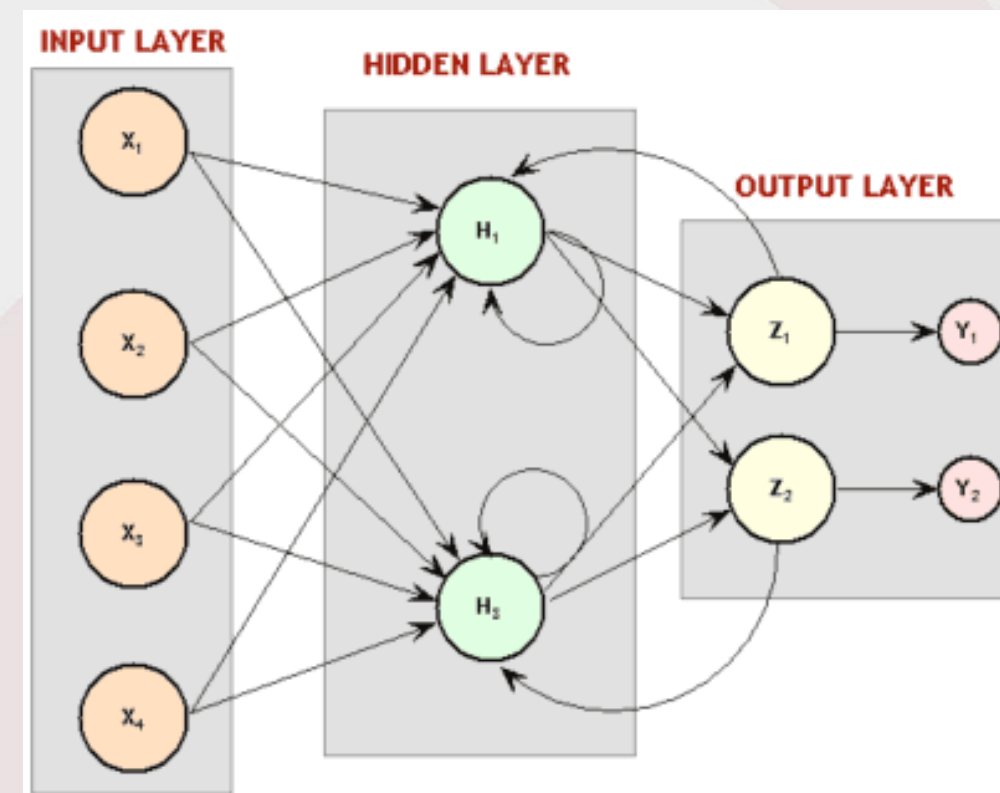
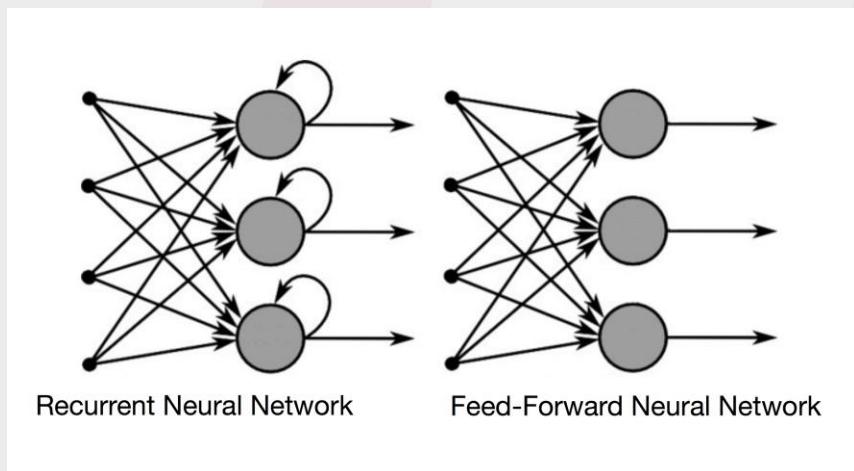


# Redes Neurais Recorrentes

- Processamento de dados sequenciais (som, séries temporais, texto).
- Redes com loops, que permitem persistência de informação.
- A decisão de uma rede recorrente alcançada na etapa de tempo  $t-1$  afeta a decisão que alcançará um momento mais tarde na etapa de tempo  $t$ .



