



中华人民共和国国家标准

GB/T 38665.1—2020

信息技术 手势交互系统 第 1 部分：通用技术要求

Information technology—Gesture interaction system—
Part 1: General technical requirements

2020-04-28 发布

2020-11-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 手势交互系统框架 2

5 功能要求 3

6 性能要求 5

参考文献..... 7



前 言

GB/T 38665《信息技术 手势交互系统》拟分为 10 个部分：

- 第 1 部分：通用技术要求；
- 第 2 部分：系统外部接口；
- 第 3 部分：通用测试方法；
- 第 4 部分：手势交互界面设计工具；
- 第 5 部分：桌面手势交互设计准则；
- 第 6 部分：笔手势交互设计准则；
- 第 7 部分：触控手势交互设计准则；
- 第 8 部分：空中手势交互设计准则；
- 第 9 部分：双手手势交互设计准则；
- 第 10 部分：身体姿态交互设计准则。

本部分为 GB/T 38665 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本部分起草单位：中国电子技术标准化研究院、中国科学院软件研究所、北京理工大学、中国科学院心理研究所、中国科学院计算技术研究所、清华大学、北京航空航天大学、联想(北京)有限公司、英特尔(中国)研究中心有限公司、北京电影学院。

本部分主要起草人：王聪、田丰、戴国忠、王涌天、傅小兰、陈熙霖、史元春、梁晓辉、王茜莺、宋继强、黄进、范向民、马珊珊、宋维涛。



信息技术 手势交互系统

第1部分:通用技术要求

1 范围

GB/T 38665 的本部分规定了手势交互系统通用的功能要求和性能要求。
本部分适用于手势交互系统的研发和测试。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 18976—2003 以人为中心的交互系统设计过程

