

对 对 对

全球人工智能算法精英大赛-算法专项赛

A I 智 慧 问 诊 系 统

团队成员

目录

01

知 识 图 谱

数据库构建

02

问 答 系 统

实现过程

03

结 果 展 示

可视化

01

知 识 图 谱

--- Knowledge Graph of Sleep Disorders ---

知 识 图 谱



01 数据处理与整合

02 数据库构建

03 数据库前端展示

数据集处理 > 实体-关系 > 疾病

排序 查看

名称	修改日期
0_模板.docx	2024/11/24 20:11
不宁腿综合征.docx	2024/11/24 20:16
绝经相关失眠.docx	2024/11/25 16:34
快速眼球运动睡眠期行为障碍.docx	2024/11/27 17:39
认知功能损害患者的睡眠障碍.docx	2024/11/25 16:34
日间过度思睡.docx	2024/11/25 16:34
失眠.docx	2024/11/25 16:35
睡眠呼吸障碍.docx	2024/11/25 16:35
睡眠相关的节律性运动障碍.docx	2024/11/25 16:35
特发性过度睡眠.docx	2024/11/25 16:35
中枢性睡眠呼吸暂停.docx	2024/11/25 16:36
周期性肢体运动障碍.docx	2024/11/25 16:36
昼夜节律失调性睡眠-觉醒障碍.docx	2024/11/25 16:36
阻塞性睡眠呼吸暂停.docx	2024/11/25 16:36
阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征.docx	2024/11/25 16:37

分工预处理

根据比赛方提供的原始数据资源，对除《睡眠医学》教材外的23个PDF文档进行数据预处理

- 标准化八种实体类型和五种关系类型
- 以各种睡眠障碍或关联度高的相关疾病为中心，以实体类型为分类，分别整理成关系文档

数据清洗

- 分别将数据集的节点格式标准化，去除数据冗余，处理异常数据

示例文档

绝经相关睡眠.docx

实体类型

睡眠障碍疾病病种 (SleepDisorder), 属性一定有: name, abbreviation

示例: 绝经相关失眠

症状与临床表现 (Symptom), 属性一定有: description

示例: 总睡眠时间减少, 快速眼动睡眠异常, 睡眠效率降低。夜间觉醒, 睡眠维持困难

诊断标准 (DiagnosticStandard), 属性一定有: name, 可有 abbreviation, description

示例: 绝经相关失眠诊断标准, 改良 Kupperman 评分, Greene 量表, 匹兹堡睡眠质量指数 (PSQI), 失眠严重程度指数 (ISI), 阿森斯失眠量表 (AIS), Epworth 思睡量表 (ESS)

临床根据实际情况, 选择 1+1 (1 个 (围) 绝经期症状量表+1 个睡眠量表) 或 1+2 (1 个 (围) 绝经期症状量表+2 个睡眠量表) 进行评估

检查与测试 (Test), 属性一定有: name, 可有 abbreviation

示例: 病史采集 (绝经期病史与失眠病史), 多导睡眠监测, 体动仪 (关系的 note: 腕部体动仪), 绝经期全项评估

易感因素 (Risks), 属性一定有: factor

示例: 性格特征 (关系 note: 追求完美), 激素水平改变, 遗传因素 (关系 note: 家族史), 年龄 (关系 note: 年龄越大患病率越高), 压力大, 发生应激事件, 健康状况差, 作息节律不一致

睡眠障碍相关疾病 (RelatedDisease), 属性一定有: name, 可有 abbreviation

示例: 抑郁症, 失眠, 焦虑症, 血管舒缩

预防措施及诊疗建议 (Treatment), 属性一定有: advice

示例: 健康的生活方式, 患者教育, 良好睡眠卫生, 科学膳食, 中医药治疗, 物理疗法, 随访管理

并发症 (Complication), 属性一定有: issue

示例: 注意力和记忆问题, 心脑血管疾病, II 型糖尿病, 恶性肿瘤, 情志与认知功能障碍, 自主神经功能紊乱, 内分泌失调, 焦虑, 骨质疏松, 抑郁症, 精神性疾病

关系类型 (关系类型可有 note 属性)

关联关系 (ASSOCIATED_WITH)

共现 (COOCCURS_WITH)

诊断关系 (DIAGNOSED_BY)

风险评估关系 (INFLUENCES_RISK_OF)



建议适用关系 (RECOMMENDED_FOR)