# Questões de Concurso

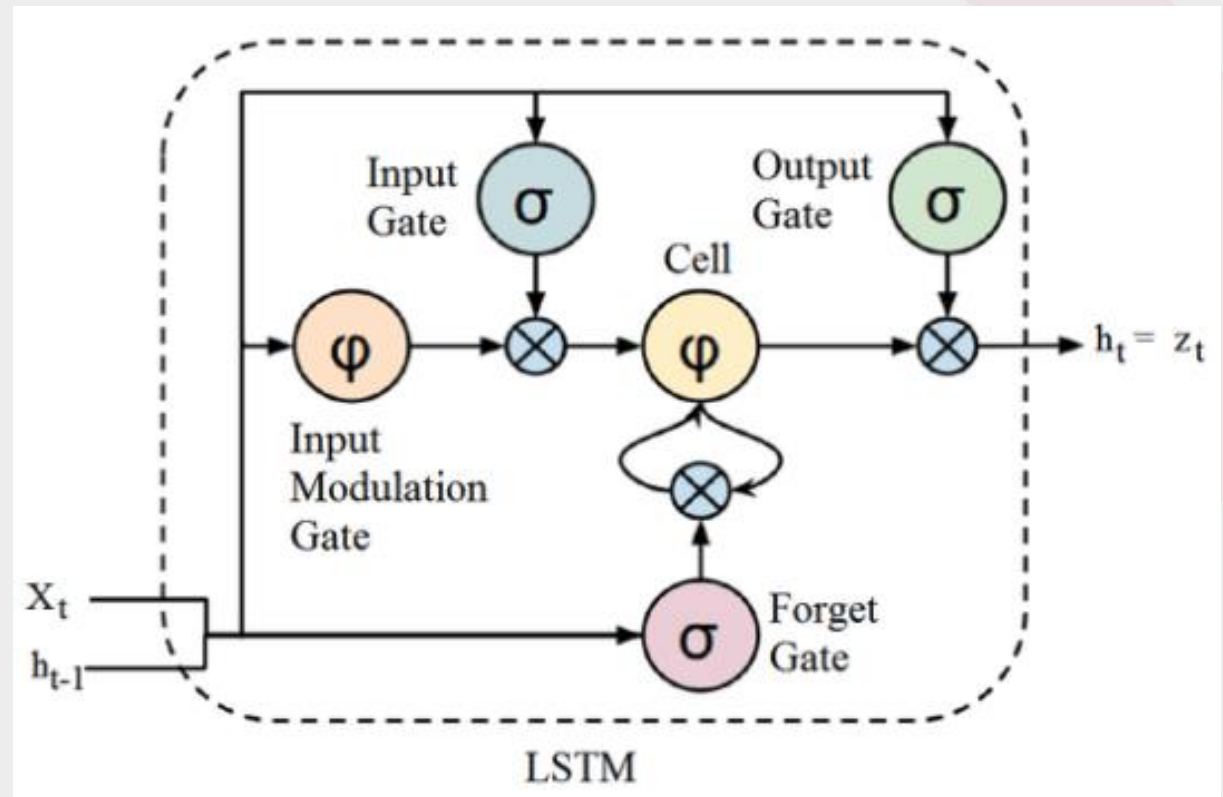
- Prova: CESPE / CEBRASPE - 2022 - Petrobras - Ciência de Dados
- Rede neural recorrente é uma arquitetura similar à feedforward; a diferença é que a cada nova camada oculta (hidden layer) é acrescentada outra camada recorrente à arquitetura conectada à camada anterior, duplicando assim a quantidade de camadas.

# Questões de Concurso

- Prova: CESPE / CEBRASPE - 2022 - Petrobras - Ciência de Dados
- Rede neural recorrente é uma arquitetura similar à feedforward; a diferença é que a cada nova camada oculta (hidden layer) é acrescentada outra camada recorrente à arquitetura conectada à camada anterior, duplicando assim a quantidade de camadas.

