

平时作业报告

课程名称： 计算机论题

学 院： 计算机与软件学院

专 业： 软件工程

指导教师： 李俊杰

报告人： 郑彦薇 班级： 软件工程 01 班

时 间： 2022 年 5 月 7 日—2022 年 5 月 25 日

报告提交时间： 2022/5/23

要求：

随着医疗行业在信息化建设方面的不断发展和人工智能在医学领域应用的不断深入，中国医院协会信息专业委员会于 2006 年开始，每年组织开展中国医院信息化状况调查工作（参考《2019-2020 年度中国医院信息化状况调查报告（公开版）》），并对医疗领域中人工智能带来的伦理问题进行讨论（参考《医疗人工智能伦理若干问题探讨》）。请根据教材第 4 章、第 5 章和第 6 章中有关 IT 职业道德和社会责任、信息技术带来的社会影响以及软件品质、IT 的风险及管理等内容（但不局限于教材中的知识点），对目前医院的信息化现状和未来建设，以及其中人工智能伦理问题进行分析。具体要求如下：

（1）调查显示，当前医院信息化应用产品中存在问题中排名第一的是产品的灵活性不够，难以满足病人的个性化需求，但从技术的角度上来说，追求灵活性往往需要牺牲一定的产品稳定性，带来更多的运行风险（《年度调查报告》3.1）。如何看待医疗信息化应用产品的灵活性需求和产品的运行风险？医疗应用产品的灵活性需求和稳定性需求如何进行平衡，过于强调产品的稳定性和可靠性是否会对人和社会带来负面影响？请结合产品品质、IT 风险和管控、医疗风险和管控等角度进行分析。（20 分）

（2）调查显示，医院内部业务网络与互联网的连接方式分为三种：物理隔离，占比 50.54%；经防护技术逻辑隔离，占比 46.71%；直接连接，占比 2.75%（《年度报告》4.2.6）。请结合医疗行业的特殊属性，谈谈医疗行业数据安全与个人信息保护的主要责任主体是谁，例如医院信息部门、医疗设备使用人员或者信息化产品开发人员和公司等。当医院的业务数据和病人的个人信息发生泄露时，谁应该承担责任？（20 分）

（3）在大数据时代，数据是最有价值的生产要素之一，医疗数据具有很高的挖掘、应用价值，医疗领域的人工智能产品需要大量的标注数据进行训练，但由于医疗数据的真实性和隐私性强的特点，使得对医疗数据的应用和研究具有较大的困难。请论述医疗数据开放共享和深度应用是否具有可行性，是否具有必要性，同时对其中的隐私安全、数据权属不清以及利益分配不明等问题进行探讨。（20 分）

（4）结合当前医疗领域人工智能技术的发展现状，例如美国神经网络公司 Neuralink 于 2019 年进行的脑机接口技术等（《若干问题探讨》），谈谈你对 IT 公司职业道德和社会责任等方面的看法。进一步探讨人工智能产品中可能存在的算法偏见，以及算法偏见会对人或社会造成什么样的伤害，如何避免等问题。请从社会道德、软件品质等角度进行分析。（20 分）

（5）报告写作：宋体、五号字体，不少于 1500 字；主要观点请用粗体标记；参考文献（如有）引用规范（20 分）。

说明：

（1）本次作业满分为 100 分，占总成绩的 10%。

（2）本次作业截至时间 2022 年 5 月 25 日（周三）23:59。

（3）报告正文：请在指定位置填写。

（4）个人信息：WORD 文件名中的“姓名”、“学号”，请改为你的姓名和学号；实验报告的首页，请准确填写“学院”、“专业”、“报告人”、“学号”、“班级”、“实验报告提交时间”等信息。

