



**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE**

Analiza fonoskopijna w kryminalistyce

Autorka: Barbara Kapica

**Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
Kierunek: Inżynieria Akustyczna**

Kraków, 14 grudnia 2015

Z greckiego
phone - "dźwięk"
skopeo - "patrzę"

Polski ojciec fonoskopii Stanisław Błasikiewicz
pierwsze publikacje - lata 60-te.

Jak było kiedyś?

Dawno, dawno temu przed epoką cyfrową...

Specjalista od fonoskopii odsłuchiwał nagraną kasetę i ustawiał odpowiednio filtry czy głośność, aby uzyskać najlepszy (subiektywny) wynik.

Czym się zajmuje?

- Medycyna sądowa w audio (audio forensic) zajmuje się tematami związanymi z DSP jak:
 - rozpoznawanie mowy (speech recognition)
 - identyfikacja mówcy (talker identification)
 - poprawienie jakości sygnału (signal quality enhancement)

Główne problemy fonoskopii:

- autentyczność nagrań audio
- poprawienie jakości nagrania
- interpretacja nagrania i transkrypcja dialogu
- zrekonstruowanie miejsca zbrodni oraz linii czasowej

Przykład nr 1

Większość nagrań uzyskanych z podsłuchów, zawiera szумы, często prowadzące to początkowej niemożliwości zrozumienia nagrania

“I didn't do it” - “I did too do it”

Które prawdziwe?

Autentyczność nagrania

Nagranie powinno zawierać:

- miejsce nagrania
- datę oraz czas
- osoby na nagraniu
- numer seryjny urządzenia rejestrującego
- nagranie powinno być ciągłe
- również dobrze jeśli na nagraniu znajdują się dźwięki unikalne dla tła

Ale co z nagraniami cyfrowymi?

Przydźwięk (mains hum)- słyszalne jako brzęczenie, albo warkot występujący w sieci energetycznej, czy w obwodach wzmacniaczy elektroakustycznych

Electrical network frequency (ENS) analysis

Porównanie częstotliwości zmian w tle nagranych przydźwięku z bazą danych posiadających raporty o częstotliwości przydźwięku.

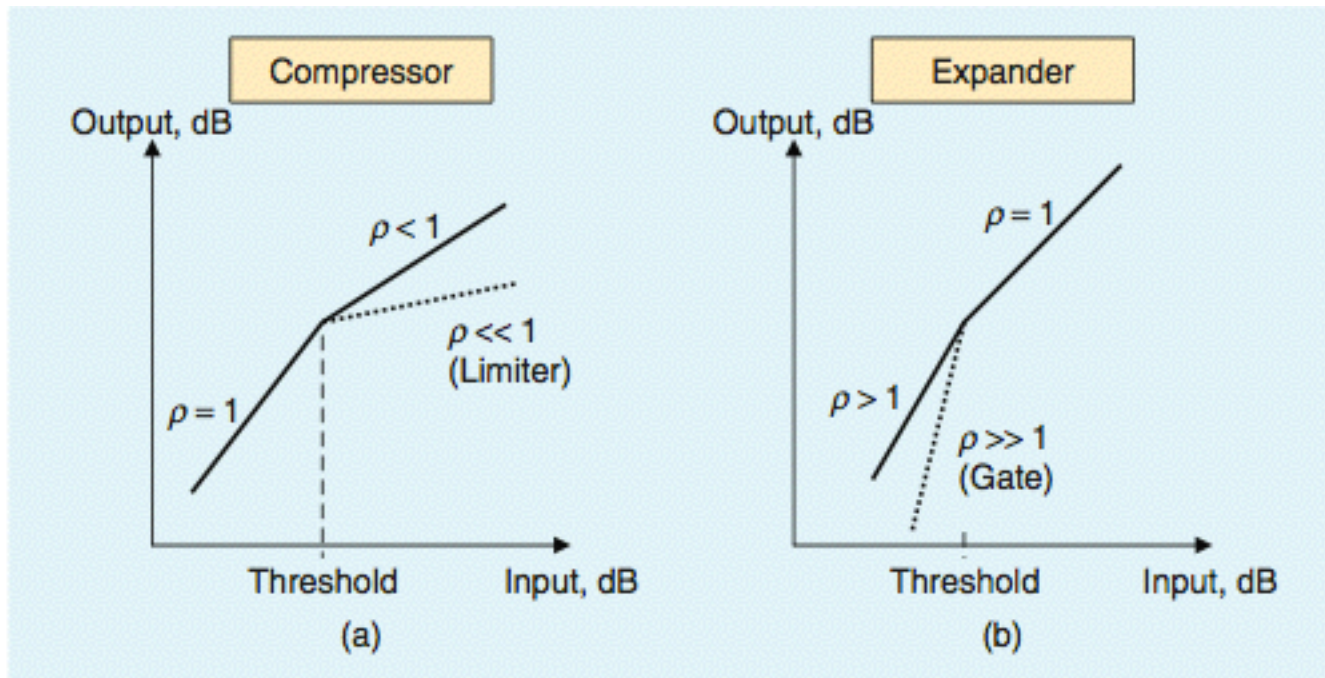
Przydźwięk "wodny znak cyfrowy" identyfikujący datę nagrania oraz pomaga wykryć manipulację nagrania

Sprzęt do nagrywania cyfrowego (zasilający przez sieć czy baterię) są w stanie zarejestrować ENF (w Europie 50 Hz), co ukazane jest na nagraniu jako dodatkowy składnik częstotliwości. Przy wykorzystaniu band pass filtering, ENF jest izolowany i jego wzór wydobywany.

Metody

Kompresja - poziom głośności całego sygnału jest stosunkowo stały

Próg (Threshold) - nie może być za wysoki



Ekspander - przeciwieństwo
kompresora

Używanie procesów “multiple
frequency bands”

- Porównanie nieznanymi przykładów mowy ze znanymi
- Porównanie słuchowe jak i wizualne

Dziękuję za uwagę