



Případová studie vznikla v rámci projektu **Využití informačních technologií v ornitologickém výzkumu na Vysočině**, který realizovala Pobočka České společnosti ornitologické na Vysočině. Projekt byl částečně finančně podpořen Fondem Vysočiny v rámci programu *Popularizace a vzdělávání v oblasti informačních technologií - 2008*, který je financován krajem Vysočina.

Případová studie č. 7

Analýza rytmu houkání sov

Houkání sov je ve srovnání např. se zpěvem pěvců vývojově primitivním hlasovým projevem s charakteristickými a poměrně stabilními charakteristikami jakou jsou frekvence a rytmus. Těchto vlastností lze s výhodou využít pro jeho detekci v proudě zvukové nahrávky.

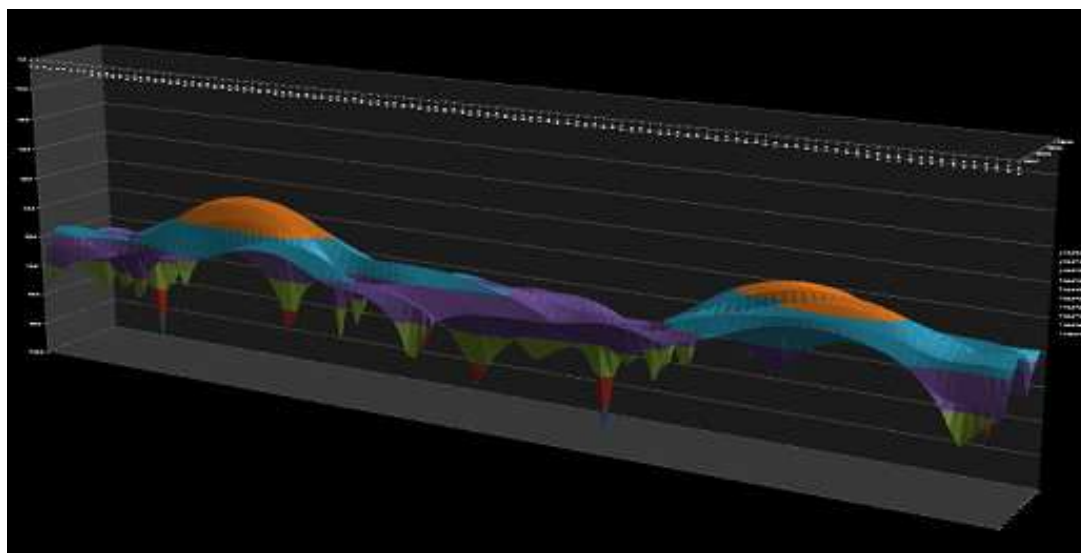
V rámci seminářů byl pro detekci hlasů školen program Raven. Ten obsahuje nástroj zvaný detektor. Jedním z detektorů je Band Limited Energy Detector, který pro vyhledání hlasu využívá charakteristiky (v originální US anglické terminologii):

1. Band
 - a. Minimum Frequency
 - b. Maximum Frequency
 - c. Minimum Duration
 - d. Maximum Duration
 - e. Minimum Separation
2. Noise
 - a. Minimum Occupancy
 - b. SNR Treshold
 - c. Block Size
 - d. Hop Size
 - e. Percentile
3. Exclusion Band
 - a. Minimum Frequency
 - b. Maximum Frequency

