

Sesi Pelatihan 8: Hoo hoo hoo kamu?

Sebelum sesi:

1. Tonton video [Pengantar Pembelajaran Mesin dari Larissa](#)
2. Saksikan Laurel [Membuat Dataset Pelatihan untuk Model Pembelajaran Mesin](#)

Tujuan untuk pelajaran hari ini:

1. Memahami cara menerapkan pembelajaran mesin untuk analisis bioakustik otomatis
2. Biasakan diri Anda dengan istilah dan konsep utama pembelajaran mesin
3. Membuat dan membuat anotasi dataset pelatihan untuk analisis bioakustik
4. Menerapkan dan mengevaluasi model pembelajaran mesin pada data beranotasi



Carmelo Lopez Abad



Philippe Verbelen

Ruang Breakout: Ruang **XX**

Peserta **XX, XX, XX, XX**

Pencatat: **XX**


Pembagi layar: **XX**

Bagian 1: Pemanasan kelompok





Pertanyaan 1: Produk atau perangkat lunak apa yang pernah Anda gunakan yang menggunakan machine learning? Apa yang mereka gunakan untuk data pelatihan mereka? Fitur apa yang mereka gunakan untuk melatih model mereka?


Bagian 2: Membuat anotasi file suara di Raven

1. Buka semua file suara di Raven 1.6 secara bersamaan menggunakan opsi "Suara halaman"

2. Batalkan pilihan bentuk  **Waveform 1**

3. Sebelum membuat anotasi, rekam pengaturan spektrogram yang Anda pilih di sini:



Palet warna	Kecerahan	Kontras	Ukuran FFT	Zoom frekuensi rendah (Hz)	Zoom frekuensi tinggi (Hz)
			 512		

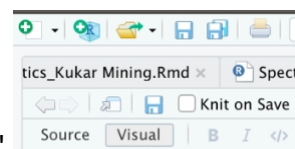
4. Buka tabel seleksi yang berjudul "TS8_Owl_Selection_Table_Participant_Copy.selections.txt" dengan mengklik "File" →  **Open Selection Table...**. Tabel seleksi ini berisi 67 anotasi.
5. Tambahkan pengukuran "Begin File", "Begin Path", dan "File Offset".
6. Tinjau dan perbaiki anotasi. Sebagian besar dilakukan dengan baik, tetapi ada beberapa kesalahan. **5** di antaranya memiliki kesalahan ketik pada label anotasi, **6** kotak anotasi tidak dijilid dengan rapat, dan **7** anotasi salah diberikan pada spesies yang lain. (Petunjuk: Gunakan nama File Awal untuk melihat mana yang diberi label yang salah)
7. Buatlah anotasi tambahan. Targetkan untuk membuat total 100 anotasi. Untuk burung hantu Rinjani (*Otus jolandae*), gunakan singkatan **RISO**. Untuk burung hantu sisik Sunda, gunakan singkatan **SUSO**. Yang penting, cobalah untuk membuat anotasi di berbagai rekaman untuk menangkap keragaman yang ada.

Jika kelompok Anda menginginkan tantangan, Anda memiliki opsi untuk membuat anotasi untuk spesies burung hantu ketiga, yaitu burung hantu Scops Maluku. Gunakan **MOSO** untuk label kelas. Sekarang, Anda akan membuat pengklasifikasi pembelajaran mesin untuk tiga spesies burung hantu.

8. Tambahkan pengukuran akustik. Ini adalah **fitur** yang akan digunakan untuk melatih model pembelajaran mesin. Tambahkan setidaknya 5 pengukuran akustik dan tidak lebih dari 10 pengukuran akustik. Penjelasan tentang berbagai pengukuran akustik disediakan di bawah ini pada **Tabel 1**.
9. Pertanyaan: Apa sumber utama variabilitas yang terkait dengan panggilan dalam rekaman ini? Sebutkan setidaknya empat jenis variasi yang ada yang akan berguna untuk diperhitungkan dalam set data pelatihan:
 1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____
10. Simpan kembali tabel pilihan dengan perubahan Anda.

Bagian 3: Pembelajaran Mesin dalam R

11. Skrip R Markdown tersedia di [Halaman Github BEAT](#). Untuk mengunduh materi, klik  lalu pilih "Unduh ZIP".
12. Klik dua kali  **Training-Session-8.Rproj** untuk membuka R Project ini di R Studio.
13. Sekarang, klik skrip "TS8_RMarkdown_Code.Rmd" untuk membuka skrip R Markdown.
14. Pastikan untuk mengalihkannya ke mode "Visual"
15. Ikuti petunjuk dalam Skrip Penurunan Harga R



Bagian 4: Hasil Model

Setelah menyelesaikan latihan R, dokumentasikan pengaturan dan hasil model akhir Anda di bawah ini.

