**Bài 1a: Nhận dạng giới tính giọng nói**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tín hiệu | F0\_mean file lab chuẩn | Phép biến đổi Fourier nhanh | Hàm tự tương quan | Sai số F0\_mean phép biến đổi Fourier nhanh (%) | Sai số F0\_mean dùng hàm tự tương quan (%) |
| 01MDA | 135.5 | 138.2 |  | 1.99% |  |
| 02FVA | 239.7 | 232.9 |  | 4.86% |  |
| 03MAB | 115.0 | 123.2 |  | 7.13% |  |
| 06FTB | 202.9 | 187.8 |  | 7.44% |  |
| 30FTN | 233.2 | 232.3 |  | 0.38% |  |
| 42FQT | 242.7 | 231.2 |  | 4.74% |  |
| 44MTT | 125.7 | 128.8 |  | 2.46% |  |
| 45MDV | 177.8 | 177.1 |  | 0.39% |  |

**Bảng 1 :** Kết quả F0\_mean đo được trên miền thời gian dùng hàm tự tương quan ACF và trên miền tần số dùng phép biến đổi Fourier nhanh FFT

**Bài 1b: Phân tích đặc trưng phổ các nguyên âm của nhiều người**

***Kết quả xuất ảnh phổ băng rộng và bằng hẹp của 8 File***

**A picture containing timeline

Description automatically generated**

**01MDA**

**A picture containing background pattern

Description automatically generated**

**02FVA**

**A picture containing background pattern

Description automatically generated**

**03MAB**

**A picture containing timeline

Description automatically generated**

**06FTB**

**Background pattern

Description automatically generated with medium confidence**

**30FTN**

**A picture containing chart

Description automatically generated**

**42FTQ**

**A picture containing background pattern

Description automatically generated**

**44MTT**

**A picture containing timeline

Description automatically generated**

**45MDA**

***Nhận xét về đặc trưng của nguyên âm của một người nói***

File 01MDA:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyên âm | Nhận xét định tính | Nhận xét định lượng |
| /a/ | \_ Thể hiện tương đối rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải 0,5Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ ràng nhất trong khoảng từ 1Khz – 2Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz. |
| /e/ | \_ Thể hiện tương đối rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được thể hiện hài trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.2Khz – 7.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 2.5 Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /i/ | \_ Thể hiện tương đối rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được thể hiện hài trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 7.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 2Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /o/ | \_ Thể hiện tương đối rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được thể hiện hài trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1.5Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /u/ | \_ Thể hiện khá kém đối với cả 2 loại phổ băng hẹp và băng rộng  \_ Có thể quan sát được hài trong phổ nhưng ít phần còn lại bị mờ và thưa | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 1Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |

* Nhìn chung các nguyên âm của tín hiệu 1MDA, cho kết quả khá tốt ở 3 nguyên âm đầu nhưng bị nhòe dần và không rõ nét ở 2 nguyên âm cuối, vùng cho kết quả tốt nhất đối với cả băng rộng và băng hẹp là khoảng 0.5Khz – 2Khz. Nguyên âm /u/ có xu hướng khép môi lại nên cho kết quả không được rõ ràng như 4 nguyên âm trước.

File 02FVA:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyên âm | Nhận xét định tính | Nhận xét định lượng |
| /a/ | \_ Thể hiện tương đối rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 6.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 3Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /e/ | \_ Thể hiện tương đối rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 4Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 2Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /i/ | \_ Thể hiện tương đối rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 3.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /o/ | \_ Thể hiện tương đối rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 1Khz – 2Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /u/ | \_ Thể hiện khá kém đối với cả 2 loại phổ băng hẹp và băng rộng  \_ Có thể quan sát được hài trong phổ nhưng ít phần còn lại bị mờ và thưa | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 2Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 1Khz – 1.75Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |

* Nhìn chung các nguyên âm của tín hiệu 2FVA, cho kết quả khá tốt ở 4 nguyên âm đầu nhưng bị nhòe dần và không rõ nét ở 1 nguyên âm cuối, vùng cho kết quả tốt nhất đối với cả băng rộng và băng hẹp là khoảng 0.5Khz – 1Khz. Nguyên âm /u/ có xu hướng khép môi lại nên cho kết quả không được rõ ràng như 4 nguyên âm trước.