# Long Short-Term Memory (LSTM)

- Rede neural recorrente usada em processamento de linguagem natural.
- Guardam a memória dos processamentos anteriores.
- Possuem quatro células (RNA) e três portões:
  - Forget Gate: remove as informações que não são mais necessárias.
  - Input Gate: Adiciona informações úteis.
  - Output Gate: extrai informações úteis.



# Questões de Concurso

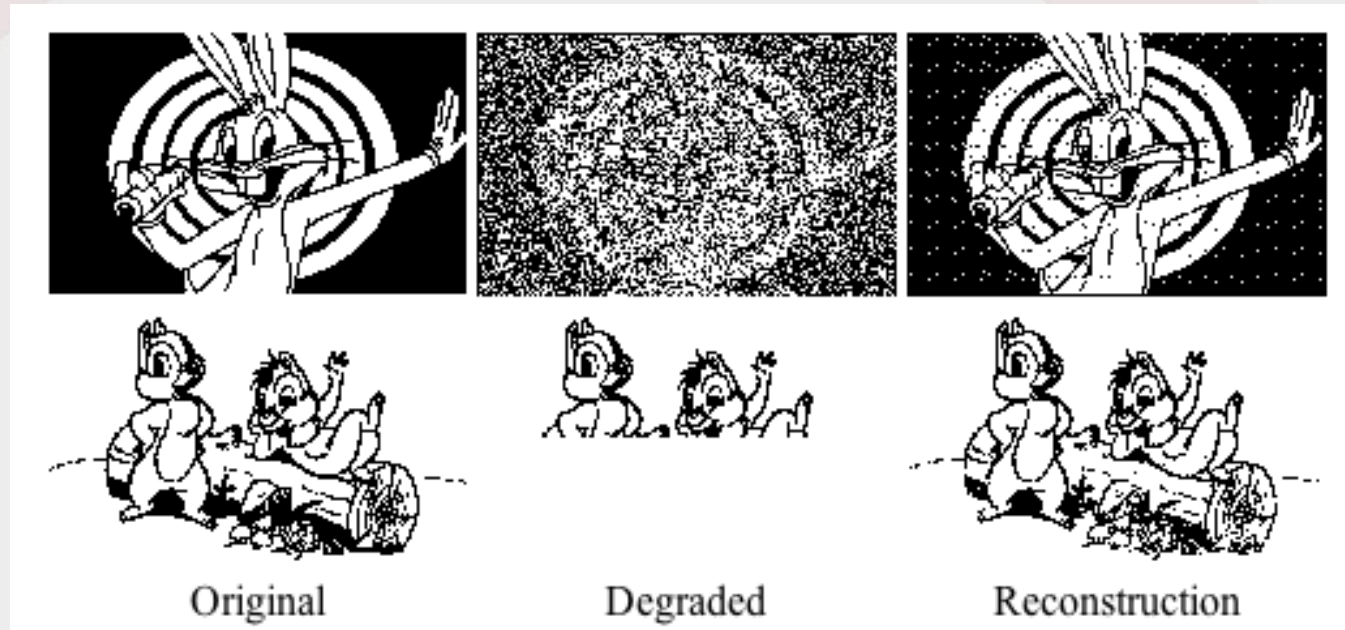
- Prova: CESPE / CEBRASPE - 2021 - SEFAZ-CE - Auditor Fiscal de Tecnologia da Informação da Receita Estadual
- Redes neurais do tipo LSTM (long short-term memory) mantêm o nível de precisão independentemente do tamanho do modelo utilizado.

# Questões de Concurso

- Prova: CESPE / CEBRASPE - 2021 - SEFAZ-CE - Auditor Fiscal de Tecnologia da Informação da Receita Estadual
- Redes neurais do tipo LSTM (long short-term memory) mantêm o nível de precisão independentemente do tamanho do modelo utilizado.

