

MÁQUINA DE ESTADOS MIR

Hernán Ordiales

h@ordia.com.ar

Para componer ambientes sonoros con [RedPanal.org](https://redpanal.org)

AGENDA

- Objetivos
- Introducción a Music Information Retrieval (MIR)
- Descriptores y decisiones “MIR”
- Máquinas de estados
- Composición
- Machine Learning + IA + Data Mining. Ej. Clusters
- ¿Y Cloud? ¿Redpanal, porqué nos puede servir?
- ¿Cómo sigue?
- Conclusiones

OBJETIVOS

- Arquitectura modular
- Proponer nuevos flujos de trabajo (workflows)
- Usar y desarrollar herramientas Software Libre
- Promover la colaboración
- Licencias Libres para el contenido (Creative Commons)
- Integrar tecnologías disponibles, normalmente usadas en otros ámbitos
- Desarrollo iterativo e incremental
- Protocolos abiertos
- Multiplataforma

¿QUÉ ES MIR?

- A) Una estación espacial RUSA.
- B) El apellido de un conocido locutor.
- C) Una ciencia interdisciplinaria que busca extraer información de la música.

ALGUNOS EJEMPLOS DE DESCRIPTORES

- BPM
- Spectral Centroid
- Duración (si! También sirve)
- Low/High Frequency Content
- Key
- Onsets
- Disonancia armónica
- ... (+ de 100)

Y sus valores estadísticos (media, varianza, etc)

TOMAR DECISIONES DANDO VALOR A DESCRIPTORES

- Se puede usar a nivel compositivo
- Buscar la textura de un sonido y definirlo en base a descriptores
 - **Decidir** por ejemplo, donde se quiere que esté el centro de masa espectral o la cantidad de disonancia
- Las transiciones se pueden manejar con otros métodos

DIAGRAMA DE ESTADOS SIMPLE

- Estados
 - Cada uno puede tener propiedades asociadas
- Probabilidades de transición
- Sumatoria = 1

