**人工智能导论**

**授课老师：朱胜**

**2022-04-12第1-2节**

**1. 语音识别**

00:00:23：呃，那么现实世界当中呢，因为客观上存在的随机性模糊性反映到知识以及由观察所得的证据上来呢，就分别形成了不确定性的知识及不确定性的证据啊，因而必须对不确定性知识的表示及推理来进行一个研究。00:00:31：那么我们现实世界当中呢，实际上大部分的信息呢它都是不确定性的。00:00:39：啊，比如说这个天气，那么呃啊今天现在天气呢非常热，那么后面天气会不会下雨，对吧？00:00:44：那么虽然有天气预报，但是呢这个呢他也是不确定性的，也不是说完全能够确定下来的。00:00:54：还有比如说股票的涨跌啊，那么就是非常明显的例子，这个是具有非非常大的一个概率性的。00:00:59：那么大部分事情实际上它都是不确定性的。00:01:24：所以我们光光有确定性的推理方法呢，还不能足以解决我们现实世界当中的呃这些问题啊，反而呢这种不确定性的推理方法呢，反而在现实当中呢，他具有呃更更高的可用性啊，虽然是不确定性的，但是我们可以推出一些就是说合理的合乎啊近乎合理的结论。00:01:39：就说有些结论啊，虽然是不确定的，但是有可能是大概率发生的啊，那么这种大概率的预测的方向呢，就对我们对我们人做出呃事先的作出一些预防啊或者之类的。00:01:41：那么就非常的非常的有帮助啊。00:02:05：那么在不确定性推理里面的呃，着重介绍的是以概率论啊有关的理论发展起来的不确定性的推理方法啊，概率论啊，因为该利润呢在数学上的嗯就是说在应对不确定性方面呢，在数学上已经证明了是非常好的一个一个工具啊。00:02:31：所以呢把概率论和人工智能结合起来呢，是一个呃非常大的一个方向啊，那么把概率论结合进去之后呢，那么就有以下这些推理的一个方法，比如说可信度方法啊、证据理论，还有哪专家系统啊、信息处理呀、自动控制等领域广泛应用的模糊利润啊。00:02:35：那么主要就是可信度方法、证据理论还有模糊利润。那么这三种。00:02:49：那么呃首先呢4.1呢是不确定性的推理的基本概念啊，然后呢是可信度方法和证据理论，最后呢是模糊推理。00:02:57：那么我们今天这节课呢，我们先讲4.1 4.2和4.3啊，现在是基本概念，然后是两种方法。00:02:59：那么模糊理论来，我们下次课呢再来介绍。00:03:23：不确定性当中的推理的基本问题，从已知的事实证据出发，通过运用相关知识逐步推出结论或者是证明某个假设成立或不成立的一个思维过程。00:03:27：啊，那么这个呢是推理啊是推理，就确定性，推理也是这样子来推。00:03:34：从事实出发来推出啊推出假设或者结论的成立或者是不成立。00:03:38：维珍为甲这样子一个过思维过程就是推理。00:03:48：那么不确定性推理呢，什么是不确定性推理的啊，首先呢我们要给不确定性推理呢要给出他的一个严格的一个定义。00:04:08：那么所谓的不确定性啊，不光是结论不确定性啊，不光是后面下不下雨啊，他还有可能是从不确定性的初始证据出发，通过运用不确定性的知识，最终推出具有一定程度的不确定性。00:04:14：但是却合理或者是近乎合理的结论的思维过程啊。00:04:29：那么实际上这个不确定性呢，他不光是结论不确定性啊，那么他的初始的证据有可能是不正确的啊，有可能是不是不正确的啊。00:04:40：比如说呃这个人他在得了感冒啊，或者说他发烧了啊，那么他有没有发烧啊，比如说嗯。00:04:46：就就就比如说现在新冠很严重，对吧？00:04:51：那么比如说呃某个人的那个健康码变成了皇马啊变成了皇马。00:05:10：那么他有没有他有没有德新冠，或者说他有没有发烧，那么这个他我们也不确定的情况下啊，也是可以的啊，就是说促使证据不确定性啊，就算他他的健康码有，比如说他是从上海过来的，那么从上海过来的是不是健康码一定是变了颜色呢？00:05:16：也不一定啊，所以这个就是说他的初始证据也有可能是概率性的啊。00:05:27：比如说他从上海过来的，那么80%它的健康码可能是变了啊，那么从其他地方过来的，那么他的健康码百分之啊80%以上可能是没有变的啊。00:05:32：所以这个他的证据初始证据也是具有概率性的。00:05:34：也是具有不确定性概率性的。00:05:49：那么然后呢，运用不确定性的一个知识啊，不光光是证据是不确定性的，还有包括你事先的知识结构啊，他也是不确定性的。00:05:53：那么再推出来的，那么证据也不确定，性知识也不确定性。00:05:59：那么推出来的推出来的结论，那当然也是不确定性啊也是不确定性的。00:06:11：但是这个不确定性呢，他是在一定范围之内的，他不是说完全呃他是他是不确定，但是是合理的啊合理的具有一个大概率事件的。00:06:30：啊，比如说从上海过来的啊，那么啊首先呢他大概率它的健康码是变了啊，那么要进行一些措施啊，比如说隔离啊、居家观察之类的啊，那么这个就是那么这个对于处理集体事件来说，这是一种合理的处理方法啊。00:06:36：不能说啊，这个人他就是没得，那么就就不用隔离啊，他不是这样子的。00:06:45：那么我们从这个不确定性呢，我们可以得到，虽然结论是不确定的，但是我们可以得到一些合理的或者是近乎合理的结论。00:06:49：那么我们用合理的方式去处理这种不确定性。00:06:57：那么最后最后的结果呢就是好的啊，所以这个是不确定性推理它的一个基本的一个问题。00:07:09：嗯，那么嗯刚才是不确定性的一个概念啊，不确定性推理的一个概念。00:07:15：那么我们怎么样来表示和量度这个不确定性呢？00:07:36：啊，那么第一个呢就是知识不确定性的一个表示啊，首先我们要把它能够用某种东西给他表示出来啊，知识啊的不确定性在要表示出来证据的不确定性呢，我们也要表示出来啊，因为证据呢它是动态的啊它是动态变化的啊证据啊啊他一直处于变化的。00:07:41：所以它是有一个动态的一个强度，I呢就是不确定性的一个亮度。00:07:57：那么知识的不确定性呢啊一般是指在专家系统当中，知识的不确定性一般由领域专家给出，通常呢是一个数值啊，所以呢它是知识的一个静态的一个强度。00:08:20：那么静态强度呢可以是相应知识在应用中成功的一个概率，也可以是该条知识的可信度啊，可信程度或其他它的值的大小范围呢起义呢使用方法不同而不同。00:08:27：那么静态长度呢一般是知识的一个不确定性啊，就是这个呢是已知的。00:08:42：我们在实验当中已经获得的数据啊已经获得了他到底有多大概率上会成功啊，那么这个是由领域啊各个领域的专家呢事先给出来啊事先给出来。00:08:47：当然这个呢他也是也是不一定准确的啊，也是不一定准确的啊。00:08:51：另外呢就是各个专家他给出来的概率呢也是不一样的。00:08:57：呃，那么第二呢，是证据的一个不确定性。00:08:59：那么。00:09:08：那么证据的不确定性呢，他有两种来源啊有两种来源。00:09:14：第一种呢是用户在求解问题时提供的一个初始证据啊出示证据。00:09:18：第二个呢是在推理过程当中前面推出的结论。00:09:22：作为当前推理的一个证据啊证据。00:09:31：那么比如说啊比如说他是从上海过来的啊，那么这个从上海过来的，那么这个就是提供了一个初始的一个证据啊。00:09:38：那么呃再比如说那么从上海过来之后啊，居家隔离，那么然后要做核酸检测，对吧？00:09:44：那么在在整个过程当中啊，做了核酸检测当中，又会提供新的一个证据啊。00:09:51：比如说他检测出来是阴性的啊，或者说检测出来是阳性的啊，那么是阳性的，要立马进行隔离啊。00:09:55：那么这个就是在推理当中推出了某些中间的结论。00:10:02：那么这个中间的结论呢，也可也也要作为啊当前推理的一个证据啊，他是一个新的证据。00:10:24：那么这个是那么这个新的证据呢，他也有可能是不确定性的啊，比如说做出来的核酸检测是阴性的，那么核酸检测是阴性的，并不表示他一定就没有携带病毒啊，有可能是在潜伏的，还有可能潜伏的，那么还要进行一个7天的一个观察啊。00:10:39：那么嗯或者是连续几天核算做下来啊，比如说连续三天做下来全是阴性的啊，那么那么那么才能才能说啊产能大概率的说啊，那么呃就是没有鞋带的。那么这个就是在。00:10:54：后面的过程当中推出来的中间的结论作为当前的一个证据啊，那么最后到底要还要不要进行隔离啊，那么可以作为后面的一个依据，那么这个是证据不确定性的一个表示。00:10:59：那么证据不均现象，它是在动态变化的啊，这个证据他一直在变化。00:11:06：在我们随着我们不断的推理的推理的不断往前推呢，它这个动态呢它是动态变化的。00:11:11：啊，所以呢我们把这个称为证据的一个动态的一个强度动态强度。