# Redes de Hopfield

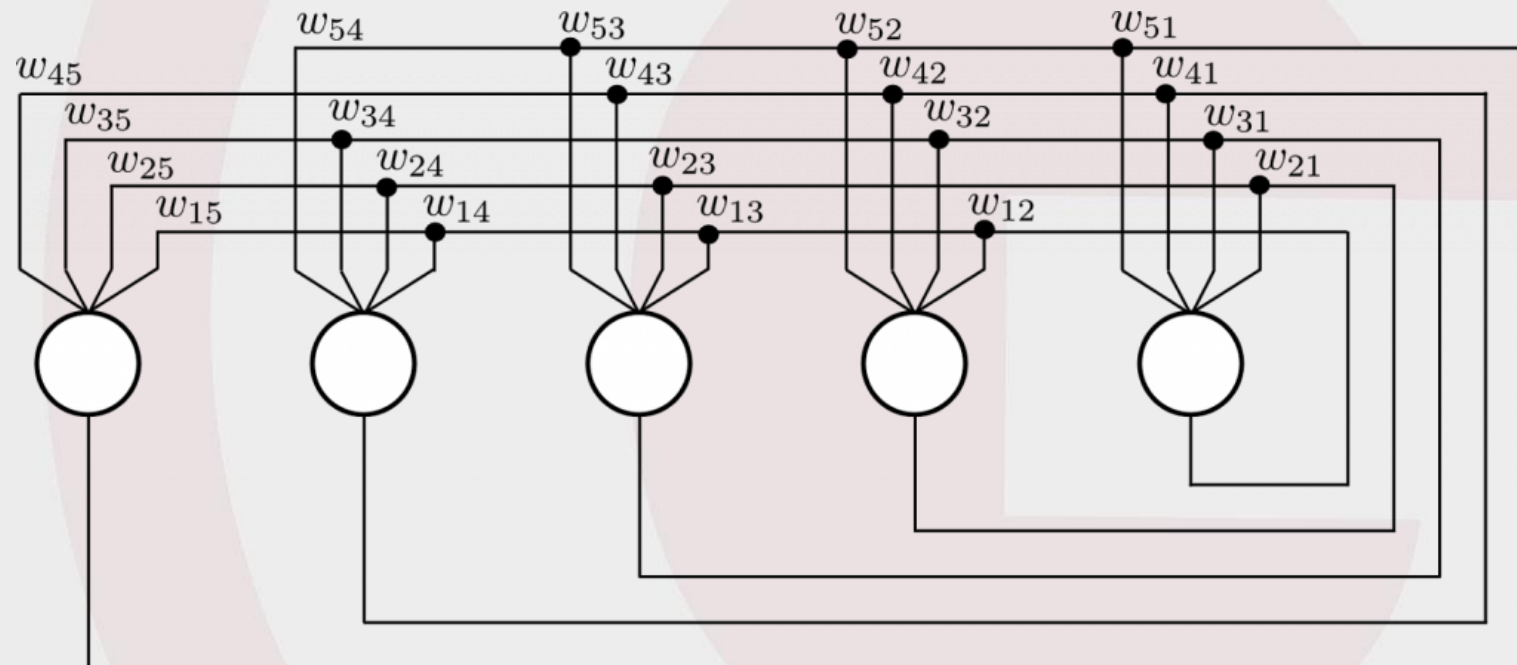
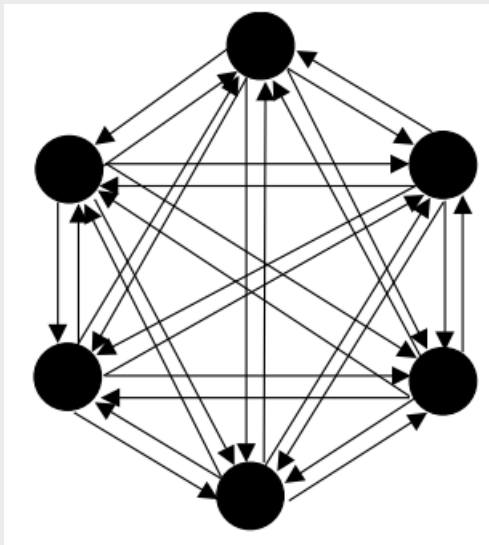
- Utilizadas na reconstrução de padrões.
- Rede base para outras arquiteturas.
- Uma única camada com todos os neurônios conectados entre eles.