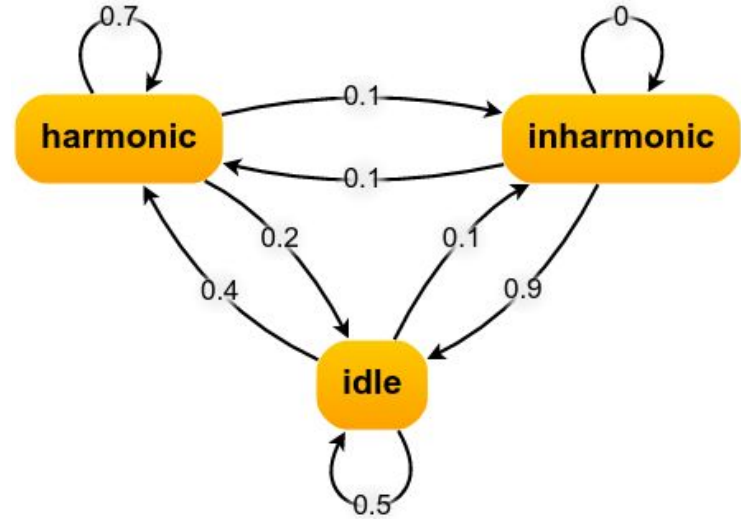
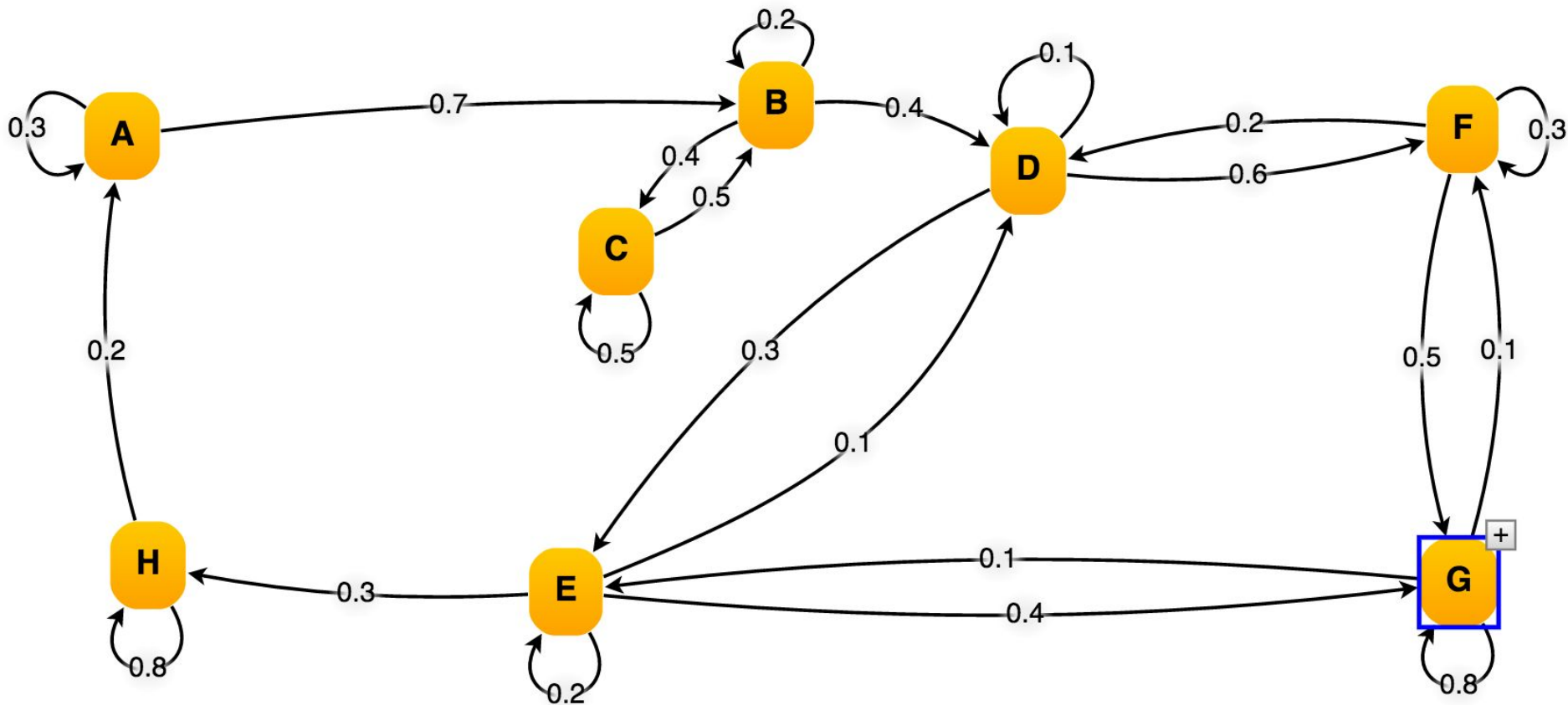
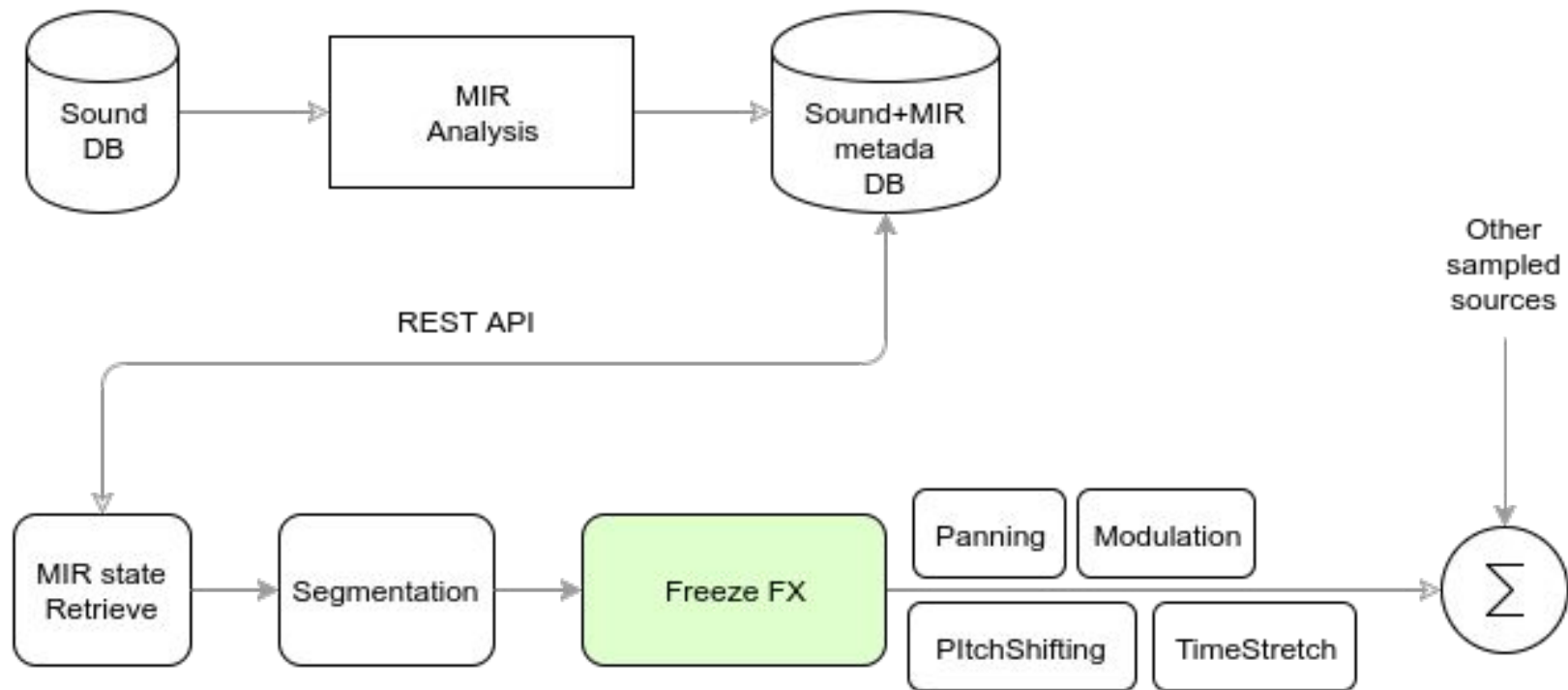


