

I'm not robot  reCAPTCHA

Continue

1. Introdução

2. O que é uma máquina de aprendizado?

3. Tipos de máquinas de aprendizado

4. O processo de aprendizado

5. Aplicações de máquinas de aprendizado

6. Conclusão

7. Referências

8. Anexos

9. Glossário

10. Índice

11. Sobre o autor

12. Contato

13. Licença

14. Agradecimentos

15. Notas

16. Referências

17. Anexos

18. Glossário

19. Índice

20. Sobre o autor

21. Contato

22. Licença

23. Agradecimentos

24. Notas

25. Referências

26. Anexos

27. Glossário

28. Índice

29. Sobre o autor

30. Contato

31. Licença

32. Agradecimentos

33. Notas

34. Referências

35. Anexos

36. Glossário

37. Índice

38. Sobre o autor

39. Contato

40. Licença

41. Agradecimentos

42. Notas

43. Referências

44. Anexos

45. Glossário

46. Índice

47. Sobre o autor

48. Contato

49. Licença

50. Agradecimentos

51. Notas

52. Referências

53. Anexos

54. Glossário

55. Índice

56. Sobre o autor

57. Contato

58. Licença

59. Agradecimentos

60. Notas

61. Referências

62. Anexos

63. Glossário

64. Índice

65. Sobre o autor

66. Contato

67. Licença

68. Agradecimentos

69. Notas

70. Referências

71. Anexos

72. Glossário

73. Índice

74. Sobre o autor

75. Contato

76. Licença

77. Agradecimentos

78. Notas

79. Referências

80. Anexos

81. Glossário

82. Índice

83. Sobre o autor

84. Contato

85. Licença

86. Agradecimentos

87. Notas

88. Referências

89. Anexos

90. Glossário

91. Índice

92. Sobre o autor

93. Contato

94. Licença

95. Agradecimentos

96. Notas

97. Referências

98. Anexos

99. Glossário

100. Índice

101. Sobre o autor

102. Contato

103. Licença

104. Agradecimentos

105. Notas

106. Referências

107. Anexos

108. Glossário

109. Índice

110. Sobre o autor

111. Contato

112. Licença

113. Agradecimentos

114. Notas

115. Referências

116. Anexos

117. Glossário

118. Índice

119. Sobre o autor

120. Contato

121. Licença

122. Agradecimentos

123. Notas

124. Referências

125. Anexos

126. Glossário

127. Índice

128. Sobre o autor

129. Contato

130. Licença

131. Agradecimentos

132. Notas

133. Referências

134. Anexos

135. Glossário

136. Índice

137. Sobre o autor

138. Contato

139. Licença

140. Agradecimentos

141. Notas

142. Referências

143. Anexos

144. Glossário

145. Índice

146. Sobre o autor

147. Contato

148. Licença

149. Agradecimentos

150. Notas

151. Referências

152. Anexos

153. Glossário

154. Índice

155. Sobre o autor

156. Contato

157. Licença

158. Agradecimentos

159. Notas

160. Referências

161. Anexos

162. Glossário

163. Índice

164. Sobre o autor

165. Contato

166. Licença

167. Agradecimentos

168. Notas

169. Referências

170. Anexos

171. Glossário

172. Índice

173. Sobre o autor

174. Contato

175. Licença

176. Agradecimentos

177. Notas

178. Referências

179. Anexos

180. Glossário

181. Índice

182. Sobre o autor

183. Contato

184. Licença

185. Agradecimentos

186. Notas

187. Referências

188. Anexos

189. Glossário

190. Índice

191. Sobre o autor

192. Contato

193. Licença

194. Agradecimentos

195. Notas

196. Referências

197. Anexos

198. Glossário

199. Índice

200. Sobre o autor

201. Contato

202. Licença

203. Agradecimentos

204. Notas

205. Referências

206. Anexos

207. Glossário

208. Índice

209. Sobre o autor

210. Contato

211. Licença

212. Agradecimentos

213. Notas

214. Referências

215. Anexos

216. Glossário

217. Índice

218. Sobre o autor

219. Contato

220. Licença

221. Agradecimentos

222. Notas

223. Referências

224. Anexos

225. Glossário

226. Índice

227. Sobre o autor

228. Contato

229. Licença

230. Agradecimentos

231. Notas

232. Referências

233. Anexos

234. Glossário