00:11:23：呃，然后呢是不确定性的一个度量啊一个度量。00:11:36：那么不确定性的度量呢呃一般呢用概率啊概率论来度量啊，比如说这个可信度的一个方法，我们待会儿会详细来介绍的这个可信度方法。00:11:42：它的取值范围呢是-1到1啊-1到1，那么嗯。00:11:47：那么可信度他是-1到1。那为什么他有？00:12:08：一呢啊就是说一般我们概率的话，概率论的话，一般沈票可信度的方法呢，我们是从-1到1啊，那么从-1到1，从这个1到0这个这个区间里面，我们就表示他可能是假的一个啊是假的。00:12:22：不光是真的程度，如果是原告一呢，还是真的成功啊，那么在大于零的时候呢，他的如果数值越接近一一的话，那么他的谥为贞的程度他就越大，是这样说。00:12:27：那么还有一个呢，就是说我们不光要考虑他是不是真的还要考虑的还是假的。00:12:38：如果他是假的，那么他是甲的程度有关还有多大的概率是百分之百是假的啊，所以越靠近-1，那么它的价格成分是越大的啊，越靠近了。00:12:47：啊，所以用可信度方法啊，这个跟我们概率上呢还是有点差别的，就有点差别。00:12:53：那么这个良度方法呢，其实也有很多啊有很多。00:12:57：那么他的原则呢是第一个呢还要注意以下的这几点。00:13:03：第一呢是要能充分的表达相应知识及证据的不确定性的一个程度。00:13:10：啊，首先不管你用什么方法，用概率方法也好，用可信度方法也好，你必须要能够表达出他的一个程度啊。00:13:19：如果你他的程度你表达不出来，那不行啊，那不行啊，你要表达出证据不确定性的一个程度要有区别，不同的证据他要有一定的区别。00:13:27：第二个呢是度量范围的指定呢便于领域专家及用户对不确定性的一个估计。00:13:42：第二个呢是他的范围啊，要便于估计啊，就比如说0到1啊，或者是或者是-1啊，或者是-1到1。00:13:44：那么这个呢要便于估计。00:13:59：那么第四点呢嗯第三件呢，便于对不确定性的传递进行一个计算。00:14:09：而且呢对结论算出的不确定性两度呢不能超出两度规定的一个范围啊规定的一个范围，那么嗯。00:14:16：啊，第三点呢是指它的传递过程啊传递过程。00:14:39：因为我们从初始证据出示证据，比如说是是0到1的啊，比如说是0.8，那么你这个初始证据啊传递下去之后啊，进行推理之后，那么这个推理的过程当中，比如说他有好几个证据的话，有0.4的，有0.6的啊，比如说他这个是条件一那啊一23，那么这三个条件。00:14:46：那么它这三种条件进行推理，进行计算的时候，那么这个计算要方便啊要方便要方便于计算。00:14:51：所以呢这你的凉度不能够呃不能够方便计算的啊。00:15:02：啊比如说你算出来的结论不确定量超出了两步规定的范围啊，比如说我们这是0.8 0.7，0.6，最后算出来它是一点一的啊，那就不对了，那就那就不对了啊。00:15:04：因为我们的概率是从0到1之间。00:15:16：那么如果是一，他就是百分之百满足的啊，所以我们在计算的时候呢，不能超出这个意义啊，所以呢这个就是要对啊要考虑到他的他的传递。00:15:23：他必须这样这种两种方法，它必须是能够传递的。00:15:31：啊，传递之后呢，依然是在我们这个在我们这个理论框架之内的啊，你不能超出了这个理论框架。00:15:48：啊，那么第四点是不良的确定，应当是直观的，同时应有相应的一个理论依据啊度量。00:15:57：不能说你随便弄一个啊，比如说我们说0到100啊，我也可以给他定义一个0到100可能性啊，到100的时候它的可能性是最大的，对吧？00:16:09：啊，你也可以定义一个0到1000的啊，但是这种这种呃方法呢他必须是直观的有相应的理论依据的啊，我们不能自己随便的弄啊。00:16:18：比如说你按照概率论来用，还是按照可信度来用啊，或者按照某一种理论来说，你不能自己啊随便的弄弄出一个数值。00:16:25：就说这个这个是可以的啊，这样是不行，他必须要有相应的一个理论的一个依据啊才行。00:16:31：那么这个是作为不确定性量度的时候呢，要注意的四个问题。00:16:47：然后呢是不确定性匹配算法及预制的一个选择啊，那么比不不确定性匹配算法呢是用来计算匹配双方相似程度的一个算法。00:16:54：域值呢是用来指出相似的一个限度啊相似的一个限度。00:17:10：那么啊我们需要有一些算法啊有一些算法有一些算法能够从这个初始的证据呢来推出最后的这个结论啊，所以呢需要匹配双方相似程度的一个算法。00:17:24：然后阈值啊就是用来指出相似的一个限度啊，当然都是有一个有一个限度的啊啊你0到1，那么就是在0到1范围之内啊，要在某一个范围之内啊进行一个计算。00:17:39：那么组合证据不确定性的算法啊，那么比如说我们这个有很多证据，不光是有一个就是有很多证据的时候，我们要对这些证据进行一个组合，还要组合。00:17:54：那么组合呢，比如说最大最小的方法啊，最最大最大最小的一个方法啊，比如说有这么比如说这个A1A2A3啊，A2A3有这么33组证据。00:18:00：那么啊A一的它的概率是0.8，A2概率是0.7，A3，概率是0.6啊。00:18:05：那么如果有三个证据了，那么三个证据进行一个核取的时候。00:18:12：呃，进行核实啊，进行获取啊，就是三个证据进行获取。00:18:16：那么三个证据进行核实，就是按的啊他们三个证据同时都必须要满足。00:18:18：那我们按照哪一个概率来呢？00:18:25：我们可以用最大最小方法啊，我们可以取最小的那个概率0.62 0.6。00:18:36：那么如果是C区的啊，如果是A一啊鲜血呀，先学A3，那么这个时候我们就可以采用了最大的概率啊最大的概率。00:19:04：啊，0.8我们可以去经典吧，就是看看我们那么这个呢就是我们要用一些方法，你也可以不用这样子啊，我们也可以把三个概率，比如说加起来除以平均啊，比如说0.8加上0.7，加上0.6啊，再除以3啊，可以可以这样子来做啊，可以这样子来说就是有很多种方法啊有很多种方法，有。00:19:10：借方法或者这些方法啊，那么最大最小方法是用的比较多的啊用的比较多的。00:19:20：那么用这些方法把我们不同的证据呢给大家组合起来啊，组合去来确定一个呃进行一个两度啊。00:19:25：那么算出最后的这个这样一个一个啊一个数值啊。00:19:29：那么那么这个数值呢，我们在在后面呢能够用。00:19:35：然后呢就是不确定性的一个传递算法。00:19:47：在每一步推理当中，如何把证据啊如何把证据呃及知识的不确定性的传递给结论，他传递给阶段。00:19:58：在多步推理当中，如何把初始证据的不确定性不确定性传不确定性传递给最终结论啊做上去了。00:20:04：那么这个里面呢就涉及到用什么样的一个算法的一个问题啊，一个审核量的算法。00:20:09：就是说我们初始证据三个初始证据了啊，三个我们最后把它量度。00:20:17：比如说用这个平均方法啊，平均它有一个平均的一个概率啊，平均概率啊，比如说啊这个人判断他有没有得了得了。00:20:21：新钢新冠肺炎啊，那么他有发烧的概率是多少啊？00:20:38：他留dt的概率是多少啊，那么他的他的啊，当然核酸检测的话就比较确定啊，那么这些啊这些现象啊这一现象那么这个现象他最后确定他推出来，他到底是患了什么病，对吧？00:20:47：他到底有没有有没有有没有得到新冠啊，那么这里面呢就需要一个传递算法。00:20:52：有了证据之后，我们这个这这三个证据啊给他一个总的一个概率。00:20:59：那么这个概率之后呢，再通过一个算法啊，最后我们得到我们这个结论啊，得到我们最终的一个结论。00:21:07：那么在这个工过程当中，他就必须要有一定的算法啊进行一个计算一个计算。00:21:22：那么通过证据和知识中间呢，有一个视线的专家部的一个知识和他进行一个匹配啊匹配算法啊，然后得出一个结论啊，这里面呢就需要进行一个推理的一个算法。00:21:26：那么这个呢我们待会儿呢在陕西讲的，大家就能知道了。00:21:48：那么第五个呢是结论不确定性的一个合成啊，结论不确定性要求啊，我们这个算法通过这个算法得出了很多结论啊，他说了很多结论啊，比如说啊他的从通过他的体温啊，他的有没有流鼻涕啊，或者是这些线下啊得出来他的他是感感冒了啊。00:21:51：他有可能是感冒了，那么他是感冒的概率是多大啊？00:22:00：比如说是0.8啊，那么有可能他得了新冠肺炎啊，那么新老板那么得了新冠肺炎的概率啊是多大啊？00:22:12：比如说0.0.5啊，那么这些是最后的结论啊，这个是觉得那么这些结论呢他呢也要进行一个合成啊，结论也要进行合成。00:22:24：那么把结论进行合成之后啊，得到我们最终的最终的这个这个呃具有一定概率性的这样一个结论。