



Politechnika Gdańska
WYDZIAŁ ELEKTRONIKI
TELEKOMUNIKACJI I INFORMATYKI



Przegląd technik mikrofonowych dedykowanych dla systemów dookólnych

**Dyplomanci: Sławomir Koryzno i Mateusz Sobieraj oraz
B. Kostek (promotor pr. dypl.)**

Spis technik mikrofonowych

1. System Fukada Tree
2. System OCT
3. System OCT Surround
4. System Hamasaki Square
5. System IRT Cross
6. System Double M-S
7. System Corey/Martin Tree
8. System Klepko
9. System Polyhymnia Pentagon
10. System INA
11. System Williams MMA
12. System Soundfield

Techniki mikrofonowe

- Microphone techniques for surround sound are still in their infancy. I suppose that, if you really wanted to argue about it, you could say that stereo microphone techniques are as well, but at least we've all had a little more experience with two channels than five.
- <http://www.tonmeister.ca/main/textbook/node830.html>

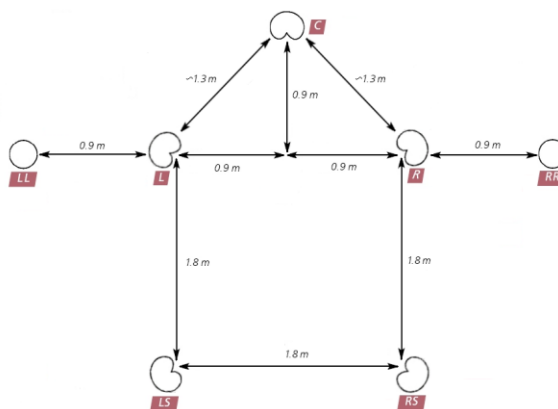
Techniki mikrofonowe

Fukada Tree

- nagrania muzyki klasycznej (np. chóry, orkiestry)
- duże odległości między mikrofonami
- szerokie źródła

Zalety i wady:

- + duża przestrzenność
- + naturalne i ciepłe brzmienie
- słaba lokalizacja



Techniki mikrofonowe

Fukada Tree

This configuration, developed by Akira Fukada at NHK Japan was one of the first published recommendations for a microphone technique for ITU-775 surround [[Fukada et al., 1997](#)].

As can be seen in Figure [10.156](#), it consists of five widely spaced cardioids, each sending a signal to a single channel. In addition, two omnidirectional microphones are placed on the sides with each signal routed to two channels.

Techniki mikrofonowe

Fukada Tree

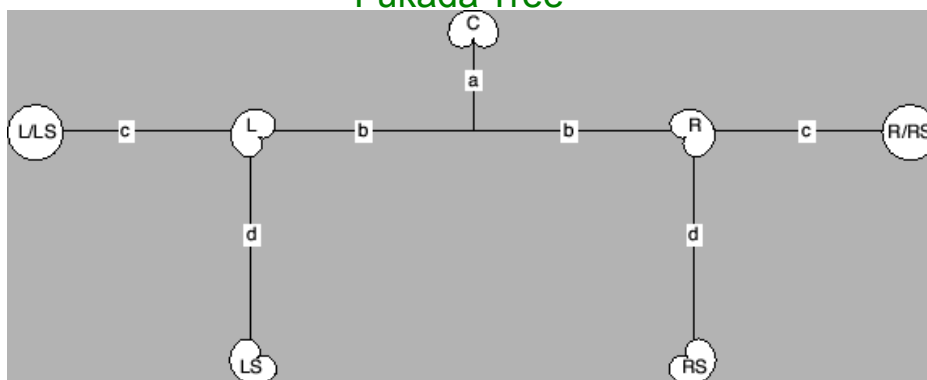


Figure [10.156](#)

Fukada Tree: $a = b = c = 1$ to 1.5 m, $d = 0$ to 2 m, L/R angle = 110 to 130 , LS/RS angle = 60 to 90 .

Techniki mikrofonowe

Fukada Tree

This is a very useful technique, particularly in larger halls with big ensembles.

The large separation of the front three cardioids prevents any detrimental comb filtering effects in the listening room on the direct sound of the ensemble (this problem is discussed above).

One interesting thing to try with this configuration is to just listen to the five cardioid outputs with a large distance to the rear microphones. You will notice that, due to the large separation between the front and rear signals in the recording space, the perceived sound field in the listening room has two separate areas - that is to say that the frontal sound stage appears to be separate from the surround with nothing connecting them.