235. Índice

236. Sobre o autor

237. Contato

238. Licença

239. Agradecimentos

240. Notas

241. Referências

242. Anexos

243. Glossário

244. Índice

245. Sobre o autor

246. Contato

247. Licença

248. Agradecimentos

249. Notas

250. Referências

251. Anexos

252. Glossário

253. Índice

254. Sobre o autor

255. Contato

256. Licença

257. Agradecimentos

258. Notas

259. Referências

260. Anexos

261. Glossário

262. Índice

263. Sobre o autor

264. Contato

265. Licença

266. Agradecimentos

267. Notas

268. Referências

269. Anexos

270. Glossário

271. Índice

272. Sobre o autor

273. Contato

274. Licença

275. Agradecimentos

276. Notas

277. Referências

278. Anexos

279. Glossário

280. Índice

281. Sobre o autor

282. Contato

283. Licença

284. Agradecimentos

285. Notas

286. Referências

287. Anexos

288. Glossário

289. Índice

290. Sobre o autor

291. Contato

292. Licença

293. Agradecimentos

294. Notas

295. Referências

296. Anexos

297. Glossário

298. Índice

299. Sobre o autor

300. Contato

301. Licença

302. Agradecimentos

303. Notas

304. Referências

305. Anexos

306. Glossário

307. Índice

308. Sobre o autor

309. Contato

310. Licença

311. Agradecimentos

312. Notas

313. Referências

314. Anexos

315. Glossário

316. Índice

317. Sobre o autor

318. Contato

319. Licença

320. Agradecimentos

321. Notas

322. Referências

323. Anexos

324. Glossário

325. Índice

326. Sobre o autor

327. Contato

328. Licença

329. Agradecimentos

330. Notas

331. Referências

332. Anexos

333. Glossário

334. Índice

335. Sobre o autor

336. Contato

337. Licença

338. Agradecimentos

339. Notas

340. Referências

341. Anexos

342. Glossário

343. Índice

344. Sobre o autor

345. Contato

346. Licença

347. Agradecimentos

348. Notas

349. Referências

350. Anexos

351. Glossário

352. Índice

353. Sobre o autor

354. Contato

355. Licença

356. Agradecimentos

357. Notas

358. Referências

359. Anexos

360. Glossário

361. Índice

362. Sobre o autor

363. Contato

364. Licença

365. Agradecimentos

366. Notas

367. Referências

368. Anexos

369. Glossário

370. Índice

371. Sobre o autor

372. Contato

373. Licença

374. Agradecimentos

375. Notas

376. Referências

377. Anexos

378. Glossário

379. Índice

380. Sobre o autor

381. Contato

382. Licença

383. Agradecimentos

384. Notas

385. Referências

386. Anexos

387. Glossário

388. Índice

389. Sobre o autor

390. Contato

391. Licença

392. Agradecimentos

393. Notas

394. Referências

395. Anexos

396. Glossário

397. Índice

398. Sobre o autor

399. Contato

400. Licença

401. Agradecimentos

402. Notas

403. Referências

404. Anexos

405. Glossário

406. Índice

407. Sobre o autor

408. Contato

409. Licença

410. Agradecimentos

411. Notas

412. Referências

413. Anexos

414. Glossário

415. Índice

416. Sobre o autor

417. Contato

418. Licença

419. Agradecimentos

420. Notas

421. Referências

422. Anexos

423. Glossário

424. Índice

425. Sobre o autor

426. Contato

427. Licença

428. Agradecimentos

429. Notas

430. Referências

431. Anexos

432. Glossário

433. Índice

434. Sobre o autor

435. Contato

436. Licença

437. Agradecimentos

438. Notas

439. Referências

440. Anexos

441. Glossário

442. Índice

443. Sobre o autor

444. Contato

445. Licença

446. Agradecimentos

447. Notas

448. Referências

449. Anexos

450. Glossário

451. Índice

452. Sobre o autor

453. Contato

454. Licença

455. Agradecimentos

456. Notas

457. Referências

458. Anexos

459. Glossário

460. Índice

461. Sobre o autor

462. Contato

463. Licença

464. Agradecimentos

465. Notas

466. Referências

467. Anexos

468. Glossário

469. Índice