00:22:35：那么总的来说呢，就是他的证据需要合成他的知识啊，知识的概率呢也需要合成。00:22:38：那么最后的结论啊不就行，他也需要合成。00:22:51：那么这个证据和知识在推理的过程当中呢，需要通过一定的算法得出我们最终的一个结论啊，那么这个就是不确定性推理里面的基本的这些啊基本的这些概念。00:23:05：啊，好，然后呢我们讲两种呃比较常用的啊比较常用的不确定性的一个推理的一个方法。00:23:13：那么第一个呢就是可信度方法啊，4.2节的一个可信度的一个方法就certainty，are you英文就certain可信度。00:23:30：那么可信度方法呢，是1975年肖特里飞啊等人在确定性理论的基础上，结合概率论等提出的一种不确定性推理方法。00:23:37：啊，他呢也是在确定性的基础上的啊，所以我们待会会看到很多符号呢都是我们确定性方法里面在用的。00:23:43：他的优点呢是直观简单，而且呢效果呢比较好。00:23:53：那么首先第一个问题就是什么是可信度啊什么是可信度？00:24:05：可信度呢定义呢就是根据经验对一个事物或现象为真的相信程度啊，相信制度。00:24:25：那么这个呢跟概率呢是有一定差别的啊有一定差别的，它是一个相信的一个程度啊，相信的一个程度，可惜都带有较大的主观性和经验性，其准确性难难以把握啊。00:24:40：那么你数学上的概率的话，那么你有可能从实验里面得到的啊，从实验数据一大堆的实验数据得到的啊，但是这个可信度呢它不是的啊，可信度呢他有可能是根据经验啊或者是主观性的。00:24:53：就是啊我相信这个啊，我相信待会儿会下雨啊，我相信等会啊，明天的天气会凉下来，他就他就带有很大的一个主观性和经验性啊，它的准确度呢是难以把握的。00:25:00：而且每个人的可信度啊，每个人对一件事情的相信的成功的是肯定是不一样的啊，肯定是不一样的。00:25:05：啊，cf模型啊cf模型。00:25:15：那么我们更用可信度方法呢，就是有一个cf模型啊，cf模型呢是基于可信度表示的不确定性推理的一个基本方法。00:25:17：啊，我们来看一下cf模型。00:25:26：cf呢就是可信度因子啊，这个可信度因子、certainty factor啊，可信度因子。00:25:39：啊，我们用产生式规则啊知识不确定性的一个表示啊，我们看看可行度方法，它是怎么表示的。00:25:43：前面呢跟我们的产生式表达式一样的，跟我们确定性。00:25:53：在我们确定性推理里面呢，就是用这种表达方法啊，if fe thanh啊if fe si NAH那么这个就是确定性的啊。00:26:00：那么如果易发生了，那么一定啊衣服如果E是真的，那么依据一定是真的啊。00:26:02：那么可信度方法是什么呢？00:26:17：在产生式的规则的，像我们在后面加上一个cf因子啊，加上cif因素，就是加上这个可信度因子啊，certainty factor啊，CFHE啊，CFHE它。00:26:18：那么大家注意这里哪一区呢？00:26:28：写在前面啊，一呢写在后面啊，一呢是条件啊，条件起来，后面结论呢写在前面，那么是CFHE啊这样子一种表达方法。00:26:37：那么用正方法来反映前提条件结论的联系的一个强度啊强度。比如说。00:26:52：一副头痛and的流涕等感冒啊，咱们感冒那么头痛，而且流鼻涕来推出感冒的可信度有多大啊有多大啊？00:26:56：那我们可以去啊，比如说可信度去0.7啊，有零点性。00:27:01：也就是说我们有基层的把握，它是得了感冒啊他是得了感冒。00:27:11：那么这个就是用产生式加上可信度因子来表达这个知识的一个不确定性。00:27:40：那么这个可信度方法呢，刚才说了和概率呢有点差别啊，它的取值范围呢从-1到1啊是从-1到1，它相应证据，若由于相应证据的出现增加结论hv真的可信度，那么则CFHE呢它就大于0啊，他就大于弊证据的出现，越是支持H为真，就是CFHE的。00:27:47：指南就越大啊，正确的出现，越是支持主义，真的，那么就是CFHE的值呢就会越大。00:28:03：那么反之啊，如果cfa h它是小于零还是小于零的情况下正确的出现，越是支持hv甲的，它的智能就越大。00:28:08：那他只觉的表达小于零的时候啊，什么情况下只预约单呢？00:28:16：就他他越讲让他的智能啊看使用越小啊，它直接优惠券要有负的越大，那么他就只能就越小。00:28:18：岳为甲。00:28:20：那么它的值就越小越为真。00:28:27：那么它的值就越大啊就越大啊，所以这个是可信度它的一个表达。00:28:33：这里要非常注意的就是它的取值范围是-1到1，不是0到1啊不是0到1。00:28:41：如果证据的出现与否与取无关，则CF等于0。00:28:54：啊，不光要证明他是真的，或者是证明它是假的啊，证明是假的，他也是一种证明啊也是一种证明，也是需要非常的确定啊，也是有一定的程度，能不能确定。00:29:02：啊，就就比如说啊你要判断啊明天的股票是涨是跌，对吧？00:29:11：那么你判断它是跌，你也是要有一定的啊，它到底有多大程度是地，你判断它是涨，那么有多大程度是长。00:29:14：比如说展的时候是我们去大于0。00:29:30：第一个时候我们去小于0啊，那么呃那么那么如果说明天的涨跌啊，比如说和今天和今天走势一点关系都没有啊，或者说和和这个国家的政策啊，比如说国家政策今天出了一个政策。00:29:35：那么在这个政策下，明天是涨是跌啊市长之地啊。00:29:43：比如说这个证，明天市场世界和今天国家出的这个政策一点关系都没有啊一点关系都没有啊。00:29:50：那么我们就说这个CFHE呢，它就等于0啊，他就他就等于他的。00:29:54：当证据出现与否允许没有关系的时候，他就等于零啊他就等于0。00:30:09：那么有关系，那么你是涨啊，那么0到1之间到底有多大的可能性是涨啊，那么你是第一，那么到底有多大的可能性是第1啊，那么这个也是要去判断的。00:30:26：那么就从-1到0之间啊，-1到0之前去判断啊，所以呢可信度方法它呢有三种趋势啊，三种趋势，一种是无关，一种是真的该是真的，可可是真的可信度。00:30:32：第二种呢是假的，可信度啊是假的是假的数值到底有多大啊，他们有就三种表达。00:30:45：好，第二个呢第二点呢是证据的一个不确定性啊，正确的一个不确定性。00:30:58：那么刚才呢是知识啊知识，那么证据那么证据的不确定性呢，它的表示呢，是CFE啊，11，就是我们刚才说的，if FE的MH对吧？00:31:00：FF的那句。00:31:12：那么这个一就是证据啊正确，那么这个证据是0.6啊，一的可信度为证据一的可信度取值范围呢，他也是付1到1啊，也是负一大意义。00:31:21：对于初始证据，若所有观察S能肯定它为真，则CF一等于1啊，如果肯定他一定是假的啊。00:31:27：比如说这个消息啊，比如说国家出了一个政策，那么这个政策啊有可能是谣言，对吧？00:31:30：有可能是有可能是啊网友传的一个谣言。00:31:37：好，那么那么肯定如果说确定了啊，确定这条消息，它是谣言呢，它是假的。00:31:45：好，那么我们就说他是-1啊，它的c fe那的确定确定度呢，它就是复议啊。00:31:50：如果我们肯定这条消息，他肯定是国家出的啊，在国务院的网站上有了。00:31:57：好，那么好，我们就说他4CFE等于E啊，CF1等于1，那么肯定他为真的。00:32:03：那如果说我们不知道啊不知道这个消息是真是假啊，不知道是真是的。00:32:13：那么说我相信他是真的好，我相信他是真的，他大概80%是真的啊，那么他就有可能是0.8。00:32:22：那那我们就可以写成啊，在我认为他是80%的概率，它有0.8的可信度，它是真的啊。00:32:36：那么另一个同学可能说啊，我确定它是假的啊，那多大程度是甲的啊，有可能60%是假的，那么就是0.62 0.6，那么这是证据不确定性啊。00:32:47：那么啊如果未获得任何相关的观察，那比如说我们又没有在网上看到这条消息，又没有又没有怎么样，只是自己想象的一条消息。00:32:54：好，那么他就一点关系都没有，他没有看到任何观观察的啊，没有任何证据的啊没有任何证据的。00:33:05：那我们就说cf一等于0啊，c fe等于0，那么没有没有任何的啊一种啊没有任何的一种观察。00:33:16：那么他就是cf等于0啊，那么就是没有这条证据啊，那么你不能无中生有的啊，无中生有的把把这个把这个政策过的什么的啊，你不能无中生有了啊，那么就是谣言啊。00:33:25：好，那么证据不确定性的表示啊证据不确定性的表示。00:33:31：嗯。00:33:37：呃，知识静态强度和动态强度。