

Como extrair números de imagens?

...

Júlio César Batista

julio.batista@outlook.com

Semana acadêmica de computação da FURB

17/03/2018

<https://goo.gl/dRaEiv>

MILHÕES DE DOCUMENTOS FISCAIS ELETRÔNICOS EMITIDOS MENSALMENTE

- ▶ Fundada em **2007**, a **INVENTTI** é **pioneira** em sistemas para gestão de **eDocs (Documentos Fiscais Eletrônicos)**.
- ▶ Participou do programa piloto da receita quando as primeiras notas fiscais eletrônicas do Brasil foram emitidas.
- ▶ A **INVENTTI** atende mais de **20.000 empresas**, mantendo um índice de **satisfação de 98%**.
- ▶ **Inovação, tecnologia, confiança e tradição** são palavras que traduzem o nosso espírito.





O myrp é um sistema de **gestão empresarial on-line**, para micro e pequenas empresas que atende vários segmentos: **Varejo, Atacado, Indústria, Serviços e Transporte**. O sistema possui as principais funcionalidades que o negócio precisa para ser mais **eficiente e lucrativo**.



Sistema on-line



**Emissão de todos
documentos fiscais
eletrônicos**

NF-e, NFC-e, NFS-e, CT-e e MDF-e



Frente de Caixa



Gestão Financeira



Controle de Vendas

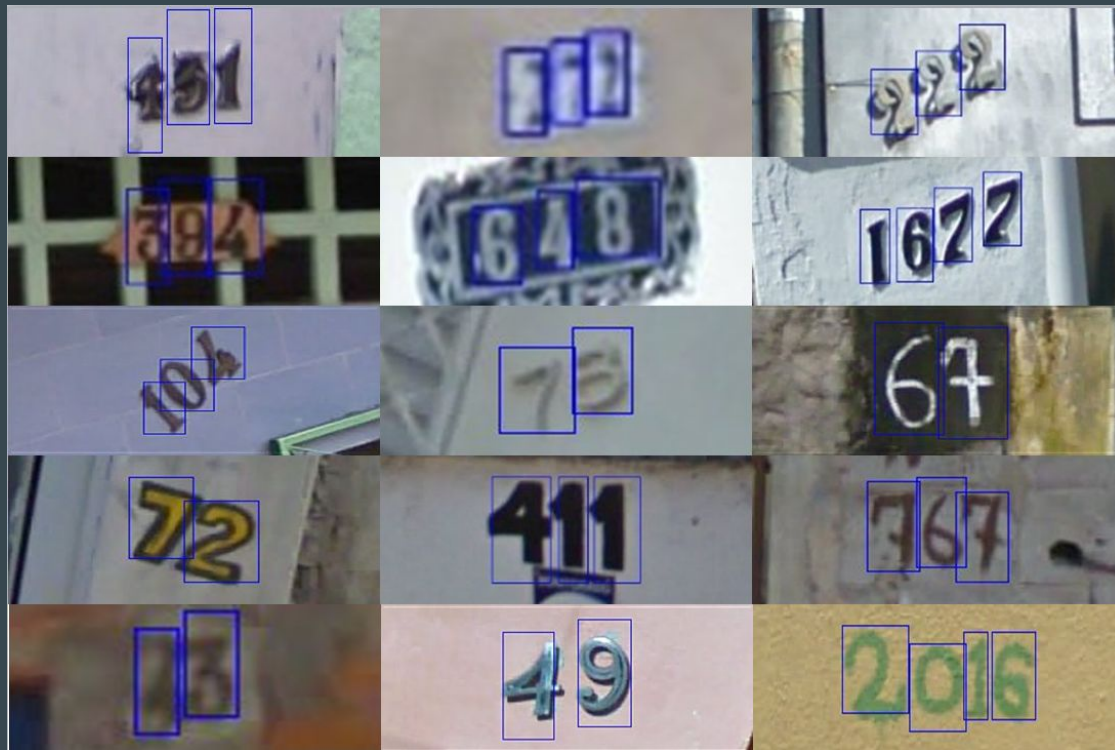


Controle de Estoque

Revisão sobre machine learning



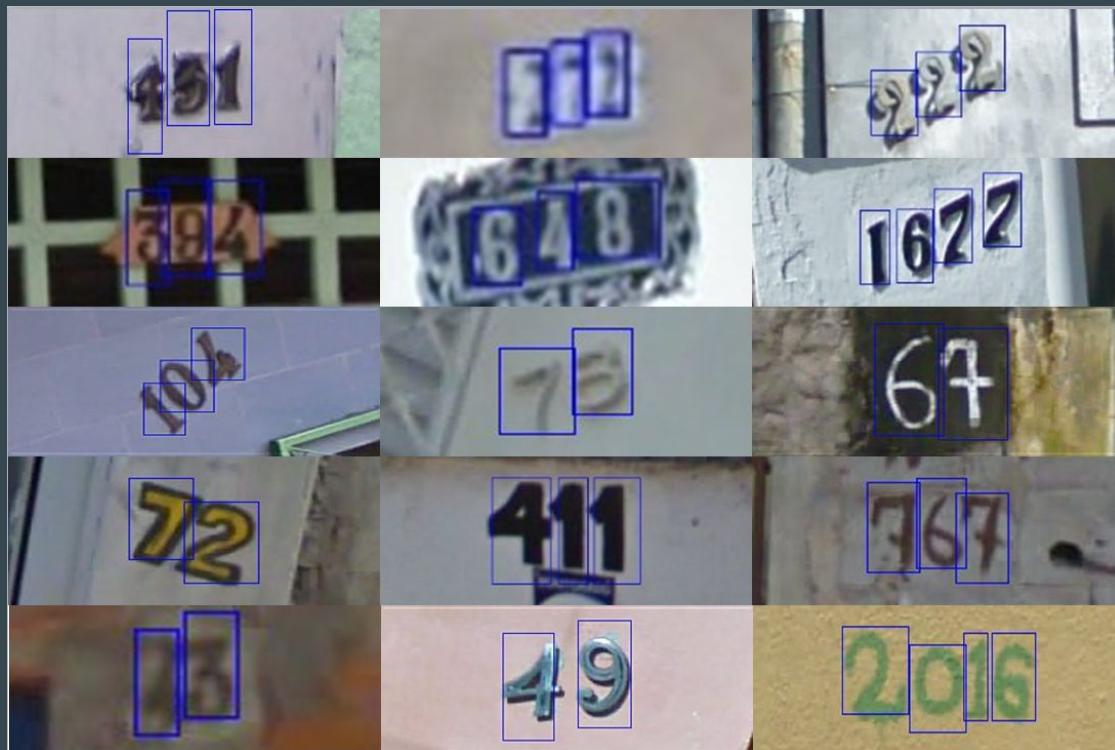
Entendendo o desafio



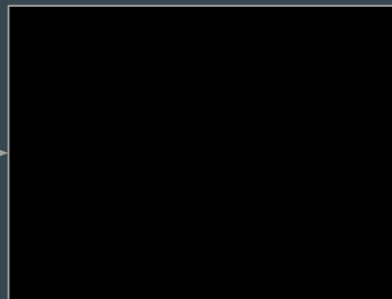
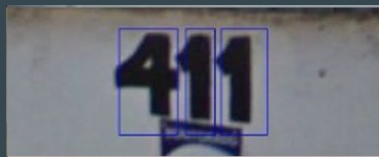
Fonte: <http://ufldl.stanford.edu/housenumbers/>

Como você resolveria?

Abordagem comum



Abordagem alternativa



411

Listando todos os números possíveis

$P(\text{Número}|\text{Imagem})$

1, 2, 3, ..., 16, ..., 59, 63, 72, 89, ..., 100, 102, 109, ..., 1023, 2569, ...,
6565, ..., 8745, ...

Alguma outra ideia?

E se interpretar números como sequências?

