1. **Sự khác nhau giữa trẻ em và người lớn**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Đặc điểm | Trẻ em | Người lớn |
| Độ trầm bổng (được thể biển bằng tần số) | Giọng nói của trẻ em có độ bổng hơn so với người trưởng thành vì tần số rung đông của dây thanh quản của trẻ em vào khoảng 250 Hz – 500 Hz | Giọng nói của người lớn có độ trầm hơn so với trẻ em vì tần số giao động của dây thanh quản rơi vào khoảng 85 – 255 HZ |
| Cưởng độ âm thanh | Cường độ âm là độ mạnh yếu của âm thanh, trẻ em có cường độ âm thanh thấp hơn người trưởng thành | Người trưởng thành có cường độ âm thanh cao hơn trẻ em |
| Âm điệu | Là sự thay đổi của tần số theo thời gian, trẻ em thưởng có sự thay đổi lớn nhất, tần số có thể thay đổi đa dạng không ổn định | Người trưởng thành có âm điệu ổn định hơn trẻ em. |

1. **Sự khác nhau đàn ông trưởng thành và đàn bà trưởng thành**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Đặc điểm | Đàn bà | Đàn ông |
| Độ trầm bổng | Độ trầm bổng của âm thanh được thể hiện qua tần số của âm thanh. Giọng nói của đà bà có độ bổng hơn so với đàn ông do tần số rung động của âm thanh nằm trong khoảng 165HZ – 255HZ | Độ trầm bổng được thể hiện qua tần số của âm thanh, tần số âm thanh của đàn ông nằm trong khoảng 80 – 165Hz, do đó giọng nói của đàn ông trầm hơn đàn bà |
| Cưởng độ âm thanh | Cường độ âm thanh là độ mạnh yêu của âm thanh, cường độ âm thanh của đàn bà trưởng thành yếu hơn so với đàn ông | Cường độ âm thanh lớn hơn đàn bà |
| Âm điệu | Là sự thay đổi của tần số theo thời gian, giọng nói của đàn bà có sự biến đổi phong phú, đa dạng hơn đàn ông | Giọng nói của ít có sự thay đổi hơn so với đàn bà do đó âm điệu có sự ổn định hơn so với đàn bà |

1. **Trích rút đặc trưng**
   1. **Pitch (độ cao của âm)**

Pitch là một thuộc tính của âm thanh trong miền tần số, nó liên quan đến tần số của âm thanh thể hiện sự cao, thấp của âm thanh.

Cách tìm pitch:

* Biến đổi Furrier rời rạc để biến đổi sóng âm từ miền thời gian sang miền tần số
* Tìm tần số cơ bản (Tần số có độ lớn cao nhất hoặc tần số cơ bản (khoảng 440Hz)) trong phổ âm. (Phổ âm là biểu đồ tần số và cường độ tương ứng)
* Chuyển tần số sang Pitch bằng công thức:

Pitch = 69 + 12 \* F/440

* 1. **Băng thông (Bandwidth)**

Là dải tần số của âm thanh. Được tính bằng hiệu số giữa tần số cao nhất và tần số thấp nhất của các thành phần phổ dương (phổ dương được xác định có mức cường độ 3dB trở lên). Băng thông giọng nói của trẻ em rộng hơn của người trưởng thành và phụ nữ rộng hơn đàn ông

* 1. **Năng lượng trung bình**

Thể hiện độ to, nhỏ của âm thanh, được tính bằng trung bình cộng của bình phương cường độ âm thanh trong một khoảng thời gian.

Công thức tính:

Trong đó:

N\_số lượng mẫu trong khoảng thời gian tính toán

Ai\_ giá trị cường độ của mẫu thứ i

E\_ năng lượng trung bình của âm thanh

* 1. **Tốc độ đổi dấu**

Là số lần tín hiệu âm thanh vượt qua mức zero trong một khoảng thời gian nhất định (tín hiệu âm thanh vượt từ âm sang dương). Thể hiện tính biến đổi tần số của âm thanh giọng nói

Cách tính

Trong đó:

* ZCR là tốc độ đổi dấu của tín hiệu âm thanh.
* N là số mẫu của tín hiệu trong khoảng thời gian tính toán
* là giá trị mẫu của tín hiệu tại thòi điểm i.
* là hàm dấu của giá trị mẫu tín hiệu tại thời điểm i.