File 03MAB:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyên âm | Nhận xét định tính | Nhận xét định lượng |
| /a/ | \_ Thể hiện tương đối rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 1Khz – 2.5Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /e/ | \_ Thể hiện tương đối rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 1Khz – 2.25Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /i/ | \_ Thể hiện tương đối rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp tuy vẫn bị nhòe | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 4Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 3Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /o/ | \_ Thể hiện khá kém đối với cả 2 loại phổ băng hẹp và băng rộng  \_ Có thể quan sát được hài trong phổ nhưng ít phần còn lại bị mờ và thưa, phần chính giữa không quan sát được | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 2.25Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1.5Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /u/ | \_ Thể hiện khá kém đối với cả 2 loại phổ băng hẹp và băng rộng  \_ Có thể quan sát được hài trong phổ nhưng ít phần còn lại bị mờ và thưa, nhiều chỗ không thể quan sát được | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 1Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 1Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |

* Nhìn chung các nguyên âm của tín hiệu 03MAB, cho kết quả khá tốt ở 3 nguyên âm đầu nhưng bị nhòe dần và không rõ nét ở 2 nguyên âm cuối, vùng cho kết quả tốt nhất đối với cả băng rộng và băng hẹp là khoảng 0.5Khz – 1Khz. Nguyên âm /u/ có xu hướng khép môi lại nên cho kết quả không được rõ ràng như 4 nguyên âm trước.

File 06FTB:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyên âm | Nhận xét định tính | Nhận xét định lượng |
| /a/ | \_ Thể hiện rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 5Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /e/ | \_ Thể hiện rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 1Khz – 5Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /i/ | \_ Thể hiện rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1Khz và 2.5Khz – 5Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz  \_ Vẫn xuất hiện nhòe ở đoạn 1Khz – 2Khz |
| /o/ | \_ Thể hiện tương đối rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp tuy nhiên có một số đoạn bị mất hoặc nhòe | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 5.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1Khz và 2.5Khz – 5.5Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz  \_ Xuất hiện đoạn mất hoặc nhòe các vạch hài ở dải 1Khz – 2.5Khz |
| /u/ | \_ Thể hiện tương đối rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp tuy nhiên có một số đoạn bị mất hoặc nhòe | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 1Khz và 4Khz – 5Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz  \_ Xuất hiện đoạn mất hoặc nhòe các vạch hài ở dải 2.5Khz – 3Khz |

* Nhìn chung các nguyên âm của tín hiệu 06FTB, cho kết quả khá tốt ở 5 nguyên âm đầu nhưng bị nhòe dần và không rõ nét ở 2 nguyên âm cuối, vùng cho kết quả tốt nhất đối với cả băng rộng và băng hẹp là khoảng 0.5Khz – 1Khz. Nguyên âm /u/ có xu hướng khép môi lại nên cho kết quả không được rõ ràng như 4 nguyên âm trước.

File 30FTN:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyên âm | Nhận xét định tính | Nhận xét định lượng |
| /a/ | \_ Thể hiện khá kém đối với cả 2 loại phổ băng hẹp và băng rộng  \_ Có thể quan sát được hài trong phổ nhưng ít phần còn lại bị mờ và thưa, xuất hiện điểm nhòe | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 2Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 1Khz – 2Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz  \_ Xuất hiện đoạn mất hoặc nhòe các vạch hài ở dải 0.25Khz – 1Khz |
| /e/ | \_ Thể hiện khá kém đối với cả 2 loại phổ băng hẹp và băng rộng  \_ Có thể quan sát được hài trong phổ nhưng ít phần còn lại bị mờ và thưa, xuất hiện các điểm bị nhòe và mất đi vạch hài | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /i/ | \_ Thể hiện khá kém đối với cả 2 loại phổ băng hẹp và băng rộng  \_ Có thể quan sát được hài trong phổ nhưng ít phần còn lại bị mờ và thưa nhưng chưa thể hiện rõ được vạch hài trên phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 2Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 1Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /o/ | \_ Thấy được thể hiện của hài trên phổ băng hẹp nhưng vẫn thưa, mờ và nhòe | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0Khz – 5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 1.5Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /u/ | \_ Thể hiện kém đối với cả 2 loại phổ băng hẹp và băng rộng  \_ Có thể quan sát được hài trong phổ nhưng ít phần còn lại bị mất | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 1Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 0.5Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 20KHz |

