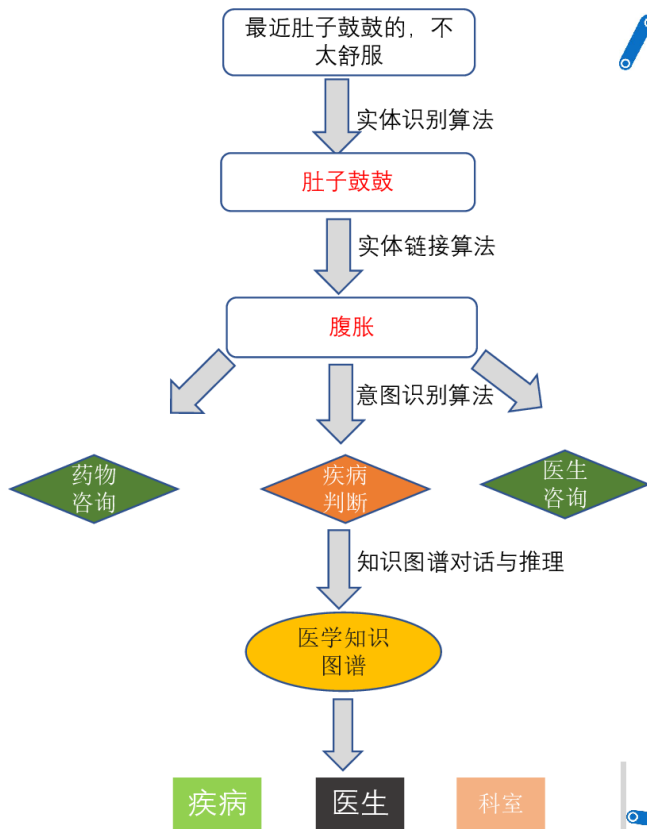
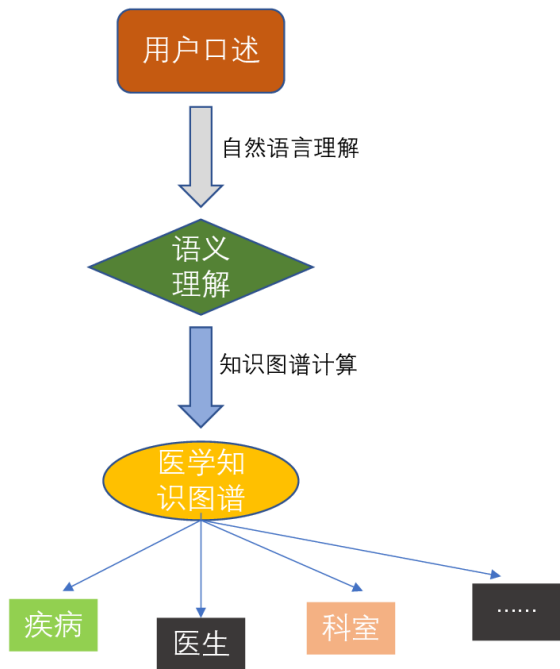
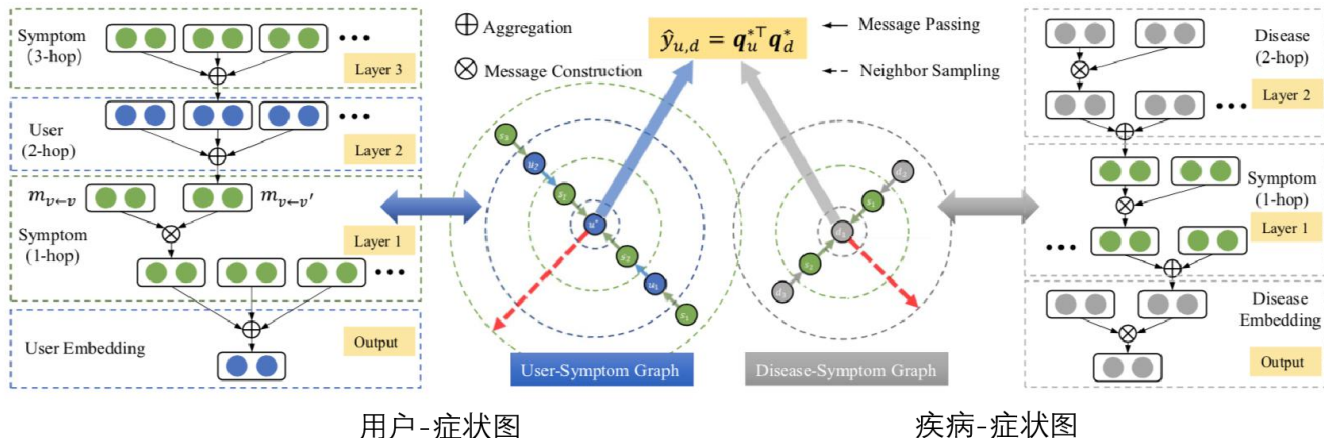


