

# 实战综合练习解析：AI 工程师考试

## 一、选择题（涵盖人工智能理论、机器学习、深度学习、AI 实际应用等）

### 1. 单选题：

问题 1：在机器学习中，下列哪个算法适用于处理文本分类任务？选项：A. 支持向量机（SVM）B.K 均值算法 C. 决策树 D.K 最近邻算法（KNN）

解析：文本分类任务是一种监督学习任务，其目标是将文本数据划分到预定义的类别中。支持向量机（SVM）是一种常用的分类算法，尤其在文本分类问题中表现较好，因为 SVM 可以有效地处理高维特征。K 均值算法用于聚类任务，不适用于文本分类。决策树也可以用于分类，但相比 SVM，它对于处理高维文本数据可能不如 SVM 效果好。K 最近邻算法（KNN）可以用于分类任务，但在处理文本数据时，由于维度较高，可能会面临维度灾难。

正确答案：A. 支持向量机（SVM）

问题 2：在深度学习中，用于处理自然语言处理（NLP）任务的模型是哪个？

选项：A.AlexNet B.LSTM C.ResNet D.Random Forest

解析：深度学习在自然语言处理（NLP）领域取得了显著的成果，其中用于处理 NLP 任务的模型有很多，而 LSTM（长短期记忆网络）是其中一种常用的模型。LSTM 是一种循环神经网络（RNN）的变种，适用于处理序列数据，例如文本序列。

正确答案：B.LSTM

问题 3：在机器学习中，以下哪个算法属于无监督学习？选项：A. 决策树 B. 支持向量机（SVM）C.K 均值算法 D. 随机森林

解析：无监督学习是一种机器学习任务，其目标是从未标记的数据中学习数据的结构或模式。K 均值算法是一种经典的无监督学习算法，用于聚类任务，它根据数据之间的相似性将数据划分到不同的类别中。

正确答案：C.K 均值算法

问题 4：以下哪个机器学习算法适用于处理回归任务？选项：A. 决策树 B.K 均值算法 C.K 最近邻算法（KNN）D. 线性回归

解析：回归任务是一种监督学习任务，其目标是根据输入数据预测连续值的输出。线性回归是一种经典的回归算法，用于拟合线性关系，适用于处理回归任

务。

正确答案：D.线性回归

## 2.多选题：

问题 1：以下哪些属于深度学习框架？选项： A.TensorFlow B.Keras C.Scikit-learn D.PyTorch

解析：深度学习框架是用于构建和训练深度神经网络的软件库。在给出的选项中，A.TensorFlow 和 D.PyTorch 都属于深度学习框架，它们都提供了丰富的 API 和工具来支持深度学习模型的构建和训练。B.Keras 也是一个深度学习框架，但它实际上是在 TensorFlow 和 PyTorch 等后端框架之上的高级封装，因此它可以与这些框架一起使用。C.Scikit-learn 是一个用于传统机器学习的库，不属于深度学习框架。

正确答案：A.TensorFlow 和 D.PyTorch

问题 2：以下哪些是机器学习中的常见评估指标？选项： A.准确率（Accuracy） B.均方误差（MSE） C.召回率（Recall） D.F1 分数 E.RNN（循环神经网络）

解析：在给出的选项中，A.准确率，B.均方误差，C.召回率，D.F1 分数都是机器学习中常用的评估指标。A.准确率衡量了分类模型预测正确的样本占总样本数的比例；B.均方误差衡量了回归模型预测值与真实值之间的差异；C.召回率衡量了分类模型在所有正样本中正确预测出正样本的比例；D.F1 分数是精确率（Precision）和召回率的综合评估指标。E.RNN 是循环神经网络的缩写，并不是评估指标，而是一种神经网络结构。

正确答案：A.准确率（Accuracy）、B.均方误差（MSE）、C.召回率（Recall）、D.F1 分数

问题 3：以下哪些属于监督学习任务？选项： A.文本分类 B.聚类 C.目标检测 D.预测股票价格 E.强化学习

解析：监督学习是一种机器学习任务，其中模型通过训练数据集中的输入和输出对之间的关系进行学习，以便对新的输入数据进行预测。在给出的选项中，A.文本分类，C.目标检测和 D.预测股票价格都属于监督学习任务，因为它们都需要使用标记的训练数据来学习模型。B.聚类是无监督学习任务，E.强化学习是另一种类型的机器学习任务，不属于监督学习。