411



GRAFOS

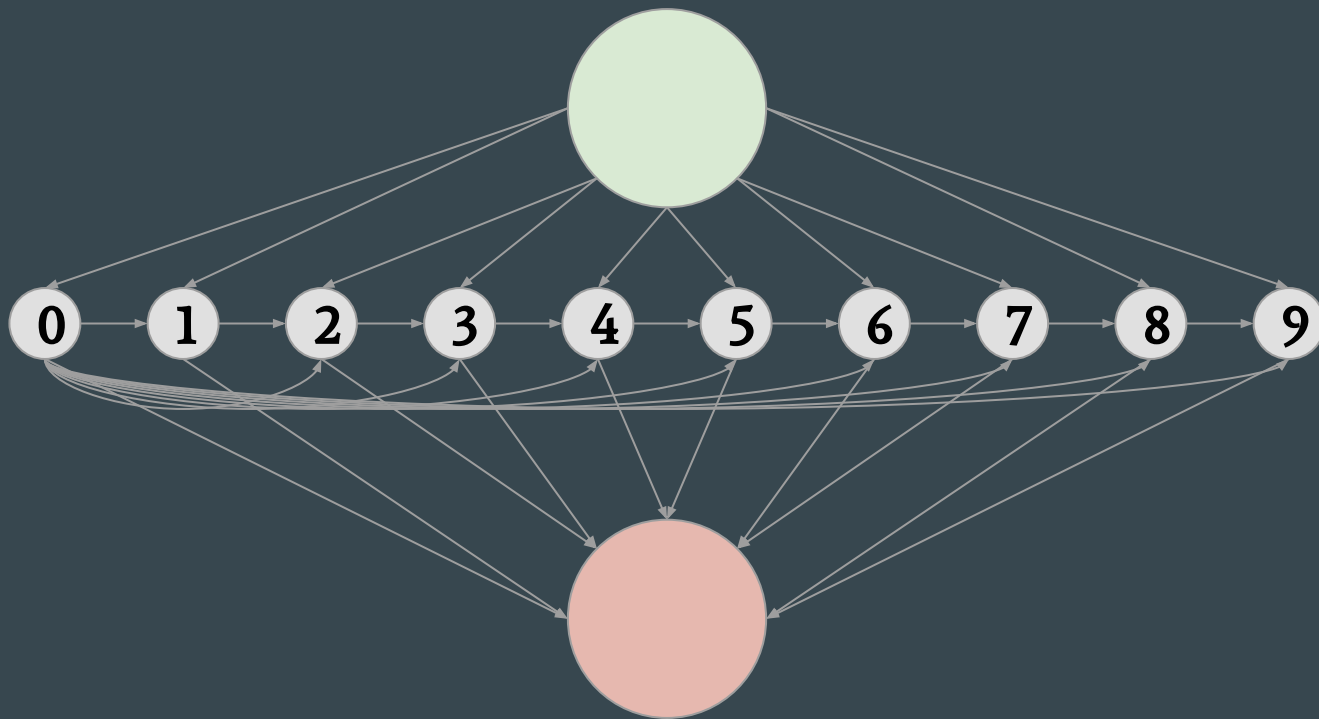
H
HD
HISTORY.COM

imgflip.com

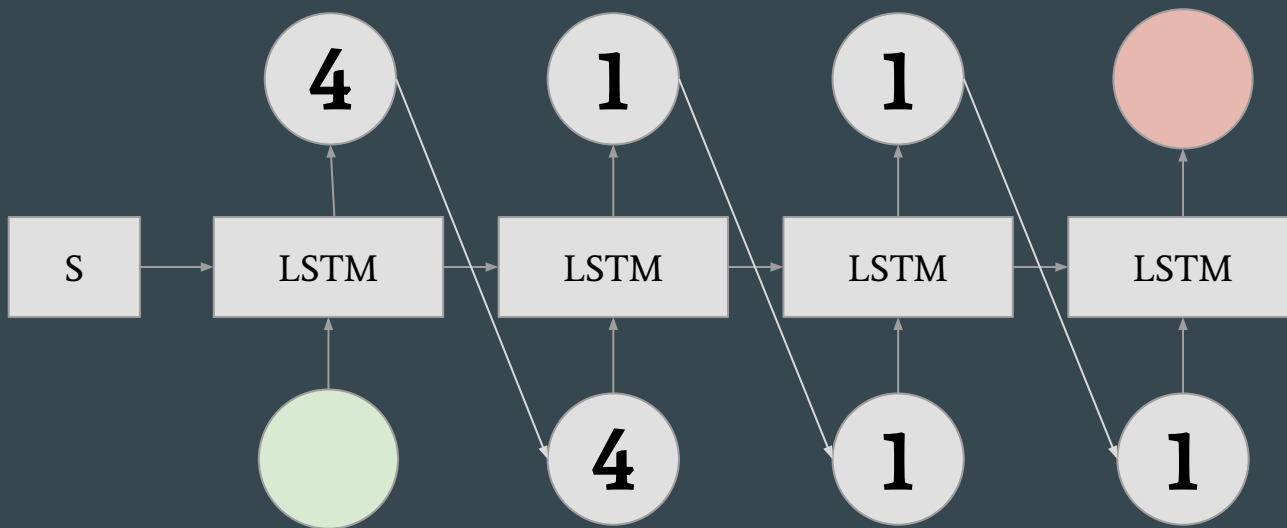
Grafos...