This is caused by the low correlation between the front and rear signals.

Techniki mikrofonowe

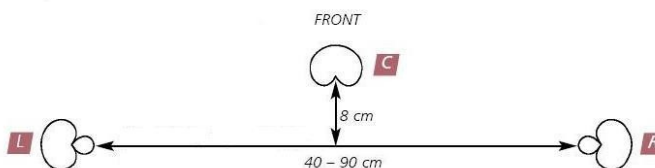
Fukada Tree

Fukada cures this problem by sending the outputs of the omnis to front and surround. The result is a very spacious soundfield, but with reasonably reliable imaging characteristics. You may notice some comb filtering effects caused by having identical signals in the L/LS and R/RS pairs, but you will have to listen carefully for them...

Notice that the distance between the front array and rear pair of microphones can be as little as 0 m, therefore, there may be situations where all microphones but the centre are placed on a single boom.

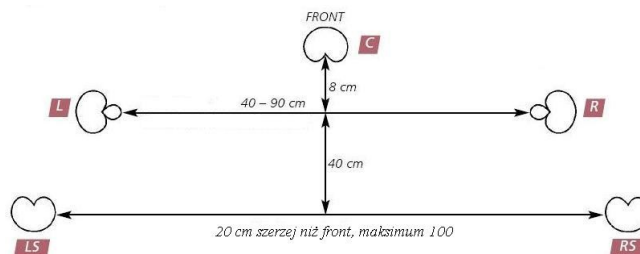
Techniki mikrofonowe OCT

- mikrofony superkardioidalne na „flankach”
 - odległość między L i R zależna od kąta nachylenia
- Zalety i wady:
- + dobra lokalizacja
 - + dobra separacja L-C-R
 - słabe przenoszenie niskich częstotliwości



Techniki mikrofonowe OCT Surround

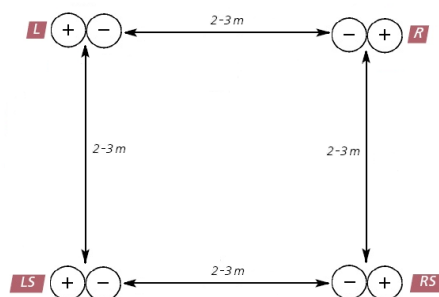
- technika dedykowana do nagrań w systemie 5.1
- dodatkowe dwie kardioidy kierowane do głośników tylnych
- element pogłosowy zbierany przez LS i RS



Techniki mikrofonowe

Hamasaki Square

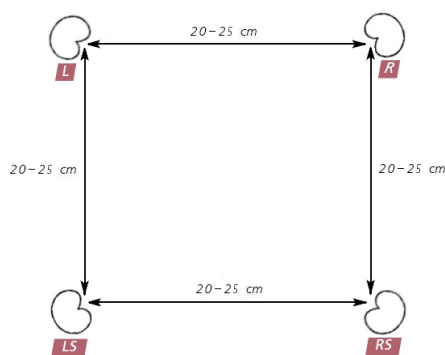
- technika ambientowa (tylna)
- system „zaczepnięty” z kwadrofonii
- bardzo dobra separacja między mikrofonami
- wykorzystano mikrofony gradientowe



Techniki mikrofonowe

IRT Cross

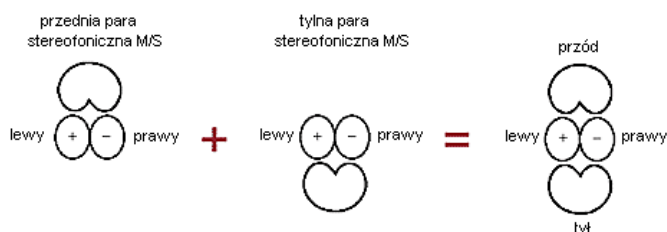
- technika ambientowa (tylna)
- system „zaczepnięty” z kwadrofonii
- realistyczne obrazowanie dźwięków pogłosowych (np. aplauz, oklaski)
- wykorzystano mikrofony kardioidalne



