2. 医疗健康行业的软件分类，现有软件； 现有软件解决的问题； 现有软件实现的功能？开源软件？ 医疗行业当前面临的主要挑战和发展趋势。医疗行业软件的特点。

医疗健康行业的软件分类，现有软件； 现有软件解决的问题, 实现的功能:

数据安全:

当前有很多区块链的应用已经面向市场，在患者数据安全方面，美国的BURSTIQ医疗保健公司安全地管理大量患者数据。其区块链技术支持数据的保管、销售、共享或许可，同时严格遵守 HIPAA 规则。该公司使用区块链改进医疗数据的共享和使用方式。由于 BURSTIQ的平台包含有关患者健康和医疗保健活动的完整和最新信息，因此它将有助于根除鸦片类药物或其他处方药的滥用。Factom创建的产品可帮助医疗保健行业安全地将数字记录存储在公司的区块链平台上，只有医院和医疗保健管理员才能访问。物理文件可以配备特殊的 Factom 安全芯片，用于保存有关患者的信息，并存储为私人数据，只有授权人员才能访问这些数据。Factom 采用区块链技术安全地存储数字健康记录。

共享数据:

在共享数据方面，区块链可以简化交互的流程，让共享更加的方便。SimplyVital Health正在给医疗保健行业提供分布式技术。Nexus Health 平台是一个开源数据库，允许患者区块链上的医疗保健提供商访问相关信息。开放访问重要的医疗信息有助于医疗保健专业人员比传统方法更快地协调医疗工作。SimplyVital 使用区块链创建开源数据库，以便医疗保健提供商可以访问患者信息并协调护理。SimplyVital 最近与基因和精密医学公司 Shivom 合作，组成全球医疗保健区块链联盟，利用区块链安全性来保护DNA测序数据。Coral Health使用区块链来加速护理过程，自动化管理过程和改善健康结果。通过分布式分类账技术，公司比以往更快地将医生、科学家、实验室技术人员和公共卫生部门连接在一起。Coral Health还实施患者和医疗保健专业人员之间的智能合同，以确保数据和治疗准确无误。Coral Health的区块链技术可加速护理、自动化管理流程，并采用患者和医生之间的智能合约。Robomed结合了 AI 和区块链，为患者提供单点护理。该公司部署聊天机器人、可穿戴诊断工具和远程医疗会话，以收集患者信息并与患者的医疗团队共享这些信息。Robomeds Panacea平台让患者参与智能合约，激励并引导他们走上更好的健康之路。Robomed使用区块链安全地收集患者信息并与患者的医疗保健提供商共享这些信息。

医疗供应链:

区块链的防篡改、可追溯等特性帮助医疗供应链方面更加安全可靠，Chronicled构建区块链网络，展示监管链。这些网络帮助制药公司确保其药品高效到达，并且使执法部门能够审查任何可疑活动，如毒品贩运。2017年，Chronicled公司创建了Mediledger项目，这是一个致力于医疗供应链安全、隐私和效率的分类账系统。Chronicled区块链网络用于确保安全到达和详细审查药物运输。据该公司说，Chronicled公司最近的MediLedger项目的结果证明，其基于区块链的系统"能够作为药品供应链的可互操作系统"，"能够满足制药行业本身的数据隐私要求"。Blockpharma 提供了药物可追溯性和假冒的解决方案。通过扫描供应链并验证所有货点，该公司借助基于区块链的 SCM 系统的应用程序让患者知道他们是否正在服用假药，Blockpharma剔除了世界上15% 的假药。通过它的应用程序，该公司的区块链系统可以帮助防止患者服用假药。

基因组学:

在基因组学中，区块链可以降低研究成本，帮助实验。Nebula Genomics是使用分布式分类账技术，以消除不必要的支出和中间商在基因研究过程中。制药和生物技术公司每年花费数十亿美元从第三方获取基因数据。Nebula Genomics正在通过消除昂贵的中间商和激励用户安全地出售其加密的基因数据，帮助建立一个巨大的基因数据库。该公司使用区块链来简化遗传学的研究并降低成本。EncrypGen基因链是一个区块链支持的平台，可促进遗传信息的搜索、共享、存储、购买和销售。该公司仅允许同行成员使用安全、可追踪的DNA令牌购买遗传信息，从而保护用户的隐私。成员公司可以使用遗传信息来积累他们的遗传知识，并推进行业发展。该公司的区块链平台使搜索、共享、存储和购买遗传信息更加容易。EncrypGen 计划扩展其用户配置文件，以包括自报的医疗和行为数据。据公司联合创始人兼首席执行官大卫·科普塞尔博士说，该公司还致力于整合区块链支付和审计平台，以及与测试公司、分析软件开发人员和其他公司建立合作伙伴关系。

医疗行业当前面临的主要挑战和发展趋势:

在医疗行业中，数字技术的发展和应用可以为公众带来更好的医疗服务，即使在低收入的国家中，公众的医疗质量和体验也越来越好。但是，仍然存在许多的问题，比如安全性、成本、法律法规和道德层面等。在新冠肺炎流行的环境下，医疗行业更是面临这前所未有的挑战，这不仅仅是某一个国家地区的问题，是世界范围的挑战。

