

ICS 35.020
I651

T/ SIA

中国软件行业协会团体标准

T/SIA 006—2018

深度学习工程师能力评估标准

Deep learning engineer capability evaluation standard

2018-7-31 发布

2018-07-31 实施

中国软件行业协会 发布

目次

目次	I
前言	II
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 深度学习工程师能力评估要素	2
4 深度学习初级工程师	2
4.1 基本要求.....	2
4.2 专业知识要求.....	2
4.3 工程能力要求.....	3
4.4 业务理解与实践能力要求.....	4
5 深度学习中级工程师	4
5.1 基本要求.....	4
5.2 专业知识要求.....	4
5.3 工程能力要求.....	5
5.4 业务理解与实践能力要求.....	5
6 深度学习高级工程师	5
6.1 基本要求.....	5
6.2 专业知识要求.....	6
6.3 工程能力要求.....	6
6.4 业务理解与实践能力要求.....	7

前 言

本标准按照GB / T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中国软件行业协会提出并归口。

本标准起草单位：深度学习技术及应用国家工程实验室，北京百度网讯科技有限公司，中国软件行业协会过程改进分会。

本标准主要起草人：喻友平，马艳军，程思，陆超，丁二锐，忻舟，陈尚义，李黎，陈斌，蒋晓琳，马婧，刘皓，黄群。

本标准为首次制定。

深度学习工程师能力评估标准

1 范围

本标准规定了深度学习工程师需要具备的能力及评估维度。
本标准适用于指导深度学习工程师的考核和培训。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

人工智能 artificial intelligence

研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门技术科学。

注：该领域的研究范畴包括机器人、语音识别、语音合成、图像识别、自然语言处理和专家系统等。

2.2

机器学习 machine learning

研究计算机模拟或实现人类的学习行为，以获取新的知识或技能，重新组织已有的知识结构，使之不断改善自身的性能。

2.3

深度学习 deep learning

机器学习研究中的一个领域，是机器学习中一种基于对数据进行表征学习的方法。

2.4

神经网络 neural networks

一种应用类似于大脑神经突触连接的结构进行信息处理的数学模型。

2.5

工程能力 engineering capability

将系统化的、严格约束的、可量化的方法应用于开发、运行和维护。

2.6

算法 algorithms

能够解决特定问题的无歧义、机械、有效的运算流程和规则。

2.7

模型 model

一类问题的解题步骤，即一类问题的算法。

2.8

自然语言处理 natural language processing

研究能实现人与计算机之间用自然语言进行有效沟通的各种理论和方法。

2.9

计算机视觉 computer vision

使用计算机及相关设备对生物视觉的一种模拟。

2.10

语音处理 speech processing

包括语音唤醒，语音识别，语音合成等处理技术。

3 深度学习工程师能力评估要素

深度学习工程师能力评估标准主要面向软件相关行业的企业员工及社会人士，能力级别分为初级，中级，高级三个级别。深度学习工程师能力评估要素主要包括专业知识，工程能力，业务理解与实践共 3 大类 9 小类。其中，专业知识包括编程基础、机器学习基础、神经网络基础、深度学习基础；工程能力包括代码规范能力、算法模型实现能力、工程开发与架构设计能力；业务理解与实践包括行业及业务知识、业务应用能力，如图 1 所示。