Techniki mikrofonowe

Double M-S

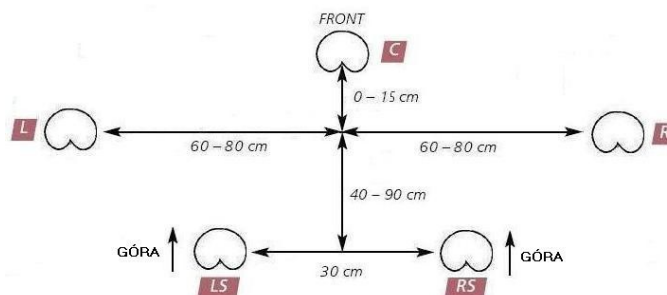
- idea „zaczerpnięta” z systemu stereofonicznego M-S
- współudział dwóch systemów M-S
- wykorzystywany przede wszystkim w produkcjach filmowych
- jedynie 3 mikrofony do rejestracji dźwięku dookólnego



Techniki mikrofonowe

Corey/Martin Tree

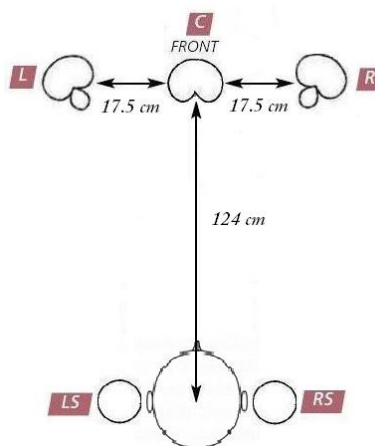
- mikrofony tylnej techniki „patrzają” w górę
- 3 przednie mikrofony subkardioidalne (szerokie kardioidy)
- dość duże miejsce najlepszego odsłuchu (sweet spot)



Techniki mikrofonowe

Klecko

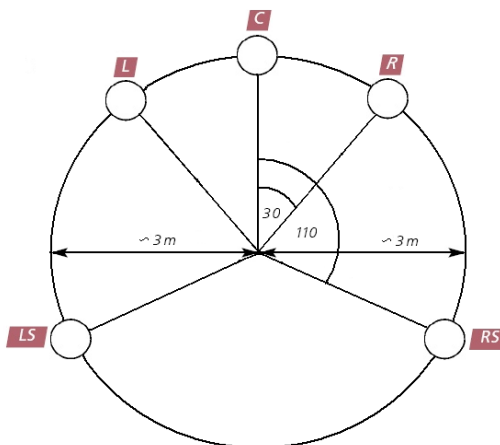
- tylne mikrofony umieszczone na tzw. „sztucznej głowie”
- spójność pola dźwiękowego wokół słuchacza
- obecność filtracji z powodu zastosowania sztucznej głowy
- mała separacja międzykanałowa
- słaba lokalizacja źródła



Techniki mikrofonowe

Polyhymnia Pentagon

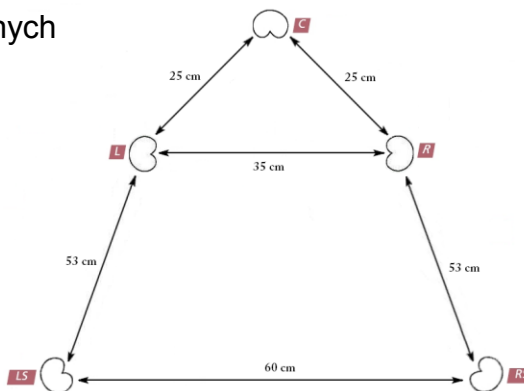
- 5 mikrofonów dookólnych
- dobra separacja
- minimalne przesłuchy
- modyfikowalna długość promienia
- rozmieszczenie według ITU 775 (tak jak monitory odsłuchowe)



Techniki mikrofonowe

INA

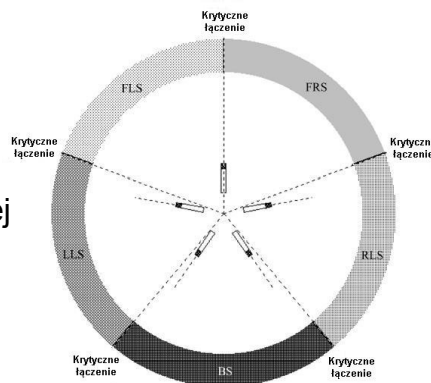
- 5 mikrofonów kardioidalnych
- dobra przestrzenność
- słaba lokalizacja
- słabe przenoszenie niskich częstotliwości
- gotowe produkty - ASM5-Microphone + Atmos-5.1-Processor lub Gefell INA-5 Spider



