**触觉数字触摸屏手机上的三种触觉数字表示模型**

Haptic Numbers Three Haptic Representation Models for Numbers on a Touch Screen Phone

【论文内容】：在这项研究中，我们比较了三种触觉表示模型和两种表示率，用于电话号码键盘布局中的数字。

【重要】关于哪些参数可用于创建可识别的触觉刺激，已有一些研究。与运动刺激的速度[6]，振幅[4] [6]，持续时间[6]相比，识别触觉刺激的最佳参数是节奏，空间位置[3]和波形调制[4] [6]。 ，和频率[4]。振幅是代表尺寸的最佳参数[2]。

【实验设备】：

电阻式触摸屏的诺基亚5800 Express

【三种表示模型】：

这些表示模型基于阿拉伯数字，罗马数字和数字键在小键盘网格中的位置。对于所有模型，数字键盘上的数字0用数字10表示。

【两种速度】：

两种演示速度进行了试验：各个脉冲之间的基本暂停时间为100毫秒的快速，而基本暂停时间为200毫秒的慢。

【实验设计】：

阿拉伯语表示的刺激是由相同的触觉脉冲组合而成，触觉脉冲的数量与指示的数量相同，但具有十个脉冲的数字零除外。对脉冲进行分组，以使脉冲数大于五个，则第五个和第六个脉冲之间的间隔时间是其他脉冲内的两倍。

罗马表示中的刺激是从三个不同的触觉脉冲中组合而成的，其中最弱的脉冲代表I，最强的X和中间的V。这些数字被组合成普通的罗马数字，但用X表示的零数字除外。不同数字之间的暂停时间延长了两倍；即在I和V之间。

位置表示中的刺激来自四个不同的触觉脉冲。脉冲的长度和幅度表示按钮所在的小键盘网格中的行号。最弱的脉冲用数字1到3标记最上面的行，最强的脉冲用数字0标记最下面的行。脉冲的幅度和长度从上到下以均匀的步长增长。脉冲数与按钮在行中从左到右的位置相同，即一到三个脉冲。

参与者的任务是盲目地用电话输入电话号码。在输入号码期间，记录了每个单独号码和所选号码的选择时间。在每个模型之后，参与者使用以下表对模型进行评分：“您如何很好地识别数字？”，“表示有多令人愉快？”和“数字难以理解？”。在量表中，值-4根本无法识别，非常不愉快且非常困难，而值4则完美，非常令人愉快且非常容易。

【论文总结】：

我们的结果支持了较早的研究，该研究表明现有的文字编码（如盲文[10]）可以用触觉来表示。同样，我们的结果支持了先前报道的结果，即在识别触觉刺激时，节奏[3]和波形调制[4] [6]将是很好的参数。