

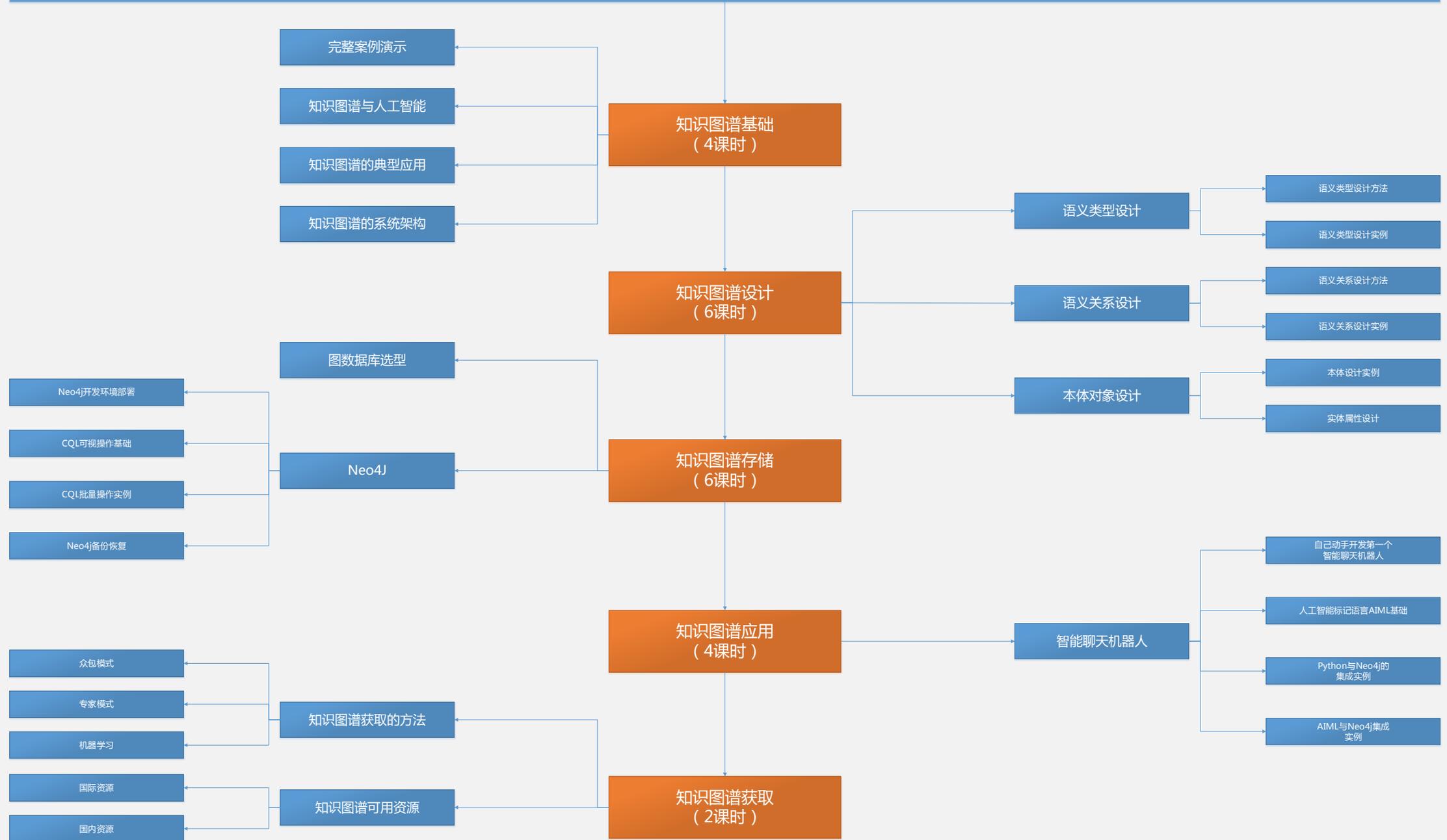


# 知识图谱实战开发案例剖析

主讲：张子良



# 知识图谱实战开发案例完全剖析





# 目录 ▶

- ▶ **第一部分** 知识图谱基础
- ▶ **第二部分** 知识图谱设计
- ▶ **第三部分** 知识图谱存储
- ▶ **第四部分** 知识图谱应用
- ▶ **第五部分** 知识图谱获取

