

# 计算世界的奇妙——算法，这也是人工智能？

## Lecture 7

## 众所周知在故事的开始之前要有一个引子

- 今天我们引子的主角是——聊天机器人（Chatbot）！

# Chatbot是什么?

不陌生对吧?

- Siri
- 小爱同学
- 以及ChatGPT
- ...

## Chatbot的起源：ELIZA

- 第一个聊天机器人！
- 1966年诞生，已经58岁了
- 使用模式匹配和替换方法来模拟对话（看不懂也没关系）
- 诞生最初的目的并不是当聊天机器人
- <https://arxiv.org/pdf/2406.17650>
- ELIZA的关键方法涉及认出输入里的提示字词，并且找出相关的、预先设定的回答，在显然有意义的方式下，让谈话继续下去（例如，输入里有“母亲”，回答是“多说一点你的家庭”）。

# Chatbot的起源: ELIZA

Welcome to

EEEEEE	LL	IIII	ZZZZZZ	AAAAA
EE	LL	II	ZZ	AA AA
EEEEEE	LL	II	ZZZ	AAAAAAA
EE	LL	II	ZZ	AA AA
EEEEEE	LLLLLL	IIII	ZZZZZZ	AA AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.

The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.

This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?

YOU: Men are all alike.

ELIZA: What is the connection, do you suppose ?

YOU: They're always bugging us about something or other.

ELIZA: Can you think of a specific example ?

YOU: Well, my boyfriend made me come here.

ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?

YOU: He says I'm depressed much of the time.

ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.

YOU: It's true. I am unhappy.

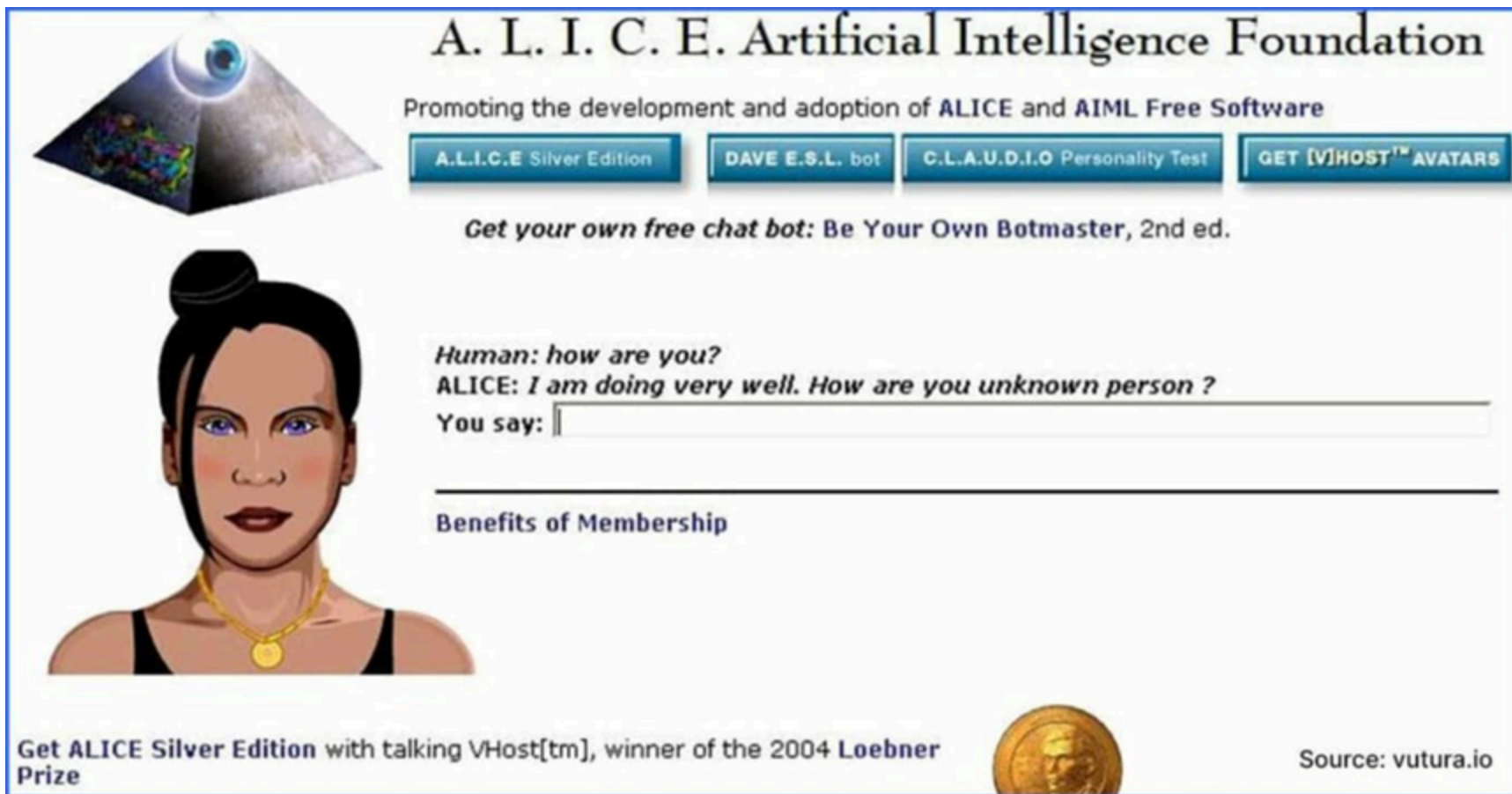
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?