00:33:42：啊，我们刚才呢前面提到了静态强度和这个动态的一个强度。00:34:10：那么静态强度就是CFHE啊，CRFEH就是如果一只H为真啊，那么由伊莱推出为H啊，那么就表示一对一所对应的证据为真实对H的影响程度啊，就是一推出H它的一个程度啊，那么这个是静态的一个强度啊。00:34:19：进来一个强度，就是说这个是知识的一个强度，这个是由专家给出来的，它是禁止啊，它是它是不变的。00:34:22：那在至少在这个系统里面它是不变的。00:34:37：那么第二个是动态的一个强度，就cf1啊，证据一，当前的不确定性的一个程度啊，动态的啊，这是一啊，那么这个证据呢，它是可变化的啊它是可变化的。00:34:41：所以呢它是一个它是一个动态的一个强度。00:34:56：那么如果是多个证据啊如果是多个证据，那么如果是多个证据，我们就要进行多个证据的一个组合啊，这组合就多个单一政治的一个合取和吸取。00:35:10：啊，这个我们刚才讲过啊刚才讲过，就比如说是河曲一一等于11and121直按照一人啊预算案的1啊，如果是河渠的情况下，那么我们可以取什么呢？00:35:17：可以去me啊，可以去可以取他们的最小值，哪开去啊，就是跟我们刚才讲的这个一样的。00:35:24：我们去呃何去的时候，AA2A3是河区时候我们可以取0.6啊可以取0.6。00:35:28：那么当它是CH的时候呢，我们可以这里呢可以去领点吧。00:35:37：啊我们可以使他的max啊max因为CH的情况下，他只要有一个条件满足就可以了啊。00:35:44：何去的情况下呢，我们需要是所有的条件都满足，所有的证据都满足。00:36:02：那么我们一定是满足最小概率的那一个证据啊，先去的时候，我们只要有一个证据满足，那么我们就可以满足最大概率的那一个啊最大个的那个啊，所以我们有多个证据的时候，我们要对证据呢进行一个组合的一个处理。00:36:13：好，然后呢是不确定性的一个传递的一个算法啊一个算法cf模型当中的不进行推理。00:36:25：从不确定的初始证据出发，通过运用相关的不确定性知识，最终推出结论并求出结论的可信度值啊结论。00:36:30：那么结论ah的可信度是怎么表示的呢？00:36:39：啊，CFH等于CFHE乘上max020cf e啊CFE。00:36:48：那么这个地方呢这个地方呢我们需要把cf一和零进行一个比较啊，cf莉和琳进行比较。00:36:57：因为我们算的是他的一个啊维珍的啊，他为珍呢就是由hare u一来推出H了，对吧？00:37:15：我们有一来推出委屈了，那么hv真的他的一个他的一个可信度啊，看所以呢我们要要要10B如果他是假的，如果他是假的，那就等于零了啊，他是假的，我们这里呢不用负数，我们不用复数来表示。00:37:19：如果他是假的，我们就用零来表示，而是用您来表示。00:37:35：那么啊如果他是一啊如果他是一，那么他我们就有cf h一的可信度来表示啊，就是由伊莱推出H的它的一个可信度啊。00:37:44：如果他是小于0啊，我们就令他对于林，如果他是等于，那么我们就令他等于CFH这样可以去啊。00:37:51：所以这里呢是cf模型里面的传递算法，我们就有这样子的一个方法来进行一个传递啊进行一个传递。00:38:09：好，那么算出了最后的c fh之后，如果说有多个结论的话啊，有多个结论的话啊，那么我们需要对这个结论呢进行一个合成啊进行合成一幅意义。00:38:40：比如说啊射知识F1，然hcfa HE fe2than AHCFH12啊cf需要啊，我们第一第一个呢分别对每一条知识都求出CRFH对第一条知识我们求出c fhc fg就是cf EH等于CFH逗号一乘上max零在逗号gf啊。00:38:49：我们对啊我们对条件一啊证据一来求出结论，H他的一个可信度。00:39:12：第二点呢，我们要对一2同样的啊，我们要对医院呢也要求出他的一个可信度啊，就是c fh逗号12乘上max零逗号cf12啊，我们一二推出hv真的他的可信度有多大，要把它求出来。00:39:18：那么这样子我们就有两个结论，两种可信度的，而两种可辛苦了啊。00:39:22：然后我们要对两种可信度呢进行一个合成。00:39:25：我们对两个结论进行一个合成。00:39:36：那么这个在合成的时候就有这么一就这么三种算法，那就三种算法啊，这个也是大家非常容易搞错的地方啊，一定要注意。第一个呢。00:39:50：啊，我们要求说的是1112对H的综合影响所形成的一个可行啊，就是我希望我们现在要求一个综合的一个可信度，对吧？00:39:56：那么他有两个结论，一个是CEFE，一个是cfr，哪一个是CFE，一个是cf2。00:40:01：那么我们把CFE和CFO呢要进行一个合成啊，进行一个核实。00:40:04：那么需要有这样子一个合成方法。00:40:08：那么在这个合成方法里面有三点啊有3点。00:40:21：第一个适当CAFEH大于零的时候，there f2H也带领的手，这两个都大于云的时候，那我们就啊就我们就这样子来做。00:40:38：嗯，这里是个减号啊，这个减耗掉了啊，是师傅一H加上CFRH减掉cf1乘上cf2，请将cf一成长CF2。00:40:52：那么第二个，如果说两个都小于0啊，两个多小时，那么都小于零的情况下，我们用CRFEH加上cf iah，加上CFEGF啊，这里用加上面有写。00:40:58：如果是大于零的，哇，我们用捡啊，如果小于孕呢，好，我们用相加。00:41:08：那么如果是一号呢啊如果11号也就是cf1乘上cf2，他们是小于零的情况啊。00:41:23：如果两个相乘小于零的时候，那么我们就下面这个事情啊稍微复杂一点的，用cf1加上CF2在图上战术上一减掉啊，这里又少了一个减号，这是简化都少掉了。00:41:35：一减药VCF，EA, H, CFIHM最小值啊最小是一减掉他们两个的小的那个改效率改。00:41:45：所以呢这个呢是我们要注意的一个地方啊，三种算法要对最后的结论进行一个归纳，进行一个总结啊。00:41:50：那么这个呢在我们后面课后练习T里面的也会做到，你能做到。00:42:02：好，然后呢我们来看一个例子啊。00:42:06：好，当然现在来看一下这个例子，看一下会不会做啊会不会做。00:42:10：就是我们刚才讲的这些方法啊嗯。00:42:43：设有如下一组知识，R11F1单没出，11.821F12这样的趋势0.623if fe3w mh是-0.5啊，他这里面有一个负的了，阿4if fe4and的152163140.4啊，是0.425呢，也fe7and的E8等于E3呢是0.9啊。00:42:58：是0.9，那么已知CF12是0.8，C1cf14是0.5，c fe5是0.6，CF16是0.7啊，cf e71.64F18009。00:43:03：那么根据这些条件，我们现在要把ca fh给它求出来。00:43:07：根据这些条件，我们把cfa去求出来。00:43:16：那么这里有5条之15条规则啊，那么大家啊先大家想一想啊，怎么样来做来怎么样来做这样子一个题目。00:43:43：啊，那么呃然后我们休息一下啊，我们45分好休息一下。00:50:28：好，我们接着来看啊我们现在来看。00:50:42：我们来看一下这道题目呢怎么样来做啊，用我们刚才讲的这个可信度的方法拿来来坐下。00:50:51：啊，那么我们现在我们来看一下他要求什么啊，来取什么，这个就跟解数学题一样的。00:50:54：那他甚至要求这个CFHMEH。00:50:56：surface去。00:51:02：也就是说我们要求的是这个H的可信度啊，也就是最终结论的这个可信度。00:51:07：那么这个结论的可信度，这里有三条规则，IE2223221234。00:51:20：也就是说，ef11的领取，他是0.8121，娶他是0.61三元区，他是负的0.5啊，所以他有三个有3个啊有3个。00:51:31：好，那么我们分别要求出这三个得到的三个结论的，他的一个可信度得到了这三个之后，我们再把三个进行。00:51:37：按照刚才按照刚才的这个算法，那我们刚才有个合成算法。00:51:43：那么按照刚才这个算法啊，我们把它夹进行一个合成啊进行一个合成。00:51:54：那么我们要求的是啊第一个啊第1个CFH，第二个c fh，第三个sf数据。00:52:01：那么我们就要根据这三条，第一个1啊1得到ah是0.8。00:52:24：那么我们首先要求，那么要求依依呢，我们又要求1415162141516，那么141516都是我们条件已知的，我们根据已知的一次1516可以以求出乙阿可以求助一，然后我们再根据一2啊，一定要有的，那么直接可以得到得到这个啊13。00:52:30：那么13呢，伊萨没有直接的数值啊，没有直接数据，13有什么得到呢？