GB/T 38665.2—2020 信息技术 手势交互系统 第2部分:系统外部接口

3 术语和定义

GB/T 18976—2003 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

手势 gesture

用户利用上肢(包括手部和手臂)表达交互意图时,所执行的具体姿态或动作。

3.2

静态手势 static gesture

以上肢静止姿态表达交互意图的手势。

3.3

动态手势 dynamic gesture

以上肢运动方式表达交互意图的手势。

3.4

手势控制指令 gesture instruction

手势交互控制过程中与手势对应的系统操作指令。

3.5

手势识别 gesture recognition

从输入的手势数据判别出手势。

3.6

手势交互系统 gesture interaction system

对具有特定意义的手势信号,即硬件设备采集到的用户所执行的手势信息,进行手势识别,并做出响应和反馈的软件系统。

3.7

手势起始 gesture activation

标识手势开始的事件。

3.8

手势结束 gesture completion

标识手势结束的事件。

3.9

手势取消 gesture cancellation

取消处于执行过程中的手势输入。

3.10

手势集 gesture set

表达各种交互意图的手势的集合。

示例：在一个幻灯片放映控制软件中，“向左挥手”和“向右挥手”两个手势分别表示“上一页”和“下一页”的交互意图，这两个手势的集合即这个软件的手势集。

4 手势交互系统框架

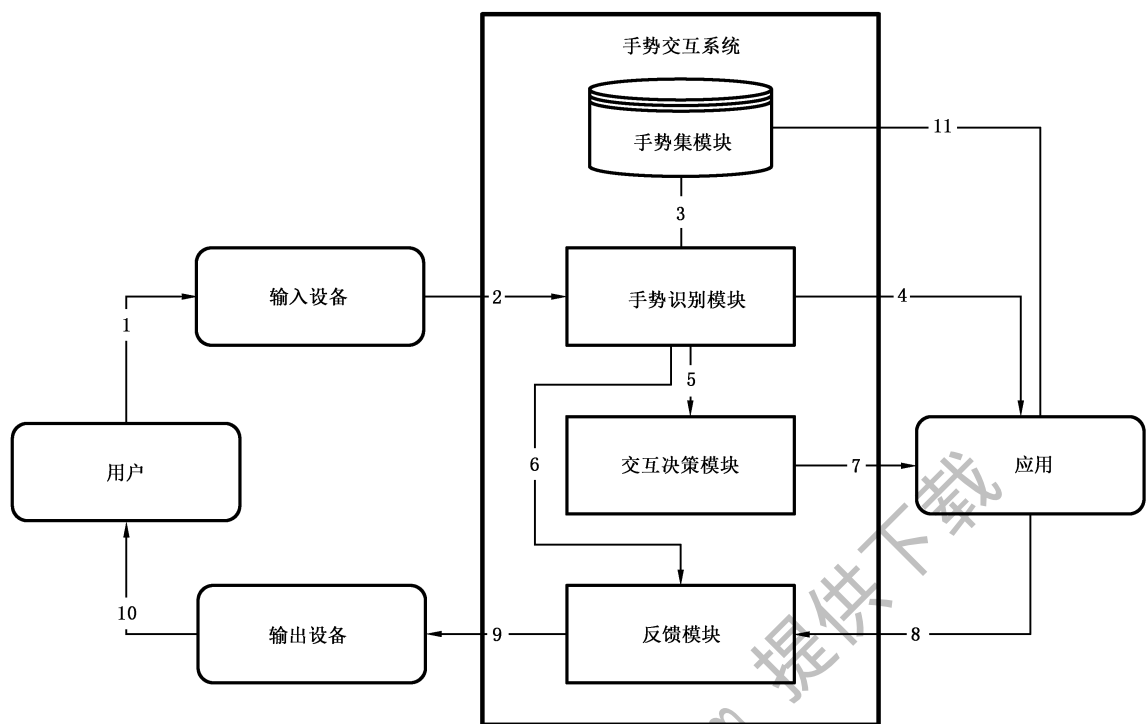
手势交互系统对输入设备采集到的手势信号流进行处理，向应用输出手势控制指令，应用得到手势控制指令后进行业务逻辑处理并向手势交互系统下达反馈指令，最后手势交互系统向输出设备输出控制信号，从而给用户输出处理结果。

手势交互系统为应用提供手势集模块、手势识别模块和交互决策模块相关的管理接口，如图 1 所示。图中连线表示模块之间互相操作的接口，带有箭头的连线既表示模块之间互相操作的接口，又通过箭头方向表示手势交互信息流的传输方向。

本部分只规定对手势交互系统的通用技术要求。

手势交互系统包括手势集模块、手势识别模块、交互决策模块和反馈模块：

- a) 手势集模块是计算机系统用于实现手势集相关功能的模块，它向手势识别模块提供手势模板数据。手势集模块还向应用提供手势集管理相关的接口。
- b) 手势识别模块通过将输入设备得到的手势信号流与手势集模块提供的手势模板进行匹配，将手势信号流转化为具有一定语义的手势识别结果。同时，手势识别模块通过对手势信号流的处理，还得到手势起始与结束、手势执行状态以及手势取消等信息，它们与手势识别结果一起统称为手势识别信息，输出到应用、交互决策模块和反馈模块以便进行下一步处理。手势识别模块还向应用提供手势识别模块管理的相关接口。
- c) 交互决策模块负责根据识别得到的手势做出交互决策，依此向应用下达手势控制指令。交互决策模块还向应用提供绑定手势与手势控制指令的接口。
- d) 反馈模块负责将手势识别模块和应用提供的反馈信息转化为输出设备可处理的信息，以便最后向用户输出手势交互系统的处理结果。



说明：

- 1 —— 用户和输入设备间的接口,用户的手势信息通过该接口被输入设备采集;
- 2 —— 输入设备和手势识别模块间的接口,输入设备通过该接口向手势识别模块输出手势信号流;
- 3 —— 手势识别模块和手势集模块间的接口,手势识别模块通过该接口从手势集模块中获取手势模板数据;
- 4 —— 手势识别模块和应用间的接口,手势识别模块通过该接口向应用输出手势识别信息,应用通过该接口对手势识别模块进行配置管理;
- 5 —— 手势识别模块和交互决策模块间的接口,手势识别模块通过该接口向交互决策模块输出手势识别信息;
- 6 —— 手势识别模块和反馈模块间的接口,手势识别模块通过该接口向反馈模块输出手势识别信息;
- 7 —— 交互决策模块和应用间的接口,交互决策模块通过该接口向应用输出手势控制指令,应用通过该接口对交互决策模块进行配置管理;
- 8 —— 应用和反馈模块间的接口,应用通过该接口向反馈模块提供应用相关的反馈信息;
- 9 —— 反馈模块和输出设备间的接口,反馈模块通过该接口向输出设备输出硬件设备可处理的反馈信息;
- 10 —— 输出设备和用户间的接口,输出设备通过该接口向用户输出手势交互系统的最终反馈;
- 11 —— 应用和手势集模块间的接口,应用通过该接口对手势集模块的手势集进行管理。