DIAGRAMA DE ESTADOS / COMPOSICIÓN



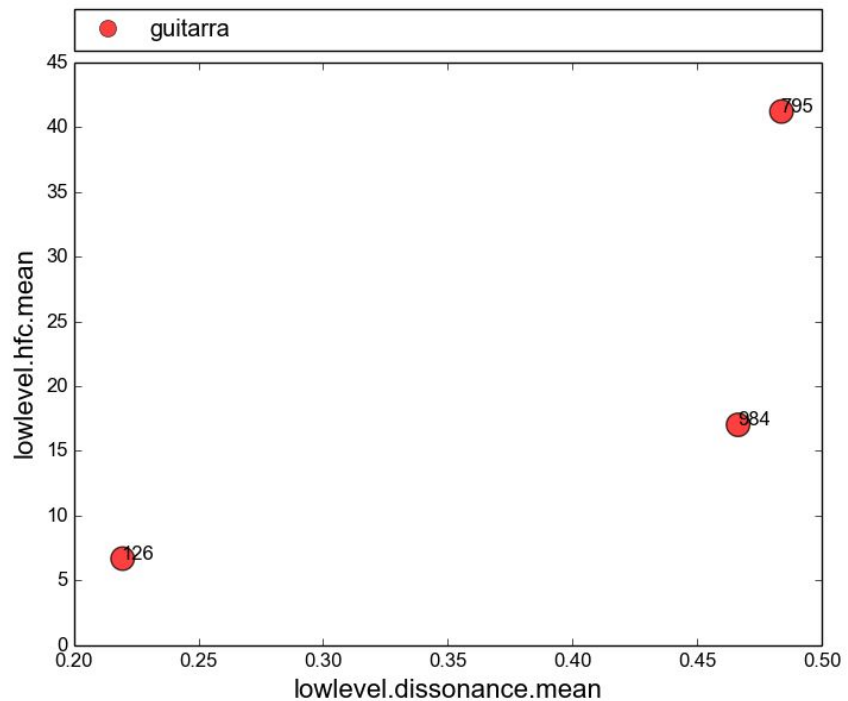
ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN



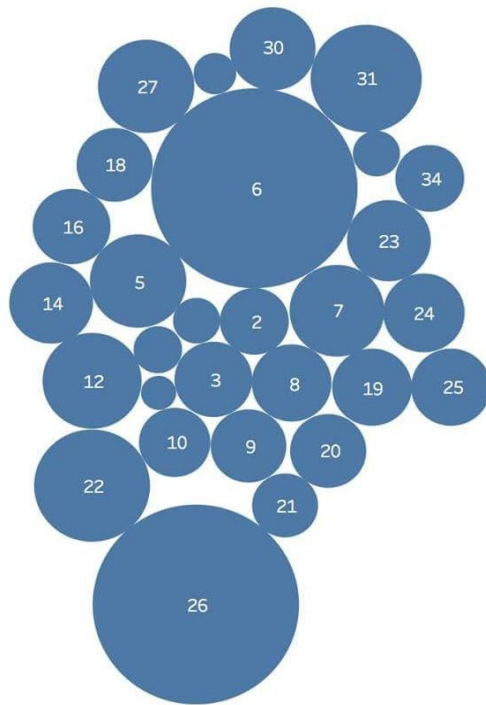
MACHINE LEARNING + IA + DATA MINING

- Todas las técnicas para analizar datos y extraer conocimiento pueden servir
- Depende de lo que se necesite, se utiliza una u otra
- La ventaja es que muchos algoritmos ya están implementados y son de fácil acceso
- Solo resta saber utilizarlos con buen criterio