470. Sobre o autor

471. Contato

472. Licença

473. Agradecimentos

474. Notas

475. Referências

476. Anexos

477. Glossário

478. Índice

479. Sobre o autor

480. Contato

481. Licença

482. Agradecimentos

483. Notas

484. Referências

485. Anexos

486. Glossário

487. Índice

488. Sobre o autor

489. Contato

490. Licença

491. Agradecimentos

492. Notas

493. Referências

494. Anexos

495. Glossário

496. Índice

497. Sobre o autor

498. Contato

499. Licença

500. Agradecimentos

501. Notas

502. Referências

503. Anexos

504. Glossário

505. Índice

506. Sobre o autor

507. Contato

508. Licença

509. Agradecimentos

510. Notas

511. Referências

512. Anexos

513. Glossário

514. Índice

515. Sobre o autor

516. Contato

517. Licença

518. Agradecimentos

519. Notas

520. Referências

521. Anexos

522. Glossário

523. Índice

524. Sobre o autor

525. Contato

526. Licença

527. Agradecimentos

528. Notas

529. Referências

530. Anexos

531. Glossário

532. Índice

533. Sobre o autor

534. Contato

535. Licença

536. Agradecimentos

537. Notas

538. Referências

539. Anexos

540. Glossário

541. Índice

542. Sobre o autor

543. Contato

544. Licença

545. Agradecimentos

546. Notas

547. Referências

548. Anexos

549. Glossário

550. Índice

551. Sobre o autor

552. Contato

553. Licença

554. Agradecimentos

555. Notas

556. Referências

557. Anexos

558. Glossário

559. Índice

560. Sobre o autor

561. Contato

562. Licença

563. Agradecimentos

564. Notas

565. Referências

566. Anexos

567. Glossário

568. Índice

569. Sobre o autor

570. Contato

571. Licença

572. Agradecimentos

573. Notas

574. Referências

575. Anexos

576. Glossário

577. Índice

578. Sobre o autor

579. Contato

580. Licença

581. Agradecimentos

582. Notas

583. Referências

584. Anexos

585. Glossário

586. Índice

587. Sobre o autor

588. Contato

589. Licença

590. Agradecimentos

591. Notas

592. Referências

593. Anexos

594. Glossário

595. Índice

596. Sobre o autor

597. Contato

598. Licença

599. Agradecimentos

600. Notas

601. Referências

602. Anexos

603. Glossário

604. Índice

605. Sobre o autor

606. Contato

607. Licença

608. Agradecimentos

609. Notas

610. Referências

611. Anexos

612. Glossário

613. Índice

614. Sobre o autor

615. Contato

616. Licença

617. Agradecimentos

618. Notas

619. Referências

620. Anexos

621. Glossário

622. Índice

623. Sobre o autor

624. Contato

625. Licença

626. Agradecimentos

627. Notas

628. Referências

629. Anexos

630. Glossário

631. Índice

632. Sobre o autor

633. Contato

634. Licença

635. Agradecimentos

636. Notas

637. Referências

638. Anexos

639. Glossário

640. Índice

641. Sobre o autor

642. Contato

643. Licença

644. Agradecimentos

645. Notas

646. Referências

647. Anexos

648. Glossário

649. Índice

650. Sobre o autor

651. Contato

652. Licença

653. Agradecimentos

654. Notas

655. Referências

656. Anexos

657. Glossário

658. Índice

659. Sobre o autor

660. Contato

661. Licença

662. Agradecimentos

663. Notas

664. Referências

665. Anexos

666. Glossário

667. Índice

668. Sobre o autor

669. Contato

670. Licença

671. Agradecimentos

672. Notas

673. Referências

674. Anexos

675. Glossário

676. Índice

677. Sobre o autor

678. Contato

679. Licença

680. Agradecimentos

681. Notas

682. Referências

683. Anexos

684. Glossário

685. Índice

686. Sobre o autor

687. Contato

688. Licença

689. Agradecimentos

690. Notas

691. Referências

692. Anexos

693. Glossário

694. Índice

695. Sobre o autor

696. Contato

697. Licença

698. Agradecimentos

699. Notas

700. Referências

701. Anexos

702. Glossário

703. Índice

704. Sobre o autor

705. Contato