YOU:

## Chatbot的发展：ALICE

- 摘抄自互联网：从20世纪60年代快进到90年代，第一个人们熟知的能在线交流的聊天机器人——ALICE出现了。（真的熟知吗）
- 但就像ELIZA一样，ALICE也是一个根据规则建构起来的计算机程序，接收输入并产出输出。不过，ALICE在以下三个方面优于ELIZA：
  1. 它以一种被称为人工智能标记语言（AIML）的编程语言编写，也就是说它更抽象了
  2. 它拥有成千上万种可能的回应
  3. 它会存储之前与用户的对话，并将对话存储在数据库中

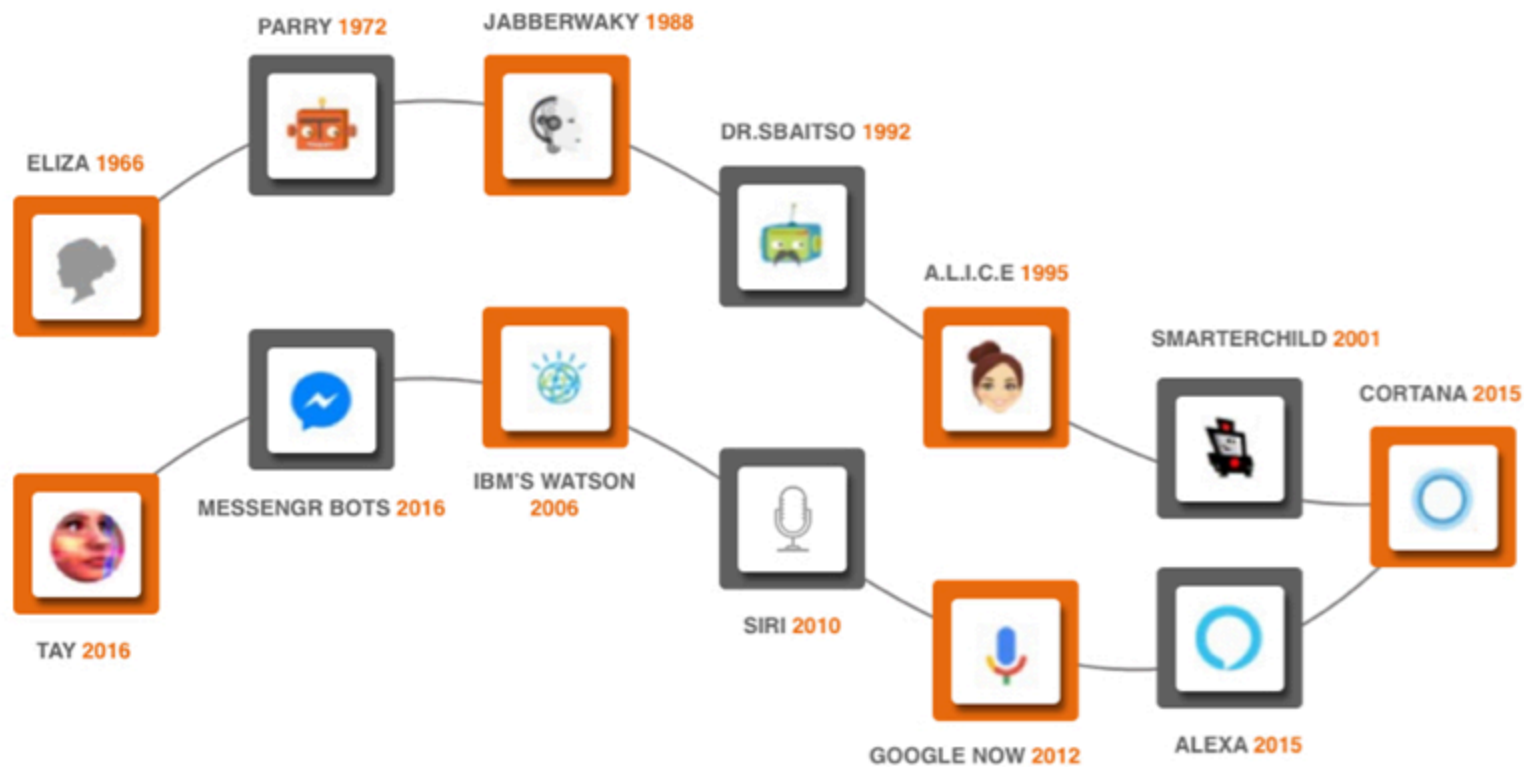
# Chatbot的发展：ALICE



- 通过互联网与真人聊天当时的互联网还是高科技
- Alice被定义为一位年轻的人类女性，她会告诉用户她的年龄、爱好和其他有趣的事实，并回答用户的对话。

# Chatbot的变迁

## The History of Chatbot





## Chatbot的现在： width=50> ChatGPT

- 2022年11月30日，它出生了
- 彼时还是算法与数据结构助教的我马上拿它来测试我出的算法题
- 发现它不会做我就放心了
- 简单来说，ChatGPT是一种**生成式人工智能**，回复的有可能是从未在语料库中出现的、由聊天机器人自己“创造”出来的句子
- 注意：ChatGPT  $\neq$  GPT（后续的教学内容中我们会详细说明）

# 所以这个引入是想说什么？

你觉得哪个ChatBot是AI？

- ChatGPT肯定是AI
- ALICE是AI吗？
- ELIZA是AI吗？
- Siri是AI吗？ 小爱同学是AI吗？

在回答这个问题之前，因为引子已经结束了，让我们开始故事的第一章。就卖关子就卖关子

# Introduction to Introduction to AI 课程介绍

**接下来，我们先...**

## 从算法说起

- 为什么会说这个？
- 你理解的算法是什么？