图1 手势交互系统框架

5 功能要求

5.1 手势集模块

手势集模块功能如下：

- a) 应提供至少一个手势集,每个手势集应至少包含两个手势;
- b) 应提供每一个手势的名称和操作描述;
- c) 宜为应用提供添加手势集、移除手势集的服务功能;
- d) 宜为应用提供任一手势集的添加手势、移除手势的服务功能。

示例：手势集模块提供一个手势集,该手势集中包含“五指握拳”和“单指点击”两个手势,“五指握拳”表示调出菜单,“单指点击”表示选择。

5.2 手势识别模块

手势识别模块功能如下：

- a) 应提供至少一种手势采集方法,使手势交互系统能感知用户的手势输入行为；

示例 1: 通过戴在手上的数据手套采集用户的手势,并将其转换成计算机能处理的关键点的位置和姿态变化数据信息。

示例 2: 通过摄像头采集用户的手势,并将其转换成计算机能处理的图像或视频数据信息。

- b) 应提供一种或多种判断手势起始和手势结束的方法,这些判断可以由用户手动执行,也可以由计算机自动执行,参见 ISO/IEC 30113-1:2015 的 5.1；

示例 3: 在使用数据手套作为输入设备的手势交互系统进行照片浏览时,伸出右手从右向左挥动一次后收回右手表示翻到下一页。手势交互系统在检测到右手动作出现时认为手势起始,检测到右手动作消失时认为是手势结束。

示例 4: 在使用摄像头作为输入设备的手势交互系统中移动物品时,检测到握拳认为是手势开始,检测到张开手认为是手势结束。

- c) 应提供至少一种允许在输入过程中实现手势取消的方法,参见 ISO/IEC 30113-1:2015 的 5.5；

示例 5: 如果手势输入持续时间超过 5 000 ms,则自动取消当前手势输入。

示例 6: 在使用摄像头作为输入设备时,如果在手势输入未完成时快速把手撤出摄像头的拍摄区域,则认为是取消当前手势输入。

- d) 应提供手势输入信号的预处理方法,能将用户输入的静态手势或者动态手势输入信号转化为适合手势识别算法处理的信息形式；
- e) 应提供与手势集对应的识别算法的程序集,使系统能对用户输入的手势进行识别,识别算法可以在本地,也可以在云端；
- f) 宜为应用提供对识别算法模块进行添加识别算法、移除识别算法和设置当前识别算法的服务功能；
- g) 应提供唯一的、预先定义好的、可以被交互决策模块所识别的识别结果(指令)。