706. Licença

707. Agradecimentos

708. Notas

709. Referências

710. Anexos

711. Glossário

712. Índice

713. Sobre o autor

714. Contato

715. Licença

716. Agradecimentos

717. Notas

718. Referências

719. Anexos

720. Glossário

721. Índice

722. Sobre o autor

723. Contato

724. Licença

725. Agradecimentos

726. Notas

727. Referências

728. Anexos

729. Glossário

730. Índice

731. Sobre o autor

732. Contato

733. Licença

734. Agradecimentos

735. Notas

736. Referências

737. Anexos

738. Glossário

739. Índice

740. Sobre o autor

741. Contato

742. Licença

743. Agradecimentos

744. Notas

745. Referências

746. Anexos

747. Glossário

748. Índice

749. Sobre o autor

750. Contato

751. Licença

752. Agradecimentos

753. Notas

754. Referências

755. Anexos

756. Glossário

757. Índice

758. Sobre o autor

759. Contato

760. Licença

761. Agradecimentos

762. Notas

763. Referências

764. Anexos

765. Glossário

766. Índice

767. Sobre o autor

768. Contato

769. Licença

770. Agradecimentos

771. Notas

772. Referências

773. Anexos

774. Glossário

775. Índice

776. Sobre o autor

777. Contato

778. Licença

779. Agradecimentos

780. Notas

781. Referências

782. Anexos

783. Glossário

784. Índice

785. Sobre o autor

786. Contato

787. Licença

788. Agradecimentos

789. Notas

790. Referências

791. Anexos

792. Glossário

793. Índice

794. Sobre o autor

795. Contato

796. Licença

797. Agradecimentos

798. Notas

799. Referências

800. Anexos

801. Glossário

802. Índice

803. Sobre o autor

804. Contato

805. Licença

806. Agradecimentos

807. Notas

808. Referências

809. Anexos

810. Glossário

811. Índice

812. Sobre o autor

813. Contato

814. Licença

815. Agradecimentos

816. Notas

817. Referências

818. Anexos

819. Glossário

820. Índice

821. Sobre o autor

822. Contato

823. Licença

824. Agradecimentos

825. Notas

826. Referências

827. Anexos

828. Glossário

829. Índice

830. Sobre o autor

831. Contato

832. Licença

833. Agradecimentos

834. Notas

835. Referências

836. Anexos

837. Glossário

838. Índice

839. Sobre o autor

840. Contato

841. Licença

842. Agradecimentos

843. Notas

844. Referências

845. Anexos

846. Glossário

847. Índice

848. Sobre o autor

849. Contato

850. Licença

851. Agradecimentos

852. Notas

853. Referências

854. Anexos

855. Glossário

856. Índice

857. Sobre o autor

858. Contato

859. Licença

860. Agradecimentos

861. Notas

862. Referências

863. Anexos

864. Glossário

865. Índice

866. Sobre o autor

867. Contato

868. Licença

869. Agradecimentos

870. Notas

871. Referências

872. Anexos

873. Glossário

874. Índice

875. Sobre o autor

876. Contato

877. Licença

878. Agradecimentos

879. Notas

880. Referências

881. Anexos

882. Glossário

883. Índice

884. Sobre o autor

885. Contato

886. Licença

887. Agradecimentos

888. Notas

889. Referências

890. Anexos

891. Glossário

892. Índice

893. Sobre o autor

894. Contato

895. Licença

896. Agradecimentos

897. Notas

898. Referências

899. Anexos

900. Glossário

901. Índice

902. Sobre o autor

903. Contato

904. Licença

905. Agradecimentos

906. Notas

907. Referências

908. Anexos

909. Glossário

910. Índice

911. Sobre o autor

912. Contato

913. Licença

914. Agradecimentos

915. Notas

916. Referências

917. Anexos

918. Glossário

919. Índice

920. Sobre o autor

921. Contato

922. Licença

923. Agradecimentos

924. Notas

925. Referências

926. Anexos

927. Glossário

928. Índice

929. Sobre o autor

930. Contato

931. Licença

932. Agradecimentos

933. Notas

934. Referências

935. Anexos

936. Glossário

937. Índice

938. Sobre o autor

939. Contato

940. Licença