00:52:46：13有1718我们有1718，这两个条件来得到13得到13之后啊，我们再再有一3来得出H那么这样子呢我们就把三条都都算出来，再进行一个组合，然后再进行一个。00:52:49：好，我们来看一下具体怎么来做。00:52:56：第一步，对每一条规则求出c fh啊，对每一条规则。00:53:01：那比如说CFE啊E那么一一是什么呢？00:53:09：一他是14and的15216啊152016啊，是一一一好。00:53:16：那我们就要把这个里面我们要有一个and的和有一个二对吧？00:53:23：有一个案子有1个啊，那么他和零啊cf整一个和领取最大的乘以0.72乘以0.7。00:53:42：那么有一个呃和and的呢，我们可以先把它写回去啊，先把大家请回去啊，那么cf5N24and的后面那么N的我们可以取me按照的算法就合区的时候我们取命啊去。00:53:56：那么后面是吸取些去的时候，我们去max啊，先去的时候我们去max，那么就有了mcf14逗号max CFE5逗号，cf16啊多少cf16。00:54:06：那我们把后面的max啊0.6和0.7啊，它的最大值是的有点稀，0.5和0.7，它的最小值是0.5。00:54:15：好，那我们就把零点5取出来，那么0.5取出来之后，再把它和零进行比较啊，0.5和00评价好，哪个大呢？00:54:17：0.5大，那我们就去0.5。00:54:28：那么这一条我们最后就得出来cf11，它是0.35，那么cf一这是其中一个证据，他还不是结论，对吧，他还不是结论。00:54:33：那么我们要把这个结论呢。00:54:44：好，我们然后再由一啊再由一来推出，ah, 它是0.8。00:54:53：好，那我们就把0.35再乘上一点吧，然后在身上里面吧就可以了。好啊啊我们。00:55:03：在呢我们还要再求一下啊再求一下E3啊13，那么一三是什么呢？00:55:05：一三他是什么？00:55:32：13它是一幅E7and的E8M13啊，如果一期18成立2个，同时成立第三财成1718同时成立的情况下伊斯兰才成立，所以他们是按的那我们要取得是里面的最最小的是最大啊，我们要取的是max，要去里面的命啊。00:55:34：max零和后面的比较。00:55:47：那么1718里面我们要取得理论的是命小的那一个，我们把小的概率求出来啊，0.17是0.6，18是0.9，纳马里面小的那个视频。00:55:54：所以我们就要把0.6求出来，把0.6和0.9相乘，0.6和0.9相乘。00:55:57：那么成熟，而是0.54啊11.54。00:56:04：啊，那么这个是我们算出E3的1个概率啊，说属于这个概率。00:56:17：那么然后呢，我们算CSECF，eh, 那么cfa nh呢11啊第一我们前面算出来是0.35，对吧？00:56:22：我们算出来是0.35，那么由ee来推出H的概率是0.8。00:56:32：所以我们就把0.8和0.35乘起来，把0.8和0.35乘起来，我们可以得到是0.28啊0.28。00:56:47：那么这样我们就得到了第一个结论的改，他是0.282 0.28啊，然后是第二个cf hr那么cf NHO我们前面算出来1212的概率是0.8。00:57:03：那我们把0.8和0地价，那么0.8大于0啊，所以我们取得引发那么有0.8乘上啊一2推出H的概率是0.6啊，那么有0.8乘上0.6，我们就得到了0.482，0.48。00:57:16：然后是第222CFH3啊，cf3H那么cf3H呢这里面呢大家要注意一下，它是一个赋值，然后它是一个复制，它是负的0.5，他是负责的业务。00:57:18：所以这里呢有一点不一样啊有一点不一样。00:57:30：这个呢是一个负的0.5啊负的利用。00:57:38：那么我们用负的0.5乘以max零逗号CFV3啊零逗号治疗N3。00:57:44：那么c fe3它的概率是0.542 0.54，所以我们要用0.54乘上0.5。00:57:49：那么它的概率是负的0.27啊负的0.27。00:57:56：那么这样子我们就把三个想不求出来了，三个结论啊三个结论都成出来。00:58:01：然后我们要对三个结论进行一个组合证据的一个组合。00:58:15：那么用一下我们刚才的组合的一个算法，我们首先把把cf一和2进行一个组合，那么把cf一和二进行组合的时候呢啊我们要考虑它是正数还是负数。00:58:22：那么因为cf1啊cf一它是大于2cfo呢，它也是大于零的。00:58:27：啊，所以呢我们可以把CFE和CF2加起来，然后再减掉他们俩相乘。00:58:31：那这样呢我们就得到了是0.63。00:58:48：好，然后第二步啊，然后在下面一步cf123H啊，cf123H那么cf123H我们得到的是cf一和12，对吧？00:59:08：我们把cf12再和三进行一个课程啊，价格上进模具，也就是cf12啊，cf12加上cf3啊，因为这个地方我们这个cf3它是小于零的，C1F3是小于零的情况下。00:59:18：那我们要用第三个公式啊，我们它的分子呢相加啊，分子相加，分母呢19要命，0.63和0.27里面去最小值。00:59:25：那主要是那这样子的，我们求出来的综合的可信度呢是0.492049。00:59:29：所以这样呢我们就得到了最终的结论，它的可信度是0.49。00:59:39：好，刚才讲的就是我们用可信度的方法来做啊来做。00:59:45：那么除了可信度的方法之外啊，我们还有证据理论和模糊推理。00:59:48：那么现在呢我们先来看一下这个模糊推理。00:59:59：啊啊，不是，我们现在看一下这个证据理论啊，我们模糊推理呢，我们下一次课呢再来讲。01:00:01：那么证据理论。01:00:23：嗯，证据理论呢又称为DS理论啊，它是德耀普斯特首先提出来的啊沙浦呢进一步的发展起来的一种处理不确定性的一个理论。01:00:28：1981年的班纳特呢把该理论的引入到专家系统当中。01:00:32：同年，卡维纳等人来用，它实现了不确定性的一个推理。01:00:38：目前呢在证据理论的基础上来发展，已经发展了多种不确定性的推理的模型。01:00:44：证据理论呢也是用的比较广的啊，也是一时的用的比较多，比较广的。01:00:53：在这个基础上呢，也发展了很多的很多的类似的一个方法啊，很多比较完善的一个方法啊，也是用的比较多的。01:01:07：那么证据里面理论的包括这样子一些内容啊，利用那个因为里面呢涉及到一个概率概率论啊，该约的一些知识，那么用到的的一个是概率分配一个函数。01:01:21：第二个呢是性能函数，第三个呢是4蓝函数啊，第四个呢是概率分配函数的一个正交的一个和也就是这个证据他的一个组合它的一个组合。01:01:25：然后呢，是基于证据理论的不确定性的一个推理啊。01:01:32：那么首先呢我们呃带上了就要来了解一下这几个函数它的一个意义和他的一个写法。01:01:55：那么嗯这里呢讲的就比较的啊呃比较的这个书面啊，因为他必须要精确的定义啊，首先呢要设D呢是变量X所有可能取值的一个集合，且低当中的元素呢是互斥的。01:02:04：在任意时刻，X都取企业只能取缔当中的某一个元素维持则称DVX的一个样本空间。01:02:09：好，那么这个这个里面呢就有一些概念，比如说这个样本空间啊，那么空间是什么？01:02:31：啊，那么这个D呢它是一个所有X取值范围，它它是一个集合啊，他是一个区的啊，他是X所有可能取值的一个机壳啊，也有他的样本空间啊，要么空间。01:02:47：那么比如说啊比如说比如说第一贪，他比如说他可以取A啊，他就是那么他也可以去买AB或者呢他也可以取2hb啊，他的真情。01:02:54：好，那么这样子来取，那么这个就是D对吧？01:03:16：这个就是底，那么这个D就是就是这些所有可能性啊，我们一个集合里面，它可能是A可能是AB也可能是B当然还有一种可能他就是ABC啊，没有，这是两个因素，两个元素的话没有了，就就这三种啊吃a hb他或者是学历。01:03:22：那么我们就把D呢称为X的样本空间样本中心。01:03:41：那么这个样本空间就包它这个空间就包含了所有的这个可能性啊，所以这在证据理论当中，D的任何一个子集，A都对应于一个关于X的命题撑杆命题为X的值在A中啊反中医的任何一个子集。01:04:01：A都对应一个关于X命题，他干变成X之战A中啊，比如说比如说这个X在A当中啊，它是属于A的集合的啊，或者是他是属于B的集合的啊，或者他是属于AB当中的啊。01:04:25：在一个子级，比如说A这个字机啊，AB这个子集，你这个资金还有3个，自己还有三个字值啊。01:04:49：那我们可以举个例子，比如说啊这个样本空间D我们看到的它是一个红黄蓝啊，这A的以后A等于宏表示X是红色，A等于红蓝啊X或者是红色或者是蓝色啊，或者是红色或者是蓝色。