## 举个栗子

如果大家玩过一些人物能右键点击走路的游戏，你会发现人物会沿着一条路径走到目标地点。

```
 
```

- 问题来了：游戏如何计算角色到指定地点的路线呢？

## 脑洞大开

- 首先我们得对地图有一个基本的预期：它大概不是连续的二维平面
- 计算机的存储空间是有限的
- 那我们就把地图看成一个网格图好了

## 遍历太低效了，能不能优化一下？

- 如何相对高效地寻找到一条相对短的路径呢？
- 我们可以设置一个这样的方法：每次走一段距离，就从重新计算当前位置和目标位置之间的距离，然后再重新规划路线，尽量遵循两点之间线段最短的原则，这样是不是比穷举法好得多？
- 没错，这就是一个简单的算法

An algorithm is a finite sequence of well-defined, computer-implementable instructions, typically to solve a class of problems or to perform a computation.

- 这是维基百科的定义，翻译过来就是**算法是一系列有限的、清晰定义的、可实现的计算机指令，并用以解决一类问题或进行计算**



## 算法是什么？

- 算法是为了解决特定问题而规定的一系列操作
- 算法与函数类似，都能接受输入产生输出

- 事实上，算法有复杂有简单，有些快有些慢
- 优秀的算法能够在较短的时间内找到问题的解，或者在相同的时间内处理更多的数据。
- 算法研究者们更关注算法的**渐进时间复杂度**（Big O表示法），即随着问题规模的增长，算法执行时间或所需资源的增长趋势。这是因为在实际应用中，问题规模往往很大，而渐进时间复杂度能够反映算法在大规模问题上的性能表现。
- 算法的时间复杂度只是评判算法优劣的一个相对指标，在实际应用中，我们还需要考虑其他因素，如算法的具体实现细节、计算机硬件的性能、数据的实际分布等
- 因此，在实际应用中，我们通常会通过实验来测试算法在特定条件下的性能表现，并选择一个在大多数情况下都能表现良好的算法