# 第一部分



## 第一部分 知识图谱基础



### 知识图谱案例演示



### 知识图谱与人工智能

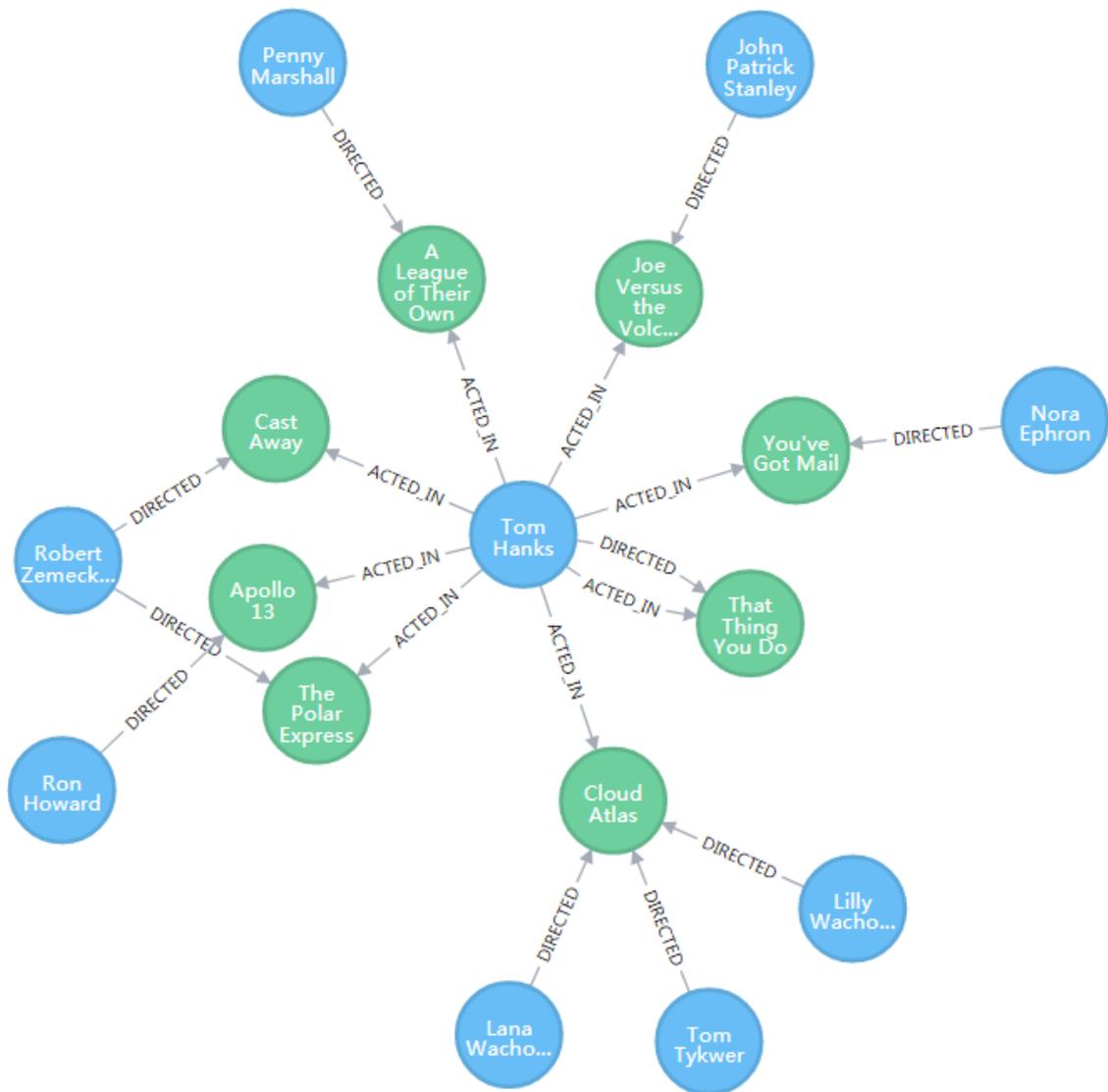


### 知识图谱典型应用



### 知识图谱系统架构

# 1.1 电影知识图谱可视化展示-经典案例



## 1.2 电影知识图谱的知识表示-语义类型

### Nodes

Label	Total Amount
Person	133
Movie	38



### Graph

Source	Type	Properties	Target
Demi Moore	ACTED_IN	{"roles":["Lt. Cdr. JoAnne Galloway"]}	A Few Good Men
Kevin Bacon	ACTED_IN	{"roles":["Jack Brennan"]}	Frost/Nixon
Kevin Bacon	ACTED_IN	{"roles":["Jack Swigert"]}	Apollo 13
Kevin Bacon	ACTED_IN	{"roles":["Capt. Jack Ross"]}	A Few Good Men
Kiefer Sutherland	ACTED_IN	{"roles":["Ace Merrill"]}	Stand By Me
Kiefer Sutherland	ACTED_IN	{"roles":["Lt. Jonathan Kendrick"]}	A Few Good Men

## 1.2 电影知识图谱的知识表示-语义关系

### Relationships

Type	Total Amount
ACTED_IN	172
DIRECTED	44
PRODUCED	15
WROTE	10
REVIEWED	9
FOLLOWS	3

### Graph

Source	Type	Properties	Target
Keanu Reeves	ACTED_IN	{"roles":["Julian Mercer"]}	Something's Gotta Give
Keanu Reeves	ACTED_IN	{"roles":["Johnny Mnemonic"]}	Johnny Mnemonic
Keanu Reeves	ACTED_IN	{"roles":["Shane Falco"]}	The Replacements
Keanu Reeves	ACTED_IN	{"roles":["Kevin Lomax"]}	The Devil's Advocate
Keanu Reeves	ACTED_IN	{"roles":["Neo"]}	The Matrix Revolutions
Keanu Reeves	ACTED_IN	{"roles":["Neo"]}	The Matrix Reloaded