# Redes de Hopfield

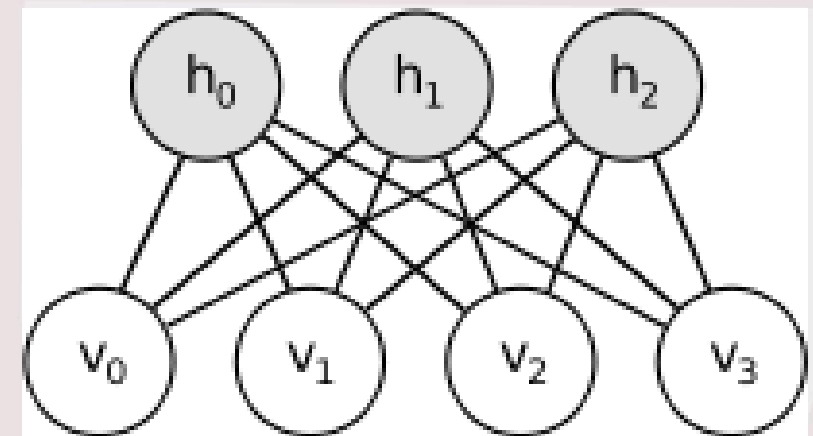
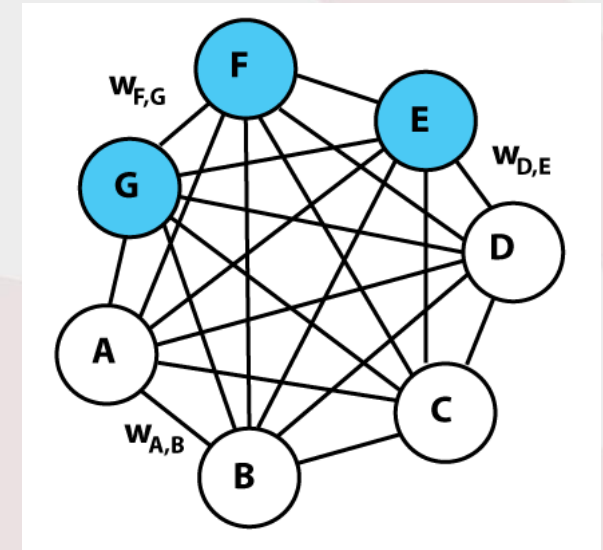
- Como a saída dos neurônios está ligada à entrada de todos os outros, elas são aqui chamadas de estados.
- Esses estados seguem a lógica booleana. A saída dos estados é dada por estados verdadeiros (true = 1) ou falsos (false = -1).