EJEMPLO: AGRUPANDO SONIDOS (CLUSTERS)

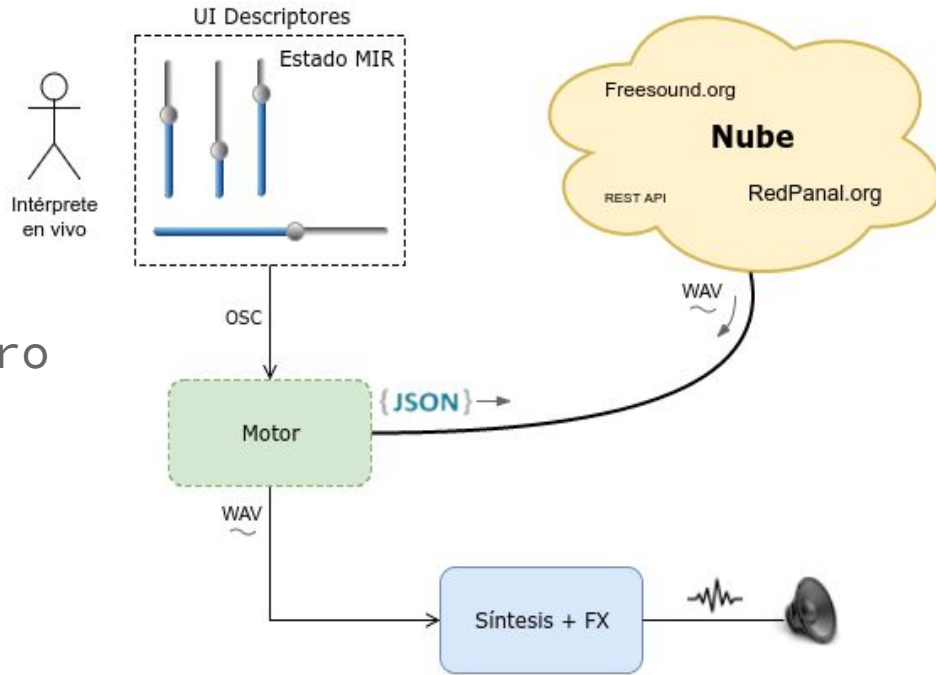


Ojo con los outliers!



Y CLOUD? CÓMO NOS PUEDE SERVIR REDPANAL.ORG?

- Millones de archivos disponibles con licencias libres
- API's de consulta
 - Descriptores ya calculados
- Datasets no musicales, pero que pueden ser semilla de procesos



EJEMPLO: JSON MIR CON DESCRIPTORES (ESTADÍSTICOS)

```
{"lowlevel.dissonance.mean": "0.280073225498",  
"lowlevel.mfcc_bands.mean": "0.00250229",  
"sfx.inharmonicity.mean": "0.0938914865255",  
"rhythm.bpm.mean": "134.603988647",  
"lowlevel.spectral_contrast.mean": "-0.59226",  
"lowlevel.spectral_centroid.mean": "3993.07958984",  
"rhythm.bpm_ticks.mean": "0.487618", "lowlevel.mfcc.mean":  
"-712.507", "loudness.level.mean": "0.00048767",  
"metadata.duration.mean": "2.83301210403",  
"lowlevel.spectral_valleys.mean": "-5.64699",  
"lowlevel.hfc.mean": "7.78462696075"}
```

¿CÓMO SIGUE?

- Agregar soporte para controlar externamente vía OpenSoundControl (OSC) y MIDI
 - Modificar valores en tiempo real -> Performances en vivo
- Mejorar la segmentación
- Explorar algoritmos de recomendación
- Interacción con visuales
- Proponer otros usos y aplicaciones artísticas

CONCLUSIONES

- Primer prototipo experimental exitoso
- Se puede mejorar cada módulo por separado (o intercambiarlo según necesidades)
- Se desarrolló un framework (APICultor) que integra tecnologías, que puede ser útil para otro tipo de proyectos
- El uso del Software Libre contribuyó a soportar múltiples plataformas y SO
 - Mac, Linux, Windows y hasta Raspberry Pi

¿PREGUNTAS?

¡GRACIAS!