（5）提交方式：截至时间前，请在 Blackboard 系统中提交，延迟提交无效。

（6）发现抄袭（包括复制&粘贴整句话、整张图），抄袭者和被抄袭者的总成绩记零分。

（7）期末考试阶段补交无效。

（8）因版权原因，请勿在课堂以外传播本次作业所提供的阅读材料。

医疗人工智能相关问题探讨

(1) 调查显示,当前医院信息化应用产品中存在问题中排名第一的是产品的灵活性不够,难以满足病人的个性化需求,但从技术的角度上来说,追求灵活性往往需要牺牲一定的产品稳定性,带来更多的运行风险(《年度调查报告》3.1)。如何看待医疗信息化应用产品的灵活性需求和产品的运行风险?医疗应用产品的灵活性需求和稳定性需求如何进行平衡,过于强调产品的稳定性和可靠性是否会对人和社会带来负面影响?请结合产品品质、IT 风险和管控、医疗风险和管控等角度进行分析。(20 分)

答:①医疗信息化产品是现代技术高速发展的成果之一,对于产品灵活性与稳定性的追求即是对技术产品品质的追求,都属于技术发展过程中应当不断完善的方面。在医疗信息化应用产品中用户对于产品的灵活性需求从另一个角度看,反映了当前使用医疗信息化产品用户数量的增加。老人、小孩、成年人以及任何有特殊疾病的病人,每个人的具体需求都不同,医院的医生、护士直接接收病人反馈,可以根据自身经验来满足这些病人的需求,但对于产品而言,达到这样的灵活性或接近这样的灵活性,需要将产品的拆分成更多的“零部件”,使得用户使用时可以根据个人所需进行“拼接”;而对零部件的进一步拆分,也必然增大产品的运行风险,当给予产品使用者更多的拼接零部件的权力,不可控制的偶然事件的发生的可能性也会增大,产品运行风险不可识别的范围也相应扩大,产品运营需要处理更多事先无法预见的情况。

②对风险进行分类研究,分析风险来源是必要的。医疗信息化的不断发展,用户对于产品的个性化需求自然也需要产品开发者不断更进产品功能去满足。医疗应用产品开发者需要组织起一个更广泛更全面的网络系统,使其能够更好的支撑识别和评价风险。灵活性需求与稳定性需求的平衡,不是简单的牺牲一方以满足另一方,提高产品品质是更好的平衡灵活性与稳定性需求的关键,要求产品运维能够对风险的分析、规划、跟踪和控制制定出更好的方案,同时还应保证基本功能不缺失、用户信息和数据的不泄露。

③对产品稳定性和可靠性的追求,从一个角度看是用户(包括病人和医生)对于产品使用的反馈,对于提升医疗产品质量,促进医疗信息化进程都是重要的;但从另一个角度看,医疗产品稳定性与可靠性的过度强调,反而会影响医疗进一步实现信息化,已使用用户对产品的反馈,会大大影响未使用者对产品的看法,产品当前的稳定性与可靠性不能满足大多数用户,医疗人工智能就更难打破传统看法;而当产品的稳定性和可靠性得到大幅提升后,病人对医疗产品的依赖程度也会增大,这或许也从另一方面要求了医务人员需要具备更高的能力,同时更多医务人员的工作被医疗产品替代,使得该行业失业率增大,这些都是医疗信息化过程中面临的社会问题。

(2) 调查显示, 医院内部业务网络与互联网的连接方式分为三种: 物理隔离, 占比 50.54%; 经防护技术逻辑隔离, 占比 46.71%; 直接连接, 占比 2.75%(《年度报告》4.2.6)。请结合医疗行业的特殊属性, 谈谈医疗行业数据安全与个人信息保护的主要责任主体是谁, 例如医院信息部门、医疗设备使用人员或者信息化产品开发人员和公司等。当医院的业务数据和病人的个人信息发生泄露时, 谁应该承担责任? (20 分)

答: 在大数据时代面前, 数据安全的关注度也一直升温不降; 移动医疗、AI 医疗影像、电子病历等数字化程序的普及, 医疗数据安全也受到更多人的关注。而我认为医疗行业数据安全与个人信息保护的主要责任主体在于医院信息部门。