* Nhìn chung các nguyên âm của tín hiệu 30FTN, cho kết quả không tốt ở các vùng tín hiệu, vùng cho kết quả tốt nhất đối với cả băng rộng và băng hẹp là khoảng 0.25Khz – 0.5Khz. Việc xuất hiện hiện các trường đoạn nhiễu xem lẫn giọng nói làm cho tín hiệu không tốt qua đó thấy được các vạch phổ đối với file tín hiệu là kém

File 42FQT:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyên âm | Nhận xét định tính | Nhận xét định lượng |
| /a/ | \_ Thể hiện rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 7Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 2Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /e/ | \_ Thể hiện khá kém đối với cả 2 loại phổ băng hẹp và băng rộng  \_ Có thể quan sát được hài trong phổ nhưng ít phần còn lại bị mờ | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 7Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 4Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /i/ | \_ Thể hiện khá kém đối với cả 2 loại phổ băng hẹp và băng rộng  \_ Có thể quan sát được hài trong phổ nhưng ít phần còn lại bị mờ và thưa | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 6.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 3Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /o/ | \_ Thể hiện kém, phần xuất hiện vạch phổ trên dải băng hẹp xuất hiện bị thưa và xuất hiện mờ nhưng không đáng kể | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 2Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /u/ | \_ Thể hiện kém trên cả 2 loại băng phổ rộng và hẹp  \_ Có thể quan sát được vạch hài nhưng bị mờ nhiều và có điểm mất các vạch hài | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 1Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |

* Nhìn chung các nguyên âm của tín hiệu 42FTQ, cho kết quả khá tốt ở 1 nguyên âm đầu nhưng bị nhòe dần và không rõ nét ở 4 nguyên âm sau, vùng cho kết quả tốt nhất đối với cả băng rộng và băng hẹp là khoảng 0.25Khz – 1Khz.

File 44MTT:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyên âm | Nhận xét định tính | Nhận xét định lượng |
| /a/ | \_ Thể hiện rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 3Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /e/ | \_ Thể hiện rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 1Khz – 3Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /i/ | \_ Thể hiện rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 8Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 4Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /o/ | \_ Thể hiện được tương đối rõ ràng với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được vạch hài được hiện trong phổ băng hẹp nhưng xuất hiện các điểm bị nhòe | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 2.5Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /u/ | \_ Thể hiện khá kém đối với cả 2 loại phổ băng hẹp và băng rộng  \_ Có thể quan sát được hài trong phổ nhưng ít phần còn lại bị mờ và thưa | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1.5Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |

* Nhìn chung các nguyên âm của tín hiệu 44MTT, cho kết quả khá tốt ở 4 nguyên âm đầu nhưng bị nhòe dần và không rõ nét ở 1 nguyên âm cuối, vùng cho kết quả tốt nhất đối với cả băng rộng và băng hẹp là khoảng 0.25Khz – 1.5Khz. Nguyên âm /u/ có xu hướng khép môi lại nên cho kết quả không được rõ ràng như 4 nguyên âm trước.

File 45MDV:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nguyên âm | Nhận xét định tính | Nhận xét định lượng |
| /a/ | \_ Thể hiện tương đối rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp tuy nhiên có một số đoạn bị mất hoặc nhòe | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 7.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 6Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /e/ | \_ Thể hiện rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 3Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /i/ | \_ Thể hiện rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 7Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 3Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /o/ | \_ Thể hiện rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 4Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| /u/ | \_ Thể hiện chưa rõ ràng đối với phổ băng rộng và băng hẹp  \_ Có thể thấy được các vạch hài được thể hiện trong phổ băng hẹp nhưng vẫn xuất các điểm bị mờ và thưa | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 7.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 1Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |

* Nhìn chung các nguyên âm của tín hiệu 45MDV, cho kết quả rất tốt ở cả 5 nguyên âm đầu nhưng bị nhòe dần và không rõ nét ở 1 nguyên âm cuối, vùng cho kết quả tốt nhất đối với cả băng rộng và băng hẹp là khoảng 0.5Khz – 1Khz. Nguyên âm /u/ có xu hướng khép môi lại nên cho kết quả không được rõ ràng như 4 nguyên âm trước.