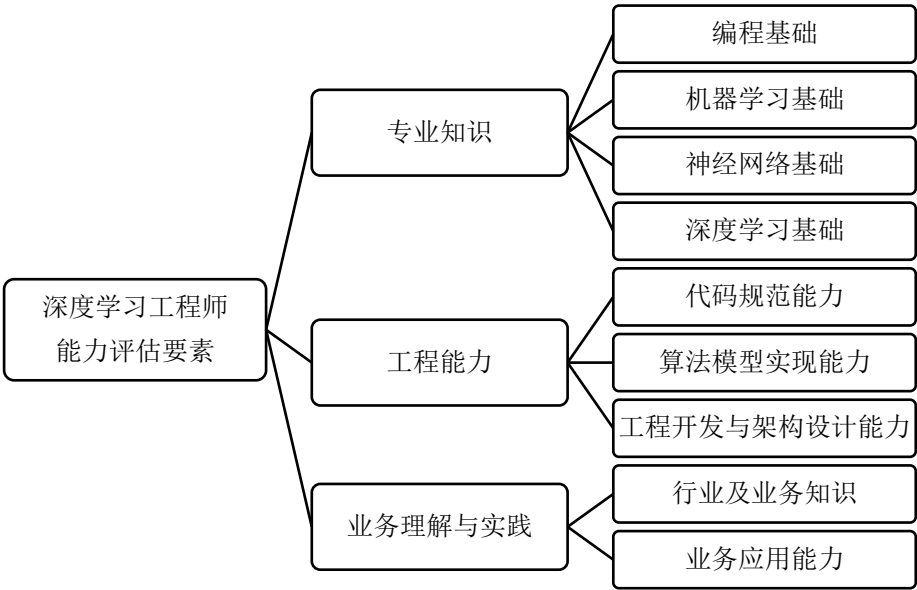


图 1 深度学习工程师能力评估要素图

4 深度学习初级工程师

4.1 基本要求

能够熟练开发、修改和运行深度学习代码，并进行工程化层面上的改造；具有将初等复杂的应用问题初步转化为适当的机器学习问题，并予以解决的能力。

4.2 专业知识要求

4.2.1 编程基础

应具备程序开发经历和经验。具体要求包括：

- a) 能够较为熟练地使用编程语言（以 Python 为例）；
- b) 能够使用编程语言处理文本数据、图片数据及语音数据等；
- c) 能够按照文档说明使用矩阵运算包和机器学习包（以 numpy, sklearn 为例）；
- d) 能够使用高级语言开发实现给定需求。

4.2.2 机器学习基础

应具备机器学习模型使用经验。具体要求包括：

- a) 熟悉三种以上监督学习算法的原理；
- b) 具备机器学习模型的使用及调优经验。

4.2.3 神经网络基础

应对神经网络有一定的理解。具体要求包括：

- a) 能够理解基础神经网络模型的原理并完成运行；
- b) 能够对关键参数（如数据策略、网络中的核心模块、参数规模、优化算法、损失函数、正则项等）建立起自己的理解，并能对参数调整的结果进行预判；
- c) 能够按照一定的指导原则对神经网络进行调优。

4.2.4 深度学习基础

应熟悉深度学习模型应用。具体要求包括：熟悉自然语言处理、计算机视觉、语音三大领域中的至少一类任务（如文本分类、序列标注、文本生成、图像分类、目标检测、图像分割、语音识别、语音合成等），独立运行这一任务上的深度学习模型。

4.3 工程能力要求

4.3.1 代码规范能力

应具备良好的文档习惯，有规范化意识。具体要求包括：

- a) 能够组织维护技术文档或技术博客；
- b) 能够根据代码规范要求，独立撰写设计文档；
- c) 能够遵守代码规范进行开发，有规范化意识。

4.3.2 算法模型实现能力

应具备一定的开发经验和独立开发的能力。具体要求包括：

- a) 能够遵循一定理论和原则，独立地进行数据策略迭代及特征工程相关工作；
- b) 能够独立使用指定的机器学习平台，训练机器学习模型，进行预测计算，并对模型效果进行调优。

4.3.3 工程开发与架构设计能力

应熟悉使用工具开发。具体要求包括：

- a) 能够熟练地使用一种机器学习平台或机器学习工具；
- b) 能够在给定的性能要求下，部署及运用工具进行开发。

4.4 业务理解与实践能力要求

4.4.1 行业及业务知识

应能够理解所在行业的业务和产品。具体要求包括：

- a) 了解所在行业同类深度学习项目的业务知识；
- b) 了解产品的特性及需求。

4.4.2 业务应用能力

应能将已有模型运用于自身业务及产品。具体要求包括：了解已有模型，并对自身业务需求进行分析、评估及实现。

5 深度学习中级工程师

5.1 基本要求

能够对自然语言处理、计算机视觉、语音三大领域中的任一类任务，通过调优使得该任务上的模型达到特定的需求指标；熟悉机器学习算法的原理及不同算法间的差异，能够对中等复杂的应用问题进行合理选型、设计相应的指标完成全流程构建并解决问题。

5.2 专业知识要求

5.2.1 编程基础

应熟练掌握算法开发。具体要求包括：

- a) 充分理解编程语言（以 Python 和 C++为例）的特性，并能熟练开发；
- b) 熟练进行各种数据处理和复杂的数学运算（以使用 numpy 为例）；
- c) 能够针对并行处理数据或计算提供技术解决方案；
- d) 能够混合使用脚本语言结合高级语言（以 Python 及 C++语言为例）调用合适的第三方工具，开发完整的机器学习任务。

5.2.2 机器学习基础

应熟练掌握机器学习算法的开发及优化。具体要求包括：

- a) 能够准确地判断应用任务是否适合用机器学习技术解决；
- b) 能够快速判断并选择所需要的模型；
- c) 具备机器学习模型的使用及调优经验。

5.2.3 神经网络基础

应能够进行神经网络模型调研与开发。具体要求包括：

- a) 具备神经网络模型使用及实战经验；
- b) 能够调研及运行深度的神经网络模型，当需要进行参数调整和适配到自身的应用问题时，对关键参数（数据策略、网络中的核心模块、参数规模、优化算法、损失函数、正则项）能提出解决方案；
- c) 能够按照论文及技术资料实现新模型，并验证其效果。