数据整合

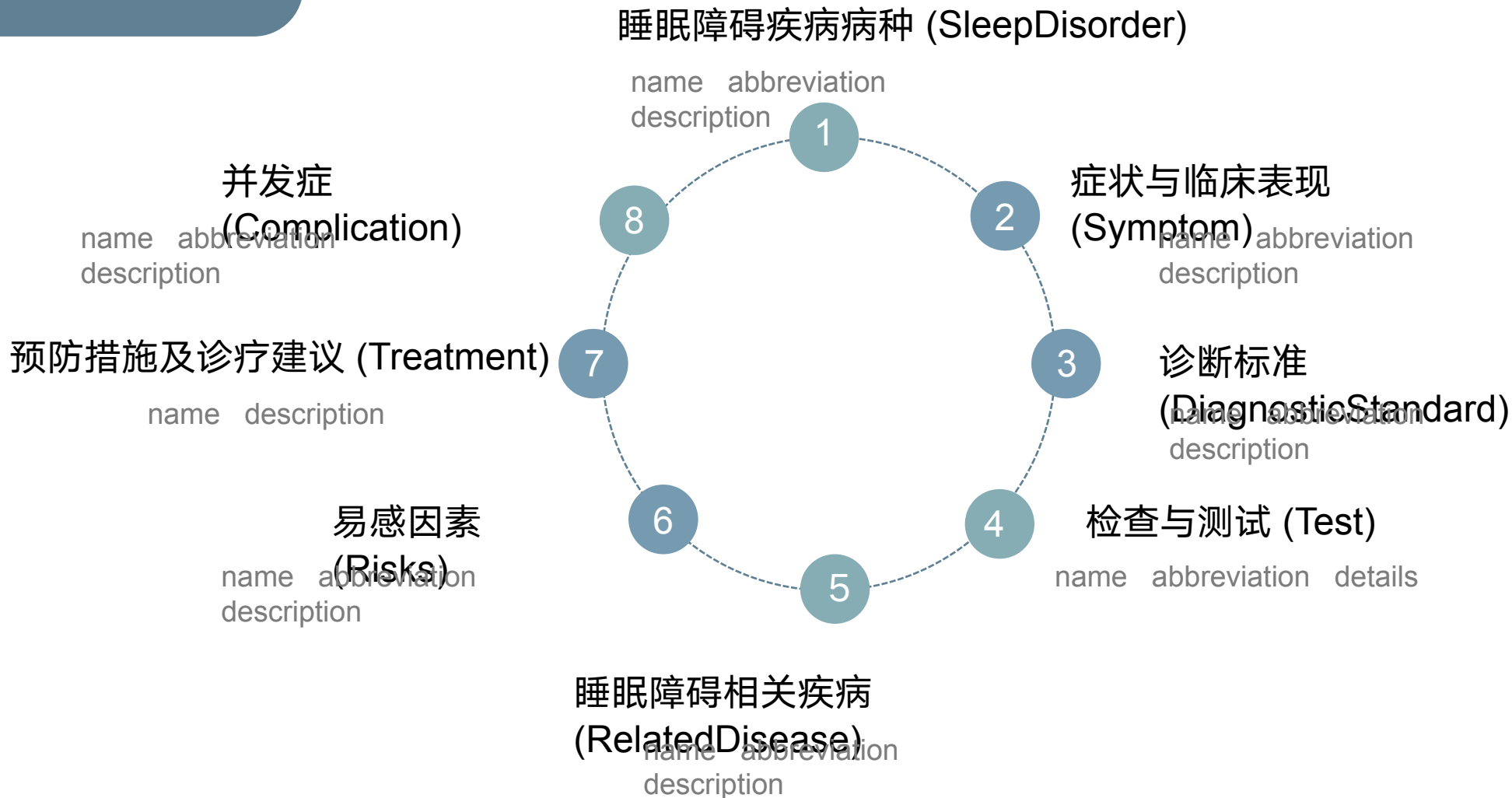
以表格形式，将团队成员分别整理出的数据集文档进行数据整合

- 保证节点与关系的属性与内容的标准化、统一化
- 根据节点间的联系，根据需要为关系添加属性
- 进一步删除冗余数据，确保整个数据库不存在数据冲突
- 参考《睡眠医学》，对缺失数据进行补充

数据集处理 > 实体-关系 > 结点 >		
排序 查看		
名称	修改日期	
Complication 并发症.xlsx	2024/11/23	
Complication.txt	2024/11/23	
DiagnosticStandard 诊断标准.xlsx	2024/11/24	
DiagnosticStandard.txt	2024/11/24	
node.zip	2024/11/29	
RelatedDisease 睡眠障碍相关疾病.xlsx	2024/11/23	
RelatedDisease.txt	2024/11/29	
Risks 易感因素.xlsx	2024/11/26	
Risks.txt	2024/11/25	
SleepDisorder 睡眠障碍疾病病种.xlsx	2024/11/30	
SleepDisorder.txt	2024/11/29	
Symptom 症状与临床表现.xlsx	2024/11/27	
Symptom.txt	2024/11/29	
Test 检查与测试.xlsx	2024/11/27	
Test.txt	2024/11/29	
Treatment 预防措施及诊疗建议.xlsx	2024/11/27	
Treatment.txt	2024/11/29	
结点构建cypher语句.txt	2024/11/29	

数据集处理 > 实体-关系 > 关系		
排序 查看		
名称	修改日期	
0_关系create.txt	2024/11/27	
0_模板.xlsx	2024/11/25	
不宁腿综合征.xlsx	2024/11/25	
绝经相关失眠.xlsx	2024/11/25	
快速眼球运动睡眠期行为障碍.xlsx	2024/11/27	
认知功能损害 (RelatedDesease) .xlsx	2024/11/25	
日间过度思睡.xlsx	2024/11/25	
失眠.xlsx	2024/11/25	
睡眠呼吸障碍.xlsx	2024/11/25	
睡眠相关的节律性运动障碍.xlsx	2024/11/26	
特发性过度睡眠.xlsx	2024/11/25	
中枢性睡眠呼吸暂停.xlsx	2024/11/25	
周期性肢体运动障碍.xlsx	2024/11/25	
昼夜节律失调性睡眠-觉醒障碍.xlsx	2024/11/25	
阻塞性睡眠呼吸暂停.xlsx	2024/11/25	
阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征.xlsx	2024/11/25	