941. Agradecimentos

942. Notas

943. Referências

944. Anexos

945. Glossário

946. Índice

947. Sobre o autor

948. Contato

949. Licença

950. Agradecimentos

951. Notas

952. Referências

953. Anexos

954. Glossário

955. Índice

956. Sobre o autor

957. Contato

958. Licença

959. Agradecimentos

960. Notas

961. Referências

962. Anexos

963. Glossário

964. Índice

965. Sobre o autor

966. Contato

967. Licença

968. Agradecimentos

969. Notas

970. Referências

971. Anexos

972. Glossário

973. Índice

974. Sobre o autor

975. Contato

976. Licença

977. Agradecimentos

978. Notas

979. Referências

980. Anexos

981. Glossário

982. Índice

983. Sobre o autor

984. Contato

985. Licença

986. Agradecimentos

987. Notas

988. Referências

989. Anexos

990. Glossário

991. Índice

992. Sobre o autor

993. Contato

994. Licença

995. Agradecimentos

996. Notas

997. Referências

998. Anexos

999. Glossário

1000. Índice

O aprendizado de máquina é definido por um sistema de computação que busca realizar uma tarefa (T) aprendendo com a experiência (E) busca melhorar o desempenho (P). Mas o que isso significa? Basicamente, o algoritmo pode aprender a alcançar metas a partir de uma grande quantidade de dados - sua experiência. Aqui está um exemplo para esclarecer a situação. Digamos que nossa tarefa é prever o resultado de uma partida de futebol. Como podemos fazer isso? Poderíamos fornecer ao computador dados sobre o treinador, composição da equipe, treinamento tático, etc., e então os resultados da partida. Com uma grande quantidade de dados peer-to-peer (variáveis, resultados), esperamos que o computador possa descobrir quais modelos levam à vitória. Também esperamos que o computador a certa, pois apresentamos mais dados para você, já que ele terá mais exemplos de padrões que você pode generalizar para situações que ainda não foram vistas. Então, quanto mais dados, ou seja, quanto mais experiência, melhores os resultados, ou seja, melhor será o nosso aprendizado controlado pelo desempenho é o que chamamos de aprendizado de máquina controlado: Quando tentamos prever uma variável dependente a partir de uma lista de variáveis independentes. Por exemplo: Var. Var independente. Anos dependentes de carreira, formação, idade do salário Idade da idade do condutor do Risco de Acidente de Carro Livro texto Receita de Temperatura Escolar Para a venda de sorvete Imagem da esquina da direção de rodovia do carro autônomo Escola de História nota no ENEM Nota que a principal característica dos sistemas de aprendizagem controlados é que os dados que usamos para sua formação contém a resposta desejada que contém uma variável dependente como resultado de variáveis independentes observadas. Neste caso, dizemos que os dados são anotados por respostas ou classes que precisam ser previstas. Entre os métodos mais conhecidos de resolução de problemas de aprendizagem controladas estão regressão linear, regressão logística, redes neurais artificiais, suporte para o vetor da máquina (ou máquina central), árvores de decisão que chegam aos vizinhos e bayes ingênuos. O aprendizado de máquina controlado é a área que concentra as aplicações mais bem sucedidas e onde a maioria dos problemas já estão claramente definidos. Aprendizado descontrolado Mas nem todos os problemas podem ser resolvidos dessa forma. Em alguns casos, a obtenção de dados anotados é extremamente cara ou até impossível. Por exemplo, imagine que você possui um comércio e quer saber o perfil de seus consumidores. Pode haver um perfil de consumidor que sempre compra vinho e queijo ou compra carne e carvão ou até leite em pó e fraldas. Se assim for, colocar esses produtos em prateleiras de