Pemisahan pelatihan / pengujian: _%

Jumlah contoh dalam dataset pelatihan: _____RISO, _____SUSO _____MOSO

Jumlah contoh dalam dataset pengujian: _____RISO _____SUSO _____MOSO

Sebutkan fitur yang disertakan dalam model:

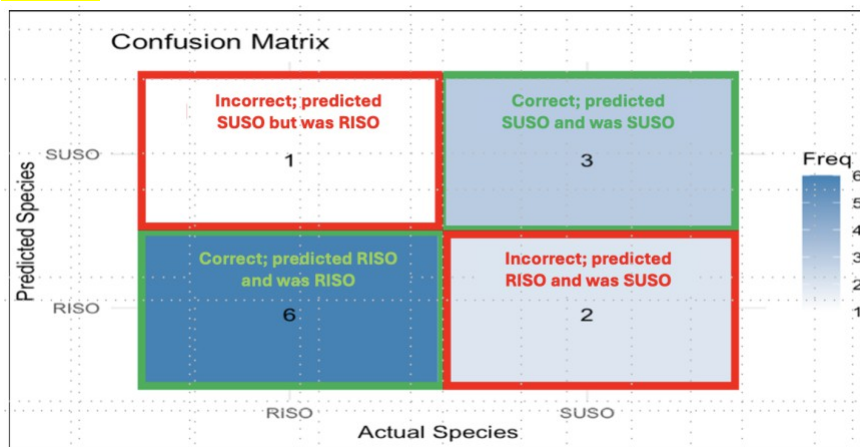
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

(Lanjutkan sesuai kebutuhan)

Matriks kebingungan:

*** Tempelkan matriks kebingungan Anda di

sini*** Contoh matriks kebingungan:



Performa model:

Ada banyak cara untuk mengevaluasi kinerja model. Kita akan lebih fokus pada evaluasi kinerja model dalam Sesi Pelatihan 10.

Untuk saat ini, hitung saja yang berikut ini:

Berapa banyak contoh yang diidentifikasi dengan benar oleh model sebagai RISO? (6 dalam contoh di atas).

Berapa banyak contoh yang salah diidentifikasi oleh model sebagai RISO? (2 dalam contoh di atas).

Berapa banyak contoh yang diidentifikasi dengan benar oleh model sebagai SUSO? (3 dalam contoh di atas).

Berapa banyak contoh yang salah diidentifikasi oleh model sebagai SUSO? (1 dalam contoh di atas).

Pertanyaan diskusi

T1: Menurut Anda, apakah ini model yang bagus? Mengapa atau mengapa tidak?

T2: Ciri-ciri apa yang menurut Anda paling penting dalam memprediksi spesies burung hantu? Mengapa? Menurut Anda, apakah lagu-lagu mereka lebih berbeda dalam hal frekuensi atau elemen temporal?

T3: Bagaimana Anda dapat menerapkan apa yang telah Anda pelajari hari ini pada proyek bioakustik Anda sendiri?

Tabel 1. Pengukuran akustik yang tersedia di Raven 1.65 (dimodifikasi dari Batist et al. 2024)