## 1.2 电影知识图谱的知识表示-本体对象

```
$ MATCH (n:Movie) RETURN n LIMIT 25
```



Graph



Table



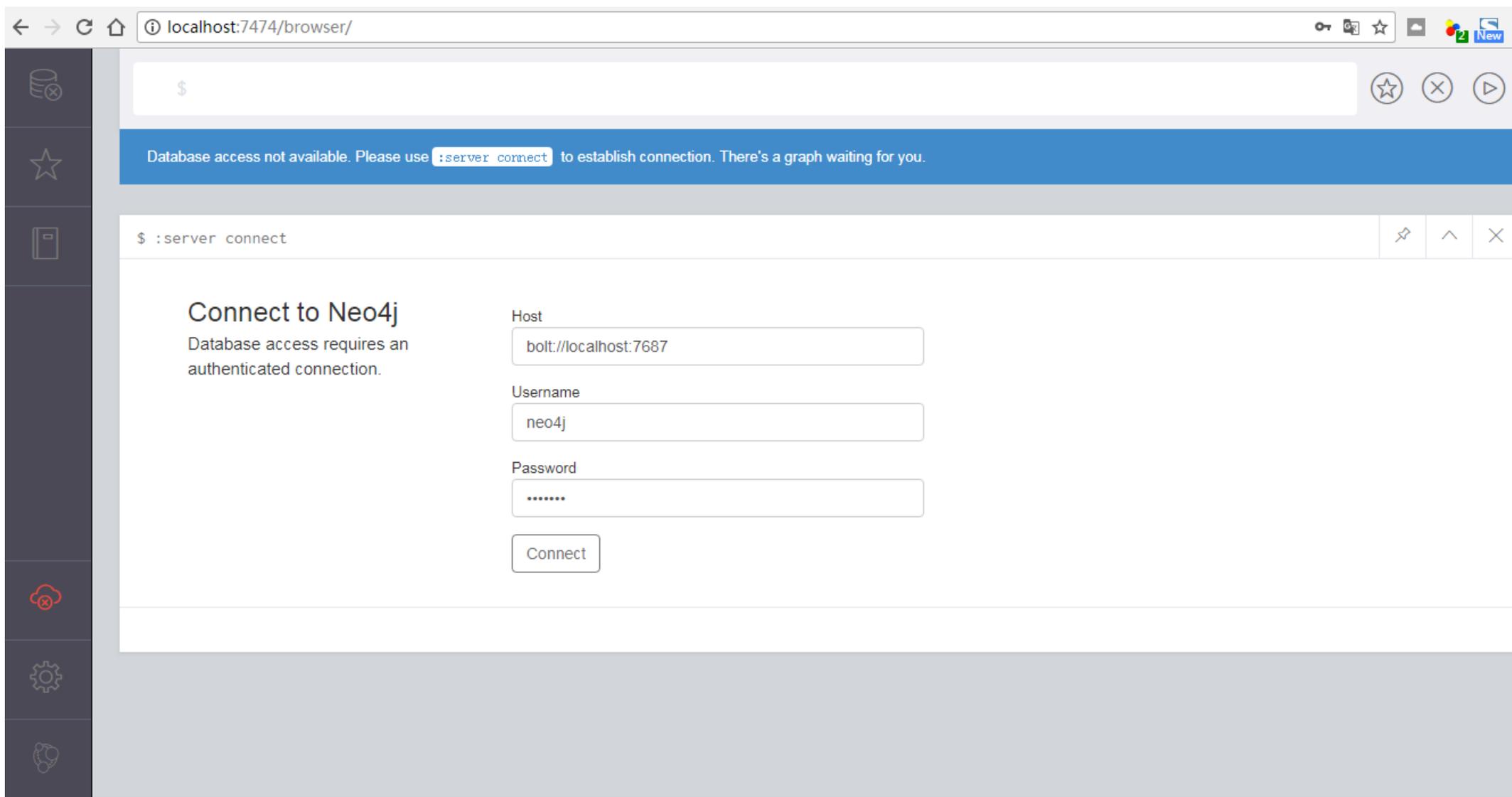
Text



Code

```
-----  
| "n" |  
-----  
| {"title":"The Matrix","tagline":"Welcome to the Real World","released":1999} |  
-----  
| {"title":"The Matrix Reloaded","tagline":"Free your mind","released":2003} |  
-----  
| {"title":"The Matrix Revolutions","tagline":"Everything that has a beginning has an end","released":2003} |  
-----  
| {"title":"The Devil's Advocate","tagline":"Evil has its winning ways","released":1997} |  
-----  
| {"title":"A Few Good Men","tagline":"In the heart of the nation's capital, in a courthouse of the U.S. government, one man will stop at nothing to keep his honor, and one will stop at nothing to find the truth.","released":1992} |  
-----  
| {"title":"Top Gun","tagline":"I feel the need, the need for speed.","released":1986} |  
-----
```

# 1.3 电影知识图谱的知识存储：Neo4j



# 1.3 电影知识图谱的知识存储：Neo4j

The screenshot displays the Neo4j Browser interface. On the left, the 'Database Information' sidebar shows the following details:

- Node Labels:** Movie, Person
- Relationship Types:** ACTED\_IN, DIRECTED, FOLLOWS, PRODUCED, REVIEWED, WROTE
- Property Keys:** born, name, rating, released, roles, summary, tagline, title
- Connected as:** Username: neo4j, Roles: admin, Admin: :server user add

The main workspace shows a Cypher query: `$ MATCH (n:Person) RETURN n LIMIT 25`. Below the query, the graph view displays 16 nodes and 27 relationships. The nodes are categorized as follows:

- Person (5):** Lily Wachowski, Keanu Reeves, Hugo Weaving, Laurence Fishburne, Carrie-Anne Moss
- Movie (11):** Ninja Assassin, Speed Racer, The Matrix, The Matrix Reloaded, The Matrix Revolutions, The Devil's Advocate

The graph shows relationships such as 'DIRECTED' (Lily Wachowski to The Matrix), 'ACTED\_IN' (Keanu Reeves to The Matrix), and 'PRODUCED' (Lily Wachowski to Ninja Assassin).

At the bottom, it states: "Displaying 16 nodes, 27 relationships."