***Nhận xét về đặc trưng của từng nguyên âm của tất cả các file tiếng nói***

Đối với nguyên âm /a/:

\_ Về định tính, có thể nhìn thấy các vạch hài được thể hiện trên băng hẹp có sự khác nhau về khoảng phổ có thể quan sát được, khác biệt rõ nhất có thể quan sát ở file 30FTN cho các vạch hài thưa và bị nhòe không thể thấy rõ so với các file tín hiệu còn lại, file 45MDV cho kết quả tốt nhất và dễ dàng quan sát được các vạch hài trên băng hẹp

\_ Về định lượng

|  |  |
| --- | --- |
| Tên File | Khoảng phổ nguyên âm |
| 01MDA | \_ Có thể thấy được phổ trong dải 0,5Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ ràng nhất trong khoảng từ 1Khz – 2Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz. |
| 02FVA | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 6.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 3Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 03MAB | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 1Khz – 2.5Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 06FTB | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 5Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 30FTN | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 2Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 1Khz – 2Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz  \_ Xuất hiện đoạn mất hoặc nhòe các vạch hài ở dải 0.25Khz – 1Khz |
| 42FQT | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 7Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 2Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 44MTT | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 3Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 45MDV | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 7.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 6Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |

* Nhìn chung có thể thấy vạch hài tập trung, rõ ràng nhất ở khoảng 0.25Khz – 2Khz, tuy nhiên có sự khác nhau trong việc các khoảng phân bố các phạm vị hài trong nguyên âm vì thế có thể phân biệt được sự khác nhau trong từng cách phát âm trong từng file, điển hình là file 30FTN có lẫn giọng nói người và nhiễu cho ra kết quả bị nhòe và không rõ ràng, file 45MDV thì tín hiệu trong nên giọng người có thể cho vạch hài rõ ràng hơn.

Đối với nguyên âm /e/:

\_ Về định tính, có thể nhìn thấy các vạch hài được thể hiện trên băng hẹp có sự khác nhau về khoảng phổ có thể quan sát được, khác biệt rõ nhất có thể quan sát ở file 30FTN cho các vạch hài thưa và bị nhòe không thể thấy rõ so với các file tín hiệu còn lại chỉ quan sát được rõ ràng nhất ở vùng đầu của ảnh phổ nguyên âm , file 42FTQ cho kết quả tốt nhất và dễ dàng quan sát được các vạch hài trên phổ băng hẹp

\_ Về định lượng

|  |  |
| --- | --- |
| Tên File | Khoảng phổ nguyên âm |
| 01MDA | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.2Khz – 7.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 2.5 Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 02FVA | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 4Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 2Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 03MAB | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 1Khz – 2.25Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 06FTB | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 1Khz – 5Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 30FTN | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 42FQT | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 7Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 4Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 44MTT | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 1Khz – 3Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 45MDV | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 3Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |

* Nhìn chung thì các vạch hài sẽ thưa dần về 22Khz và tập trung rõ ràng nhất 0.5Khz tới 1.5Khz, có thể thấy rằng file 30FTN do nhiễu lẫn vào trong giọng nói nên cho ra các vạch phổ thiếu ổn định và bị nhòe đối với nguyên âm, file 42FQT cho kết quả tốt nhất với độ rõ của các vạch phổ trải dài tới 4Khz

Đối với nguyên âm /i/:

\_ Về định tính, có thể nhìn thấy các vạch hài được thể hiện trên băng hẹp có sự khác nhau về khoảng phổ có thể quan sát được, khác biệt rõ nhất có thể quan sát ở file 30FTN cho các vạch hài thưa và bị nhòe không thể thấy rõ so với các file tín hiệu còn lại chỉ quan sát được rõ ràng nhất ở vùng đầu của ảnh phổ nguyên âm , file 42FTQ, 45MDV và 44MTT là 3 file cho kết quả tốt nhất và dễ dàng quan sát được các vạch hài trên phổ băng hẹp.