实体类型



构建工具：Neo4j



- 高性能查询
- 灵活的数据模型
- 直观的可视化
- 交互性高
- 支持 A C I D 事务
- 存储成本较高
- 性能瓶颈
- 数据迁移困难

数据导入

- 根据节点表格，将整理的节点用Cypher语句创建，根据节点情况添加属性
- 将节点-关系表格中的信息转化成Cypher语句，创建节点间关系

```
// 睡眠障碍疾病病种 SleepDisorder
```

```
CREATE
(:SleepDisorder {name: '不宁腿综合征', abbreviation: 'RLS'}),
(:SleepDisorder {name: '绝经相关失眠'}),
(:SleepDisorder {name: '快速眼球运动睡眠期行为障碍', abbreviation: 'RBD'}),
(:SleepDisorder {name: '日间过度思睡', abbreviation: 'EDS'}),
(:SleepDisorder {name: '失眠'}),
(:SleepDisorder {name: '睡眠呼吸障碍', abbreviation: 'SDB'}),
(:SleepDisorder {name: '睡眠相关的节律性运动障碍', abbreviation: 'SRMD'}),
(:SleepDisorder {name: '特发性过度睡眠', abbreviation: 'IH'}),
(:SleepDisorder {name: '中枢性睡眠呼吸暂停', abbreviation: 'CSA'}),
(:SleepDisorder {name: '周期性肢体运动障碍', abbreviation: 'PLMD'}),
(:SleepDisorder {name: '昼夜节律失调性睡眠-觉醒障碍', abbreviation: 'CRSWDs'}),
(:SleepDisorder {name: '阻塞性睡眠呼吸暂停', abbreviation: 'OSA'}),
(:SleepDisorder {name: '阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征', abbreviation: 'OSAHS'})
```

```
MATCH (d:SleepDisorder {name: '不宁腿综合征'})
SET d.description = '一种神经系统疾病，导致腿部不适和无法控制的移动冲动，通常在夜间或休息时加重。';
```

```
// 不宁腿综合征
```

```
MATCH (a:SleepDisorder {name: '不宁腿综合征'}), (b:Symptom {name: '睡前腿部不舒服'})
CREATE (a)-[:ASSOCIATED WITH]->(b);
```

```
MATCH (a:SleepDisorder {name: '不宁腿综合征'}), (b:DiagnosticStandard {name: '国际不宁腿评定量表'})
CREATE (a)-[:ASSOCIATED WITH]->(b);
```

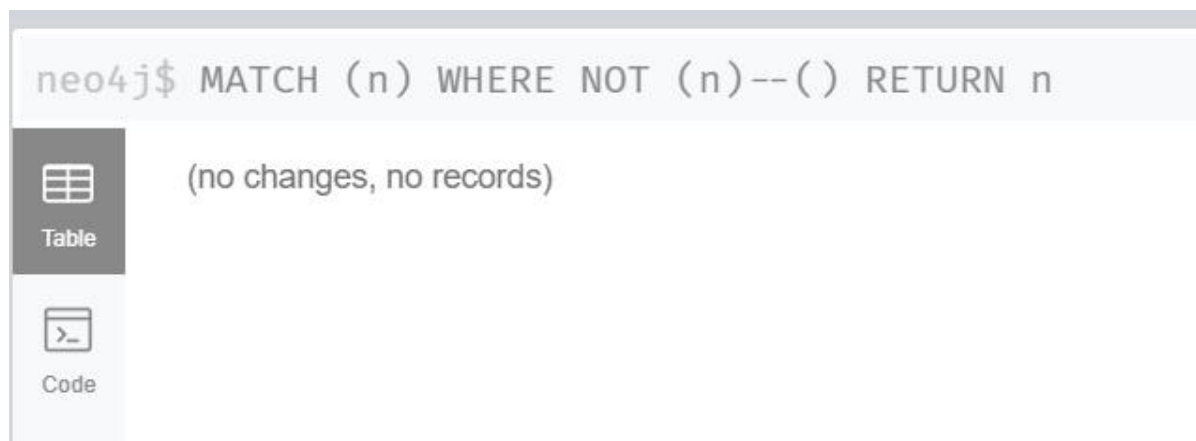
```
MATCH (a:SleepDisorder {name: '不宁腿综合征'}), (b:Test {name: '血清铁蛋白检查'})
CREATE (a)-[:ASSOCIATED WITH]->(b);
```

```
MATCH (a:SleepDisorder {name: '不宁腿综合征'}), (b:Test {name: 'ACT检测'})
CREATE (a)-[:ASSOCIATED WITH {note: '特别是踝部ACT检测'}]->(b);
```

数据检错

基于 Neo4j 的图形化模型，通过查询操作，排查是否存在基础性错误：

- 数据导入异常导致的错误
- 数据整合时的文字错误
- 数据冲突



图谱优化

根据 AI 问诊系统前后端开发的要求，对数据结构与数据关系进行优化

- 优化睡眠障碍疾病病种实体
(SleepDisorder) 和症状与临床表现实体
- 对 `Symptom` 进行通俗表述，作为 症状实体的 `description` 属性
- 删除或替换前端显示异常的字符，如 “-”

```
MATCH (d:SleepDisorder {name: '快速眼球运动睡眠期行为障碍'})
SET d.description = '在快速眼动（REM）睡眠阶段期间发生的异常运动或行为，通常表现为做梦时的动作。';
```

```
MATCH (d:SleepDisorder {name: '日间过度思睡'})
SET d.description = '白天感觉极度困倦和疲劳，可能导致难以保持清醒的状态。';
```

```
MATCH (d:SleepDisorder {name: '失眠'})
SET d.description = '持续的入睡困难、维持睡眠困难或睡眠质量差，影响日常功能。';
```

```
MATCH (d:SleepDisorder {name: '睡眠呼吸障碍'})
SET d.description = '也称为睡眠相关的呼吸异常，是一组以睡眠期呼吸节律异常和（或）通气异常为主要特征的疾病，可伴或不伴清醒期呼吸异常。';
```

