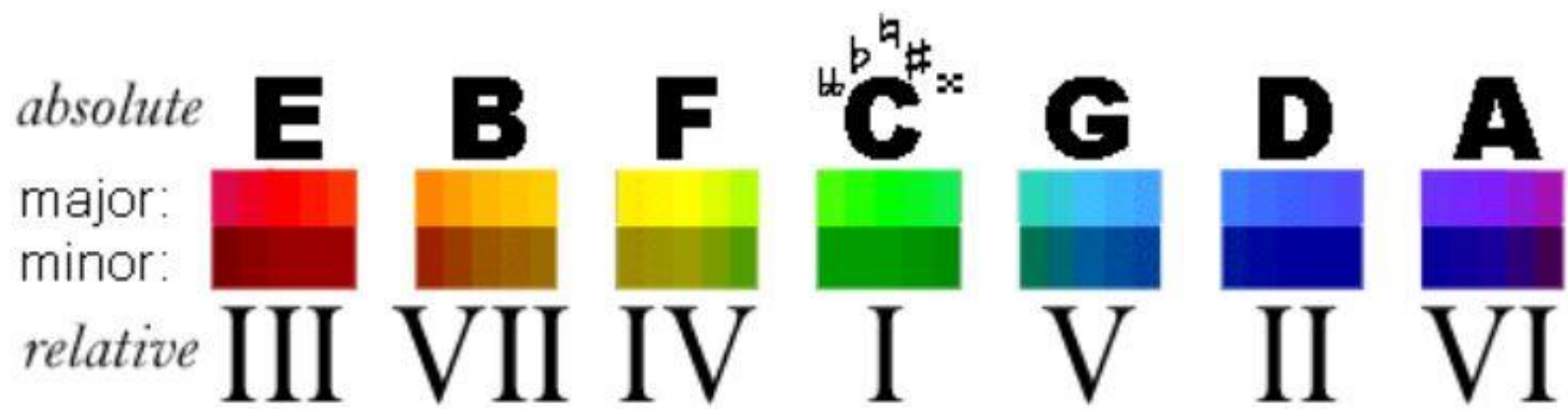
- Mood classification
- Automatic Music Transcription
- Music tagging
- Music recommendation

MIR pro muzikologii

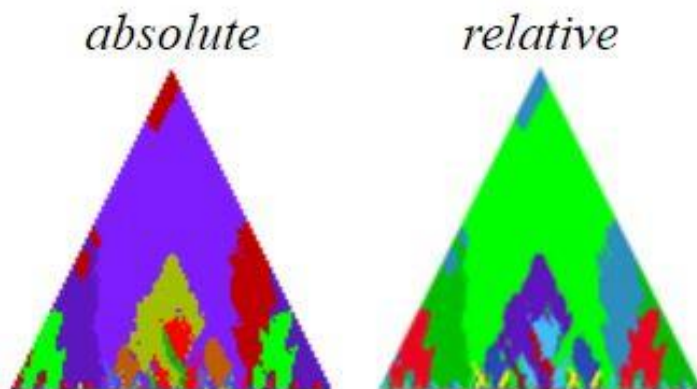
- Poznatky z MIR lze aplikovat i na **hudební analýzu**
- projekt **Mazurka** (<http://www.mazurka.org.uk/>)
 - co charakterizuje mazurku?
 - jak efektivně předat získané informace?