①医院信息部门有权也有这样的责任去对系统使用者(包括医生和护士), 数据库维护人员(即信息化团队)等医院部门内可接触病人数据信息的人员指定一定的规章制度。患者单体数据具有很高的价值, 这样一定程度上挑战了人性, 任何可以接触这些数据的人都可能为了满足个人利益而恶意泄露数据和个人信息。医院是患者数据的“第一接触者”, 在对于数据安全和患者个人信息保护上, 也应当承担主要责任。部门承担这样的责任, 也自然会更加严格的规范行业人员的职业素质和道德素养, 让医生护士能更切实的关注患者情况而不是利用大数据漏洞谋私利。

②从医疗设备使用人员和信息化开发人员 and 公司的角度出发, 医疗设备的使用人员包含医生、护士以及患者本人, 当问责对象从部门到使用人员, 即是问责对象从组织、部门具体到个人, 对众多个体的规范难度往往会高于对群体的整体规范; 另外, 若由信息化产品开发人员和公司承担数据安全风险, 跳过了整个医院机构, 对于从事信息化开发工作的人员而言, 不仅需要承担系统运维上的风险, 还需承担伦理上的压力, 这样的问责制度, 是否又在另一程度上限制了信息化水平的发展?

③业务数据和病人个人信息的泄露, 我认为应当尽力追溯泄露方, 对医院信息部门的调查, 再到对使用人员的调查, 再到开发人员的调查。这也可以将追溯泄露源作为医疗信息化的另一努力方向, 当这样的功能实现时, 技术上的黑箱操作逐渐透明, 行业数据安全和个人信息保护也有了更好的保障。

(3) 在大数据时代，数据是最有价值的生产要素之一，医疗数据具有很高的挖掘、应用价值，医疗领域的人工智能产品需要大量的标注数据进行训练，但由于医疗数据的真实性和隐私性强的特点，使得对医疗数据的应用和研究具有较大的困难。请论述医疗数据开放共享和深度应用是否具有可行性，是否具有必要性，同时对其中的隐私安全、数据权属不清以及利益分配不明等问题进行探讨。(20 分)

答：①医疗数据作为国家基础战略性资源和国家核心资产，对医疗数据的开放共享有助于政府实现精准决策，能够促进智慧医院的发展，使医药科研提供数据支撑等。**推进健康医疗资源共享，释放数据资源价值是大数据时代背景下推进健康医疗数据最大利用的关键路径。**世界各国也从国家层面推动对健康大数据的应用，以抢占创新医学研究、精准诊断、个性化健康管理和移动医疗等前沿阵地。**因此我认为，对于医疗数据开放共享和深度应用是具有其必要性的。**对当前数据共享和深度应用时面临的困境，应针对性的进行解决。

②我国健康医疗数据共享面临的核心问题在于健康医疗数据主体的共享“不愿”和“不敢”，技术之外的包括底层方法论的缺失、基本指导原则不完善、共享标准不足、数据泄露的不确定性以及数据共享平台建设的运维都是医疗数据共享和深度应用发展的制约因素。

③**从隐私安全角度而言**，医疗数据的开放共享和深度应用，意味着接触患者信息、医疗数据记录的人更多，这些数据被作为一种资源共享，对于患者而言，个人隐私难以保障，对于医疗机构而言，机构内部数据的安全性亦是如此。**个人信息保护法的不断修订和完善，对医疗数据采取相应的安全和技术措施，在防止未经授权的访问、个人信息的泄露、丢失等方面起了很大的作用。**

④**从数据权属不清角度而言**，数据权属不明不仅导致数据泄露问题归责难，也阻碍健康信息的互通共享。**医疗数据涉及患者、医疗机构、社会公众三类利益主体，医疗数据的权利配置应协调保护三类主体的利益，使医疗资源价值得到有效发挥。**从医疗数据有效利用的角度，**对医疗数据的患者权益应当承认患者对其医疗数据享有分享利益的权利而不是将医疗数据归还于患者；对于医疗机构应当承认其对各自产生的医疗数据享有财产权；最后则是对于医疗数据应确立其公共利益。**