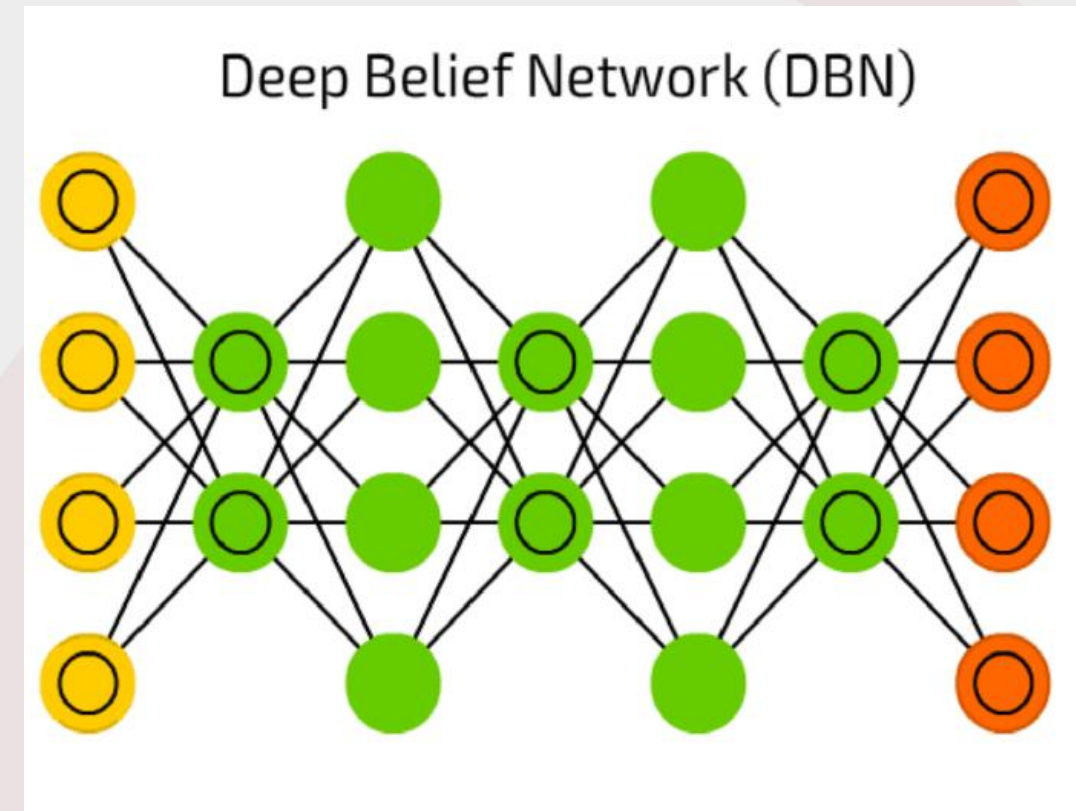
# Máquinas de Boltzmann

- Rede neural recorrente estocástica baseada em grafos.
- Aplicações:
  - Redução de dimensionalidade.
  - Pré-treinamento de redes neurais.
  - Detecção de fraudes.
  - Sistemas de recomendação colaborativo.
- Usadas pelos campeões do Prêmio Netflix, numa competição em que a empresa pagaria 1 milhão de dólares para quem conseguisse melhorar o seu sistema de recomendação em 10%.
- Máquinas de Boltzmann restritas.



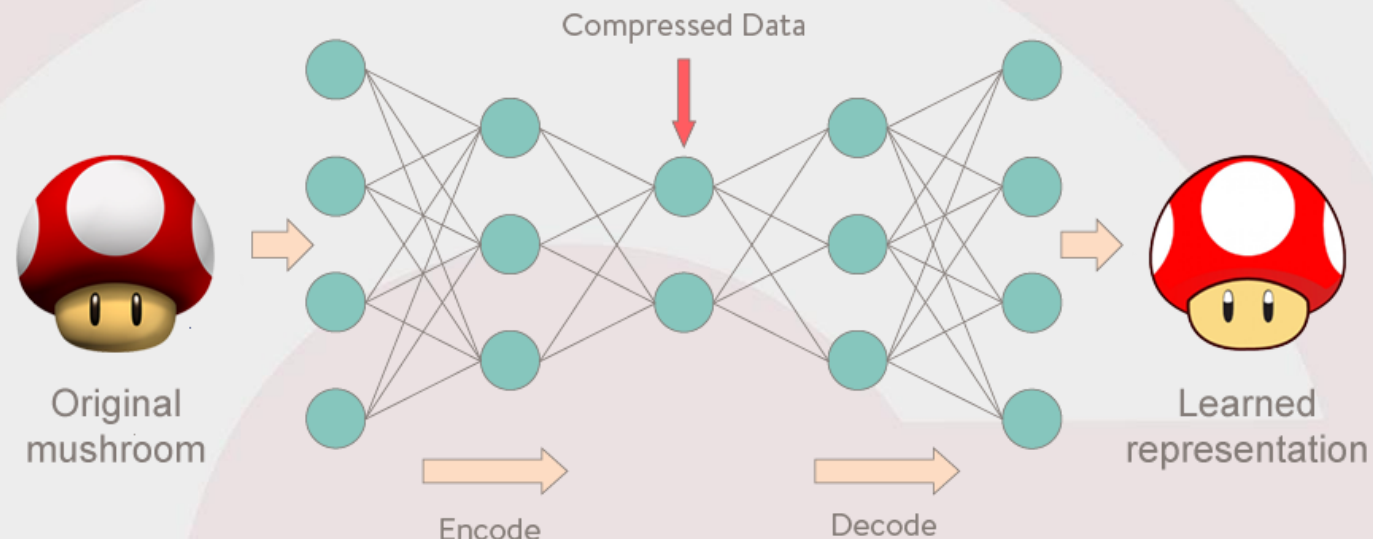
# Deep Belief Network

- Uma pilha de Máquinas de Boltzmann Restritas (RBM – Restricted Boltzmann Machines), em que cada camada RBM se comunica com as camadas anterior e posterior.
- Termina com uma camada Softmax gerando um classificador.