Mais grafos

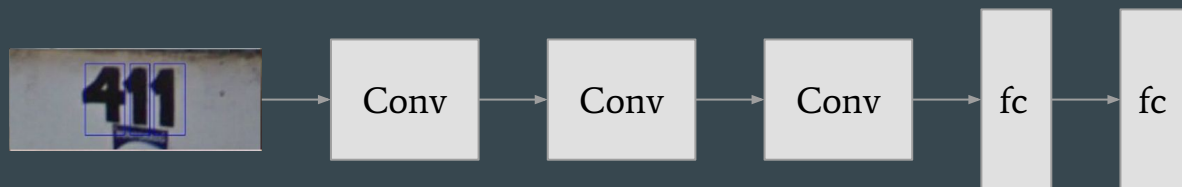


Decodificando sequências com redes recorrentes

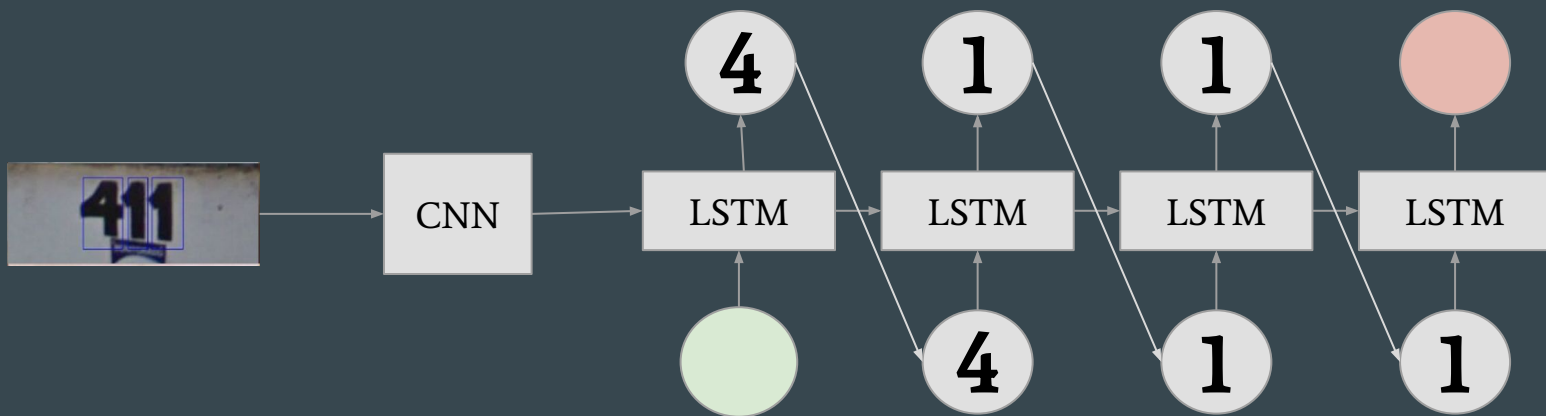


$$P(\text{Número} | \text{Número}_{-1}, S)$$

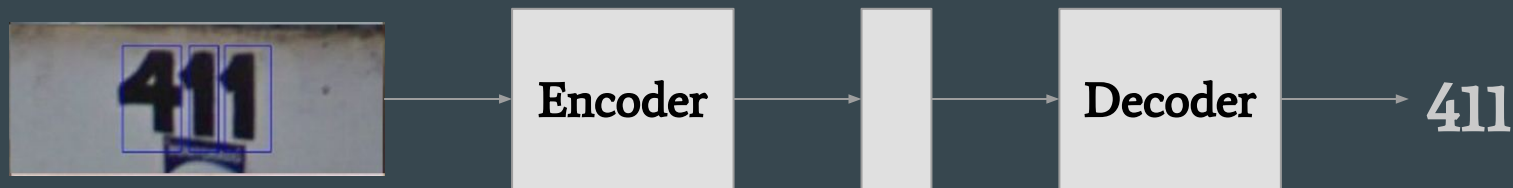
Redes convolucionais para representações