正确答案：A.文本分类、C.目标检测、D.预测股票价格

问题 4：以下哪些是深度学习中常用的激活函数？选项：A.ReLU (Rectified Linear Unit) B.Sigmoid C.Tanh (双曲正切) D.Logistic Regression E.Softmax

解析：在深度学习中，激活函数用于引入非线性性，以便模型可以学习复杂的数据分布。在给出的选项中，A.ReLU，B.Sigmoid 和 C.Tanh 都是深度学习中常用的激活函数。D.Logistic Regression 并不是激活函数，而是一种经典的机器学习算法。E.Softmax 通常用于多类别分类问题中，它可以将模型输出转换为概率分布。

正确答案：A.ReLU (Rectified Linear Unit)、B.Sigmoid、C.Tanh (双曲正切)

## 二、填空题（主要关于编程和数据处理）

### 1. Python 编程填空题：

问题 1：在 Python 中，用于循环遍历列表的关键字是\_\_\_\_。解析：在 Python 中，用于循环遍历列表的关键字是 for。for 关键字后面通常跟着一个变量名，用于依次遍历列表中的元素。

问题 2：在 Python 中，用于定义函数的关键字是\_\_\_\_。解析：在 Python 中，用于定义函数的关键字是 def。def 后面跟着函数名和参数列表，用于定义一个函数。

问题 3：在 Python 中，用于将字符串转换为整数的函数是\_\_\_\_。解析：在 Python 中，用于将字符串转换为整数的函数是 int()。int() 函数可以将符合整数格式的字符串转换为整数类型。

问题 4：在 Python 中，用于获取用户输入的函数是\_\_\_\_。解析：在 Python 中，用于获取用户输入的函数是 input()。input() 函数可以从用户处获取输入，并返回输入的字符串。

### 2. 数据处理与分析填空题：

问题 1：在数据处理与分析中，用于处理缺失值的常用方法是\_\_\_\_。解析：在数据处理与分析中，处理缺失值的常用方法有两种：一种是填充缺失值，可以用均值、中位数、众数等进行填充；另一种是删除缺失值所在的行或列。

问题 2：在数据处理与分析中，用于统计数据分布和描述性统计的常用方法是\_\_\_\_。解析：在数据处理与分析中，用于统计数据分布和描述性统计的常用方法是描述性统计分析。这些方法包括计算均值、中位数、标准差、最大值、最小值等。

问题 3：在数据处理与分析中，用于将数据按照某个字段进行分组的操作是\_\_\_\_。解析：在数据处理与分析中，用于将数据按照某个字段进行分组的操作是分组操作。通过分组操作，可以将数据按照指定的字段值进行分类。

问题 4：在数据处理与分析中，用于合并两个数据集的操作是\_\_\_\_。解析：在数据处理与分析中，用于合并两个数据集的操作是合并操作。合并操作可以将两个数据集按照指定的条件合并成一个数据集。

### **三、判断题（关于人工智能理论和机器学习、深度学习算法）**

#### **1.人工智能理论判断题：**

问题 1：人工智能是指计算机系统能够模仿人的智能行为和思维方式。(判断题)解析：正确。人工智能是指计算机系统能够模仿人的智能行为和思维方式，实现类似于人的认知和决策过程。

问题 2：强人工智能是指计算机程序仅能完成简单的任务，而无法具备人类智能。(判断题)解析：错误。强人工智能是指计算机系统具有与人类智能相当甚至超过人类智能的能力，能够执行复杂的认知任务和决策。

问题 3：机器学习是人工智能的一个分支，是指计算机系统能够从数据中自动学习并改进。(判断题)解析：正确。机器学习是人工智能的一个分支，其目标是使计算机系统能够从数据中自动学习并改进，而不需要明确的编程。

问题 4：在人工智能领域，模式识别是指将数据和信息进行处理，从而使计算机能够对其进行理解和识别。(判断题)解析：正确。模式识别是人工智能领域的重要技术，它涉及将数据和信息进行处理，从而使计算机能够对其进行理解和识别。