# 医疗图谱应用-在线问诊



# 医疗图谱应用-在线问诊疾病预测



$$d = \arg \max_{d' \in \mathcal{D}} \hat{y}_{u,d'} = \mathbf{q}_u^{\top} \mathbf{q}_{d'}$$

$$\mathbf{Q} = [ \underbrace{\mathbf{q}_{d_1}, \dots, \mathbf{q}_{d_{|\mathcal{D}|}}}_{\text{diseases embeddings}}, \underbrace{\mathbf{q}_{s_1}, \dots, \mathbf{q}_{s_{|\mathcal{S}|}}}_{\text{symptoms embeddings}} ].$$

Online Disease Self-diagnosis with Inductive Heterogeneous Graph Convolutional Networks ,submitted, WSDM 2021





# 智能分诊图谱遍历演示





辅助  
NLP

辅助  
理解

辅助  
问答

辅助  
决策

- 在线问诊
- 智能审方



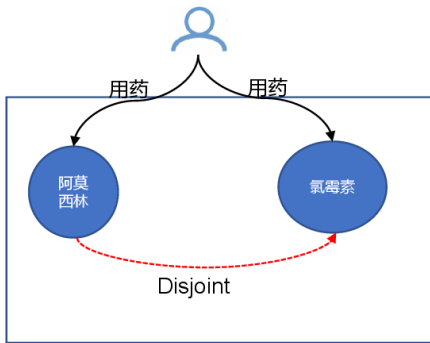


# 医疗图谱应用-药物一致性推理

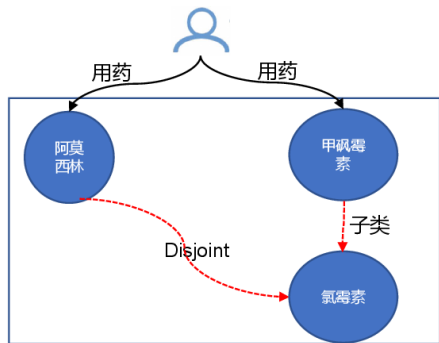


---> 本体知识

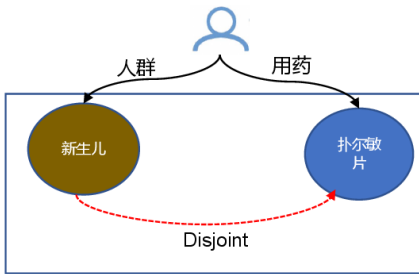
—> 事实知识



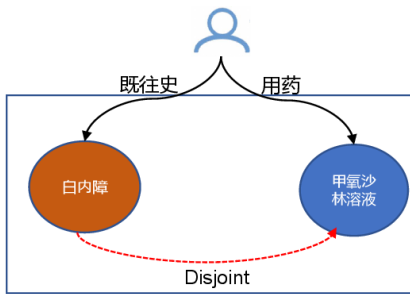
药物之间不一致性



隐含药物之间不一致性



特殊人群不一致性



既往史不一致性



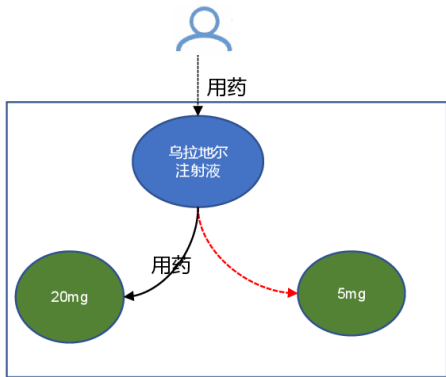


# 医疗图谱应用-药物一致性推理

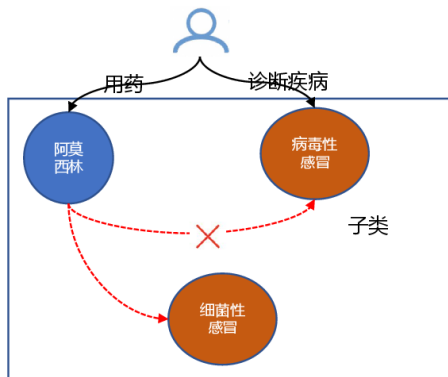


---> 本体知识