⑤**从利益分配不明角度而言**，目前健康医疗大数据的所有权、管理权、经营权的法律界定、隐私保护、交易规范以及知识产权保护等还处于法律空白，使得数据的利益分配没有得到规范性保障。对于健康信息的生产者、使用者和当事人，其中的利益分配应当根据各自在该场数据共享中所起价值实行更接进“一致”的分配。

(4) 结合当前医疗领域人工智能技术的发展现状,例如美国神经网络公司 Neuralink 于 2019 年进行的脑机接口技术等(《若干问题探讨》),谈谈你对 IT 公司职业道德和社会责任等方面的看法。进一步探讨人工智能产品中可能存在的算法偏见,以及算法偏见会对人或社会造成什么样的伤害,如何避免等问题。请从社会道德、软件品质等角度进行分析。(20 分)

答:①道德具备社会良性关系基础以及工作生活秩序基石两大社会价值,尤其是当前处于信息时代,道德社会价值更加突出,具有更广泛的社会影响力。职业道德是人在职业社会的立身之本,美国计算机伦理协会总结、归纳了计算机伦理十戒,对 IT 行业工作人员提出了计算机职业道德规范。IT 公司以及工作人员所处行业特殊,它有着自己与众不同的职业道德和行为规范。任何一个行业的职业道德,都有其最基础最具行业特点的核心原则,计算机道德规范组织软件工程师道德规范和职业实践联合工作组曾专门指定过一个规范,指出计算机从业人员的职业道德核心原则包括两项,一是计算机专业人员应当以公众利益为最高目标;二是客户和雇主在保持与公众利益一致的原则下,计算机专业人员应注意满足客户和雇主的最高利益。

②企业的社会责任感是企业对待社会的一种责任和态度,是企业所面临的社会责任。社会责任问题的演进发生三次语境转变,从个体语境到群体语境再到平台语境。单个企业或个体社会责任的缺失会发展到群体性企业的责任缺失,再到平台性企业的责任缺失,IT 企业和技术人员的社会责任感对人民生活、对于整个互联网+时代、信息化时代都有很大的影响力。公司遵守外部社会责任的同时,也有义务管理好内部工作人员,切实每一个个体都能够履行作为一个 IT 工作人员应当履行的社会责任。

③人工智能产品中可能存在的算法偏见,首先是算法运行规则的“自带偏见”,计算机运行完成特定任务,就需编写特定的算法,而这是由算法设计人员实现,他们的主观意识总是会有有意无意的融入算法运行过程;其次是输入数据中的偏见,数据的抽样难以保证随机,少数群体在数据中的比率低,算法执行结果也自然偏向比率更高的一部分;最后是算法执行时可能产生的偏见,机器学习在与环境交互的过程中会学习和复制种种带有偏见的行为,算法不能决定用户输入的性质和特点,若输入数据的互动者向算法提供了带有偏见的新数据,机器学习的结果也将带有偏见。

④随着人工智能时代的发展,算法在生活中的融入,其在人和社会中造成的影响也更加明显。例如企业利用算法接收带有偏见的简历数据,对女性等身份进行简历筛选,造成求职的不公平;再例如在利用人工智能实现识别的过程中对黑人群体平等权的侵害,加深对该群体的偏见;另外,算法偏见还可能为了系统的运算或者数据的应用仍然使用公民个人数据,对隐私权进行侵犯。

⑤对于算法偏见存在的问题的解决,一是需要相关法律的制定,针对算法偏见犯罪如破坏计算机信息系统、侵犯公民个人信息等予以规制;二是需要坚持其基本价值导向,坚持以人为本,始终以人类为主体;三是对于目前所存在的已知的会产生算法偏见的情况进行抑制,建立针对性的抑制算法偏见的监管机制是必要的。