# 第一部分



## 第一部分 知识图谱基础



知识图谱案例演示



知识图谱与人工智能



知识图谱典型应用

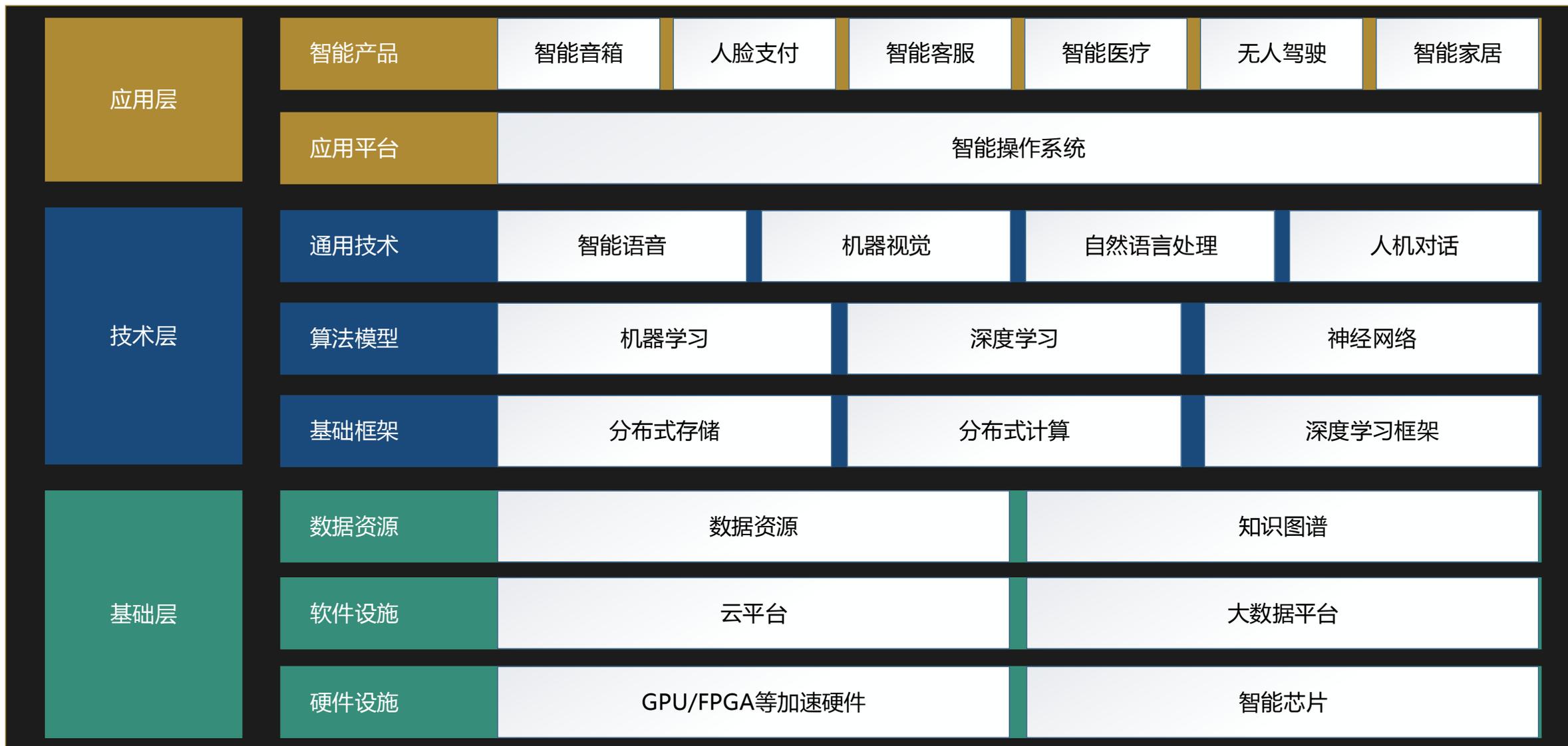


知识图谱系统架构

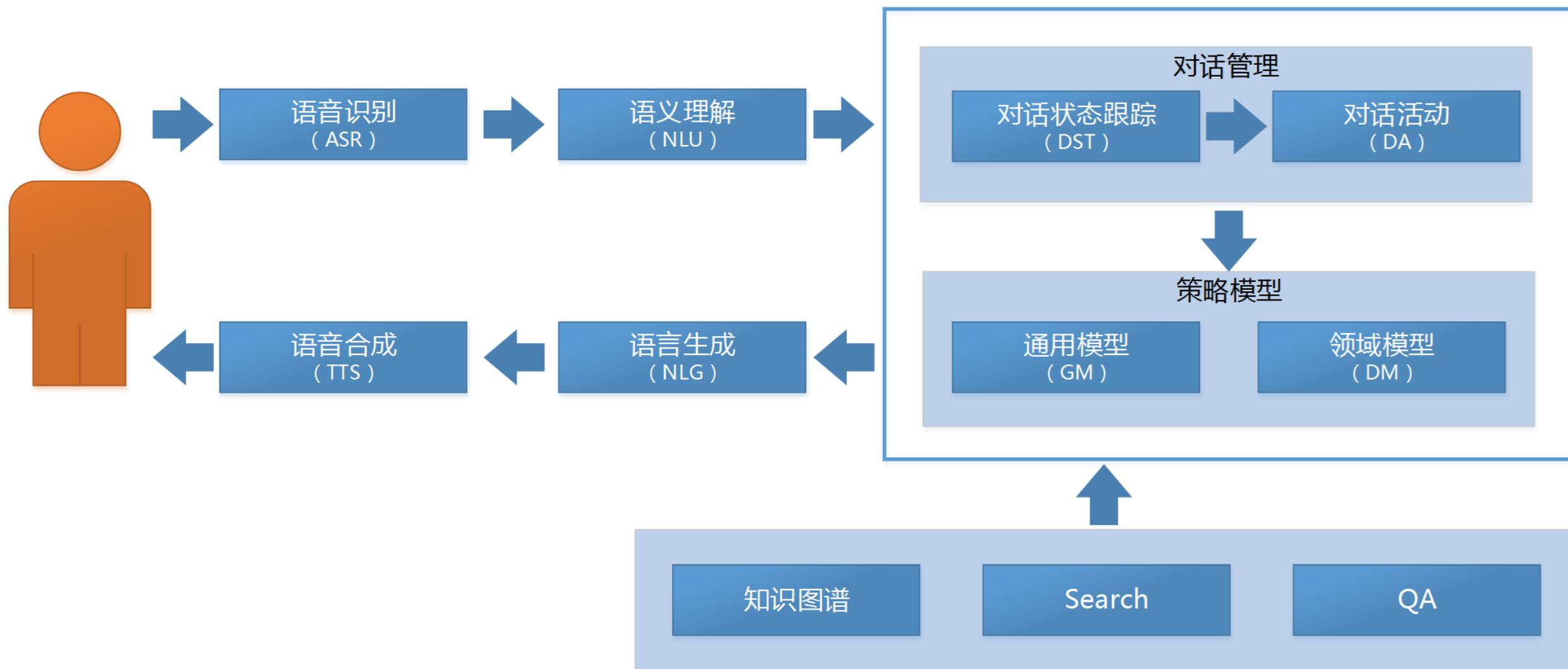
# 2.1 人工智能的业务架构

	感知能力	认知能力	服务能力	
智能语音	语音识别	语义理解	智能搜索	聊天机器人
	语音合成	语言生成	智能家居	智能购物
机器视觉	图像识别	情感识别	自动驾驶	人脸支付
	文字识别	疾病识别	医疗影像	安防监控

