随着面向服务计算（SOC）的成熟，软件系统的开发范式正在从基于组件的软件开发（CBSD）转向面向服务的软件开发（SOSD）。 SOSD范例可以降低系统开发的成本和工作量，并提高软件系统的可重用性和质量[1]。 如今，大量的Web服务已在Internet上发布，并且通过集成一个或多个Web服务来提供特定功能的混搭（即新型Web应用程序）在这种情况下变得越来越流行[2]。 Web服务数量的快速增长对有效的服务管理和重用提出了严峻的挑战。 因此，及时为开发人员推荐适当的组件服务并减轻其选择负担已成为混搭开发中的重要问题。

问题，目的/意义，方案，效果。

面向服务的软件开发（SOSD）是软件系统开发的趋势。在这种情况下，大量的Web服务已在Internet上发布，越来越多的开发者通过集成一个或多个Web服务来搭建可以提供特定功能的新型Web应用程序（即mashup）。Web服务数量的快速增长对服务的管理和复用造成了严峻的挑战。服务推荐技术应运而生，它可以向开发者推荐他们可能需要的服务。

我们注意到，当开发者试图搭建一个全新的mashup时，他对于服务推荐系统来说是冷启动用户。这种场景非常普遍，但是目前的服务推荐技术都不能很好地解决这个问题。针对这种场景，我们提出了一种基于深度学习的，面向多重交互的服务推荐方法，即MISR。该方法首先捕获候选服务和待搭建mashup之间的三种类型的交互关系，然后把它们整合到一个深度神经网络中，以预测该用户调用待测服务的概率。具体的，这三种交互为内容交互，隐式近邻交互和显式近邻交互。内容交互首先使用一个基于CNN的特征提取器从内容信息中提取特征向量，然后使用一个多层感知机捕获它们在内容上的交互。隐式和显式近邻则利用跟该mashup的需求相似的已存在的mashup与待测服务的调用信息，分析该mashup与待测服务的交互关系。

实验证明，我们的端到端的，基于深度学习的模型的效果明显优于其他模型。这是因为：我们设计的基于深度学习的处理内容信息的特征提取器能够提取更有效的特征，我们的模型能够捕获待搭建mashup和候选服务的多种丰富的交互，帮助生成更有效的推荐方案。

我们的模型能够在开发者进入系统输入其需求之后，更精准更迅速地定位他们的需求，为其推荐更合适的服务，进而提高他们复用服务的效率。

Xiao Geng is currently pursuing the master's degree with School of Computer Science, Wuhan University, Wuhan, China. His current research interests include service computing, recommender system and deep learning.