

计算机与智能

PB20111686 黄瑞轩

中国科学技术大学

2021 年 12 月 25 日

模仿游戏

对新问题的评析

游戏中的机器

对立观点

制造一个会学习的机器

参考文献

模仿游戏

- ▶ 考虑这样一个问题：“机器能够思考么？”。

模仿游戏

- ▶ 考虑这样一个问题：“机器能够思考么？”。
- ▶ “模仿游戏”：需要三个人来玩这个游戏。一个男人 (A)，一个女人 (B) 和一个询问人 (C)。询问人呆在一个与另外两人隔离的屋子里。游戏的目标是询问人判断出外面的人哪个是男人，哪个是女人。询问人用标签 X, Y 代表外面的两个人。询问人 C 允许向 A 和 B 提出问题，现在假如 X 实际是 A，那么 A 必须回答。A 在游戏中的目标是努力使 C 做出错误的判断。B 在这个游戏中的任务是努力帮助询问者获得正确的答案。

模仿游戏

- ▶ 考虑这样一个问题：“机器能够思考么？”。
- ▶ “模仿游戏”：需要三个人来玩这个游戏。一个男人 (A)，一个女人 (B) 和一个询问人 (C)。询问人呆在一个与另外两人隔离的屋子里。游戏的目标是询问人判断出外面的人哪个是男人，哪个是女人。询问人用标签 X, Y 代表外面的两个人。询问人 C 允许向 A 和 B 提出问题，现在假如 X 实际是 A，那么 A 必须回答。A 在游戏中的目标是努力使 C 做出错误的判断。B 在这个游戏中的任务是努力帮助询问者获得正确的答案。
- ▶ 如果用一个机器担当 A 的角色，将会发生什么情况？同与两个人玩这个游戏相比，询问者判断错误的频率是否发生变化？

模仿游戏

- ▶ 新问题的优势在于它把一个人的体力和智力完全区分开来。

模仿游戏

- ▶ 新问题的优势在于它把一个人的体力和智力完全区分开来。
- ▶ 问：请写一首以 Forth Brige 为主题的诗。
A：我无能为力，我从来都不能写诗。
问：34957 加 70764 等于多少？
A：(停了三十秒钟后给出答案) 105621。
问：你玩象棋么？
A：玩。
问：我的王在 K1，没有别的棋子了，你只有王在 K6，车在 R1。该你走，你走哪步？
A：(十五秒钟的停顿后) 车移动到 R8，将军。

模仿游戏

- ▶ 新问题的优势在于它把一个人的体力和智力完全区分开来。
- ▶ 问：请写一首以 Forth Brige 为主题的诗。
A：我无能为力，我从来都不能写诗。
问：34957 加 70764 等于多少？
A：(停了三十秒钟后给出答案) 105621。
问：你玩象棋么？
A：玩。
问：我的王在 K1，没有别的棋子了，你只有王在 K6，车在 R1。该你走，你走哪步？
A：(十五秒钟的停顿后) 车移动到 R8，将军。
- ▶ 这里并不试图研究这个游戏的理论。我们假定机器的最优策略是努力提供和人一样的答案。

游戏中的机器

- ▶ 仅仅允许“数字计算机”参加我们的游戏。

游戏中的机器

- ▶ 仅仅允许“数字计算机”参加我们的游戏。
- ▶ 简要了解一下这些计算机及其它们的一些性质。

数字计算机

- ▶ 数字计算机可以被解释成可以执行一切计算人员能够进行的操作。一个计算人员应该严格遵守规则；在一切细节上，都没有一丝偏离的权力。一个数字计算机通常由一下三个部分组成。
 - (i) 存储器 (ii) 执行单元 (iii) 控制器

数字计算机

- ▶ 数字计算机可以被解释成可以执行一切计算人员能够进行的操作。一个计算人员应该严格遵守规则；在一切细节上，都没有一丝偏离的权力。一个数字计算机通常由一下三个部分组成。
(i) 存储器 (ii) 执行单元 (iii) 控制器
- ▶ 存储器用来存贮信息，对应于计算员的纸。

数字计算机

- ▶ 数字计算机可以被解释成可以执行一切计算人员能够进行的操作。一个计算人员应该严格遵守规则；在一切细节上，都没有一丝偏离的权力。一个数字计算机通常由一下三个部分组成。
 - (i) 存储器 (ii) 执行单元 (iii) 控制器
- ▶ 存储器用来存贮信息，对应于计算员的纸。
- ▶ 执行单元是一次计算中单个操作进行的场所。

