

"A ciência é uma irmã caçula (talvez bastarda) da arte."

César Lattes

Premier Biochaves

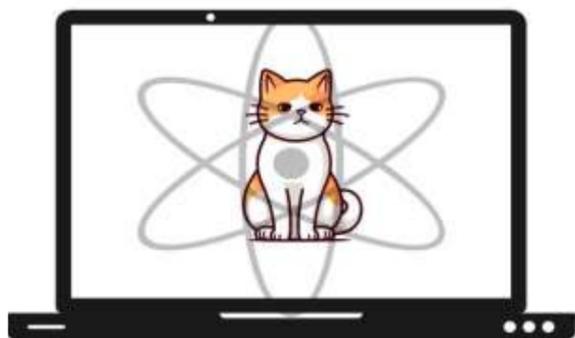
Vol. 02

UFS, São Cristóvão, Segunda-feira, 29 de janeiro de 2025

R\$ 0,00

O que um gato tem haver com computadores quânticos?

Após as aventuras com a eletroforese de hemoglobina e a finalização da minha graduação, me deparei com o início de uma nova jornada relacionada à inscrição em programas de mestrado. Em um desses programas, um professor me propôs um possível projeto relacionado a algoritmos quânticos e processamento de sinais.



A partir daí, iniciei uma busca para entender melhor sobre a computação quântica e me deparei com o conceito de qubits (ou bits quânticos) que são a unidade fundamental de informação em um computador quântico, tal como os bits são para os computadores clássicos. Nesse sentido, a característica principal dos qubits é a capacidade de superposição: diferentemente dos *bits* clássicos, que podem estar em apenas um estado de cada vez (0 ou 1), os *qubits* podem estar em uma combinação linear de ambos os estados ao mesmo tempo. Entretanto, após a medição, o *bit* assume 0 ou 1 a partir de uma probabilidade, o que me fez lembrar automaticamente no Gato de Schrödinger

Escrito por Maria Carolina.

SOFTWARE LIVRE, PÁTRIA LIVRE

É notório o aumento da importância de aplicações de software em setores estratégicos dos países. Por isso, desenvolver e utilizar softwares locais tornou-se crucial na manutenção da soberania nacional.

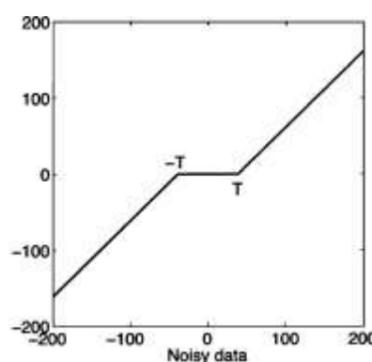
Tendo em vista o contexto apresentado, o Brasil iniciou o processo de incentivo ao uso de software livre em órgãos públicos no início dos anos 2000, criando um ambiente favorável ao surgimento de projetos como a distribuição Linux Kurumin. Entretanto, esse processo foi descontinuado em menos de uma década. Como resultado, hoje o país depende majoritariamente de empresas estrangeiras para soluções de código fechado que vão desde sistemas operacionais até simples programas de escritório, levando à falta de autonomia e ao uso de dinheiro público no pagamento de licenças.

Como uma forma de retomar o caminho à industrialização e conquistar a sua independência digital, o nosso país deve voltar a ter uma política nacional de fomento ao desenvolvimento de tecnologias livres e nacionais.

Escrito por Samuel Guimarães

"Encolhimento": Uma solução simples para um problema complicado.

Esparsidade em algum domínio de transformação (Fourier, Wavelet, ...) é uma propriedade marcante de vários sinais naturais, comumente usada como regularizadora em vários problemas mal condicionados em processamento de sinais. Matematicamente, essa regularização é imposta pela minimização da norma L1. Um porém: a norma L1 não é uma função diferenciável. Para piorar, a minimização dela normalmente vem acompanhada de vários outros termos e restrições (lineares ou não!). Isso



facilmente produz problemas de otimização extremamente complexos, e algoritmos igualmente elaborados para resolvê-los. No meio desses algoritmos, é muito comum encontramos a aplicação de um operador chamado "soft-thresholding", ou "shrinkage" como forma de impor esparsidade. Essa é uma saída bem simples (quase que tosca) para um problema infernal. É muito comum ele aparecer como a solução ótima para o máximo a posteriori em problemas de cancelamento de ruído em imagens ("image denoising"). Mas em vez de todas essas derivações, é muito mais fácil entender o que esse operador faz olhando para o gráfico...