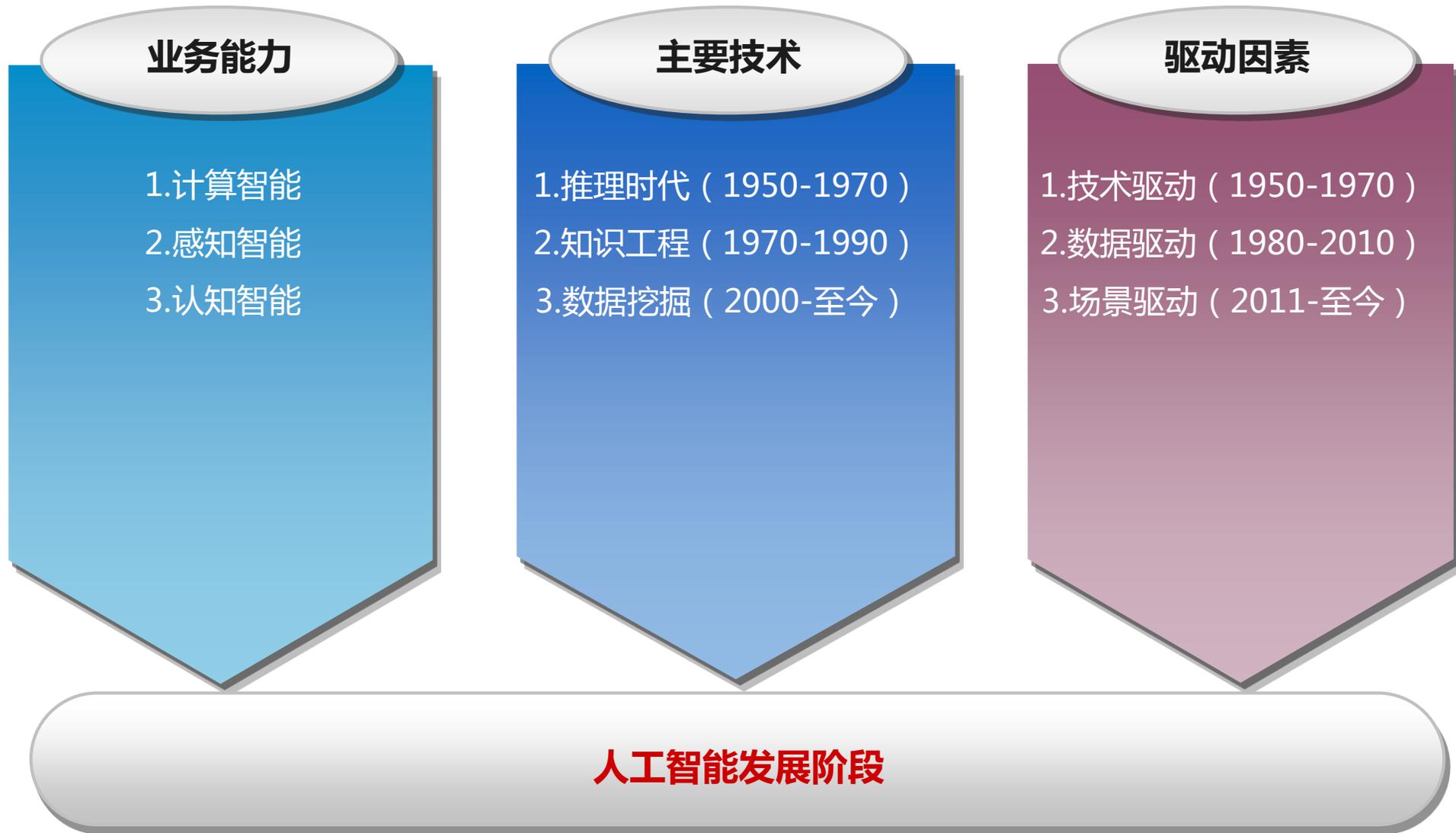
# 2.2 人工智能的技术架构



## 2.3 智能人机对话业务模型



# ▶ 2.4 人工智能发展的阶段



# ▶ 2.5 Google的人工智能战略：AI First&六大方向

The slide illustrates Google's AI strategy, centered around 'AI First' and six key directions. A speaker is visible on stage, presenting to an audience. The background screen displays the following elements:

- Voice Assistant (语音助手):** A yellow box at the top center. Above it are four circular icons: a smart speaker, a laptop, a tablet, and a smartphone.
- Knowledge graph:** Represented by a blue icon of a person connected to various data points.
- Natural language processing:** Represented by a speech bubble icon with the text 'What's up?'.
- Translation:** Represented by a blue speech bubble icon with the text 'hello 世界'.
- Voice recognition:** Represented by a green waveform icon.
- Image recognition:** Represented by a red icon of a camera lens.
- Translation Application (翻译应用):** A blue box at the bottom center. Below it is a circular icon of a white and black headset.
- Image Recognition (图像识别):** A red box at the bottom right. Below it is a circular icon of a white camera module.