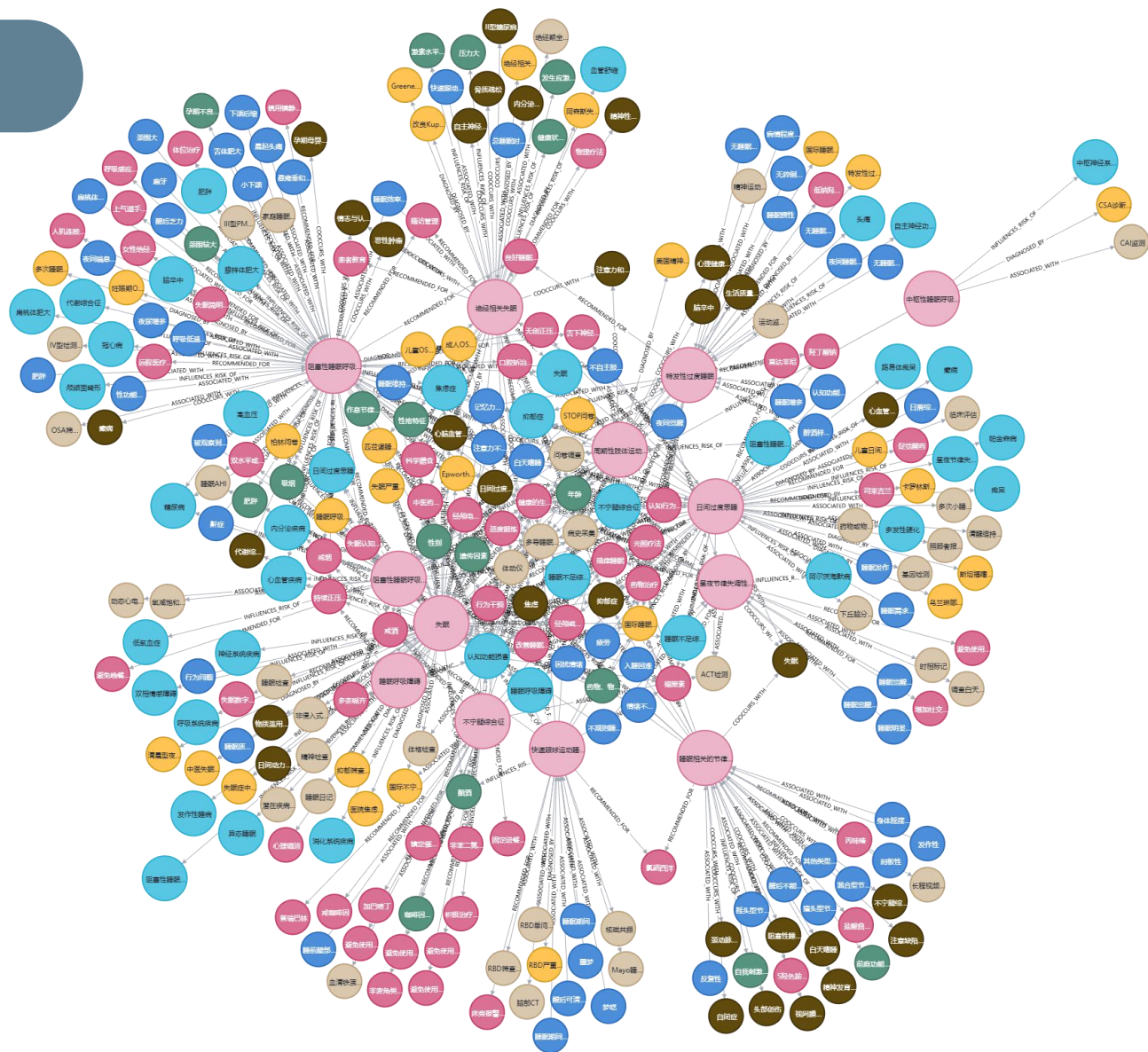
```
MATCH (d:SleepDisorder {name: '睡眠相关的节律性运动障碍'})
SET d.description = '曾被称为“睡前摇头”，是指一组儿童中常见的、以刻板的节律性动作为特征的运动异常，可以累及身体任何部位。';
```

```
MATCH (d:SleepDisorder {name: '特发性过度睡眠'})
SET d.description = '一种原因不明的持续过度白天嗜睡，与夜间睡眠时间长短无关且不伴猝倒发作。';
```

```
MATCH (d:SleepDisorder {name: '中枢性睡眠呼吸暂停'})
SET d.description = '中枢性睡眠呼吸暂停综合征为呼吸驱动缺乏或异常所致的通气功能障碍，表现为夜间反复出现的呼吸减弱或停止、口鼻气流和胸腹运动的同时消失。';
```


知识图谱

图谱全局展示



Node Labels

- *(294) Complication
- DiagnosticStandard
- RelatedDisease
- Risks
- SleepDisorder
- Symptom
- Test
- Treatment