01:04:59：那么啊也有可能是A等于岚ra等于2，那么A等于岚，也就是说xx是蓝色xx4S啊，所以这就让的空间。01:05:06：然后他每一个子集都有一个命题啊，都代表一个命题啊，这个地方呢可能有点难紧。01:05:25：好，然后我们对每一个命题我们要给他概率分配啊，我们要对他进行一个概率分配，设低位样本空间领域内的命题都用低的子集表示，则概率分配函数。01:05:27：啊，各位通知书怎么定义呢？01:05:34：设函数mm2D到01的1个映射二级达人。01:05:43：那么这个样本空间它是2D2级，我们2D来表示它到01的一个概率分配。01:05:44：他到离异的一个。01:05:51：好，按到零的一个一个概率分配啊，那么这里和可信度是不一样的。01:05:57：可信度的时候是-1到1的，那么这个地方是0到1啊，是要一好。01:06:01：那么A他的概率是多少？01:06:04：ab的概率都是多少，B的概率是多少？01:06:06：这个就叫概率分配，这是什么？01:06:12：我们给每一种可能性一个数值，一种分配啊，给每一个一种分配。01:06:18：那么它有一个要求，我们在分配的时候要满足下面两个条件。01:06:23：第一个mm的空值啊，这个是空值N的空子，他要等于0。01:06:36：啊，他们的控制，他的这个里面有三个集合，还有一个空气，空气我们没有写出来。01:06:44：那么它的空子要等于他的空值给他的概率是0啊，控制给大概率是第二点。01:06:54：mma所有可能性相加等于1，这个其实和概率论是不一样的啊是不一样，所有可能性是什么？01:07:09：AAB和B3个加在一起啊啊比如说ma啊要加上mp，如果是概率的话是什么？01:07:18：如果是概率论的话，那么就是M1加上M2你要么生，要么是B加起来就等于一了，他们俩参加就能力了。01:09:00：概率分配函数和概率不一样，就是不一样。01:11:35：这个是概率分配函数，所以他有8种可能性。01:11:54：啊，现在函数什么事情的函数呢？01:12:37：那么对红皇的总的进度，我们要把红和黄都要加上去啊，都要加上去。01:12:43：好，所以对红或者黄啊，比如说这个东西它到底是红色还是黄色，对吧？01:12:59：那么我们要把红黄和红黄，把红和黄，还有红或者黄，把他们三个全部加在一起，这个才是对整个洪荒红黄的总的一个幸福。01:13:15：那么这个数字加在一起，他的业务，他的啊，所以大家千万不要搞错了啊，不要把它就写成002了，他不是一样啊，他是0.5啊，这三个全部加在一起还是业务好。01:13:33：那么我们有幸能函数，其概率分配函数呢，你也推出来，你得空气bl的空值等于M的空隙等于等于ELD啊，它等于啊MB的B属于必争包庇，包含低的所有可能性。01:13:42：三家他等也就是BLD，它是等于一的啊，bl空值它是等于零的还是能力？01:13:48：这个是总的一个信任度哈总的一个信任度。01:13:51：现在函数比较性能函数。01:14:00：那么呃性能函数呢，它也被称为是下线函数啊，下下函数。01:14:10：那么和下线函数啊相对应的，他也有一个上限函数，下线来说就是判断这个东西它是不是真的啊是不是真的。01:14:13：那么上限函数呢是什么呢？01:14:21：上限函数是判断这个东西是不是非假的啊，这个是有区别的啊这个是有区别的啊。01:14:28：比如说今天啊后面今天下午下不下雨啊，他下雨为真的，他的概率是多少？01:14:31：那么这个就是性能函数啊。01:14:36：那么如果下午不下雨的可能性有多大啊？01:14:41：不下雨和下雨他是不一样的啊，你不下雨啊，不下雨，那么你可以下冰雹，对吧？01:14:43：你下去啊都可以。01:14:52：那么他这个是菲菲贾的啊啊，就是项羽，他是假的概率，所以这个是不一样的。01:15:11：那么这个里面呢和刚才讲的总的信任度有一个啊有一个相对应的上限函数呢就叫私揽函数啊，就要自然数也也成为了不可驳斥函数或者是上限函数啊，不管上线人数，那么PPL啊是是PPLO进程。01:15:23：一减掉BLAV假的CA的这么一个性，这么一个概述。01:15:41：那这个一个轻度啊8A为假的，因为非钾的性质，也就是说自然函数代表的是A为非甲的这么一个啊这这么这这么这么一个可信度啊，是略微非假的。01:15:50：好，那我们也可以看看刚才这个例子。01:16:00：设低一等于红黄蓝啊，M红是0.3mm，黄士陵mm红黄是0.2mm红黄石崖啊。01:16:08：那么在这个情况下啊，在这个情况下，好，我们看一下它的bl是多少。01:16:10：bl我们刚才算出来是0.5，对吧？01:16:13：0.3加0.2啊是0.5。01:16:17：那么这个情况下pl是多少呢？01:16:24：PELO兰等于的是bl飞兰菲尔必要非然是什么？01:16:39：bl虽然是bl红皇帝，而红黄啊，我们算出来是0.5，刚才算出来是0.5，那么就有一减掉0.5等于0.5，这样算出来的才是我们要的这个值啊。01:16:48：他说我们要的这个，所以这里呢就是大家一定要区分啊一定要区分，要要区分开。01:16:57：这个四大函数和这个性能啊这个性能函数他们一个是下行。01:17:02：我真的相信啊相信他是真的。01:17:11：第二个呢是相信他是非讲相信他为非甲的一个信任度，争和菲奖里面是有区别。01:17:31：好，然后呢我们看概率什么样，说他的一个正交交合啊，它设M1和M2是两个概率分配函数，则其正交和M等于M1正教育M2M2M空气等于0，IM控制的。01:17:36：那么我们有如果是两个概念层面元素，我们要把它组合，对吧？01:17:49：证据我们提出了很多证据，那么要进行组合，进行组合的时候啊，进行组合的时候，我们采用的是正交方法啊，也就它是一个投影啊，一个口一个道平面的一个投影。01:17:54：好，那么M等于ME正交M啊，正常mmi怎么算呢？01:18:01：啊，这个有点复杂，这个也是大家做作业的时候容易算错的一个地方啊，等于K的kati赞成上后面就行啊。01:18:06：肯定是或者就是那么啊K呢是什么呢？01:18:08：可以是一减药啊。01:18:18：XY等于空值，XY等于控制MEX乘上MX分的他的一个相壮啊，是这样嗯。01:18:39：那么也等于呢X加上完他他不等于空集的时候，他们俩相乘啊，有一个机构啊一个机构我们要把K算出来，K算出来之后再求K的，力求ktv之后，再和后面这一项商城价格后面就升上去。01:18:47：啊，所以这里呢有M1乘上M2，然后这里呢是商家的一个空隙，这里呢是相交不等于控制啊，不对，那么这个就是正胶盒。01:18:54：如果K不等于0，则正交和安也是一个概率函数。01:19:03：如果K等于0，则不存在正交和M仅没有可能存在概率函数XM1和M2它是矛盾的啊，他是矛盾。01:19:10：如果等于零的话，那么他就不存在上交了这两个条件，他们是不相交的。01:19:18：有没有橡胶底，你要想要的也就他们是矛盾的，他们是矛盾是矛盾的两个证据，那当然不能组合来，对吧？01:19:23：好好，我们来看一个例子，大家就能明白了。01:19:30：啊，比如说。01:19:44：好，我们来看看这个例子，设D是黑白浴室黑板啊，黑白它样本空间就是一个黑一个班啊，这个就2月的解释。01:19:54：MERME, 黑MMMM黑白黑白控制它的它的啊它的概率分配数是多少呢？01:20:01：分别是0.3、0.5、0.2和0M2呢是0.6，0.3，0.1和0。01:20:07：那么我们要把这两个证据性的组合，这些组合说我们要求他们的正交和啊，就他们知道。01:20:21：那第一步我们要算数K啊上去，那么K等于一减药，后面这一项他们就是那后面这张是X交和Y有香蕉等于空气啊，等于控制，那么等于空气是什么？01:20:26：黑和白三角是控制白和黑上教师空集，对吧？01:20:34：啊，ME的黑和M2的版或者是M2的版和M1的嗯，M的黑白和mr的黑。01:20:57：他们相交是攻击，那么算出他们的概率啊，在商家，在音箱一减药，那么就是0.6米，这是第一步，我们就要把K算出来，第一步把可算出算出K之后啊，我们再带进去K的K分之1就是0.61分之1再乘上啊X和Y亿相交等于黑的。01:21:04：它的一个概念相对于这个，那么商家等于黑的时候，我们就要我们就要考虑了。01:21:31：啊，剩下等于黑头水，商家等于黑的时候，我们就要考虑了哪些事相交的IME hm2A啊，香蕉等于黑可以算IMECM2，黑白黑白里面也有黑啊，也可以IME黑板和M2C它也也有一个数可以算。01:21:46：那么其他的都是，所以我们把这三组给大家算出来，加在一起再除以0.61啊，就算出来拿去算数，那么最后算出来是0.54和他的证据和就是0.54。