Escrito por Gabriel Francisco

Uma régua, muitas medidas

Anteriormente comentei sobre o tema geral da pesquisa que venho a tratar e diante de várias informações e dados para analisar a voz pela escala CAPE-V deparei-me com uma seguinte questão, que tirou um pouco do meu sossego, "O que significa cada uma dessas informações da escala?". E com isso passei-me a remoer durante a semana, encontrando formas de compreender e tentar trazer um olhar mais "engenhístico" para a ferramenta.

Dessa forma, analisei os significados físicos dos sinais de áudio para ter uma suposição inicial sobre valores de interesse que posso vir a encontrar, sendo que muitos desses fenômenos têm uma variação e são influenciados no que tange nosso entendimento como ruído. Mas como iria enxergar esse ruído? Dentre várias ferramentas disponíveis optei pelo espectrograma,



que me permite de fato ver o som destrinchado em suas frequências. Por sua vez, agora posso visualizar o espalhamento do ruído pelo sinal, mas agora temos um novo problema como abordar o problema de forma a extrair as características, não apenas realizar uma apuração dos dados?

Escrito por Gabriel Barbosa

Abracadabra

Respeitável público, aproximem-se para presenciar a mágica matemática! De um lado, temos poucas gravações de fala; de outro, uma idealização inadequada para o problema em questão. Contemplem o Modelo de Fundo Universal (UBM) identificar quem está falando.



Inferir a identidade de alguém contando as vibrações sonoras parece mágica, mas imaginem: se o leitor pronunciar a letra "a" de todas as formas possíveis, durante horas, o teorema do limite central garante que um núcleo de pronúncia pessoal seria medido. Sei que horas de gravação é algo inviável. Calma! Não se vá! A mágica começou! Este princípio não serve para criar seu modelo, mas um sem identidade criado com horas de diferentes vozes. Esse modelo atua como referência neutra para qualquer pessoa. Seu modelo pessoal será uma cópia adaptada desse modelo, onde os núcleos de pronúncia mais próximos aos de segundos ou minutos de sua fala serão extremamente reforçados. Esses dois modelos – o neutro e o pessoal – funcionarão como as extremidades de uma régua, medindo a probabilidade de uma fala ser sua.

Escrito por Vitor Magno

Sorria! Você está sendo equalizado

É interessante notar o quanto certas ferramentas, hoje, nós temos por garantido pelo avanço, principalmente, das interfaces gráficas. Um programa, como o *Photoshop*, está executando por trás dezenas de transformações lineares, que passam completamente despercebidas por nós, a cada pequeno ajuste que fazemos em nossas imagens: recortar, equalizar, expandir, apagar - operações tão trivializadas, mas com um funcionamento tão belo. Mesmo o ato de mover uma imagem pela tela, nada mais é que uma transformação linear.

Verdadeiramente a álgebra linear foi aquela que mais se beneficiou do avanço da computação, não só pelos seus avanços teóricos, mas também pela sua popularização - numa espécie de dança simbiótica, onde as décadas de produções se viram usadas em tecnologias e problemas muito para além daqueles pensados em suas épocas. De certa forma o mesmo pode ser dito para o cálculo numérico e muitas outras áreas do conhecimento, mas há um certo charme quando podemos tão facilmente traduzir tantos sentidos e sinais humanos em elegantes blocos numéricos.



Escrito por Eddie Fernandes

Quem quer ser um milionário?



Uma sociedade fictícia criou uma competição de perguntas e respostas chamada *Double Fault*, com equipas de 5 pessoas que votam em respostas de verdadeiro ou falso. Eddie, buscando formar a melhor equipa, fez uma rodada de treino com 8 amigos para seleccionar 4 deles para a competição oficial. Em vez de escolher os que mais acertaram, ele optou por escolher o grupo mais diverso em termos de assertividade.

Para isso, Eddie comparava exaustivamente cada par de amigos e analisava as questões que erraram juntos. Se um par errasse muitas questões iguais, ele seleccionava apenas um deles, usando o número de acertos no conjunto geral como critério de desempate. Após esse processo, Eddie formou seu time, que se consagrou campeão da competição.

Essa competição, apesar de fictícia, ilustra uma estratégia muito importante no campo de Sistemas de Múltiplos Classificadores: a estratégia em questão é a métrica *Double Fault*, usada para seleccionar classificadores mais diversos dentro de um grupo.

Escrito por Vinicius Moitinho.