Techniki mikrofonowe

Williams MMA

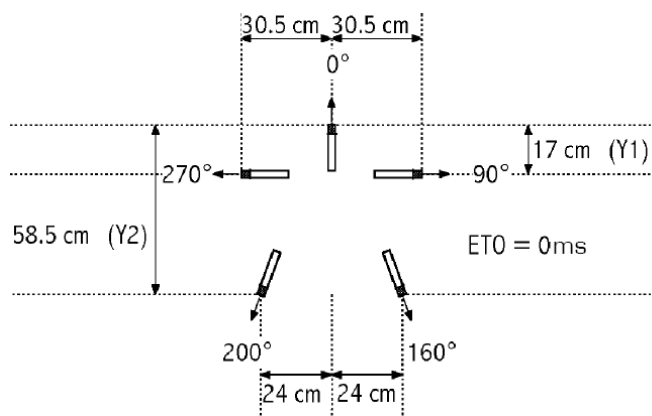
- 220 różnych konfiguracji ustawień mikrofonów w zależności od parametrów (szerokość źródła, odległość matrycy mikrofonowej od źródła, balans pomiędzy przednim i tylnym segmentem itp.)
- segmentacja pola dźwiękowego (zastosowanie odpowiednich przesunięć czasowych)
- dobra lokalizacja
- łatwość stworzenia odpowiedniej ilości przestrzenności i pogłosowości



Techniki mikrofonowe

Williams MMA

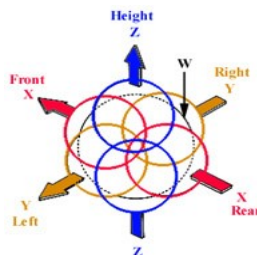
- przykładowe ustawienie mikrofonów w systemie MMA



Techniki mikrofonowe

Soundfield

- 4 membrany (W,X,Y,Z)
- łatwość montażu
- brak problemów fazowych
- kompatybilność z różnymi formatami dźwięku
- problemy przy dekodowaniu z formatu B do formatu 5.1 (zaburzenie panoramy)



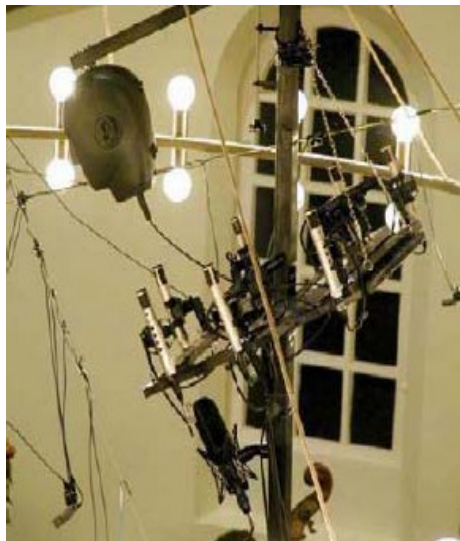
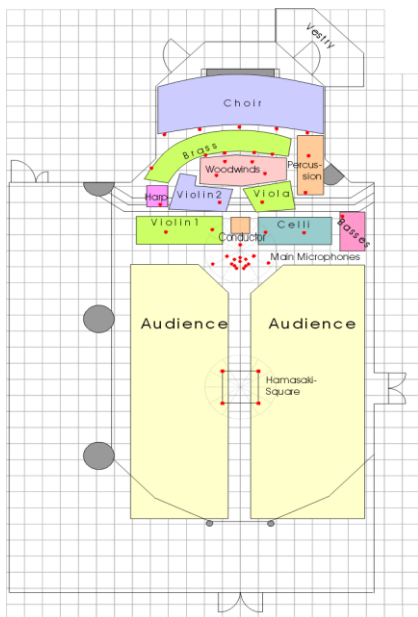
Zastosowania praktyczne - 1

- **Przedmiot:** Verdi „La Forza del Destino“ „Quattro Pezzi Sacri
- **Wykonawcy:** Orkiestra symfoniczna + chór mieszany
- **Miejsce:** Kościół św. Marka w Hannoverze (21 x 34 x 15 m)
- **Kubatura** - 9000 m³
- **Czas pogłosu** – 2.6 s (bez publiczności)
- **Dystans krytyczny** – 3.3 metra
- **Ściany** – tynk, sklepienia – cegła, filary – piaskowiec, podłoga – gęsty dywan
- **Główne techniki** – 1 metr za dyrygentem, wysokość – 4 m, 4.5 m od skrzypiec, 6 m od harfy, 7 m od dętych blaszanych, 8 m od chóru
- **8 mikrofonów ambientowych**, 24 mikrofony podpórkowe
- **Mikrofony Schoeps oraz Sennheiser**