5.2.4 深度学习基础

应熟练掌握深度学习算法的开发及优化。具体要求包括：能够针对自然语言处理、计算机视觉、语音三大领域中的至少一类任务，对该任务上的模型进行调优达到特定的需求指标。

5.3 工程能力要求

5.3.1 代码规范能力

应能够熟练运用文档、代码和质量保障规范。具体要求包括：

- a) 规范化意识已经融入工作（包括文档规范、代码规范、质量保障规范）；
- b) 能够按照规范参与多人合作。

5.3.2 算法模型实现能力

应具备独立的算法开发能力，并熟悉机器学习任务开发全流程。具体要求包括：

- a) 能够独立地使用指定的机器学习平台，训练机器学习模型，对模型效果进行一定的调优；
- b) 能够以机器学习理论为指导，分析数据、迭代数据策略、选择模型、完成特征优化、模型训练、学习效果迭代、预测服务开发；
- c) 熟悉机器学习应用开发的全流程。

5.3.3 工程开发与架构设计能力

应能够对性能优化问题提出方案并执行。具体要求包括：

- a) 能够熟练地使用多种机器学习平台或机器学习工具；
- b) 能够在给定的性能要求下，部署及运用工具进行开发；
- c) 能够拆解并实施不完全熟悉的技术方案；
- d) 能够完成工程性能指标的优化。

5.4 业务理解与实践能力要求

5.4.1 行业及业务知识

应能够理解所在行业的业务和产品。具体要求包括：

- a) 掌握所在行业同类深度学习项目核心业务知识，并熟悉研发关键点；
- b) 深入了解产品的特性及需求。

5.4.2 业务应用能力

应能够推动深度学习在自身业务和产品上的应用。具体要求包括：

- a) 深入分析业务需求，了解产品特性；
- b) 能够使用深度学习建模方法解决实际需求问题。

6 深度学习高级工程师

6.1 基本要求

应能够深入分析自身业务或同类业务的需求，了解产品特性和研发关键点，理解算法本质，能够合理组合、改造并创新模型来解决更加复杂的应用问题。

6.2 专业知识要求

6.2.1 编程基础

应能够提出业务技术方案，解决特定技术问题。具体要求包括：

- a) 对机器学习应用开发过程中遇到的技术难题能够提供技术解决方案；
- b) 对矩阵计算和计算程序的开发技术选型有一定的判断和见解；
- c) 有机器学习应用开发经验。

6.2.2 机器学习基础

应具备独立进行模型选择，设计，开发的能力。具体要求包括：

- a) 能够在面对用户需求和业务需求时，将其准确转换为机器学习语言、算法及模型；
- b) 能够对机器学习技术要素进行组合使用，并具备建模能力；
- c) 根据业务实际需求，具备技术选型能力；
- d) 在标准算法基础上，具备组合多种机器学习技术要素进行模型设计及调优的能力。

6.2.3 神经网络基础

应能自主开发神经网络算法。具体要求包括：

- a) 能够充分地理解各种新型模型和相关技术资料；
- b) 能够根据实际业务需求，自主工具或现有平台自主搭建神经网络模型；
- c) 能够充分理解前沿技术。

6.2.4 深度学习基础

应能独立开发或指导团队开发。具体要求包括：

- a) 能够针对自然语言处理、计算机视觉、语音三大领域中的至少一类任务，对该任务上的模型进行调优达到特定的需求指标；
- b) 能够合理组合、改造并创新深度学习模型来解决更加复杂的应用问题，有成功开发经验。

6.3 工程能力要求

6.3.1 代码规范能力

应能够组织制定代码规范。具体要求包括：

- a) 规范化意识已经融入工作（包括文档规范、代码规范、质量保障规范）；
- b) 能够组织制定文档规范及技术规范；
- c) 能够按照规范参与及指导多人合作。

6.3.2 算法模型实现能力

应能够指导团队开发。具体要求包括：

- a) 有良好的机器学习基础知识；
- b) 能够理解业务需求，并准确地转化为技术语言；
- c) 能够快速选择模型，制定技术方案，提出学习性能优化方案；
- d) 能够将业务需求转化为算法策略，提出见解和方案。

6.3.3 工程开发与架构设计能力

应能够组织技术选型，并具备决断能力。具体要求包括：

- a) 对工具选择、性能优化问题具备独立见解；
- b) 能够组织技术讨论，完成技术选型，有技术决断能力；
- c) 能够拆解并实施不完全熟悉的技术方案；
- d) 能够完成工程性能指标的优化。

6.4 业务理解与实践能力要求

6.4.1 行业及业务知识

应能够理解所在行业的业务和产品。具体要求包括：

- a) 掌握同类核心业务知识，对行业未来发展趋势有独立见解；
- b) 深入了解产品的特性及需求，对产品发展和技术架构趋势有独立见解。

6.4.2 业务应用能力

应能够推动深度学习在自身业务和产品上的应用。具体要求包括：

- a) 深入分析业务需求，了解产品特性和研发关键点；
 - b) 在技术设计时能针对产品、架构的未来发展进行预留性及可扩展性的设计；
 - c) 能够熟练使用深度学习建模方法解决实际需求问题。
-