数字计算机

- ▶ 数字计算机可以被解释成可以执行一切计算人员能够进行的操作。一个计算人员应该严格遵守规则；在一切细节上，都没有一丝偏离的权力。一个数字计算机通常由一下三个部分组成。
(i) 存储器 (ii) 执行单元 (iii) 控制器
- ▶ 存储器用来存贮信息，对应于计算员的纸。
- ▶ 执行单元是一次计算中单个操作进行的场所。
- ▶ 计算员的“记录操作步骤的书”由机器中的一部分存储器代替。不妨把它们称为“指令列表”。控制器的职能就是保证这些指令按照正确的顺序得到正确的执行。

数字计算机

- ▶ 数字计算机可以被解释成可以执行一切计算人员能够进行的操作。一个计算人员应该严格遵守规则；在一切细节上，都没有一丝偏离的权力。一个数字计算机通常由一下三个部分组成。
(i) 存储器 (ii) 执行单元 (iii) 控制器
- ▶ 存储器用来存贮信息，对应于计算员的纸。
- ▶ 执行单元是一次计算中单个操作进行的场所。
- ▶ 计算员的“记录操作步骤的书”由机器中的一部分存储器代替。不妨把它们称为“指令列表”。控制器的职能就是保证这些指令按照正确的顺序得到正确的执行。
- ▶ 构造指令表的行为通常被称为“编程”。

数字计算机

- ▶ 上一部分给出的数字计算机可以被归类为“离散状态机”。这类机器可以从一个确定状态向另一个状态突然跳变。

数字计算机

- ▶ 上一部分给出的数字计算机可以被归类为“离散状态机”。这类机器可以从一个确定状态向另一个状态突然跳变。
- ▶ 数字计算机属于离散状态机。只要给出对应于离散状态机器的表格，就能够预测出机器将会做什么。只要执行的足够快，电子计算机就能够模拟任何离散状态机的行为。

数字计算机

- ▶ 上一部分给出的数字计算机可以被归类为“离散状态机”。这类机器可以从一个确定状态向另一个状态突然跳变。
- ▶ 数字计算机属于离散状态机。只要给出对应于离散状态机器的表格，就能够预测出机器将会做什么。只要执行的足够快，电子计算机就能够模拟任何离散状态机的行为。
- ▶ 问题等价于“一个数字计算机 C，如果我们可以让它具有足够大的存储空间，足够快的计算速度，而且对它进行适当的编程。C 扮演模仿游戏中 A 的角色，人扮演 B 的角色，C 能不能在这个游戏中表现良好？”

来自神学的反对意见和“鸵鸟政策”式的异议

- ▶ “思维是人的不朽灵魂的一种功能。上帝赋予每一个男人和女人以一颗不朽的灵魂，但从未将它赋予任何其他的动物或机器。因此，动物或者机器不能思维。”

来自神学的反对意见和“鸵鸟政策”式的异议

- ▶ “思维是人的不朽灵魂的一种功能。上帝赋予每一个男人和女人以一颗不朽的灵魂，但从未将它赋予任何其他的动物或机器。因此，动物或者机器不能思维。”
- ▶ “机器思维后果太令人恐惧了。但愿机器永远不会有思维。”

来自数学的异议

- ▶ 在数学逻辑里有一些结论，可以用来证明离散状态的机器的能力有一定限度。这些结论中最著名的是哥德尔定理。

来自数学的异议

- ▶ 在数学逻辑里有一些结论，可以用来证明离散状态的机器的能力有一定限度。这些结论中最著名的是哥德尔定理。
 - (第一定理) 任意一个包含一阶谓词逻辑与初等数论的形式系统，都存在一个命题，它在该系统中既不能被证明为真也不能被证明为否。
 - (第二定理) 如果系统 S 含有初等数论，当 S 无矛盾时，它的无矛盾性不可能在 S 内证明。

来自数学的异议

- ▶ 在数学逻辑里有一些结论，可以用来证明离散状态的机器的能力有一定限度。这些结论中最著名的是哥德尔定理。
 - (第一定理) 任意一个包含一阶谓词逻辑与初等数论的形式系统，都存在一个命题，它在该系统既不能被证明为真也不能被证明为否。
 - (第二定理) 如果系统 S 含有初等数论，当 S 无矛盾时，它的无矛盾性不可能在 S 内证明。
- ▶ 即使是一台机器，它对有些事情也是无能为力的。如果计算机被设计成能在模拟游戏中回答问题的话，那么对有些问题它是无法给予正确答复的。

来自数学的异议

- ▶ 在数学逻辑里有一些结论，可以用来证明离散状态的机器的能力有一定限度。这些结论中最著名的是哥德尔定理。
 - (第一定理) 任意一个包含一阶谓词逻辑与初等数论的形式系统，都存在一个命题，它在该系统既不能被证明为真也不能被证明为否。
 - (第二定理) 如果系统 S 含有初等数论，当 S 无矛盾时，它的无矛盾性不可能在 S 内证明。
- ▶ 即使是一台机器，它对有些事情也是无能为力的。如果计算机被设计成能在模拟游戏中回答问题的话，那么对有些问题它是无法给予正确答复的。
- ▶ 尽管它已经证明任何一台特定的机器都是能力有限的，但它并没有任何证据说，人类智能就没有这种局限性。