Relationship Types

- *(492) ASSOCIATED_WITH
- COOCCURS_WITH
- DIAGNOSED_BY
- INFLUENCES_RISK_OF
- RECOMMENDED_FOR

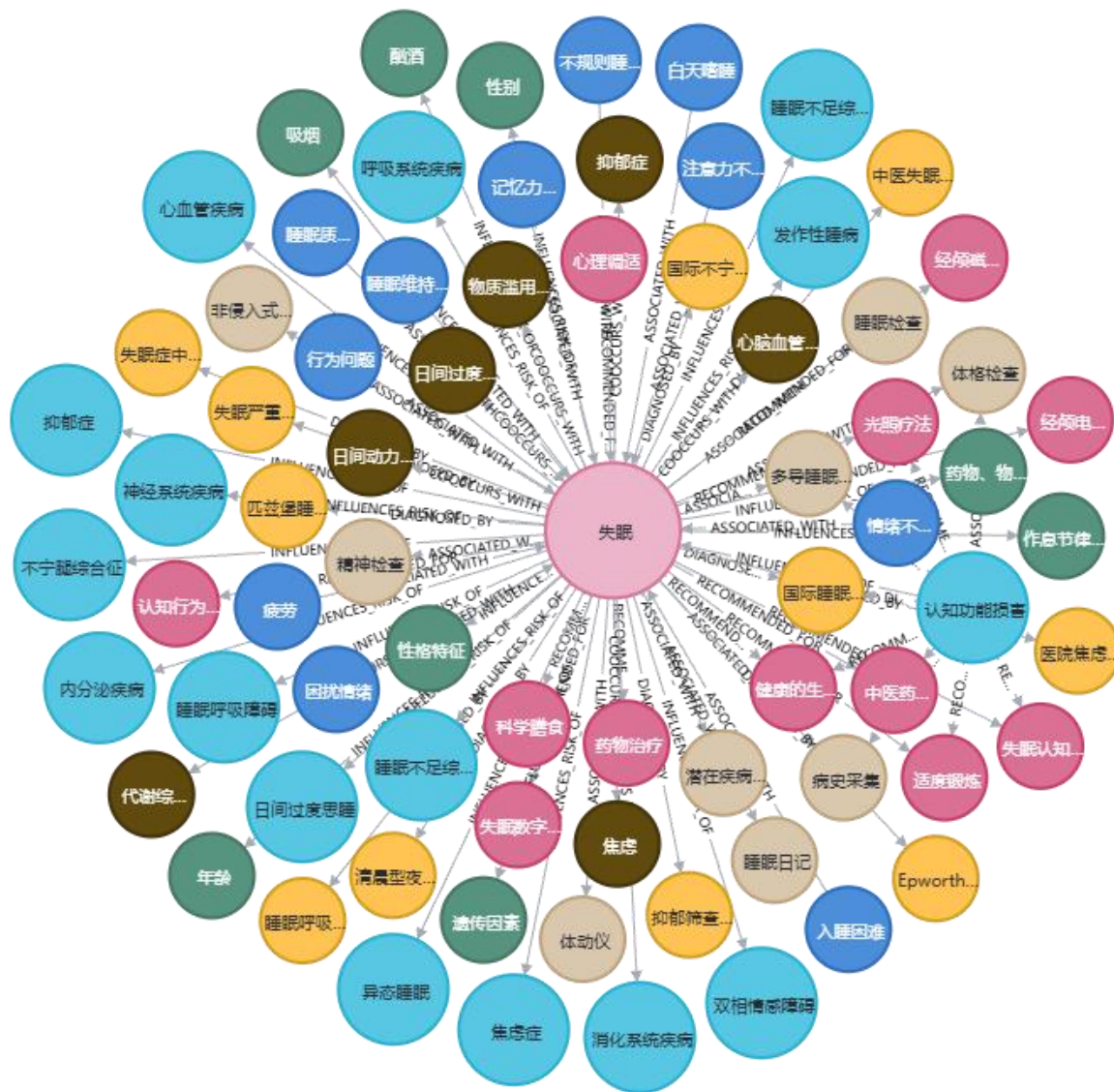
Property Keys

- abbreviation
- advice
- cnname
- description
- factor
- fullname
- issue
- name
- nickname
- note

查找与失眠有关的所有节点:

>(b1)

```
RETURN a, b1, b2;
```



工具方法

代码实现

Neovis.js(v1.5.0) + Vue.



- HTML创建输入框、按钮、容器
- Neovis.js实现知识图谱可视化
- 查询初始化
- draw()方法实现知识图谱绘制
- 页面美观样式设计

效果展示

欢迎来到知识图谱

MATCH (a:Symptom)-[r]->(b:SleepDisorder {name: 执行查询



02

问 答 系 统

imple wind work summary general template imple wind work summary general template work wind work
summary general template imple wind work summary g wind work summary general template imple
wind work summary gple wind work summary general template work wi