# 第一部分



## 第一部分 知识图谱基础



知识图谱案例演示



知识图谱与人工智能



知识图谱典型应用



知识图谱系统架构

# ▶ 3.1 知识图谱的典型应用



语义理解



精准搜索



智能问答



辅助决策



## 3.2 语义理解

Who is Da Ying' s son

英达的儿子是谁

<英达, 儿子, PERSON?>



Answer=英如镝,巴图



英如镝



巴图

≠

Whose son is Da Ying

英达是谁的儿子

<PERSON?, 儿子, 英达>



Answer=吴世良,英若诚



吴世良



英若诚

=

Who are Da Ying' s parents

谁是英达的父母

<英达, 父母, PERSON?>



Answer=吴世良,英若诚



吴世良



英若诚

## 3.3 智能搜索

安全 | <https://www.google.com.hk/search?newwindow=1&safe=strict&source=hp&ei=CYhMWqWGOsKX8QW2gpTACg&q=andrew+ng&oq=andr...>

andrew ng

全部 新闻 图片 视频 图书 更多 设置 工具

找到约 11,600,000 条结果 (用时 0.37 秒)

[Andrew Ng: Home](#)

[www.andrewng.org/](http://www.andrewng.org/) 翻译此页

**ANDREW NG.** Andrew Ng is VP & Chief Scientist of Baidu; Co-Chairman and Co-Founder of Coursera; and an Adjunct Professor at Stanford University. In 2011 he led the development of Stanford University's main MOOC (Massive Open Online Courses) platform and also taught an online Machine Learning class that was ...  
[Andrew Ng on Quora: AI, Cars ...](#) · [Courses](#) · [About](#) · [Video](#)

[吴恩达- 维基百科，自由的百科全书](#)

<https://zh.wikipedia.org/zh-cn/吴恩达>

吴恩达（英语：[Andrew Ng](#)，1976年 - ）是斯坦福大学计算机科学系和电气工程系的副教授，斯坦福人工智能实验室（英语：Stanford\_Artificial\_Intelligence\_Lab#Stanford\_Artificial\_Intelligence\_Laboratory）的主任。他还与达芙妮·科勒（英语：Daphne Koller）一起创建了在线教育平台Coursera。

[吴恩达\(Andrew Ng\) 是一个怎样的人? - 知乎](#)

<https://www.zhihu.com/question/23811069>

2015年12月9日 - [Andrew Ng](#)给人最大的印象就是厚道，不强势，很憨。。。上过 [Andrew Ng](#)的CS 229 Machine Learning，后来也在coursera上了他的Machine Learning。其实斯坦福那门课的讲义网上也有，期中考试是开卷的，很多公式推导，但只要照着书上依葫芦画瓢也能推的出来；还有就是很多概率分步方面的判断题之类的，其实很多人觉得那部分 ...

如何看待在哔哩哔哩上搬运Andrew Ng的课程Deep Learning? 2017年8月20日  
如何评价百度人工智能业务负... 2017年3月21日  
如何评价Coursera 的机器学习(Andrew Ng) 课程? 2015年12月25日  
如何评价吴恩达 (Andrew Ng) 的学术地位? 2015年12月23日  
[www.zhihu.com](#)站内的其它相关信息

**吴恩达**  
计算机科学家



吴恩达是斯坦福大学计算机科学系和电气工程系的副教授，斯坦福人工智能实验室的主任。他还与达芙妮·科勒一起创建了在线教育平台Coursera。 [维基百科](#)

生于：1976年，英国伦敦  
国籍：美国  
配偶：卡罗尔·赖利 (结婚时间：2014年)  
教育背景：加州大学伯克利分校 (1993年)，卡内基梅隆大学  
学术顾问：迈克尔·乔丹  
创立的组织：Coursera, ZunaVision

用户还搜索了 还有10+项



杰弗里·辛顿



达芙妮·科勒



扬·勒丘恩



约书亚·本吉奥



迈克尔·乔丹

[反馈](#)

# ▶ 3.4 智能问答

## Question answering



Google



EVI  
(Amazon)



Siri  
(Apple)

## 3.5 辅助决策



### [人工智能“医疗助手”沃森在沪义诊 可诊断九个癌种准确率超九成](#)

2017年11月29日 - 11月28日,上海市第十人民医院沃森肿瘤智能联合会诊中心面向全市开展首次大型义诊。人工智能“医疗助手”沃森运行3个月以来,已为百余例肿瘤患者提供了...

[www.shanghai.gov.cn/nw...](#) - V2 - 百度快照

### [沃森机器人登陆上海十院——医哥聊AI对医疗界的冲击\\_搜狐科技\\_...](#)



2017年9月7日 - 见证上海的各大媒体,“最强大脑”正式进军上海医疗诊断领域!今天下午,来自美国的人工“智能医生”沃森首次在上海“上岗”,与一群本土肿瘤学教授...

[www.sohu.com/a/1903766...](#) - 百度快照

### [人工智能替代中国医生?IBM的“沃森医生”来上海十多秒...\\_网易财经](#)

2017年8月10日 - (原标题:人工智能替代中国医生?IBM的“沃森医生”来上海十多秒出诊断方案)全天候科技是华尔街见闻发起的原创科技新媒体,悦读更多请登录我们的网站ww...

[money.163.com/17/0810/...](#) - 百度快照

### [人工智能可以看病了,IBM沃森开始在上海会诊](#)

2017年11月30日 - 据悉,IBM旗下AI产品沃森在上海市第十人民医院沃森肿瘤智能联合会诊中心内进行“义务会诊”。有51位病人希望得到沃森诊断,最终24位肿瘤病人通过筛选接...

[https://baijiahao.baidu.com/s?...](#) - 百度快照

### [上海多家医院引入沃森肿瘤智能联合会诊系统,是肿瘤医生好助手](#)



2017年9月15日 - 近日,申城医院纷纷传来好消息:上海交通大学医学院附属仁济医院、上海市第...百洋负责人还记得,6月时,沃森的诊断治疗范围涉及肺癌、乳腺癌、直肠癌、...