Perguntar não ofende, mas responder tem um custo!

Suponha que uma joia foi escondida em uma de 32 caixas idênticas, colocadas numa longa mesa. Suponha também que você pode apontar, apenas uma vez, para uma das caixas, e se, por sorte, essa for a caixa que contém a joia, você poderá ficar com ela. Assim, sua probabilidade de ganhar a joia em uma tentativa é $P = 1/32$, de graça! Pois tudo o que você terá que fazer é apontar para uma caixa e perguntar: “está ali?”

Por outro lado, suponha também que um consultor está participando do jogo, e que esse consultor sabe exatamente qual é a caixa com a joia. Se o consultor quiser vender essa informação em porções tão pequenas quanto possível - em “bits” de informação -, então ele deve apenas responder “sim” ou “não” a uma pergunta feita por você, nada mais. Digamos que o consultor decidiu cobrar 1 UF\$ por cada “sim” ou “não” - cada “bit” de informação -, pois o UF\$ é o tipo de *bitcoin* que ele considera o mais valioso.



Assim, se você tiver algumas moedas de UF\$ no bolso, poderá descobrir onde está a joia após algumas perguntas, e a maneira mais barata de fazer essas consultas será:

1 - dividir as caixas em 2 grupos de 16 e pagar 1 UF\$ ao consultor para que ele diga se a joia está em um dos dois grupos;

2 - repetir esse procedimento, dividindo novamente o grupo de 16 caixas em que a joia ficou em dois grupos de 8 caixas, e pagando mais 1 UF\$ ao consultor, e assim por diante, até que apenas duas caixas restem, e você só terá que escolher uma delas e novamente perguntar ao consultor: “está neste grupo de 1 caixa?”

Ao final, você terá gasto apenas 5 UF\$ para ganhar a joia. Ou seja, o menor custo dessa informação foi $I = 5$ UF\$, que é o logaritmo na base 2 da quantidade de caixas, ou ainda, $I = \log_2(1/P)$. Não é por coincidência que Claude Shannon, em 1948, inaugurou a chamada Teoria da Informação, definindo informação assim, com essa fórmula, que pode ser bem valiosa, caso a joia na caixa valha mais que $I = \log_2(1/P)$, certo?

Escrito por Jugurta Montalvão

Um Ensaio Mental Metainformativo pt1

Eu imagino que, em algum momento de nossas vidas, nós podemos nos questionar da nossa capacidade de assimilar e guardar informação, mas já pararam para pensar “o que é informação?” ou como podemos quantificá-la? Tomando algumas ideias emprestado e não querendo adentrar muito a questões filosóficas, proponho um exercício mental: imagine você em sua rotina diária. “Olha, está bem quente em plena 2 horas da tarde de verão tropical”. O que esses eventos têm a dizer para você? Nada impactante? Nenhuma surpresa? E se vocês encontrassem aquele seu cantor internacional favorito no mercadinho da esquina sem mais nem menos? Não sei vocês, mas eu ficaria espantado!

Bem, espero que o peso informativo desses eventos tenha ficado evidente. Se considerarmos informação como uma medida de raridade de eventos acontecerem, talvez possamos pegar uma carona na teoria de probabilidade e, então, definir informação como o inverso da probabilidade de um determinado evento acontecer. Será se isso já seria o suficiente?

Escrito por Ítalo de Oliveira

A dança das ondas no mundo dos sinais.

A vida seria mais fácil se pudéssemos sempre enxergar a matemática como as aulas do professor Jugurta, acho que se as pessoas comessem a tentar aprender matemática como associações de fenômenos físicos e químicos simples do nosso cotidiano o ensino de matérias assim seria muito mais prático.



Baseado nessa ideia de associações, podemos ver Wavelet em uma dança: a transformação de Wavelet envolve oscilações e padrões repetitivos que lembram movimentos harmônicos, como os passos de uma dança. Além disso, o uso das wavelets para decompor sinais em diferentes escalas e frequências pode ser visualizado como uma coreografia, onde cada elemento (frequência ou escala) tem seu papel na composição do todo. É uma metáfora que traduz a beleza e a fluidez matemática da transformada de Wavelet de forma mais criativa e fácil de compreender. Agora, sempre que você pensar em transformada Wavelet, você pode imaginar ela de forma simples como uma dança.

Escrito por Regiane Melo

INDICAÇÕES DOS EDITORES:

Livro: O Cortiço – Jose de Alencar

NOS ACOMPANHE EM OUTRAS REDES