## 说了这么多，算法与AI到底什么关系？

- 早期的人工智能大多是通过固定指令来执行特定的问题，并不具备真正的学习和思考能力
- **AI在很大程度上是算法设计的结果**

# 传统AI的典型：图灵机

- 图灵机由图灵于1936年提出的一种抽象的计算模型，即将人们使用纸笔进行数学运算的过程进行抽象，由一个虚拟的机器替代人类进行数学运算
- 图灵把这样的过程看作下列两种简单的动作：
  1. 在纸上写上或擦除某个符号；
  2. 读写头从纸的一个位置移动到另一个位置。
- 而在每个阶段，人要决定下一步的动作，依赖于 (1) 此人当前所关注的纸上某个位置的符号和(2) 此人当前思维的状态。



读取	写入	移动
空白	无	无
0	1	向右移
1	0	向右移

## AI在很大程度上是算法设计的结果

- 早期的AI其实就是人机，在人工设计的算法下能够简单的执行一些命令
- 那它就不是我们现在常说的AI吗？

# 传统AI与机器学习

## 传统AI

- 它需要一些输入和一些代码形式的逻辑，并为您提供输出



- 传统算法基于算法中描述的步骤产生输出。给出算法输入，它根据您自己硬编码的规则和参数生成输出。

# 传统AI与机器学习

## 机器学习

- 机器学习是一门关于数据学习的科学技术，它能帮助机器从现有的复杂数据中学习规律，以预测未来的行为结果和趋势。
- 例如：当我们在淘宝购物时，机器学习算法会根据我们的购买历史来推荐可能会喜欢的其他产品，以提升购买概率



# 机器学习的简单原理

- 假如我们正在教小朋友识字（一、二、三）。我们首先会拿出3张卡片，然后便让小朋友看卡片，一边说“一条横线的是一、两条横线的是二、三条横线的是三”。



- 不断重复上面的过程，小朋友的大脑就在不停的学习：
- 当重复的次数足够多时，小朋友就学会了一个新技能——认识汉字：一、二、三

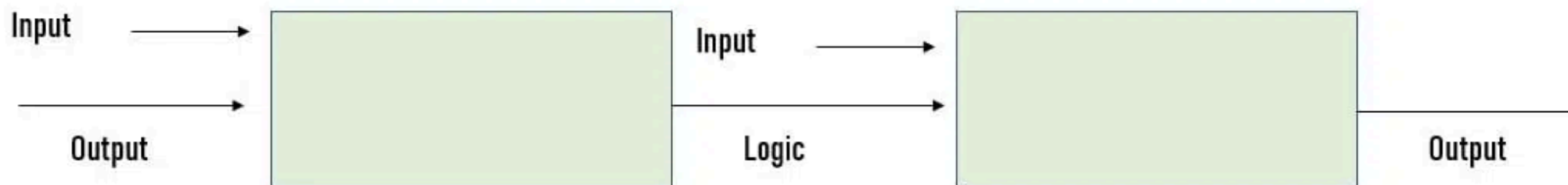


# 机器学习的简单原理

- 我们用上面人类的学习过程来类比机器学习。机器学习跟上面提到的人类学习过程很相似。
- 认字的卡片在机器学习中叫——训练集(training set)
- “一条横线，两条横线”这种区分不同汉字的属性叫——特征(feature)
- 学会了识字后总结出来的规律叫——模型(model)
- 通过训练集，不断识别特征，不断建模，最后形成有效的模型，这个过程就叫“机器学习”

# 机器学习

- 需要输入和输出，并会根据输入和输出生成一些逻辑，然后可以使用这个新逻辑来处理新输入以提供输出。



- ML算法基于通过提供给它的输入进行学习来预测输出。通过输入进行的学习称为训练过程。
- 给出要学习的算法数据，并调整参数来解释数据。然后可以使用这些参数集来解释/预测新数据