Zastosowania praktyczne - 1



Zastosowania praktyczne - 1

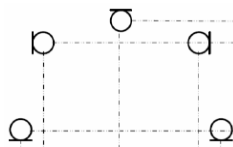


Zastosowania praktyczne - 1

- **OCT Surround**

L R: superkardioidy

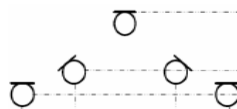
L-R: 0.73 m



- **Fukada Tree**

kardioidy

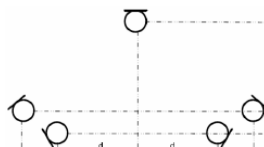
L-R: 3.1 / 1.5 m



- **Williams MMA**

mikrofony kardioidalne

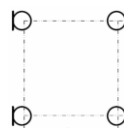
L-R: 1 metr



- **Hamasaki Square**

mikrofony ósemkowe

szerokość 2 m



Zastosowania praktyczne - 1

- **Testy odsłuchowe:**

- 44 osób
- 20 sekundowe próbki
- podwójne ślepy testy

- **Parametry:**

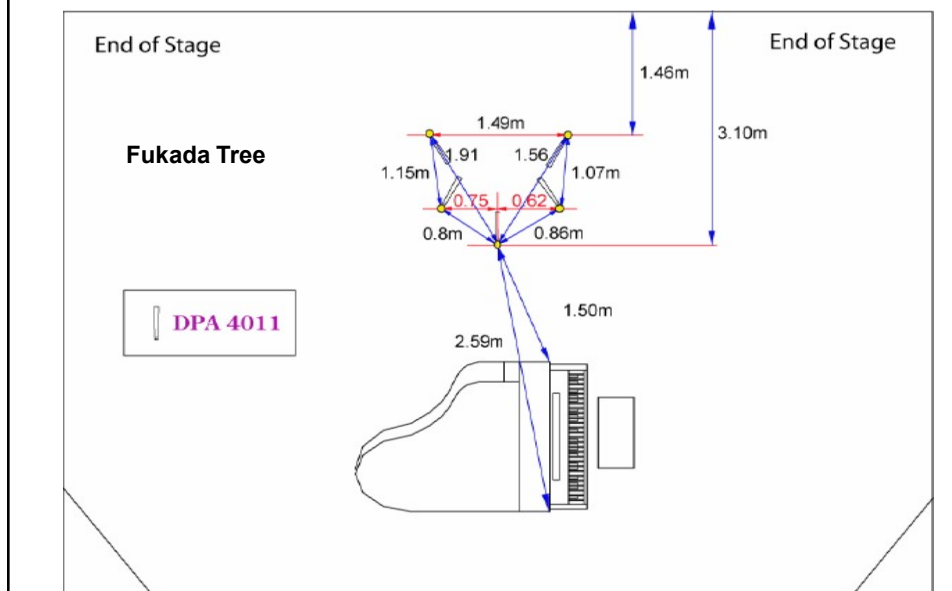
- wielkość pomieszczenia (Williams)
- głębokość źródła (Williams)
- szerokość źródła (Williams)
- realizm nagrania (Williams)
- lokalizacja (Fukada + podpórki)

- **Najlepsza technika – Williams MMA:**

- duże odległości między mikrofonami dobre dla muzyki symfonicznej
- 5 takich samych mikrofonów
- L i R kardioidy skierowane do przodu – dobre obrazowanie orkiestry