#### **2.机器学习、深度学习算法判断题：**

问题 1：决策树是一种监督学习算法，用于解决分类和回归问题。(判断题)解析：正确。决策树是一种监督学习算法，可以用于分类问题和回归问题。

问题 2：K-means 是一种无监督学习算法，主要用于聚类分析。(判断题)解析：正确。K-means 是一种无监督学习算法，其主要用途是对数据进行聚类分析，将数据点分成不同的簇。

问题 3：神经网络是一种模拟人脑结构和功能的计算模型，被用于解决机器学习和深度学习问题。(判断题)解析：正确。神经网络是一种模拟人脑结构和功能的计算模型，它被广泛用于解决机器学习和深度学习问题。

问题 4：支持向量机（SVM）是一种用于聚类分析的无监督学习算法。(判断题)解析：错误。支持向量机（SVM）是一种监督学习算法，用于解决分类和回归问题，而不是用于聚类分析。

#### **四、简答题（涵盖 AI 流程、机器学习、深度学习、AI 实际应用等）**

##### **1. AI 流程解释：**

AI 流程是指在人工智能项目中按照一定的步骤和方法进行设计、开发和实施的过程。一般而言，AI 流程包括以下几个主要步骤：

**理解需求：**明确项目的目标和需求，了解用户的需求和期望，明确解决的问题或提供的服务。

**数据采集与预处理：**收集与项目相关的数据，对数据进行预处理，包括数据清洗、特征提取和数据转换等，以便为后续的算法和模型提供合适的输入。

**特征工程：**根据业务需求和数据特点，对数据进行特征工程处理，提取对问题有用的特征，以提高模型的准确性和性能。

**选择算法与模型：**根据问题类型和数据特点，选择合适的机器学习算法或深度学习模型，并对其进行训练和优化。

**模型评估与调优：**对训练好的模型进行评估，选择合适的评价指标，并进行调优，以获得更好的模型性能。

**部署与应用：**将训练好的模型部署到实际应用环境中，实现 AI 解决方案的落地和应用。

**持续改进：**对已部署的模型进行监控和反馈，不断优化和改进 AI 系统，以适应实际应用中的变化和需求。

##### **2. 机器学习算法描述：**

机器学习算法是指能够从数据中学习并进行预测或决策的算法。常见的机器学习算法包括：

**决策树：**通过构建树形结构来进行分类和回归预测，每个节点代表一个特征，分支代表特征的取值，叶节点代表分类结果或回归预测。

**支持向量机 (SVM)：**用于分类和回归问题，通过寻找一个最优的超平面来分隔不同类别的数据点。

**K 近邻算法 (KNN)：**通过计算样本之间的距离，根据最近的 K 个邻居来进行分类或回归。

**朴素贝叶斯：**基于贝叶斯定理，假设特征之间相互独立，用于分类和文本分析。

**线性回归：**用于回归问题，通过拟合线性模型来预测连续值的输出。

**集成学习：**如随机森林和梯度提升树，将多个弱学习器集成成强学习器，提高模型的泛化能力。

### **3. 深度学习网络原理：**

深度学习是一种基于人工神经网络的机器学习方法，其核心是通过多层次的非线性变换来学习数据的表征，从而实现对数据的分类、回归和生成等任务。深度学习网络主要包括以下几个关键组成部分：