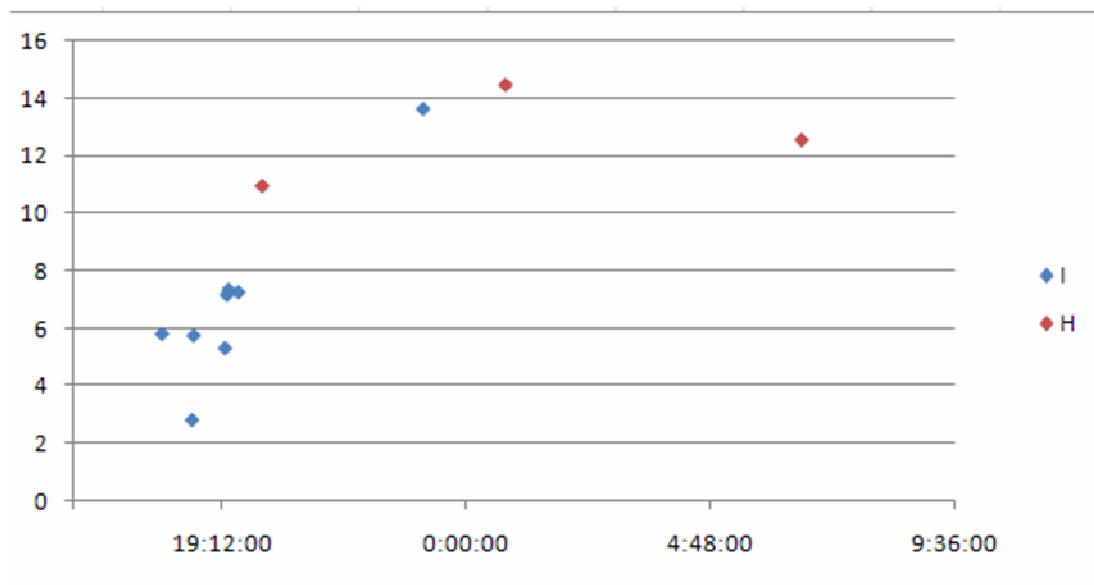
Volba parametrů, které vedou k úspěšnému vyhledání hlasu, není přímočará. Je třeba experimentovat a optimalizovat. I při vhodné volbě parametrů dojde k vyhledání zvuků, které jsou šumem a naopak nevyhledání např. méně výrazného pravého houkání. V nahrávce celé např. 12ti hodinové noci při deseti záznamních pořídíme nahrávku v délce 120 hodin. Vyhodnocení takové nahrávky bez detektoru je velice

pracné a časově náročné. I detektor však označí několik tisíc zvuků (tzv. selekcí), které je zapotřebí manuálně posoudit.

Pro zvýšení efektivity akustického monitoringu byla proto v rámci seminářů navržena softwarová pomůcka pro snížení počtu selekcí výběrem podle dalšího kritéria. Tím je rytmus. Program nazvaný Rytmus využívá skutečnosti, že houkání výra, sýce či kulíška je rytmické, pravidelně se opakuje v určitých intervalech. Ty sice nejsou zcela konstantní, ale pro odlišení od náhodně rozmístěných šumů stačí. Rytmus houkání např. výra je poněkud závislý např. na noční době, viz obr. 1 a 2.



Obr. 1. Odstup mezi dvěma zahoukáními výra velkého (*Bubo bubo*).
X = čas, Y = energie, Z = frekvence



Obr. 2. Výr velký (*Bubo bubo*), noc ze 7. na 8.2.2009
Řada I – Bradlo, řada H – Jeclov u Jihlavy
x = čas v hodinách
y = průměrný interval mezi zahoukáním v sekundách, průměr z 5-10 hodnot v daném čase

Program Rytmus je napsán v MS Excelu. Jako vstupní data slouží tzv. Selection Table generovaná programem Raven. Tabulka selekcí obsahuje časy počátků selekcí. Program Rytmus postupuje v následujících krocích:

1. Načte data
2. Seřadí selekce podle času počátku selekce
3. Vyřadí selekce, které patří témuž zvuku avšak na odlišných kanálech (nahrává se stereo, dva kanály)
4. Označí selekce, které splňují vzájemné intervaly specifické pro zkoumaný druh sovy.
5. Doplní absolutní časy selekcí (dopočítá podle počátečního času nahrávání na záznamníku)
6. Vybere selekce, které sestaví série selekcí o minimálním zadaném počtu členů, např. 4 selekcí za sebou v intervalu 1 – 4 sekundy.
7. Označí první členy selekcí, neboť jen ty bude dobré manuálně posuzovat, zda opravdu patří sově. Ostatní selekce série jsou patrné na téže obrazovce.

Vedlejší funkcí programu je načtení časů záznamu z hlavičky WMA souborů hlasových nahrávek.

Intervaly mezi selekcemi jsou pro zpřesnění detekce velmi dobře použitelné. Po opravě utilitou Rytmus klesne počet selekcí na jednotky procent. To představuje značnou úsporu práce při následném manuálním posuzování selekcí.