写作部分：

医院信息化现状与未来建设以及相关人工智能伦理问题的探讨

在科技创新发展的有力推动下，我国进入了智能时代。医疗领域的信息化建设也实现了深层次、全方位的展开。医院开展信息化建设工作能够帮助自身及时转变传统过时的管理模式，还能有效提高医院管理工作的效率和服务水平。

我国在医院信息化建设过程中，信息化技术部门人力资源不足、缺乏充分的资金支持、管理部门协调不到位、医院重视程度不足是影响信息化建设的最主要四大障碍。以三级医院与三级以下医院进行对比，三级医院在信息化人才素质建设与培养、信息部门全职员工数量、建设投入资金上，均优于三级以下医院。**信息化建设难度大，不同级别医院的差异以及地区差异，都使得医院信息化总体建设速度十分缓慢。**在运维上，信息系统的正常高效运行无保障，医院人员数量多，设备依赖性强，信息部门经常面临临时救火的情况；对于终端电脑数量多，信息科总是花更多的时间去应对各种终端故障，影响医院的经济效益和社会效益；**这些问题的存在，无论是对患者而言，还是对医务人员而言，对信息化建设的信心都被降低，是更多医院领导和决策者降低对信息化建设的重视程度。**互联网+模式下，由预约挂号、远程会诊、互联网医院等新业务产生的内网数据直接通过互联网传输，内外网数据交互频繁，导致内外网边界日益模糊，超出物理隔离范围的边界问题也日益凸显。医疗数据的安全性也面临挑战，信息泄露不仅对于个人会造成伤害，对于医院而言也会造成损失。

当前医院信息化建设面临资金支持不充分、专业人才资源紧张、医患认知不足、信息系统存在安全漏洞的问题和挑战。解决这些问题是医院信息化的未来建设中应重视的一部分。

加大资金的投入强度，对于医院管理软件的革新优化、人才引进、设备投入都具有重要作用。信息化的建设需要技术和专业人员的支持，对信息技术、设备的引进、运行的投入强度，可以提高医院整体信息化运转结构，使医院智能交互平台更稳定、更流畅。再者，人才队伍的创建能够为医院信息化建设工作提供高效助力，资金投入可以帮助医院邀请专业团队，为医院打造人才队伍，增加对人才的引进和培养工作，解决信息化建设过程中人才缺失的问题。提升医院信息化资金的投入比例，可以加快医院信息化建设步伐，促进医院形成新的发展格局。**增加医患对医院信息化建设的信任和信心，可以更好的在医院实施信息化建设工作。**同时，还应坚持优化业务流程，提高医疗效率、提高医疗质量，规范医疗行为、改善就医体验，提高病人满意度、减少医疗差错，保障医疗安全的建设方向。让患者切实感受到信息化时代的便利，让信息化建设以患者为核心、围绕患者的实际需求。另外还可通过**提高建设过程的透明度**，实现医患对于所使用设备、所依赖系统“看得见、摸得着”，以增加信任度。

在医院信息化建设过程中，面临者**算法偏见、隐私安全、责权和技术滥用、医疗人工智能伦理规范和审核机制缺失等伦理问题。**在**算法偏见**层面，AI 提供辅助诊断和治疗建议可能误导医生进行错误的决策，间接或直接的对患者产生不同程度的机体伤害；另外，算法将数据原始偏见带入执行和决策过程、算法设计者为获取个人利益或表达个人观点设计存在歧视的算法、算法执行存在无法控制和预测的后果，算法偏见是人工智能伦理问题始终具备争议的话题。在**隐私安全和责权**层面，**患者数据泄露问题严重，患者隐私权得不到保障**，当患者信息发生泄露时，将发生无法控制的二次传播，患者难以对信息实现回追，对侵权行为人也难以认定和追责，此时患者数据泄露造成的损失，是对医院信息部门、医务人员，还是信息技术开发者进行问责，又是一个目前无法很好的回答的伦理问题。在**技术滥用**层面，医疗 AI 乱用、滥用，会出现过度医疗的问题。系统对于患者病情分析以数据为分析依据，会出现过度诊断、过度治疗、医疗资源浪费、增加