**输入层：**接受原始数据的输入。

**隐藏层：**多个隐藏层依次进行非线性变换，提取数据的高级特征。

**输出层：**输出模型的预测结果。

**权重和偏置：**网络中的每个神经元都有相应的权重和偏置，用于调整特征的重要性和影响。

**激活函数：**隐藏层中的每个神经元通过激活函数进行非线性变换，增加网络的表示能力。

深度学习网络的训练过程通常通过反向传播算法进行，该算法通过最小化预测值与真实值之间的误差，来更新网络中的权重和偏置，从而使网络逐步优化和学习数据的表征。

### **4. AI 实际应用场景解答：**

人工智能在现实生活中有着广泛的应用场景，以下是一些常见的 AI 实际应用场景：

**自然语言处理 (NLP)：**用于智能客服、机器翻译、文本情感分析等。

**人脸识别与图像处理：**应用于安防监控、人脸支付、图像识别等领域。

**智能推荐系统：**通过分析用户的行为和偏好，提供个性化的推荐服务，如在线购物、音乐推荐等。

**无人驾驶技术：**应用于自动驾驶汽车和自动驾驶无人机等领域。

**医疗诊断与辅助：**用于医学影像分析、病理诊断等。

**金融风控和欺诈检测：**应用于金融业务中的风险管理与欺诈检测。

**智能制造与工业自动化：**用于工业生产中的质量控制和自动化流程。

**游戏智能：**应用于游戏中的智能 NPC、智能敌人等。

这些是 AI 在实际应用中的一部分场景，随着技术的不断发展，AI 的应用领域还将继续扩展和丰富。

## 五、编程题（要求考生实际编写 Python 程序，进行数据处理、模型训练和评估等任务）

### 1. 数据处理编程题：

编程任务：给定一个包含学生姓名和成绩的 CSV 文件（例如：students.csv），编写 Python 程序读取文件，并计算每个学生的平均成绩。然后，将计算得到的平均成绩保存到一个新的 CSV 文件（例如：average\_grades.csv）中，其中包含学生姓名和对应的平均成绩。

示例解决方案：

```
import csv

def calculate_average_grades(input_file,output_file):
    student_grades={}#用字典保存学生姓名和成绩
    with open(input_file,'r',newline="")as csvfile:
        reader=csv.reader(csvfile)
        next(reader)#跳过文件头
        for row in reader:
            name=row[0]
            grades=[int(grade)for grade in row[1:]]#将成绩转换为整数
            average_grade=sum(grades)/len(grades)#计算平均成绩
            student_grades[name]=average_grade
    #将学生姓名和平均成绩保存到新的 CSV 文件中
    with open(output_file,'w',newline="")as csvfile:
        writer=csv.writer(csvfile)
        writer.writerow(['Name','Average Grade'])#写入文件头
        for name,average_grade in student_grades.items():
            writer.writerow([name,average_grade])
    #调用函数进行数据处理
    calculate_average_grades('students.csv','average_grades.csv')
```

### 2. 模型训练编程题：

编程任务：使用 Python 和 Scikit-learn 库，编写一个程序来训练一个简单的线性回归模型。给定一个包含训练数据的 CSV 文件（例如：train\_data.csv），其中包

含特征和对应的目标值，编写程序读取文件并进行模型训练。然后，使用训练好的模型对测试数据进行预测，并将预测结果保存到一个新的 CSV 文件（例如：predictions.csv）中。

示例解决方案：

```
import csv

from sklearn.linear_model import LinearRegression

def train_and_predict(input_file,test_file,output_file):
    #读取训练数据
    X_train=[]
    y_train=[]
    with open(input_file,'r',newline="")as csvfile:
        reader=csv.reader(csvfile)
        next(reader)#跳过文件头
        for row in reader:
            features=[float(feature)for feature in row[:-1]]#将特征转换为浮点数
            target=float(row[-1])#最后一列是目标值
            X_train.append(features)
            y_train.append(target)
    #训练线性回归模型
    model=LinearRegression()
    model.fit(X_train,y_train)
    #使用训练好的模型进行预测
    X_test=[]
    with open(test_file,'r',newline="")as csvfile:
        reader=csv.reader(csvfile)
        next(reader)#跳过文件头
        for row in reader:
            features=[float(feature)for feature in row]
            X_test.append(features)
    predictions=model.predict(X_test)
    #将预测结果保存到新的 CSV 文件中
```

```
with open(output_file,'w',newline="")as csvfile:  
writer=csv.writer(csvfile)  
writer.writerow(['Prediction'])#写入文件头  
for prediction in predictions:  
writer.writerow([prediction])  
#调用函数进行模型训练和预测  
train_and_predict('train_data.csv','test_data.csv','predictions.csv')
```

### 3.模型评估编程题：

编程任务：使用 Python 和 Scikit-learn 库，编写一个程序来评估一个训练好的分类模型的性能。给定一个包含测试数据的 CSV 文件（例如：test\_data.csv），其中包含特征和对应的真实标签，编写程序读取文件并进行预测。然后，使用不同的评估指标（如准确率、精确率、召回率等）来评估模型的性能，并将评估结果输出到控制台。