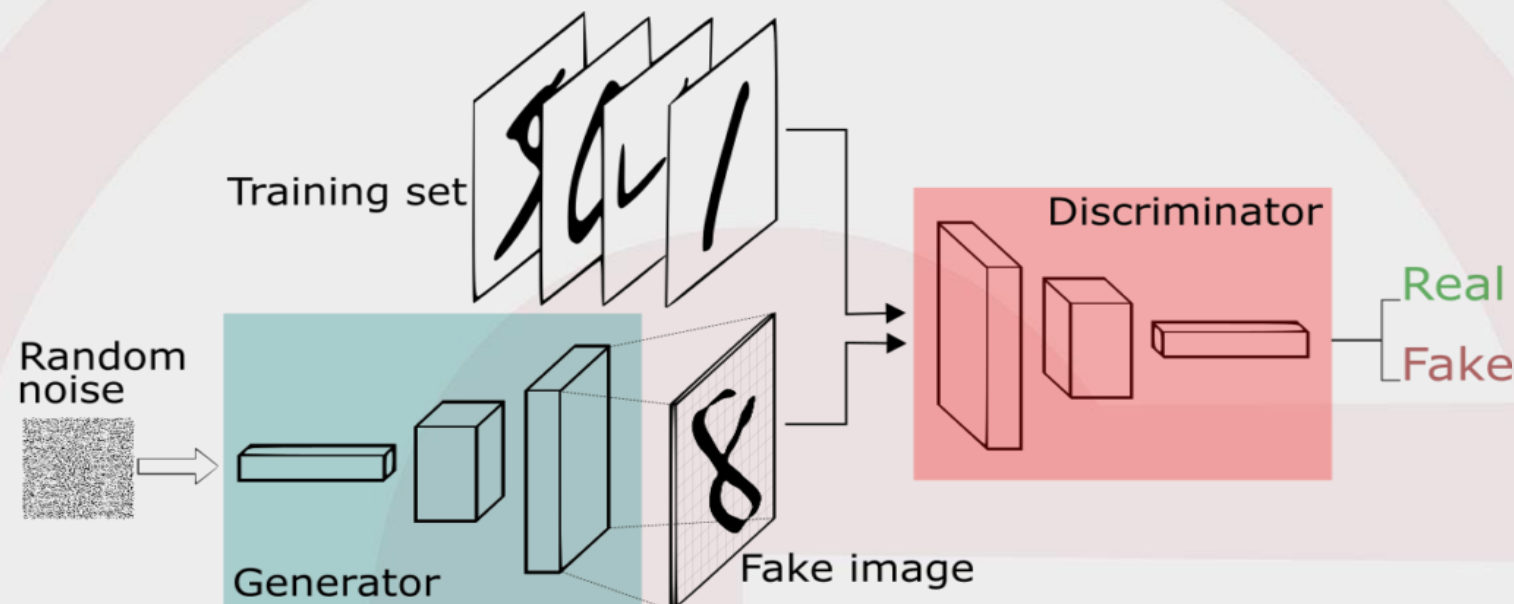
# Deep Auto-Encoders

- Composto por duas redes simétricas Deep Belief.
- As camadas são Máquinas de Boltzmann Restritas.
- Aprendizado não supervisionado.
- Usa  $y(i) = x(i)$ .
- Utilidade: remoção de ruído e redução de dimensionalidade.



# Generative Adversarial Network

- Arquiteturas de redes neurais profundas compostas por duas redes, colocando uma contra a outra.
- Em vez de prever um rótulo com determinados recursos, elas geram conteúdo novo.
- Uma rede neural, chamada de gerador, gera novas instâncias de dados, enquanto a outra, o discriminador, as avalia por autenticidade.
- O discriminador decide se cada instância de dados que revisa pertence ao conjunto de dados de treinamento real ou não.



# Deep Neural Network Capsules

- As redes são formadas por capsulas, que são pequenas redes neurais dentro de uma estrutura maior.
- Treinada por roteamento dinâmico.