01:22:04：所以我们同龄可以得到白的M版是0.43，M黑板是0.032，那么组合后的概率分配书呢，那么组合以后的概率分配数我们可以得到啊是0.540点430.030上啊。01:22:12：那么这样子呢我们就可以得到组合后的这个感干书。01:22:20：好好，然后我们看一下他的推理步骤。01:22:23：基于证据理论的不确定性推理步骤。01:22:25：第一，建立问题的样本空间。01:22:36：第二，由经验给出，或者由随机性规则和事实的性信任度给出度量性可信度啊，度量算基本的概率成为一个函数。01:22:40：第三步计算是我关心的自己的信任函数，自然函数。01:22:48：第四步，有性能函数值，四大函数值得出结论啊，我们好，我们看一个例子，大家就明白了啊，我们最后10分钟看一下例子。01:22:54：啊，这个例子设有下面这个规则啊。01:23:00：第一，如果流鼻涕则感冒，但非过敏性鼻炎。01:23:18：如果流鼻涕的啊，我们判断它是啊感冒，但是呢不是非过敏性鼻炎，这样的概率是0.9，那么他是过敏性，也但不是感冒的概率呢是0.12，是001。01:23:24：第二，如果掩发言，则感冒，但非过敏性鼻炎的概率是0.8啊。01:23:32：如果掩发言或啊则过敏性鼻炎，但非感冒的概率是0.05啊，那个什么。01:23:38：那么事实上，小王流鼻涕的概率是0.9啊。01:23:42：小王发演员的概率是0.4，发言的概率是0.4。01:23:45：那么问我们小王患了什么病啊，小儿患了什么病？01:23:49：那么这样一个题目那么这样子一个题目。01:23:55：我们如果用自己来判断一下的话，小王得了什么病？01:24:06：啊，我们就啊就这样毛估估的啊，毛估估小丸流鼻涕的概率是0.9，发言的概率是0.4，对吧？01:24:08：发现的概率是0.4。01:24:18：那么实际上我们这个还很难估算，我们官官看这个我们用啊我们不用人工智能啊，我们不用推去，那么我们还很难看出来。01:24:20：小王，他得了什么病啊？01:24:25：那么我们用啊我们刚才讲的政治这个方法呢来推导一下啊。01:24:27：小王，大概率他得了什么病，嗯。01:24:39：好，我们去亚美空间D等于HH2H3H1表示感冒，但非公gb hr表示过敏性鼻炎，但非感冒。01:24:53：H3表示同时得了两种，那么实际上小娃他只能有这三种可能性，要么感冒了，要么过敏性鼻炎，要么两种病都得了啊。01:24:57：大家说明都得了，那么他只能是这三种可能性。01:25:01：那么这是样本空间啊，我们去下面的基本概率分配数。01:25:08：m hm year h好，它感冒，但非过滤器鼻炎的概率是多少呢？01:25:28：好，我们根据感冒啊流鼻涕的话，他是感冒啊，又是感冒，又是非过敏性鼻炎的话，那么他应该是0.9乘以0.9啊，就是0.9乘上0.9，那么就是0.81218。01:25:35：第二个过敏性鼻炎，但非感冒啊，共性的犯人啊，然后他非感冒是多少？01:25:40：是0.1对吧，是0.1，那我们就有0.9乘上0.0，那么他是1.09。01:25:58：第三个同事得了两种，那么同时得了两种病，那我们就把MMEHE和MEH啊给大家减掉同时的两种病的概率的是零点啊，是好好，我们再来算第二个。01:26:00：他有两种对吧？01:26:07：mr hm2hm SHMIH过敏性鼻炎，他流鼻涕了。01:26:17：人明天是0.9，那是过敏性鼻炎，但非感冒哦，那么是啊，是0.4啊，他发言对吧？01:26:20：他第二种可能性是发育了。01:26:31：那么他发演员是0.420点40.4啊，存上他村上0.8啊，0.4乘20.8，那么就0.32。01:26:39：那么HR呢主要是0.4乘上0.05啊，一区42 0.5，那么就是0.02啊。01:26:44：然后第3个HUHIH3呢，是啊把前面两个解掉，那么就是0.66。01:26:50：那么我们现在得到的是两组概念分别墅。01:27:01：根据我们刚才的理论，我们把两种概率分配数量进行一个概率分配的一个组合啊，第一步我们算出Q这不把开放出来。01:27:12：第二步呢，我们把M算出来3个，那么mh0.87IMAH2MH123是0.064。01:27:25：所以从这个结论里面，我们可以也可以看出来小王是什么，好，我们得到他的信任函数，它是感冒的概率是多少呢？01:27:28：是0.87啊，剩余80。01:27:34：他是演员的概率呢是0.066，这是是一个函数啊，是吧？01:27:46：好，我们再来看四大函数422丨啊PLOH他是非啊，这个怎么说它是非感冒为假的，非感冒为。01:27:51：嗯，应该是。01:27:55：他非感冒。01:28:07：为降的概念啊，算出他非感冒为甲的概率，那么他是0.934啊，那么下面一个pl ohr它是0.03到0.03。01:28:16：所以我们不管从信任函数也好，我们从四大函数也好，我们得到的结论都是小王干嘛？01:28:23：因为他感冒的概率前面是0.87，这里是0.934啊。01:28:37：不管是哪个函数，它都比后面的这个数值要大的多要大的多啊，0.87比0.6066要大的多，0.934呢比1.13NW的多啊。01:28:41：所以从上面两个结论我们都可以得出来。01:28:56：小王可能胜得了感冒啊，小王可能是都要看好这个就是我们根据证据理论来求得啊，来尽情的不确定性的一个推理啊。01:28:59：所以其实呢还是还是蛮有用的啊还是蛮有用的。01:29:09：就是我们很多的现实问题的时候，我们人为的没法推理的时候呢，我们就可以采用人工智能的这些推理的方法啊，把它推出来。01:29:15：那么下次课呢，我们要讲这个模糊啊，模糊理论。01:29:24：那么模糊理论呢呃在控制里面呢也是用的比较多的啊，所以大家呢也可以去啊也是比较热门的一块内容吧。01:29:40：啊可以这么说就模糊控制啊，模糊控制在自动化控制领域里面，在科研里面都是非常热门的啊，一个有可能也会开设这么一门课的啊，也可以做为一门课来可以作为一门课来讲的啊。01:29:45：那么那么大家呢啊可以呢事先的可以去看看啊，可以去预习一下。01:29:54：然后我们下节课呢就是讲这个，然后我们最后就布置一下作业啊，跟今天有关的作业，大家可以翻到后面的试题111页啊111页。01:30:24：呃，然后是4.4啊，4.4呢是用证据理论来求他的一个正交和啊，那么就三道题目啊，然后最好把模糊理论呢给他复习一下。01:30:33：啊，好了，那我们我们今天就到这里吧，还有几分钟先下课吧嗯。01:30:43：对，是。01:30:48：没有了。01:34:32：那让他小一点啊。01:34:38：这也不认。

**2. 语音翻译**

00:00:23：00:00:31：00:00:39：00:00:44：00:00:54：00:00:59：00:01:24：00:01:39：00:01:41：00:02:05：00:02:31：00:02:35：00:02:49：00:02:57：00:02:59：00:03:23：00:03:27：00:03:34：00:03:38：00:03:48：00:04:08：00:04:14：00:04:29：00:04:40：00:04:46：00:04:51：00:05:10：00:05:16：00:05:27：00:05:32：00:05:34：00:05:49：00:05:53：00:05:59：00:06:11：00:06:30：00:06:36：00:06:45：00:06:49：00:06:57：00:07:09：00:07:15：00:07:36：00:07:41：00:07:57：00:08:20：00:08:27：00:08:42：00:08:47：00:08:51：00:08:57：00:08:59：00:09:08：00:09:14：00:09:18：00:09:22：00:09:31：00:09:38：00:09:44：00:09:51：00:09:55：00:10:02：00:10:24：00:10:39：00:10:54：00:10:59：00:11:06：00:11:11：00:11:23：00:11:36：00:11:42：00:11:47：00:12:08：00:12:22：00:12:27：00:12:38：00:12:47：00:12:53：00:12:57：00:13:03：00:13:10：00:13:19：00:13:27：00:13:42：00:13:44：00:13:59：00:14:09：00:14:16：00:14:39：00:14:46：00:14:51：00:15:02：00:15:04：00:15:16：00:15:23：00:15:31：00:15:48