示例解决方案：

```
import csv  
from sklearn.metrics import accuracy_score,precision_score,recall_score  
def evaluate_model(input_file,model):  
X_test=[]  
y_true=[]  
with open(input_file,'r',newline="")as csvfile:  
reader=csv.reader(csvfile)  
next(reader)#跳过文件头  
for row in reader:  
features=[float(feature)for feature in row[:-1]]#将特征转换为浮点数  
target=int(row[-1])#最后一列是真实标签  
X_test.append(features)  
y_true.append(target)  
y_pred=model.predict(X_test)  
#计算不同的评估指标  
accuracy=accuracy_score(y_true,y_pred)
```

```
precision=precision_score(y_true,y_pred)
recall=recall_score(y_true,y_pred)
#输出评估结果
print("Accuracy:",accuracy)
print("Precision:",precision)
print("Recall:",recall)
#假设已经有一个训练好的模型 model，直接调用函数进行模型评估
evaluate_model('test_data.csv',model)
```

## 六、案例分析题（给出特定的 AI 问题，要求考生提供解决方案）

### 1. AI 应用场景案例：

题目：您的客户是一家在线零售商，希望利用人工智能技术来提升其推荐系统的效果。他们希望您提供一个 AI 应用方案，可以根据用户的历史购买记录和浏览行为，推荐更加个性化和准确的商品，以提高用户满意度和购买转化率。

解决方案：为了提升推荐系统的效果，可以采用基于协同过滤的推荐算法和深度学习模型相结合的方法。具体步骤如下：

数据收集与处理：收集用户的历史购买记录、浏览记录和其他行为数据，构建用户-商品交互矩阵。对数据进行清洗和预处理，如去除缺失值和异常值，并将数据转换为适合模型训练的格式。

基于协同过滤的推荐算法：使用基于用户的协同过滤或基于物品的协同过滤算法，利用用户之间或商品之间的相似性来进行推荐。这些方法可以帮助发现用户之间的兴趣相似度，从而为用户推荐其他用户购买过的商品或具有相似特性的商品。

深度学习模型：使用深度学习模型，如神经网络，构建一个推荐模型，将用户和商品映射到一个低维度的向量空间。通过学习用户和商品的表示，模型可以更好地捕捉用户的兴趣和商品的特征，提高推荐的准确性。

结合推荐结果：将基于协同过滤的推荐结果和深度学习模型的推荐结果进行结合。可以使用加权融合的方式，根据算法的准确性和推荐的新颖性等指标对推荐结果进行加权组合，得到最终的个性化推荐列表。