\_ Về định lượng:

|  |  |
| --- | --- |
| Tên File | Khoảng phổ nguyên âm |
| 01MDA | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 7.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 2Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 02FVA | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 3.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 03MAB | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 4Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 3Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 06FTB | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1Khz và 2.5Khz – 5Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz  \_ Vẫn xuất hiện nhòe ở đoạn 1Khz – 2Khz |
| 30FTN | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 2Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 1Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 42FQT | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 6.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 3Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 44MTT | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 8Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 4Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 45MDV | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 7Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 3Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |

* Nhìn chung thì các vạch hài sẽ thưa dần về 22Khz và tập trung rõ ràng nhất 0.5Khz tới 1Khz, có thể thấy rằng file 30FTN do nhiễu lẫn vào trong giọng nói nên cho ra các vạch phổ thiếu ổn định và bị nhòe đối với nguyên âm, file 44MTT cho kết quả tốt nhất với độ rõ của các vạch phổ trải dài tới 4Khz

Đối với nguyên âm /o/:

\_ Về định tính, có thể nhìn thấy các vạch hài được thể hiện trên băng hẹp có sự khác nhau về khoảng phổ có thể quan sát được, khác biệt rõ nhất có thể quan sát ở file 03MAB và 30FTN cho kết quả phổ mờ , khó quan sát và cho các vạch hài thưa và bị nhòe không thể thấy rõ so với các file tín hiệu còn lại chỉ quan sát được rõ ràng nhất ở vùng đầu của ảnh phổ nguyên âm , file 06FTB, 42FQT, 45MDV và 44MTT là 4 file cho kết quả tốt nhất và dễ dàng quan sát được các vạch hài trên phổ băng hẹp.

\_ Về định lượng :

|  |  |
| --- | --- |
| Tên File | Khoảng phổ nguyên âm |
| 01MDA | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1.5Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 02FVA | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 1Khz – 2Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 03MAB | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 2.25Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1.5Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 06FTB | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1Khz và 2.5Khz – 5Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz  \_ Vẫn xuất hiện nhòe ở đoạn 1Khz – 2Khz |
| 30FTN | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 5.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1Khz và 2.5Khz – 5.5Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz  \_ Xuất hiện đoạn mất hoặc nhòe các vạch hài ở dải 1Khz – 2.5Khz |
| 42FQT | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 2Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 44MTT | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 2.5Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 45MDV | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 4Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |

* Nhìn chung thì các vạch hài sẽ thưa dần về 22Khz và tập trung rõ ràng nhất 0.5Khz tới 1.5 Khz, có thể thấy rằng file 03MAB do nhiễu lẫn vào trong giọng nói nên cho ra các vạch phổ thiếu ổn định và bị nhòe đối với nguyên âm, file 45MDV cho kết quả tốt nhất với độ rõ của các vạch phổ trải dài tới 6Khz

Đối với nguyên âm /u/:

\_ Về định tính, vì đây là nguyên âm mà khép môi nên cho ra các vạch phổ bị nhòe hoặc bị đứt đoạn, có thể thấy rõ ràng sự đứt đoạn và nhòe ở trong file 30FTN và chủ yếu tập trung các vạch phổ hài rõ ràng nhất ở những ảnh phổ đầu của nguyên âm, đối với nguyên âm này thì không có kết quả thể hiện tốt nhất nhưng nhìn chung file 45MDA là tốt nhất trong tất cả

\_ Về định lượng:

|  |  |
| --- | --- |
| Tên File | Khoảng phổ nguyên âm |
| 01MDA | \_ Có thể thấy được phổ trong dải 0,5Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ ràng nhất trong khoảng từ 1Khz – 2Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz. |
| 02FVA | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.5Khz – 2Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 1Khz – 1.75Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 03MAB | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 1Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 1Khz và có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 06FTB | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 1Khz và 4Khz – 5Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz  \_ Xuất hiện đoạn mất hoặc nhòe các vạch hài ở dải 2.5Khz – 3Khz |
| 30FTN | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 1Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 0.5Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 20KHz |
| 42FQT | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 1Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 44MTT | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 6Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.5Khz – 1.5Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |
| 45MDV | \_ Có thể thấy được phổ trong dải từ 0.25Khz – 7.5Khz.  \_ Cho kết quả phổ rõ nhất trong khoảng từ 0.25Khz – 1Khz, có xu hướng bị nhòe dần về 22Khz |

* Nhìn chung thì các vạch hài sẽ thưa dần về 22Khz và tập trung rõ ràng nhất 0.25Khz tới 1Khz, có thể thấy rằng file 30FTN chỉ thấy được cách vạch phổ rõ nhất ở trong đoạn 0,25 tới 0.5 ngoài ra thì bị nhòe và khó xác định, tốt nhất là file 45MDV cho kết quả là rõ ràng và dễ xác định trong khoảng 0.25Khz tới 1Khz