longa distância pode vendas, pois isso aumentará o tempo e o caminho do cliente no mercado. No entanto, neste caso, não estamos marcados para cada compra, a qual perfil pertence ao consumidor. Além disso, nem sabemos quantos perfis de consumidores existem. Neste caso, o computador terá que abrir perfis sem dados anotados, e precisaremos de métodos de aprendizagem descontrolados. Uma opção é ver nos relatórios de compras se existem padrões repetitivos que permitiriam uma conclusão sobre o perfil do grupo ou do consumidor. Outra opção é ver diretamente quais produtos são comprados juntos e, em seguida, aprender a regra associativa entre eles. Em geral, com o aprendizado descontrolado, queremos encontrar uma representação mais informativa dos dados que temos. Geralmente, essa visão mais informativa também é mais fácil, condensando informações em pontos mais relevantes. Alguns exemplos: Formulário de atividade bancária representativo de dados A normalidade da Associação de Transações de Compra entre Produtos de Dados Multidimensionais com uma medição reduzida de Registros de Compra de Palavras de Perfil do Consumidor em texto Representação matemática de palavras Outros exemplos de aplicativos de aprendizagem descontrolados são sistemas para recomendar filmes ou músicas, detectar anomalias e visualizar dados. Entre os métodos mais conhecidos de resolução de problemas de aprendizagem descontrolados estão redes neurais artificiais, maximização de espera, agrupamento à mídia, suporte para vetores (ou máquinas centrais), agrupamento hierárquico, word2vec, análise de componentes básicos, florestas de isolamento, mapas auto-organizados, máquinas Boltzmann limitadas, eclat, apriori, t-SNE. Problemas de aprendizagem descontrolados são muito mais complexos do que problemas com aprendizagem controlada, principalmente porque não temos a resposta anotada nos dados. Como resultado, é extremamente difícil e contraditório avaliar o modelo de aprendizagem com rodas, e esse tipo de modelo está na virada do conhecimento sobre machine learning. Fortalecimento do Aprendizado A Terceira Abordagem de Aprendizagem de Máquina é o chamado fortalecimento da aprendizagem, no qual a máquina tenta aprender as melhores ações a tomar, dependendo das circunstâncias em que essa ação será realizada. O futuro é uma variável aleatória: como a priori não sabe o que vai acontecer, é desejável que a abordagem, dada essa incerteza, possa incluir possíveis mudanças no ambiente no processo de tomada de decisão. Essa ideia decorre, na verdade, da noção de aprendizagem, fortalecendo a psicologia em que a recompensa ou punição é dada ao agente, dependendo da decisão com o tempo e a repetição de experimentos, espera-se que o agente seja capaz de vincular as ações que geram a maior recompensa por cada situação que o ambiente representa, e começar a evitar ações que gerem punição ou uma recompensa menor. Na psicologia, essa abordagem é chamada de comportamento e tem B. F. Skinner como um dos principais representantes, um conhecido psicólogo, que, entre outros experimentos, usou a ideia de prêmios e punições para treinar pombos para mísseis durante a Segunda Guerra Mundial. A mesma ideia é considerada no aprendizado de máquina: a máquina observa o estado da natureza entre um conjunto de possíveis cenários futuros e, com base nisso, escolhe a ação para aceitar e receber uma recompensa associada a essa ação particular e nesse estado particular, obtendo assim informações sobre essa combinação. O processo se repete até que a máquina seja capaz de escolher a melhor ação para cada um dos cenários possíveis que serão observados no futuro. Ilustrando com um exemplo muito simples: supon