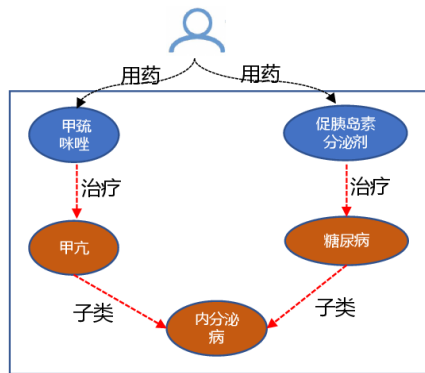
—> 事实知识



药物用量Cardinality Violation不一致性



疾病和药物不一致性



不能同时开具两类内分泌疾病药



## AMIE (Association Rule Mining)

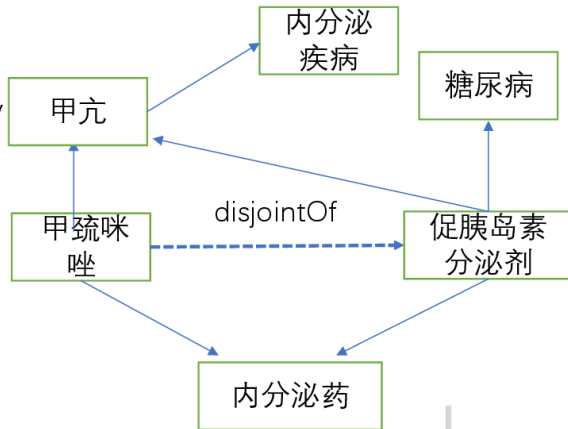
- 基于Inductive Logic Programming, 在传统关联规则挖掘基础上推广知识图谱Horn规则挖掘方法

## PRA (PATH RANKING ALGORITHM)

- 基于图的路径特征做实体间的关系预测
- 在给定的两个实体之间寻找已经存在的可能路径, 并通过统计对不通路径设置不同的权重, 作为关系预测的参考

$?x \text{ <rdf:type> 内分泌药 } \wedge ?y \text{ <rdf:type> 内分泌药 } \Rightarrow ?x \text{ <disjointOf> } ?y$

$?x \text{ <rdf:type> 青霉素 } \wedge ?y \text{ <rdf:type> 红霉素 } \Rightarrow ?x \text{ <disjointOf> } ?y$





## 总结：

- 知识图谱简介：定义、通用知识图谱与垂直知识图谱对比
- 医疗图谱构建过程：知识表示、知识抽取、知识融合、知识校验和知识扩充
- 医疗知识图谱应用：辅助NLP、辅助理解、辅助问答、辅助决策

## 思考与挑战：

- 知识表示：领域知识复杂性、刻画专家知识
- 知识图谱构建：面临数据质量、小样本与标注等难点
- 知识推理：复杂性和规模性、工具的缺乏、与深度学习模型的进一步融合







麦思博(msup)有限公司是一家面向技术型企业的培训咨询机构，携手2000余位中外客座导师，服务于技术团队的能力提升、软件工效能和产品创新迭代，超过3000余家企业续约学习，是科技领域占有率第1的客座导师品牌，msup以整合全球领先经验实践为己任，为中国产业快速发展提供智库。