诊断过程



开 始 诊 断

初始症状选择逻辑

- 数据库查询与疾病关联最多的五个症状与表现
- 未与五个关联度最高的症状与表现相关联的睡眠障碍的症状与表现（任一即可）

查 询 结 果

top_symptoms	related_symptoms
["白天嗜睡", "注意力不集中", "疲劳", "夜间觉醒", "不自主肢体运动"]	["睡前腿部不舒服"]
["白天嗜睡", "注意力不集中", "疲劳", "夜间觉醒", "不自主肢体运动"]	["睡眠期间身体受伤", "醒后可清晰回忆梦境内容但对睡眠中异常行为无记忆", "睡眠期间暴力行为", "噩梦", "梦呓"]
["白天嗜睡", "注意力不集中", "疲劳", "夜间觉醒", "不自主肢体运动"]	["发作性", "醒后不能回忆发作过程", "身体摇摆型节律性运动", "撞头型节律性运动", "刻板性", "反复性", "其他类型节律性运动", "摇头型节律性运动", "混合型节律性运动"]

```
// 第一步，查找与最多睡眠障碍关联的前5个症状
MATCH (s:Symptom)-[:ASSOCIATED_WITH]->(d:SleepDisorder)
WITH s, COUNT(d) AS disorder_count
ORDER BY disorder_count DESC
LIMIT 5
WITH COLLECT(s.name) AS top_symptoms // 收集前5个症状名称

// 第二步，查找与这些症状都没有关联的睡眠障碍
MATCH (d:SleepDisorder)
WHERE NOT EXISTS {
  MATCH (s:Symptom)-[:ASSOCIATED_WITH]->(d)
  WHERE s.name IN top_symptoms
}
WITH top_symptoms, COLLECT(d) AS unlinked_disorders // 保留与前5个症状没有关联的睡眠障碍

// 第三步，从找出的未关联的睡眠障碍中，分别取一个相关症状
UNWIND unlinked_disorders AS d // 展开未关联的睡眠障碍以分别处理
MATCH (related_symptom:Symptom)-[:ASSOCIATED_WITH]->(d) // 查找与当前未关联障碍关联的症状
WITH top_symptoms, d, COLLECT(related_symptom.name) AS related_symptoms
RETURN top_symptoms, related_symptoms // 返回前5个症状及未与5个症状关联的疾病的每个相关症状
```

欢迎来到AI问答诊断系统

请选择您正在经历的症状（可以选择多个）：

- ☐ 白天嗜睡
- ☐ 注意力不集中
- ☐ 疲劳
- ☐ 夜间觉醒
- ☐ 不自主肢体运动
- ☐ 发作性
- ☐ 醒后不能回忆发作过程
- ☐ 身体摇摆型节律性运动
- ☐ 刻板性
- ☐ 反复性
- ☐ 其他类型节律性运动
- ☐ 摇头型节律性运动
- ☐ 混合型节律性运动

确认

结束

前 端 输 出

欢迎来到AI问答诊断系统

基于您选择的症状，以下是可能相关的其他症状。请选择您还正在经历的症状（可以选择多个），若没有症状可点击 '结束' 以完成选择：

- ☐ 撞头型节律性运动
- ☐ 睡眠觉醒时相提前障碍
- ☐ 不规则睡眠觉醒节律
- ☐ 睡眠效率降低
- ☐ 睡眠觉醒时相延迟障碍
- ☐ 入睡困难
- ☐ 睡眠维持困难
- ☐ 睡眠明显片段化
- ☐ 困扰情绪
- ☐ 总睡眠时间减少
- ☐ 快速眼动睡眠异常

确认

结束

根据用户的选项获得每一轮选择的症状，将其累积保存起来

曾经出现在用户眼前的症状都会被单独标记，后续不会再出现，提高问诊系统的效率。

每一轮的选项都是对应症状的详细描述，直观易懂，避免使用过于专业的医学术语，增强用户体验。

选 择 症 状

每一轮的选项取决于之前的选择。

- ☐ 白天嗜睡
- ☐ 注意力不集中
- ☐ 疲劳
- ☒ 夜间觉醒
- ☐ 不自主肢体运动
- ☐ 发作性
- ☒ 醒后不能回忆发作过程
- ☐ 身体摇摆型节律性运动
- ☐ 刻板性
- ☐ 反复性
- ☒ 其他类型节律性运动
- ☐ 摇头型节律性运动
- ☐ 混合型节律性运动

```
Returning response: {
  'status': 'success',
  'data': {
    'answer': {
      'type': 'symptom_selection',
      'symptoms': [
        {'name': '入睡困难', 'description': '入睡困难'},
        {'name': '睡眠明显片段化', 'description': '睡眠明显片段化'},
        {'name': '困扰情绪', 'description': '困扰情绪'},
        {'name': '撞头型节律性运动', 'description': '撞头型节律性运动'},
        {'name': '睡眠维持困难', 'description': '睡眠维持困难'},
        {'name': '总睡眠时间减少', 'description': '总睡眠时间减少'},
        {'name': '睡眠效率降低', 'description': '睡眠效率降低'},
        {'name': '快速眼动睡眠异常', 'description': '快速眼动睡眠异常'},
        {'name': '睡眠觉醒时相提前障碍', 'description': '睡眠觉醒时相提前障碍'},
        {'name': '不规则睡眠觉醒节律', 'description': '不规则睡眠觉醒节律'},
        {'name': '睡眠觉醒时相延迟障碍', 'description': '睡眠觉醒时相延迟障碍'}],
      'message': "基于您选择的症状，以下是可能相关的其他症状。请选择您还正在经历的症状（可以选择多个），若没有症状可点击 '结束' 以完成选择："}
    }
  }
}
```

