

*Resumindo, vários dos tópicos vistos nas diversas aulas podem ser aplicados no refinamento de um protótipo regressor / reconhecedor, num processo de vários ciclos de ensaios numéricos com redes neurais distintas / com dados de treino e teste distintos / com extrações de características distintas / etc, explorando várias alternativas e escolhendo as melhores soluções ...*

*... e note que, diferentemente do ambiente de prototipação interativa simples disponível no MBP, em ambientes com possibilidade de programação, como o Matlab, o Tensor Flow e outros, esta exploração ampla de várias configurações de modelos e ensaios computacionais pode ser parcialmente automatizada, através de loops aninhados que controlam a realização dos vários ensaios com características distintas das RNAs e dos dados.*

© Prof. Emilio Del Moral – EPUSP

68

## **O Ciclo completo da modelagem:**

0) **Formalização do problema, mapeamento quantitativo em um modelo neural inicial e ... 0b) coleta de pares empíricos (X,y)**

**1) Fase de TREINO da RNA (MLP): com conhecimento dos X e dos y, que são ambos usados na calibração do modelo**

**2) Fase de TESTE / Caracterização da qualidade da RNA para generalizar: temos novos pares X e y, com y guardado “na gaveta”, usado apenas para avaliação, não para re-calibração. É como um ensaio de uso final do modelo, com possibilidade de medir a sua qualidade com o y que foi guardado na gaveta.**

**[Fase de refinamentos sucessivos da RNA e/ou dos dados e/ou do modelo, em ciclos diversos, recomeçando desde o passo 0 ou do passo 1]**

**3) Fase de USO FINAL da RNA, com y efetivamente não conhecido, e estimado com conhecimento dos X + uso do modelo calibrado.**

**.... Diferenças e semelhanças entre 1, 2 e 3**

69

© Prof. Emilio Del Moral – EPUSP

69

## ... Aspectos de refinamentos nos projetos ...

### Diferentes aspectos estudados no treinamento / otimização / caracterização da RNA ...

- Vários Delta W sequenciados (gradiente descendente)
- Re-sorteios de pesos iniciais (fugindo de mínimos locais)
- k-fold cross validation (avaliando sensibilidade aos dados empíricos)
- Diferentes graus de complexidade do modelo neural (evitando sobreaprendizado)
- Ensaaios com vários Pré-Processamentos alternativos (aumentando desempenho)
- Descarte de algumas variáveis de menor relevância, p/ melhora do desempenho
- Aumento de  $M+M' c/$  as mesmas variáveis (nesse aumento pode haver custo com novas coletas X;y)
- Acréscimo de variáveis x incluídas no modelo (há custo extra com novas coletas)
- ... Outros ...

70

© Prof. Emilio Del Moral – EPUSP

70

*E sempre devemos usar  
redes neurais para  
implementar regressões e  
reconhecimento de  
padrões??*

© Prof. Emilio Del Moral – EPUSP

71

## A áreas mais nobres de uso dos nossos MLPs – ... Mapa *em construção*, junto com vocês

*A rigor não  
precisaríamos de um  
“full MLP” nestes  
casos*

.....

*O MLP é muito útil e um  
diferencial importante na  
modelagem*

x univariado linear

x é multivariado (X) mas  
temos fenômenos y(X)  
basicamente lineares

X e y Binários  
categóricos sem  
ambiguidades de y(X)

x univariado  
mas não linear

X e y Binários categóricos com  
algumas ambiguidades em y(X)

X multivariado não  
linear e com não  
linearidade/s  
desconhecidas

72

© Prof. Emilio Del Moral – EPUSP