受检者焦虑心理的问题。在相关规范和审核机制缺失层面上，由于目前医院信息化推动过程中，对 AI 相关的伦理审查机制未跟上，也使个人数据被不正当处理、个人信息泄露、侵害侵权所带来的社会心理风险等问题被忽视。

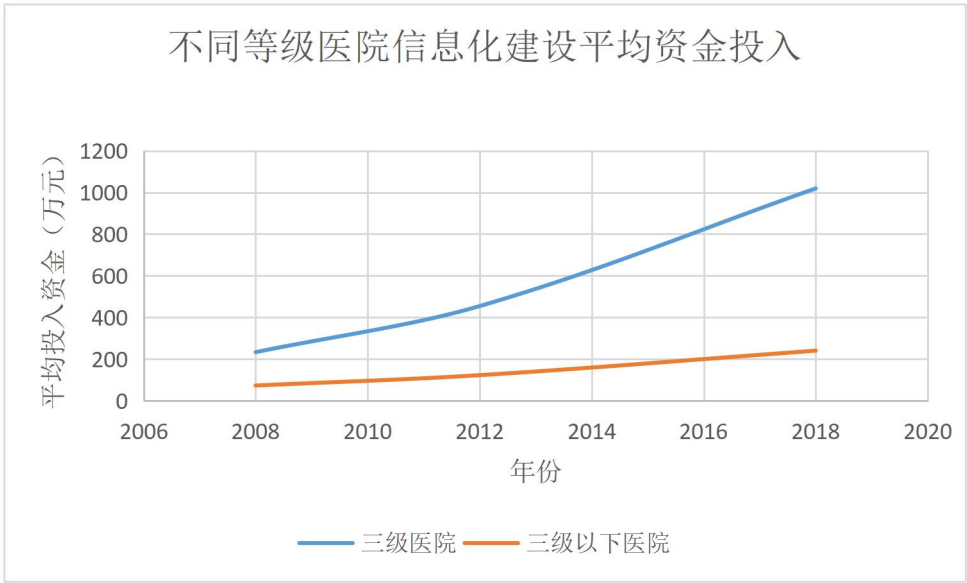
医院信息化是一项长期的系统性工程，需要多方共同努力，推动体系的优化和改革。医院作为主体，也应及时捕捉各类突出的问题，采取相应措施进行解决，使信息化建设工作整体能够稳步前进。

参考文献：

[1] 王天恩. 人工智能算法的伦理维度. 武汉科技大学学报. 第 22 卷第 6 期.2022 年 12 月.
[2] 王月兵，覃锦端，刘隽良，刘聪. 医疗行业数据安全治理框架研究. 杭州美创科技有限公司安全实验室，杭州，310015.
[3] 孙晖.新形势下医院信息化建设存在的问题及发展对策分析.邳州市人民医院,江苏 徐州，221399.

其他（例如感想、建议等等）。

在学习《2019-2020 年度中国医院信息化状况调查报告》时，认为当前医院信息化发展各数据凸显出来的问题时不同等级的医院和不同地区的信息化资源以及发展状况差别大。我通过浏览器查询到 2008 年、2012 年、2018 年不同等级医院在医院信息化建设过程中的平均资金投入，得到了以下趋势图。可以看到三级医院不仅在资金上大大超过三级以下医院，资金投入的增长也比三级以下医院更快。我认为缩小不同等级医院之间在信息化建设过程中的差距，也是信息化建设过程中需要努力的方向。



指导教师批阅意见：

成绩评定：

指导教师签字：

年 月 日

备注：