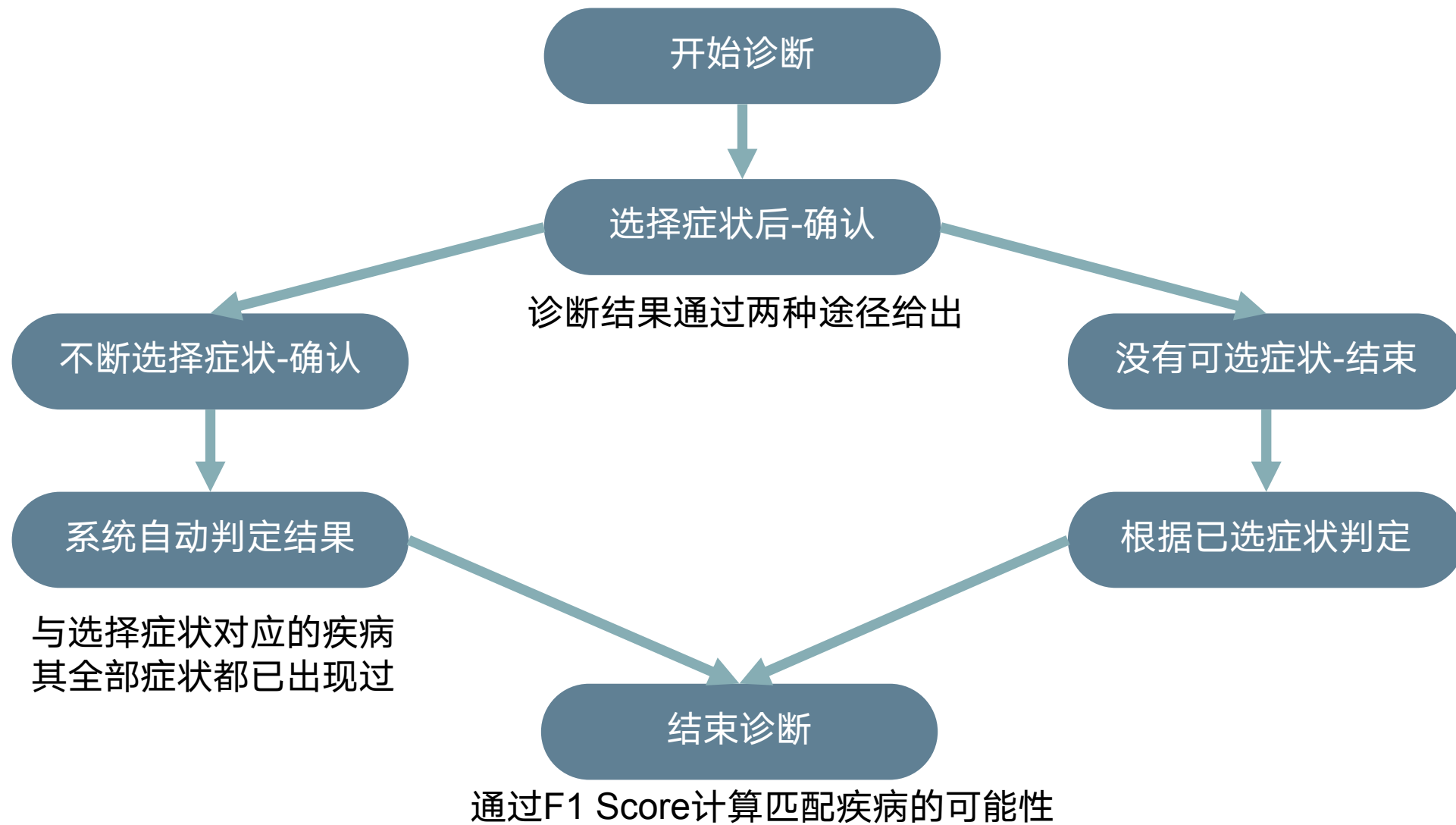
具体逻辑为：

每一轮的选择结束后，系统都会基于目前为止的选择，匹配与已选择症状相对应的疾病，

并在下一轮返回与该疾病匹配的症状，从而可以动态地一轮轮缩小范围，得出最终的诊断结果。

- ☐ 撞头型节律性运动
- ☐ 睡眠觉醒时相提前障碍
- ☐ 不规则睡眠觉醒节律
- ☐ 睡眠效率降低
- ☐ 睡眠觉醒时相延迟障碍
- ☐ 入睡困难
- ☐ 睡眠维持困难
- ☐ 睡眠明显片段化
- ☐ 困扰情绪
- ☐ 总睡眠时间减少
- ☐ 快速眼动睡眠异常

诊 断 结 果



03

结果展示

imple wind work summary general template imple wind work summary general template work wind work
summary general template imple wind work summary g wind work summary general template imple
wind work summary gple wind work summary general template work wi