[www.biotech.org.cn/inf...](#) - 百度快照

# 第一部分



## 第一部分 知识图谱基础



知识图谱案例演示



知识图谱与人工智能



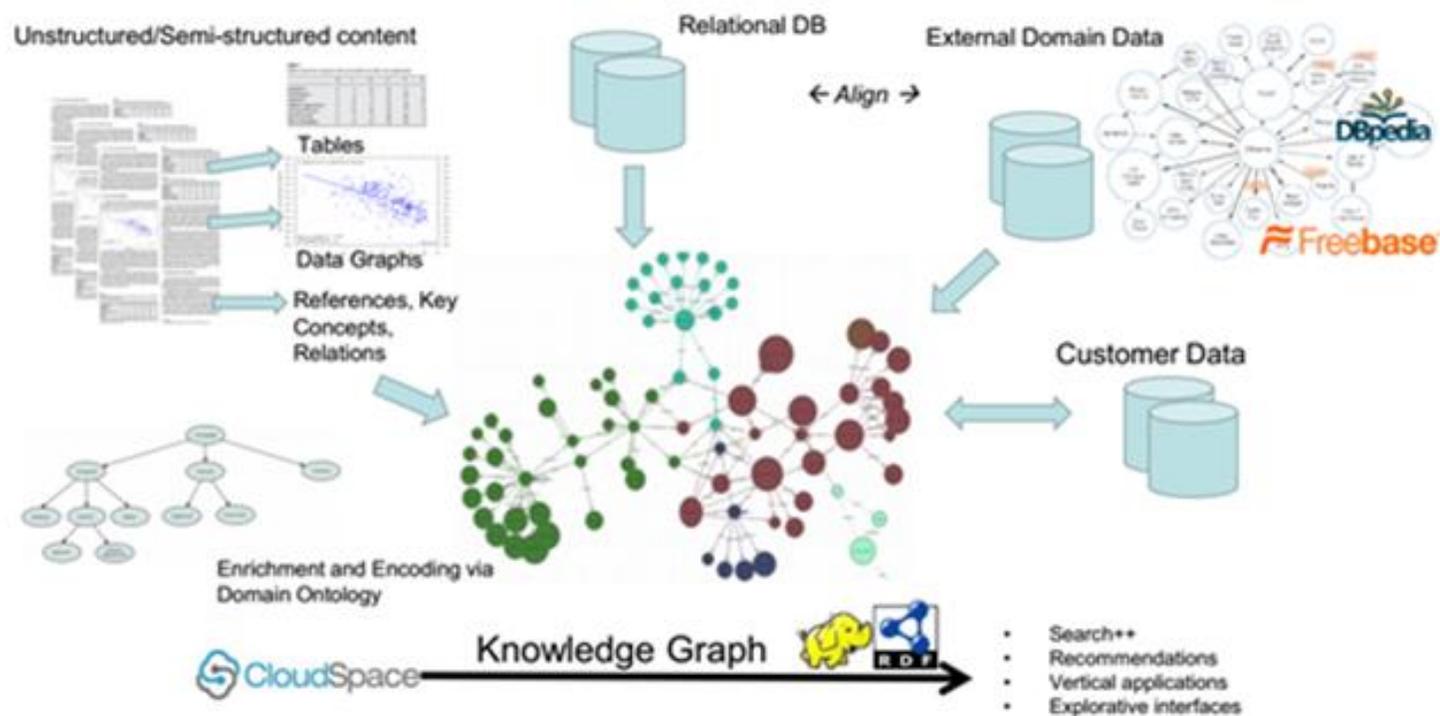
知识图谱典型应用



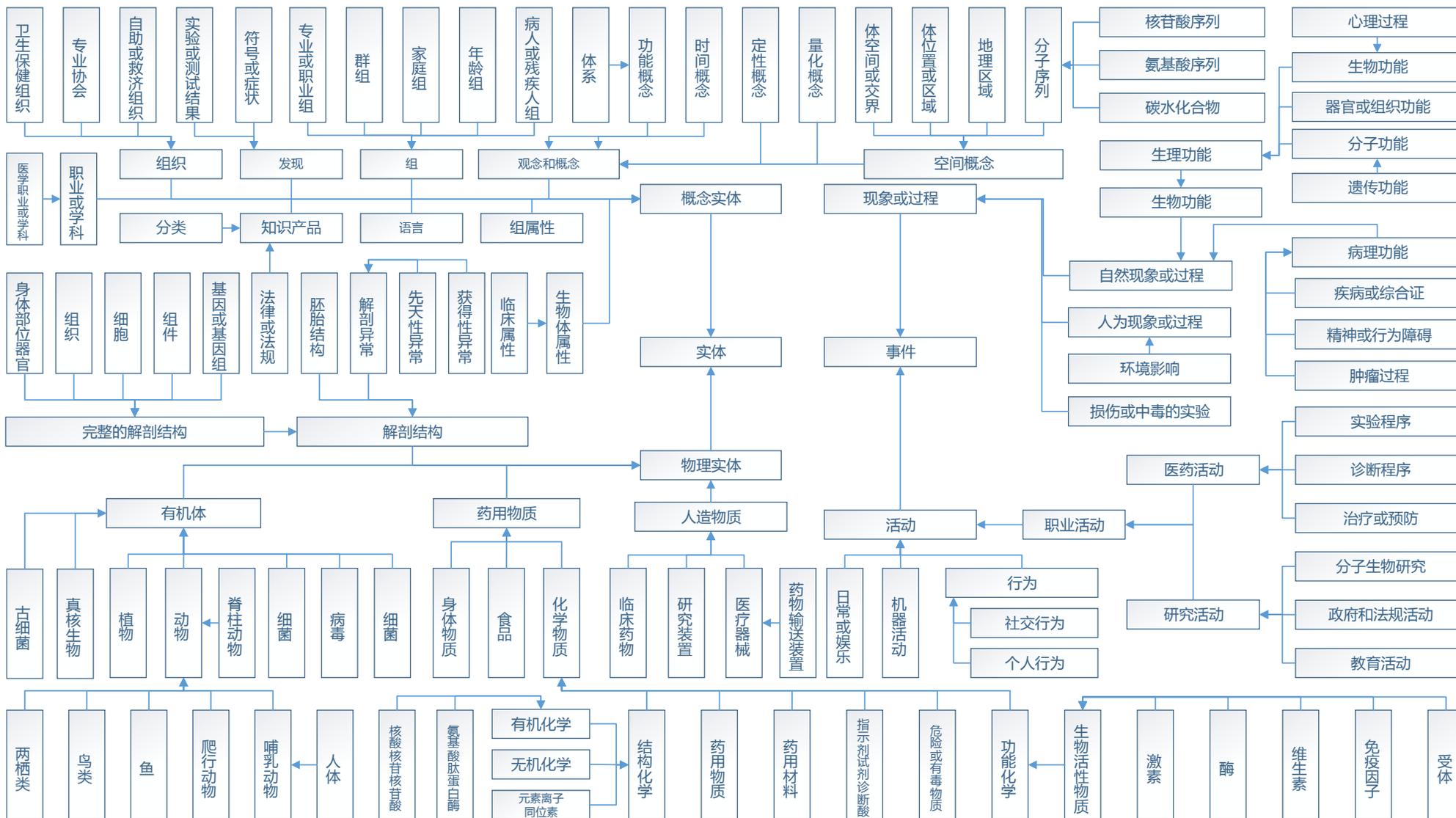
知识图谱的系统架构