来自行为变通性的异议

- ▶ 我们不可能总结出一套规则来囊括一个人在所有可想象的环境中的行为。

来自行为变通性的异议

- ▶ 我们不可能总结出一套规则来囊括一个人在所有可想象的环境中的行为。
- ▶ 我们不能成为机器：“如果每一个人都有一套行动规则来制约他的生活，那么，人同机器就会相差无几了。但实际上不存在这种规则，因此，人不能成为机器。”

来自行为变通性的异议

- ▶ 我们不可能总结出一套规则来囊括一个人在所有可想象的环境中的行为。
- ▶ 我们不能成为机器：“如果每一个人都有一套行动规则来制约他的生活，那么，人同机器就会相差无几了。但实际上不存在这种规则，因此，人不能成为机器。”
- ▶ 将上面所引证中的“制约他的生活的行为规律”改为“他用以制约自己生活的行为规律”。

来自行为变通性的异议

- ▶ 我们不可能总结出一套规则来囊括一个人在所有可想象的环境中的行为。
- ▶ 我们不能成为机器：“如果每一个人都有一套行动规则来制约他的生活，那么，人同机器就会相差无几了。但实际上不存在这种规则，因此，人不能成为机器。”
- ▶ 将上面所引证中的“制约他的生活的行为规律”改为“他用以制约自己生活的行为规律”。
- ▶ 对一台离散状态的机器来说，我们极有可能通过观察找到规律，预测其未来的行为。

制造一个会学习的机器

- ▶ 成人思维是如何形成的？
 - (1) 思维的初始状态，也就是出生时的状态
 - (2) 接受教育
 - (3) 经历不能被称为教育的事情

制造一个会学习的机器

- ▶ 成人思维是如何形成的？
 - (1) 思维的初始状态，也就是出生时的状态
 - (2) 接受教育
 - (3) 经历不能被称为教育的事情
- ▶ 为什么不试试设计儿童一样的思维。这样，问题被分为两个部分。设计一个儿童程序和对它进行教育。

制造一个会学习的机器

- ▶ 成人思维是如何形成的？
 - (1) 思维的初始状态，也就是出生时的状态
 - (2) 接受教育
 - (3) 经历不能被称为教育的事情
- ▶ 为什么不试试设计儿童一样的思维。这样，问题被分为两个部分。设计一个儿童程序和对它进行教育。
- ▶ 惩罚和奖励通常是教学的一部分。

制造一个会学习的机器

- ▶ 成人思维是如何形成的？
 - (1) 思维的初始状态，也就是出生时的状态
 - (2) 接受教育
 - (3) 经历不能被称为教育的事情
- ▶ 为什么不试试设计儿童一样的思维。这样，问题被分为两个部分。设计一个儿童程序和对它进行教育。
- ▶ 惩罚和奖励通常是教学的一部分。
- ▶ 嵌入一个完整的逻辑接口系统。

制造一个会学习的机器

- ▶ 成人思维是如何形成的？
 - (1) 思维的初始状态，也就是出生时的状态
 - (2) 接受教育
 - (3) 经历不能被称为教育的事情
- ▶ 为什么不试试设计儿童一样的思维。这样，问题被分为两个部分。设计一个儿童程序和对它进行教育。
- ▶ 惩罚和奖励通常是教学的一部分。
- ▶ 嵌入一个完整的逻辑接口系统。
- ▶ 学习机器的一个重要特点是它的老师通常不关心其内部发生了什么变化，尽管老师能够在一定程度上预测他学生的行为。

制造一个会学习的机器

- ▶ 成人思维是如何形成的？
 - (1) 思维的初始状态，也就是出生时的状态
 - (2) 接受教育
 - (3) 经历不能被称为教育的事情
- ▶ 为什么不试试设计儿童一样的思维。这样，问题被分为两个部分。设计一个儿童程序和对它进行教育。
- ▶ 惩罚和奖励通常是教学的一部分。
- ▶ 嵌入一个完整的逻辑接口系统。
- ▶ 学习机器的一个重要特点是它的老师通常不关心其内部发生了什么变化，尽管老师能够在一定程度上预测他学生的行为。
- ▶ 在学习机器中加入随机元素。

制造一个会学习的机器

- ▶ 我们可能希望机器能和人在所有的纯智力领域竞争。
- ▶ 我们的目光所及，只是不远的前方，但是可以看到，那里有许多工作要做。

参考文献: Turing, A.M. (1950). Computing machinery and intelligence. Mind, 59, 433-460.