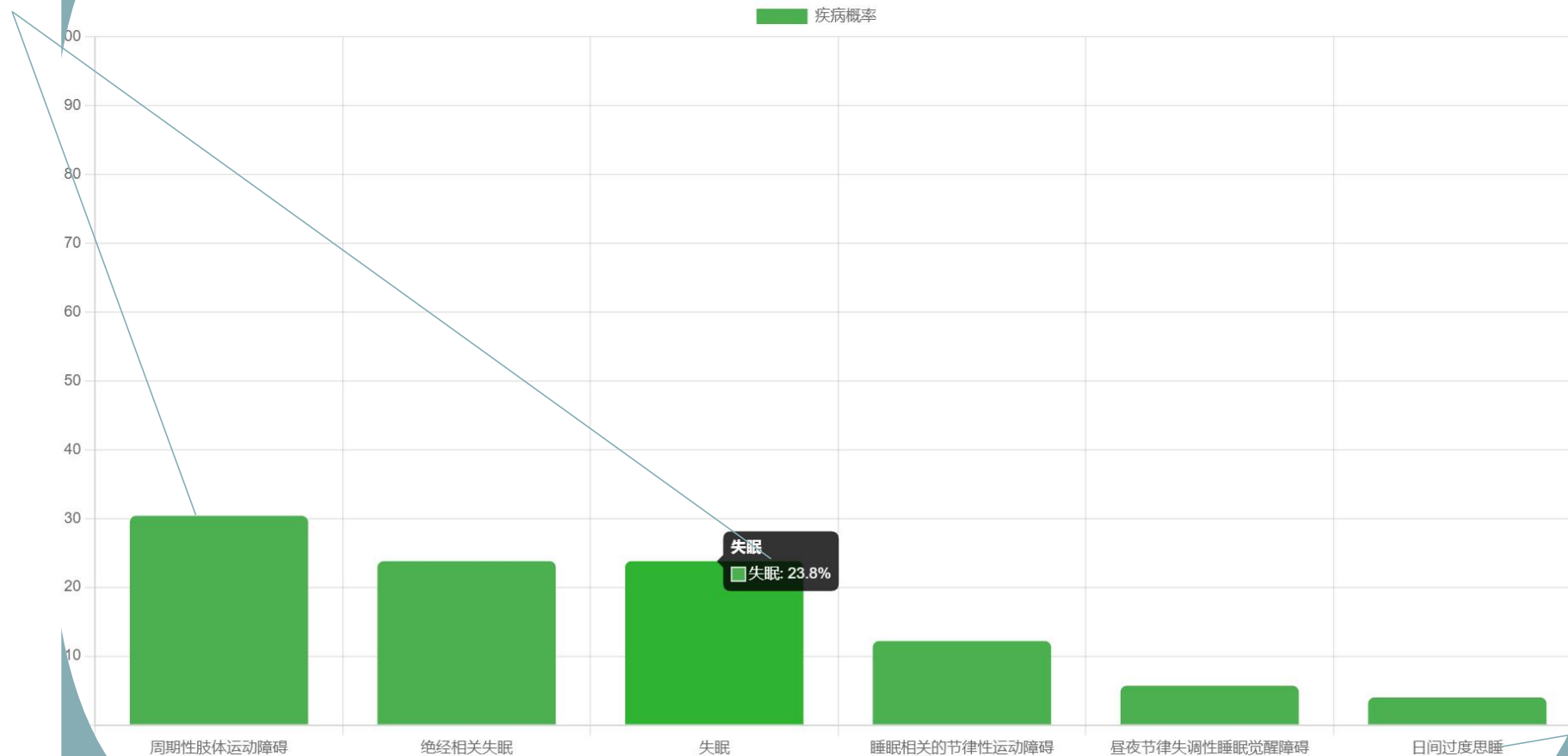
结果展示

chart.js库

y轴-得病的概率

诊断结果

疾病概率柱状图



x轴-可能的疾病

结果展示

所有疾病的简介

诊断结果

基于您提供的所有症状，以下是最有可能的睡眠障碍疾病及其预防建议：

周期性肢体运动障碍

简称: PLMD

描述: 在睡眠时出现的周期性、反复发作的、高度刻板的肢体运动所导致的睡眠障碍，且这些运动症状不是继发于其他疾病。

概率: 30.4%

展开详情

绝经相关失眠

简称: 暂无简称

描述: 与绝经过渡期相关的入睡困难或维持睡眠困难，可能伴随潮热和情绪波动。

概率: 23.8%

展开详情

点击查看详情

失眠

简称: 暂无简称

描述: 持续的入睡困难、维持睡眠困难或睡眠质量差，影响日常功能。

概率: 23.8%

展开详情

结 果 展 示

详情信息

- 并发症:**
注意力和记忆问题, 心理健康问题, 生活质量下降, 心脑血管疾病, 脑卒中
- 相关疾病:**
不宁腿综合征, 抑郁症, 失眠, 阻塞性睡眠呼吸暂停, 焦虑症
- 相关症状:**
夜间觉醒, 不自主肢体运动, 白天嗜睡, 困扰情绪
- 风险因素:**
性别, 年龄, 遗传因素
- 治疗方法:**
改善睡眠环境, 健康的生活方式, 适度锻炼, 药物治疗
- 诊断标准:**
美国精神障碍诊断与统计手册, 国际睡眠障碍分类
- 预防建议:**
保持规律的作息時間, 减少咖啡因摄入。

周期性肢体运动障碍

简称: PLMD

描述: 在睡眠时出现的周期性、反复发作的、高度刻板的肢体运动所导致的睡眠障碍，且这些运动症状不是继发于其他疾病。

概率: 30.4%

收起详情

点击收起详情

结果展示

非必填项

用户反馈

名称:

请输入用户ID

评分: *

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

评价: *

☐ 毫无帮助 ☐ 帮助不大 ☐ 有点帮助 ☐ 帮助很多 ☐ 非常有帮助

建议: *

☐ 功能问题 ☐ 错误报告 ☐ 体验不好 ☐ 性能问题 ☐ 其他

联系邮箱:

请输入邮箱

接受隐私政策: *

☐

提交反馈

必填项

如果用户需要得到反馈信息，
可以选择提供邮箱等隐私信息，
我们将对其进行加密保存。

评分、评论、建议和隐私政策接受为必填项，请填写完整！

确定

对对对团队

全球人工智能算法精英大赛-算法专项赛

谢 谢

团队编号: DIGIX2024TEAM80000140

团队成员

宫爽、周怡乐、尹柳樾