Pengukuran	Unit	Definisi ukuran
1. Pengukuran Frekuensi		
Delta frekuensi	Hz	Rentang frekuensi antara frekuensi tinggi dan rendah batas frekuensi dari kotak pilihan
Frekuensi 5% (Hz)	Hz	Frekuensi di mana sinyal dibagi dalam dua interval frekuensi masing-masing 5% dan 95% energi
Frekuensi 25% (Hz)	Hz	Frekuensi di mana sinyal dibagi dalam dua interval frekuensi masing-masing 25% dan 75% energi
Pusat frekuensi	Hz	Frekuensi di mana sinyal dibagi dalam dua interval frekuensi dengan energi yang sama (50% dan 50%)
Frekuensi 75% (Hz)	Hz	Frekuensi di mana sinyal dibagi dalam dua interval frekuensi masing-masing 75% dan 25% energi
Frekuensi 95% (Hz)	Hz	Frekuensi di mana sinyal dibagi dalam dua interval frekuensi masing-masing 95% dan 5% energi
Puncak frekuensi	Hz	Frekuensi di mana amplitudo tertinggi terjadi di seluruh sinyal
BERAT BADAN 50%	Hz	Frekuensi 75% (Hz) - Frekuensi 25% (Hz)
BERAT BADAN 90	Hz	Frekuensi 95% (Hz) - Frekuensi 5% (Hz)
2. Pengukuran Waktu		
Waktu Delta (s)	detik	Waktu akhir kotak pilihan - waktu mulai kotak pilihan
Durasi 90	detik	Durasi terpendek yang mengandung 90% energi
Durasi 50	detik	Durasi terpendek yang mengandung 50% energi
Waktu 25% Relatif	detik	Waktu di mana sinyal dibagi dalam dua interval waktu 25% dan Masing-masing 75% energi
Waktu tengah Relatif	detik	Waktu di mana sinyal dibagi dalam dua interval waktu yang sama energi (50% dan 50%)
Waktu 75% Relatif	detik	Waktu di mana sinyal dibagi dalam dua interval waktu 75% dan 25% energi masing-masing
Rentang waktu interkuartil	detik	Kisaran waktu antara Waktu 75% Rel. dan Waktu 25% Rel.
3. Pengukuran Nada Suara		

PFC Jumlah Inflasi Poin	tidak ada	"Jumlah Titik Infleksi Kontur Frekuensi Puncak" mengacu pada berapa kali kontur frekuensi puncak mengubah arah dalam pilihan tertentu. Frekuensi puncak kontur mewakili frekuensi amplitudo tertinggi di setiap potongan waktu dari sinyal.
Rata-rata Entropi (bit)	0-1 skala	Entropi spektral adalah ukuran keacakan atau ketidakteraturan dalam distribusi frekuensi sinyal suara. Hal ini dihitung berdasarkan distribusi daya di berbagai pita frekuensi. 0 = nada murni, 1 = nada berisik

Istilah-istilah kunci:

Dimodifikasi dari Kursus Pengantar Pembelajaran Mesin Google

Pembelajaran mesin

Pembelajaran mesin adalah proses melatih model untuk membuat prediksi atau menemukan pola pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya.

Label

Label adalah apa yang kita coba prediksi atau identifikasi dalam analisis kita. Dalam bioakustik, label dapat mencakup spesies hewan, jenis panggilan, identitas individu, ukuran hewan, dan masih banyak lagi. Untuk latihan ini, label kita adalah spesies burung hantu (SUSO, RISO, MOSO).

Fitur

Fitur adalah variabel input yang digunakan untuk melatih model. Model pembelajaran mesin yang sederhana mungkin hanya menggunakan satu fitur, sementara model yang lebih kompleks dapat menggunakan jutaan fitur. Dalam latihan ini, fitur kami mencakup pengukuran akustik seperti "Frekuensi Tengah," "Durasi 90%," dan "Frekuensi Puncak."

Contoh

Contoh adalah contoh data tertentu. Dalam Tabel Seleksi Raven, setiap baris mewakili satu contoh. Contoh dapat berupa contoh berlabel atau tidak berlabel. Contoh berlabel mencakup fitur input dan label output yang benar, yang kami gunakan untuk melatih model kami.

Setelah model dilatih dengan contoh-contoh berlabel ini, model dapat memprediksi label untuk contoh-contoh baru yang tidak berlabel.

Model

Sebuah model mendefinisikan hubungan antara fitur dan label. Sebagai contoh, model owa dapat belajar mengasosiasikan fitur akustik tertentu dengan suara owa. Mari kita soroti dua fase kehidupan model:

- **Pelatihan** berarti membuat model dengan menunjukkan contoh-contoh berlabel model. Dengan demikian, model secara bertahap mempelajari hubungan antara fitur dan label.
- **Inferensi** berarti menerapkan model yang telah dilatih pada contoh yang tidak berlabel. Dengan kata lain, Anda menggunakan model yang telah dilatih untuk membuat prediksi yang berguna. Misalnya, selama inferensi, Anda dapat memprediksi "spesies" untuk contoh baru yang tidak berlabel.

Sumber daya yang bermanfaat tentang pembelajaran mesin:

Tutorial:

[Kursus Pengantar Pembelajaran Mesin Google \(tersedia dalam bahasa Inggris dan Indonesia\)](#)

Artikel:

[Visualisasi pengenalan pembelajaran mesin \(tersedia dalam bahasa Inggris dan Indonesia\):](#)

Video:

[BioacousTalks: Pembelajaran Mesin untuk Pemantauan Akustik Tropis](#)