Juntando os dois

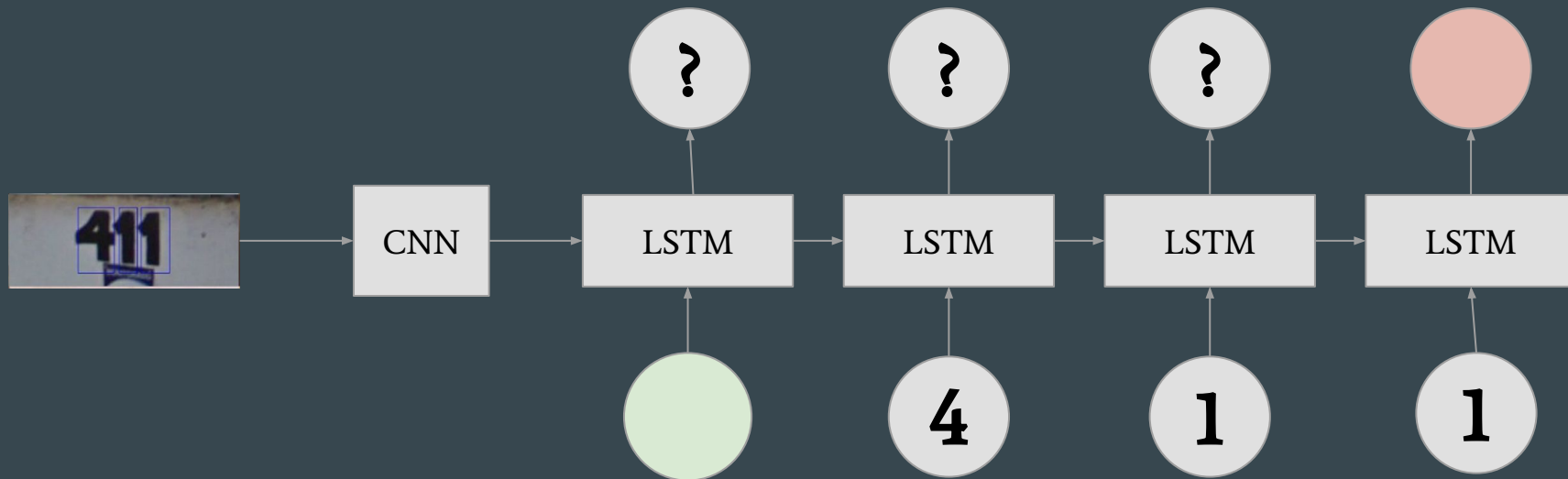


Um framework chamado encoder-decoder

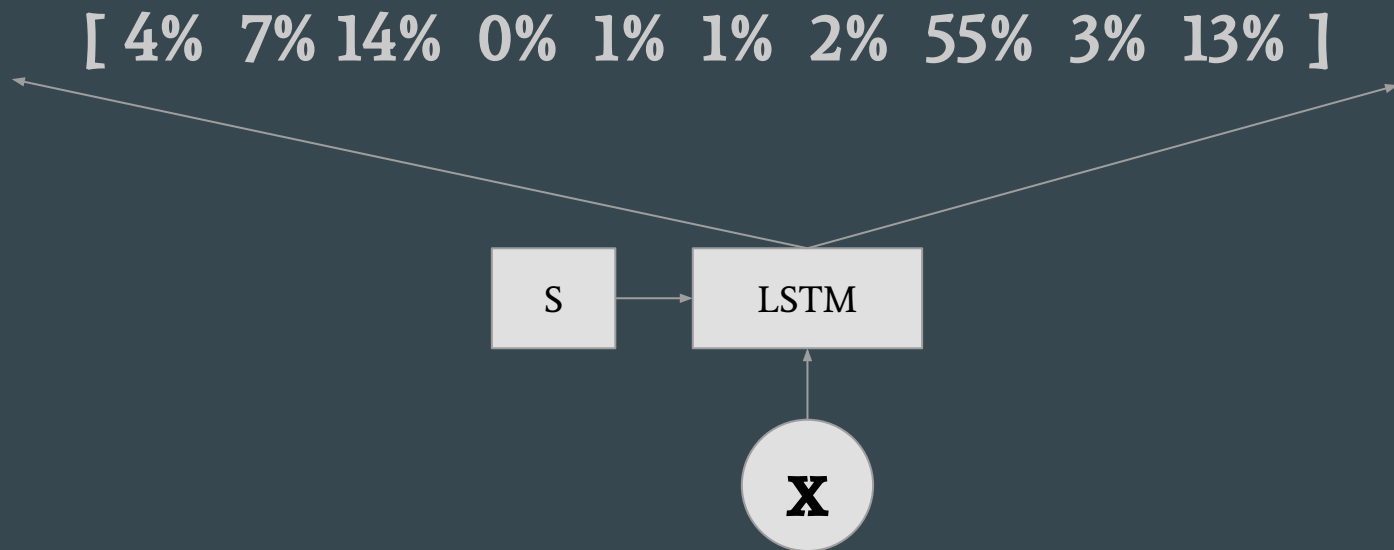




Detalhes do treinamento



O que sai de uma célula LSTM?



Padding

GO 4 1 1 END \Rightarrow GO 4 1 1 END PAD

GO 3 7 END \Rightarrow GO 3 7 END PAD PAD

GO 1 2 7 8 END \Rightarrow GO 1 2 7 8 END

Concluindo