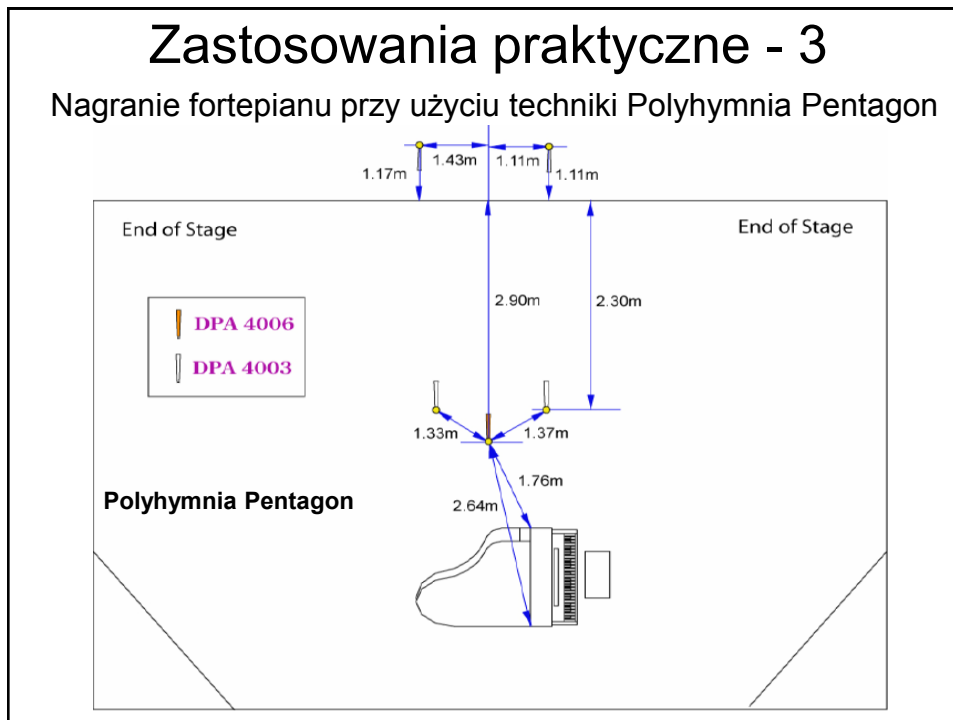
Zastosowania praktyczne - 2

Nagranie fortepianu przy użyciu techniki Fukada Tree



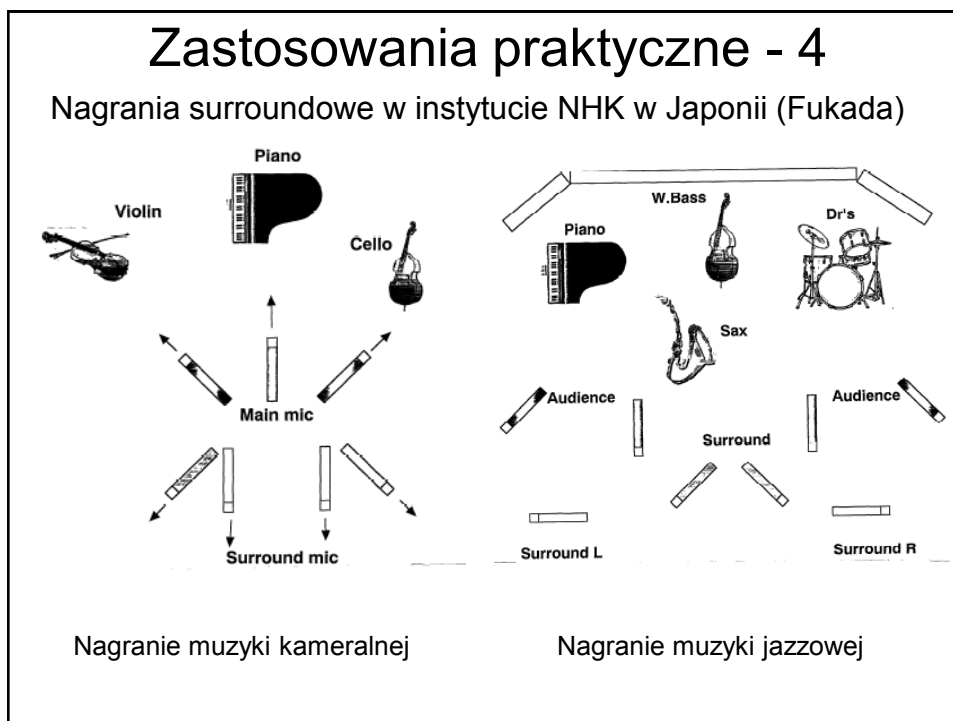
Zastosowania praktyczne - 3

Nagranie fortepianu przy użyciu techniki Polyhymnia Pentagon



Zastosowania praktyczne - 4

Nagrania surroundowe w instytucie NHK w Japonii (Fukada)



Zastosowania praktyczne - 4

Nagrania surroundowe w instytucie NHK w Japonii (Fukada)