# 4.1 知识图谱的体系结构

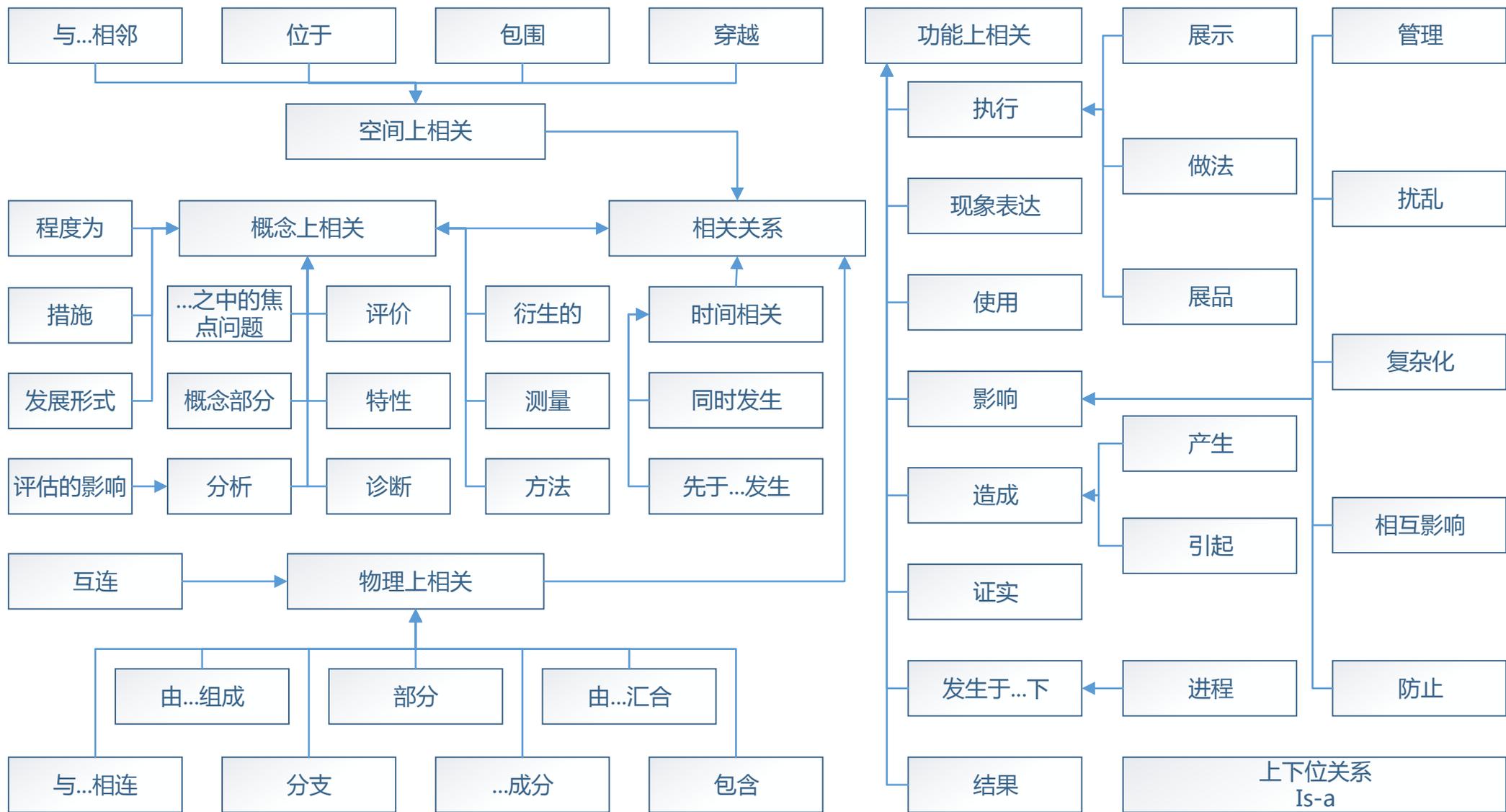
## Common Way to Publish & Consume KG



# 4.2 知识架构-语义类型



# 4.3 知识架构-语义关系





**谢谢聆听 请多指教**



我正在网易云课堂学习  
《知识图谱实战开发案例剖析-附源码》



- 长按识别二维码·快来学习吧 -

 网易云课堂