**通过触觉可穿戴式显示器传达的符号的背景感知和理解**

Background perception and comprehension of symbols conveyed through vibrotactile wearable displays

【论文内容】：我们提供了一项用户研究，该研究调查了在执行其他同时进行的需要注意的主要任务时，是否可以在后台感知高速触感编码的消息。我们观察到，用户可以非常准确地在后台理解此类编码消息的触感，而其他并行任务则不会影响用户的性能。此外，对此类消息的理解也不会影响并发主要任务的性能。

在本文中，我们进行了一项用户研究，该研究调查了在执行另一项要求注意的任务时，是否可以在后台同时感知代表英语字母的震动触觉触觉（作为次要任务）。我们仅招募经过皮肤阅读训练且精通此类触觉的参与者。我们假设，应通过自动认知处理来处理对触感编码符号的感知，并且不应影响旨在挑战性且需要受控处理的其他主要任务的性能。因此，这项工作针对以下研究问题：

**RQ1。**受过训练的用户能否在执行另一项要求苛刻的主要任务时在后台感知并解码高速触感编码符号？

**RQ2。**这样的触感编码符号的背景感知是否会影响主要任务的性能？

**RQ3。**主要任务是否会影响触觉编码符号的背景感知性能？

【实验】：

在此研究之前，参加者接受了5次培训，以识别所有26个英文字母。 在最后一次培训课程（第5节）之后的三天，邀请了参与者参加我们正在介绍的研究。 他们被召回会议，在那里他们接受了全部26个英文字母的测试。 此外，他们还测试了他们在完成另一项主要任务时在后台识别字母的能力。 为了进行测试，在执行其他任务时，我们仅选择了10个字母。 请注意，参与者已经接受了识别所有字母的培训，并且仅使用10个字母进行测试的理由仅仅是为了使研究简短，而在主要任务中尝试不同程度的困难。

**编码和设备：**

我们使用基于手的布局，其中有七个振动电机振动器放置在手的后部，包括手指。每个符号都使用Luzhnica和Veas引入的OST（重叠时空）刺激由一个或两个振动电机编码。 [12，16]。 图3说明了本研究中使用的每个字母的编码。图1说明了OST的详细信息以及与其他刺激形式的区别。 符号编码使用100 ms的基本持续时间（d）和振动电机激活之间的10 ms间隔（g）。 这意味着持续时间（ld）对于一个振动电机符号为100 ms，对于两个振动电机编码符号为110 ms。

**实验流程：（具体看论文Procedure）**

在研究过程中，要求参与者解决视觉搜索这一主要任务。在此任务期间，最初会预先为参与者表示代表搜索目标的整数。然后，向他们展示了一个新屏幕，在一个框中包含一组整数，我们将其称为搜索集。他们的任务是确定搜索目标是否在搜索集中。带有搜索集的屏幕仅显示5秒钟，在此期间参与者可以提供答案。

最后，用户填写了NASA TLX调查表，要求他们对三个不同类别的任务进行自我评估：

（i）仅震动触觉（VBO）-没有视觉搜索任务，

（ii）仅视觉（VSO）-在视觉搜索任务期间没有动触觉刺激的地方，以及（iii）两者都（VSVB）。

1. 如今，可穿戴和移动设备借助其内部传感器收集的信息来协助和丰富日常活动。手机和可穿戴设备的主要反馈方式是视觉和听觉。他们争夺用户的注意力并使用户从重要任务上分散注意力。另一方面，由于可穿戴设备的激增，振动触觉能力在可穿戴设备中可供大量最终用户使用，但大多数情况下被用来补充视觉交互。

【重要引用】：

1. 触觉反馈可以用于传输丰富的信息，而无需通过听觉或视觉渠道来感知它[15、16]。