在技术方面，医疗行业的发展必然要走互联网+医疗的路线，通过与人工智能、物联网、区块链等技术的结合发展，促使医疗行业进一步的提升服务水平和质量，保证公众可以得到更好的就医体验。

在快速发展的同时，由于医疗行业必然掌握着众多患者的信息，信息安全方面也必须加以保护的提升，无论是小型的诊所还是大医院都不可以轻易的泄露病人的隐私，也不能因为安全性不足，导致信息被窃取，所以在信息安全的保护上也必须做到协同发展。

医疗行业一直是一个有国家监管执行关乎民生的重要领域，随着科学技术的发展，医疗卫生相关的法律法规、规章制度也需要与时俱进，仅仅切合行业的发展做出相应的调整，保证医疗服务和各种健康医疗研究可以有序的进行，及时提出问题反馈解决等。

未来医疗的发展趋势除了要与人工智能、物联网、区块链等技术结合外，还需要加强体系的晚上、隐私保护和人文关怀的方面的发展，在新的环境下，建立标准规范体系有助于整个行业在面对未知的风险和挑战时能够有效及时的做出应对，也可以防止不法行为的出现。在信息安全与隐私保护方面：需要制定专项政策法规，明确健康信息的隐私范围及使用条件，明细数据所有方、数据采集方、数据持有方等相关主体的责任与义务，并制定信息泄露事件的处罚与整改办法，以保证健康医疗领域未来的规范化发展。人文关怀是医疗行业一直需要面对的问题，随着公众对医疗行业的期望越来越高，无论是平时的治病，还是临终关怀，安乐死这些政策都需要与时俱进。面对公众各种心理层面的需求，及时的解决也同样是健康医疗领域需要面对的问题。

据IBM称，70%的医疗领导者预测，区块链将在改善临床试验管理、法规遵从性以及共享电子病历的分布式结构这些方面产生巨大影响。到2022年，医疗区块链技术的全球市场预计将超过5亿美元 [1]。总而言之，医疗行业的发展要考虑多方面的因素，不仅仅是技术，更重要的是制度规范和道德伦理，只有做好各方的平衡，才能保证整个行业想着正确的方向有序发展。

当前电子病历系统的主要缺点是数据都存储在集中式数据库中，医疗数据的安全性很差，很容易受到攻击。集中化需要对单一的权威机构的信任，而且增加了安全风险。最近的Ransomware攻击[1]和Equifax攻击[2]都对电子病历的隐私和安全造成影响。另一个问题是数据缺乏互操作性，数据很难共享给相关机构。而且数据无法做到防篡改，这导致一旦医院数据库中的数倍被删除时会永久丢失。此外，患者无法完全控制自己的信息，现阶段还是由医院等组织管理，考虑到医疗数据的庞大和安全问题，现有的系统还没有一种有效的方式存储、共享这些数据。现有的系统也难以确保云中的电子病历是安全的[3]。

医疗行业软件的特点：

对于医疗行业的软件来说，数据共享是很重要的一点，尤其是医疗组织内部使用的软件，数据共享可以大大减轻收集数据的困难，更加有效的进行医疗工作。其次可扩展性也是影响软件寿命的关键，扩展性差的软件很难升级，容易被时代淘汰。

医疗组织使用的软件需要共享数据、可扩展、隐私安全性好，但面向市场的尤其是移动端医疗APP，这基本上是一个商业化的行为，目前来看，大部分的医疗APP除了资讯的推送外，基本就是在线问答。好一些的软件有医疗网络咨询、挂号服务，有医生量和质的基础，可以向专家咨询，他们的优势就是医生资源好，请的到专家。也有专门查资料的那种软件，供专业医护人员使用的软件，这类的优势就是他们拥有强大的数据支撑。

但对于这些软件来说，因为面向市场和公众，那么商业化的行为就必不可少，一旦涉及到推广，成本必然会增加，那么面向用户收取的费用也会影响到用户的体验。对于传统的医生来说，看病诊断没有切实的“望闻问切”会对诊断的正确性造成影响，严重的还会出现误诊等情况，所以这类软件的特点就是基本上只是一个工具，小病可以节约时间不用去跑医院，面对大一点的病，这类软件只能起到在线挂号，预约医生的作用了。

精神和心里层面的诊断和就医，或许真正的需要在线来完成。精神与心理的不适症状似乎已成为现代人的文明病，而针对当代民众对于心理咨询和精神科问题的治疗还存在某些刻板印象和障碍，这导致在线的心理咨询发展缓慢。

[1] Mohurle S, Patil M. A brief study of wannacry threat: Ransomware attack 2017. International Journal of Advanced Research in Computer Science. 2017; 8(5).

[2] Berghel H. Equifax and the latest round of identity theft roulette. Computer. 2017; 50(12):72–76. <https://doi.org/10.1109/MC.2017.4451227>

[3] Shu J, Jia X, Yang K, Wang H. Privacy-preserving task recommendation services for crowdsourcing.IEEE Transactions on Services Computing. 2018.