Average Tempo v Performance Year by Composition





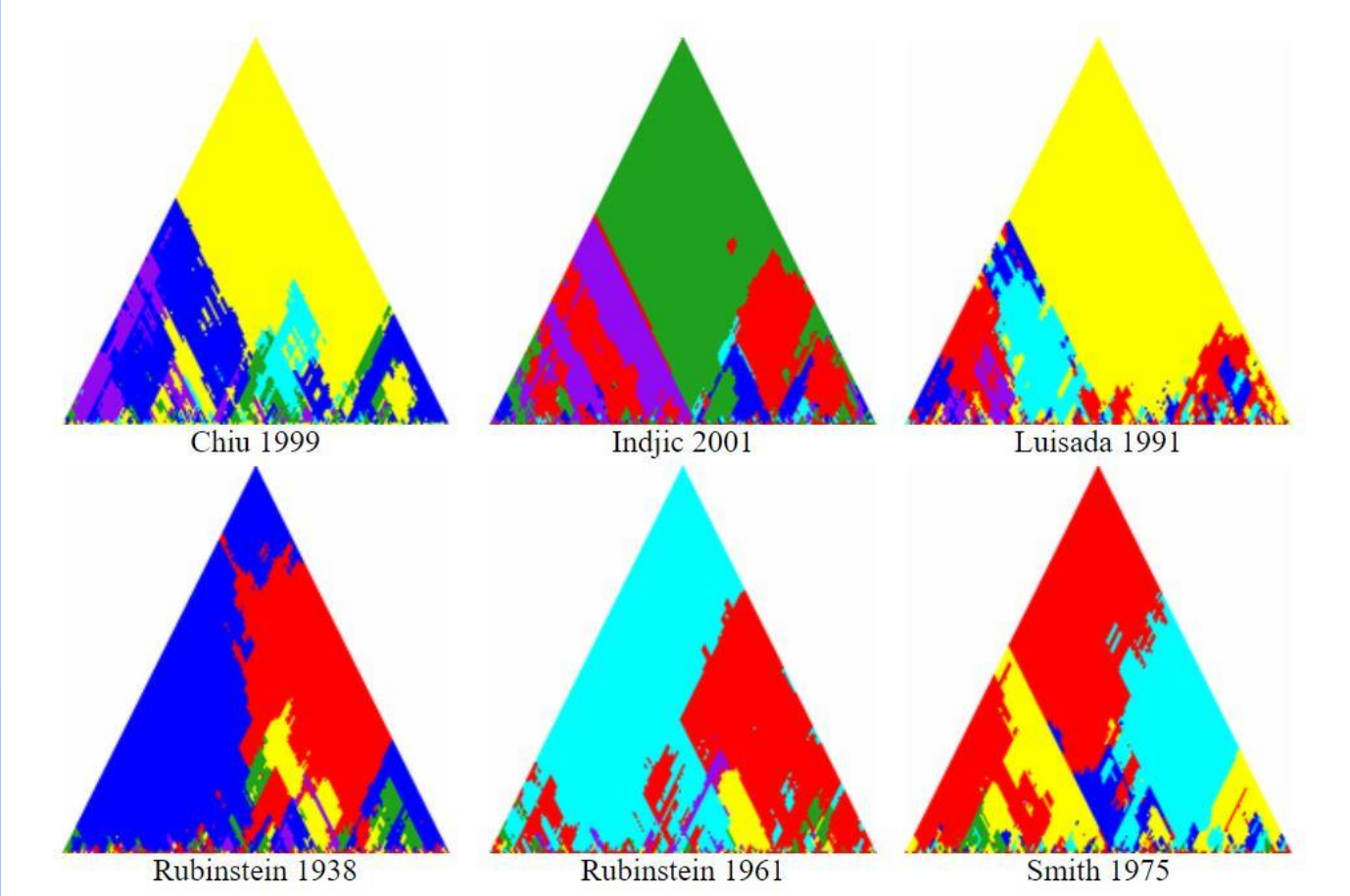
For example in the *absolute* plots, light blue represents the key/chord of G major. In the *relative* plots, light blue represents the dominant key of the primary key for the piece.



mazurka

Mazurka in A Minor
[MIDI]

Tempo correlation maps



MIR pro muzikologii

- Možnosti extrakce informací – vývoj melodie, ladění, vibrato, tremolo, barva, dynamika, rytmická struktura...

1) jakou hudbu analyzovat?

2) jak získat nahrávky?

3) co analyzovat?

4) jak tyto informace přednést?

= kooperace výzkumníků MIR a muzikologů