实时更新：为了保持推荐系统的实时性，需要对模型进行定期更新，以反映用户行为的变化和商品的更新。可以采用增量学习的方法，在新的数据上进行模

型训练，不断优化推荐效果。

**评估与优化：**建立合适的评估指标，对推荐系统的性能进行评估。根据用户的反馈和指标的表现，不断优化推荐算法和深度学习模型，以提供更加准确和个性化的推荐服务。

## 2.机器学习算法应用案例：

**题目：**您的客户是一家医疗保险公司，希望利用机器学习算法来预测客户的医疗费用，以便更好地制定保险政策和定价策略。他们希望您提供一个机器学习算法应用方案，可以根据客户的个人信息和医疗历史数据，预测未来一年的医疗费用。

**解决方案：**为了预测客户的医疗费用，可以采用监督学习中的回归算法。具体步骤如下：

**数据收集与处理：**收集客户的个人信息（如年龄、性别、职业等）和医疗历史数据（如就诊次数、药品使用情况、诊断结果等），构建特征集和目标变量。对数据进行清洗和预处理，如去除缺失值和异常值，并将数据转换为适合模型训练的格式。

**特征工程：**对数据进行特征工程处理，如特征选择、特征变换和特征生成等。可以使用技术如单变量特征选择、PCA 降维和多项式特征扩展等来提取有用的特征。

**模型选择：**选择合适的回归算法进行建模，如线性回归、决策树回归、随机森林回归等。可以尝试多个算法，并通过交叉验证等方法选择最优的模型。

**模型训练：**使用训练数据对选定的回归模型进行训练。在训练过程中，根据损失函数和优化算法不断调整模型参数，以提高模型的预测准确性。

**模型评估：**使用测试数据对训练好的模型进行评估。可以使用评估指标如均方误差（MSE）和决定系数（R<sup>2</sup>）来衡量模型的预测性能。

**预测应用：**使用训练好的模型来预测客户未来一年的医疗费用。将预测结果提供给保险公司，以辅助其制定保险政策和定价策略。

## 3.深度学习网络设计案例：

**题目：**您的客户是一家智能家居公司，希望利用深度学习技术来改进其智能家居系统中的人脸识别功能。他们希望您提供一个深度学习网络设计方案，可以实现高精度和实时的人脸识别功能。

**解决方案：**为了实现高精度和实时的人脸识别功能，可以采用卷积神经网络（CNN）作为深度学习网络，并结合一些优化技术。具体步骤如下：

**数据准备：**收集包含人脸图像的数据集，并进行标注。可以使用已有的公开数据集，如 LFW（Labeled Faces in the Wild）数据集。对数据进行预处理，如图像缩放、裁剪和归一化，以便于网络的输入。

**网络架构设计：**设计卷积神经网络的架构。可以采用经典的 CNN 结构，如 VGG、ResNet 或 MobileNet 等，或者根据实际需求设计自定义的网络结构。网络应该具有足够的深度和参数量，以提取人脸图像中的特征，并实现高精度的分类。

**数据增强：**为了扩充数据集大小，可以应用数据增强技术，如随机旋转、翻转、平移和缩放等。这样可以增加网络的泛化能力和鲁棒性。

**训练网络：**使用准备好的数据集对设计好的 CNN 网络进行训练。在训练过程中，使用合适的损失函数（如交叉熵损失）和优化算法（如随机梯度下降法）对网络参数进行优化。

**模型评估：**使用测试集对训练好的网络进行评估。可以使用评估指标如准确率、精确率、召回率等来衡量人脸识别的性能。

**实时应用：**为了实现实时的人脸识别功能，可以将训练好的网络部署在嵌入式设备或 GPU 服务器上，并与智能家居系统进行集成。这样就可以在智能家居中实时地对人脸进行识别和身份验证。

## **七、理论题（测试考生对人工智能理论、机器学习、深度学习等知识的理解和掌握）**

### **1.人工智能基础理论：**

#### **1.什么是人工智能？**

人工智能（Artificial Intelligence，简称 AI）是指通过模拟和复制人类智能的思维和行为，使机器能够像人一样学习、推理、认知和解决问题的科学和技术领域。

#### **2.强人工智能与弱人工智能的区别是什么？**

强人工智能（Strong AI）是指具有和人类一样智能水平的人工智能系统，能够进行自主学习、全面理解问题和解决复杂任务。强人工智能可以表现出智能体的自主性和意识。

弱人工智能（Weak AI）是指仅在特定领域或任务上展现出智能水平的人工智能系统，其能力有限，不能实现全面的人类智能。弱人工智能是目前实际应用较

多的人工智能形式。

## 2.机器学习算法理论:

### 1.什么是机器学习?

机器学习（Machine Learning）是人工智能的一个重要分支，它是一种让机器能够通过数据学习和改进的算法。机器学习的目标是通过从数据中发现规律和模式，从而让机器在未来的数据中做出准确的预测和决策。

### 2.有监督学习与无监督学习的区别是什么?

有监督学习（Supervised Learning）是指在训练数据中，每个样本都有相应的标签或输出，模型通过学习输入和输出之间的映射关系来进行训练。训练后的模型可以用于预测新的输入数据的输出。

无监督学习（Unsupervised Learning）是指在训练数据中，没有给出样本的标签或输出，模型通过学习数据之间的内在结构和相似性来进行训练。无监督学习通常用于数据聚类、降维和异常检测等任务。

## 3.深度学习网络理论:

### 1.什么是深度学习?

深度学习（Deep Learning）是机器学习的一个分支，它使用多层神经网络来建模和学习复杂的数据表示。深度学习的核心思想是通过多层次的非线性变换，逐步提取数据的高级特征，并进行高效的模式识别和预测。

### 2.为什么深度学习有效?

深度学习之所以有效，是因为多层神经网络具有强大的表达能力，能够从数据中学习到复杂的特征表示。通过多个非线性变换的叠加，神经网络可以逐渐提取出数据的抽象特征，从而实现更加准确和高效的学习和推理。

### 3.深度学习中的反向传播算法是什么?

反向传播算法（Backpropagation）是训练神经网络的核心算法之一。它通过计算预测值与真实标签之间的误差，然后将误差沿着网络反向传播，根据链式法则更新网络的权重和偏置，使得网络的预测结果逐渐接近真实值。