：00:15:57：00:16:09：00:16:18：00:16:25：00:16:31：00:16:47：00:16:54：00:17:10：00:17:24：00:17:39：00:17:54：00:18:00：00:18:05：00:18:12：00:18:16：00:18:18：00:18:25：00:18:36：00:19:04：00:19:10：00:19:20：00:19:25：00:19:29：00:19:35：00:19:47：00:19:58：00:20:04：00:20:09：00:20:17：00:20:21：00:20:38：00:20:47：00:20:52：00:20:59：00:21:07：00:21:22：00:21:26：00:21:48：00:21:51：00:22:00：00:22:12：00:22:24：00:22:35：00:22:38：00:22:51：00:23:05：00:23:13：00:23:30：00:23:37：00:23:43：00:23:53：00:24:05：00:24:25：00:24:40：00:24:53：00:25:00：00:25:05：00:25:15：00:25:17：00:25:26：00:25:39：00:25:43：00:25:53：00:26:00：00:26:02：00:26:17：00:26:18：00:26:28：00:26:37：00:26:52：00:26:56：00:27:01：00:27:11：00:27:40：00:27:47：00:28:03：00:28:08：00:28:16：00:28:18：00:28:20：00:28:27：00:28:33：00:28:41：00:28:54：00:29:02：00:29:11：00:29:14：00:29:30：00:29:35：00:29:43：00:29:50：00:29:54：00:30:09：00:30:26：00:30:32：00:30:45：00:30:58：00:31:00：00:31:12：00:31:21：00:31:27：00:31:30：00:31:37：00:31:45：00:31:50：00:31:57：00:32:03：00:32:13：00:32:22：00:32:36：00:32:47：00:32:54：00:33:05：00:33:16：00:33:25：00:33:31：00:33:37：00:33:42：00:34:10：00:34:19：00:34:22：00:34:37：00:34:41：00:34:56：00:35:10：00:35:17：00:35:24：00:35:28：00:35:37：00:35:44：00:36:02：00:36:13：00:36:25：00:36:30：00:36:39：00:36:48：00:36:57：00:37:15：00:37:19：00:37:35：00:37:44：00:37:51：00:38:09：00:38:40：00:38:49：00:39:12：00:39:18：00:39:22：00:39:25：00:39:36：00:39:50：00:39:56：00:40:01：00:40:04：00:40:08：00:40:21：00:40:38：00:40:52：00:40:58：00:41:08：00:41:23：00:41:35：00:41:45：00:41:50：00:42:02：00:42:06：00:42:10：00:42:43：00:42:58：00:43:03：00:43:07：00:43:16：00:43:43：00:50:28：00:50:42：00:50:51：00:50:54：00:50:56：00:51:02：00:51:07：00:51:20：00:51:31：00:51:37：00:51:43：00:51:54：00:52:01：00:52:24：00:52:30：00:52:46：00:52:49：00:52:56：00:53:01：00:53:09：00:53:16：00:53:23：00:53:42：00:53:56：00:54:06：00:54:15：00:54:17：00:54:28：00:54:33：00:54:44：00:54:53：00:55:03：00:55:05：00:55:32：00:55:34：00:55:47：00:55:54：00:55:57：00:56:04：00:56:17：00:56:22：00:56:32：00:56:47：00:57:03：00:57:16：00:57:18：00:57:30：00:57:38：00:57:44：00:57:49：00:57:56：00:58:01：00:58:15：00:58:22：00:58:27：00:58:31：00:58:48：00:59:08：00:59:18：00:59:25：00:59:29：00:59:39：00:59:45：00:59:48：00:59:59：01:00:01：01:00:23：01:00:28：01:00:32：01:00:38：01:00:44：01:00:53：01:01:07：01:01:21：01:01:25：01:01:32：01:01:55：01:02:04：01:02:09：01:02:31：01:02:47：01:02:54：01:03:16：01:03:22：01:03:41：01:04:01：01:04:25：01:04:49：01:04:59：01:05:06：01:05:25：01:05:27：01:05:34：01:05:43：01:05:44：01:05:51：01:05:57：01:06:01：01:06:04：01:06:06：01:06:12：01:06:18：01:06:23：01:06:36：01:06:44：01:06:54：01:07:09：01:07:18：01:09:00：01:11:35：01:11:54：01:12:37：01:12:43：01:12:59：01:13:15：01:13:33：01:13:42：01:13:48：01:13:51：01:14:00：01:14:10：01:14:13：01:14:21：01:14:28：01:14:31：01:14:36：01:14:41：01:14:43：01:14:52：01:15:11：01:15:23：01:15:41：01:15:50：01:16:00：01:16:08：01:16:10：01:16:13：01:16:17：01:16:24：01:16:39：01:16:48：01:16:57：01:17:02：01:17:11：01:17:31：01:17:36：01:17:49：01:17:54：01:18:01：01:18:06：01:18:08：01:18:18：01:18:39：01:18:47：01:18:54：01:19:03：01:19:10：01:19:18：01:19:23：01:19:30：01:19:44：01:19:54：01:20:01：01:20:07：01:20:21：01:20:26：01:20:34：01:20:57：01:21:04：01:21:31：01:21:46：01:22:04：01:22:12：01:22:20：01:22:23：01:22:25：01:22:36：01:22:40：01:22:48：01:22:54：01:23:00：01:23:18：01:23:24：01:23:32：01:23:38：01:23:42：01:23:45：01:23:49：01:23:55：01:24:06：01:24:08：01:24:18：01:24:20：01:24:25：01:24:27：01:24:39：01:24:53：01:24:57：01:25:01：01:25:08：01:25:28：01:25:35：01:25:40：01:25:58：01:26:00：01:26:07：01:26:17：01:26:20：01:26:31：01:26:39：01:26:44：01:26:50：01:27:01：01:27:12：01:27:25：01:27:28：01:27:34：01:27:46：01:27:51：01:27:55：01:28:07：01:28:16：01:28:23：01:28:37：01:28:41：01:28:56：01:28:59：01:29:09：01:29:15：01:29:24：01:29:40：01:29:45：01:29:54：01:30:24：01:30:33：01:30:43：01:30:48：01:34:32：01:34:38：