5.3 交互决策模块

应提供将手势与应用的手势控制指令进行绑定的功能,以便在手势交互系统得到用户输入的手势之后能够驱动应用完成相应的操作。

示例: 当把“握拳”手势与浏览器应用的“翻页”手势控制指令绑定后,用户则可以通过“握拳”手势控制浏览器执行“翻页”操作。

5.4 反馈模块

反馈模块功能如下：

- a) 应以视觉、听觉、触觉或其他反馈方式中的至少一种将手势识别结果通知用户,参见 ISO/IEC 30113-1:2015 的 5.4；

示例 1: 用户执行了一个“握拳”手势,当该手势被识别成功后显示器显示“握拳”手势图标。

示例 2: 用户执行了一个“握拳”手势,当该手势被识别成功后音箱播放声音“ding”。

示例 3: 用户执行了一个“握拳”手势,当该手势被识别成功后戴在手腕上的智能手表震动 500 ms。

- b) 应以视觉、听觉、触觉或其他反馈方法中的至少一种将当前手势执行状态通知用户,参见 ISO/IEC 30113-1:2015 的 5.3；

示例 4: 通过提示框的方式通知用户当前手势输入状态是在等待输入、输入中或者输入完成。

示例 5: 通过声音“请输入手势”“手势输入完成”等语音提示用户当前手势输入状态。

- c) 应以适当方法使得用户知道当前系统可以识别何种手势、这些手势可以执行哪些应用功能；

示例 6: 通过文字或者图像提示用户当前可以执行“握拳”手势,并且该“握拳”手势将控制浏览器翻到下一页。

- d) 应能够接收应用提出的反馈请求,通知用户的手势在应用中的响应结果。

示例 7：当用户执行“握拳”手势后，反馈模块接收浏览器的反馈请求，控制输出设备向用户输出浏览器的翻页响应。

6 性能要求

6.1 手势集模块

手势集模块性能如下：

a) 手势集中任意两个手势之间的相似程度应尽可能低，以便区分；

示例 1：两个不同含义的“挥手”手势，一个是先向左挥再向右挥且往复几次，另一个是先向右挥再向左挥且往复几次，这两个手势相似度高，不便区分。

b) 手势集中的手势宜简单易行；

示例 2：通常，伸出食指和中指表示数字“2”是一个便于用户执行的手势，而伸出中指和无名指表示“2”是一个不利于用户执行的手势。

c) 手势集中手势易被输入设备感知，应适应于不同输入设备，设计不同手势集合。

示例 3：在基于视觉的手势识别系统中，不该设计五指并拢和五指张开两个通过视觉传感器难以区分的手势，但可以在基于数据手套的识别系统中使用。

6.2 手势识别模块

手势识别模块性能如下：

a) 应满足以下输入准则：

- 1) 手势执行时长：手势从开始执行到结束所持续的时间。对于静态手势，执行时长应 ≥ 200 ms，且 $\leq 2\,000$ ms；对于动态手势，手势执行时长应 ≥ 500 ms，且 $\leq 5\,000$ ms。
- 2) 手势间隔：手势间隔是从上一个手势结束到下一个手势开始的间隔时间。对于静态手势，手势间隔应 ≥ 300 ms；对于动态手势，手势间隔应 ≥ 500 ms。

b) 手势信号采样率应 ≥ 10 Hz。

注 1：手势信号采样率是指手势识别模块每秒能够输入连续手势信号的数量。

c) 在手势识别算法为离散型时，手势识别正确率应符合下列要求：

- 1) 当手势集手势数量 ≤ 5 个的手势识别正确率不应低于 85%；
- 2) 当手势集手势数量 > 5 个且 ≤ 10 个的手势识别正确率不应低于 80%；
- 3) 当手势集手势数量 > 10 个的手势识别正确率不应低于 75%。

d) 在手势识别算法为连续型时，手势识别的正确率应符合下列要求：

- 1) 当手势集手势数量 ≤ 5 个的手势识别正确率不应低于 80%；
- 2) 当手势集手势数量 > 5 个且 ≤ 10 个的手势识别正确率不应低于 75%；
- 3) 当手势集手势数量 > 10 个的手势识别正确率不应低于 70%。

注 2：手势识别正确率为手势识别模块正确识别出的手势数量与所有输入手势数量之间的比值。

e) 在手势识别算法为离散型时，手势识别时长应符合下列要求：

- 1) 当手势集手势数量 ≤ 5 个时，手势识别时长不应大于 300 ms；
- 2) 当手势集手势数量 > 5 个且 ≤ 10 个时，手势识别时长不应大于 600 ms；
- 3) 当手势集手势数量 > 10 个时，手势识别时长不应大于 900 ms。

f) 在手势识别算法为连续型时，手势识别时长应符合下列要求：

- 1) 当手势集手势数量 ≤ 5 个时，手势识别时长不应大于 500 ms；
- 2) 当手势集手势数量 > 5 个且 ≤ 10 个时，手势识别时长不应大于 1 000 ms；
- 3) 当手势集手势数量 > 10 个时，手势识别时长不应大于 1 500 ms。

注 3：手势识别时长为手势识别模块从输入手势到得到识别结果的时间长度。

离散型手势识别算法定义见 GB/T 38665.2—2020 中的 3.2, 连续型手势识别算法定义见 GB/T 38665.2—2020 中的 3.3。

6.3 交互决策模块

交互决策模块性能如下:

- a) 应提供手势与手势控制指令的对应关系, 使系统能将手势转换成其唯一手势控制指令;
- b) 应依据应用场景确定手势与手势控制指令对应关系; 在同一个应用场景中, 手势与手势控制指令可以是一对一或多对一关系;
- c) 手势集任一手势的交互成功率应 $\geq 80\%$;
- d) 手势集所有手势的平均交互成功率应 $\geq 90\%$ 。

注: 若手势交互系统共进行了 R 次特定的手势交互任务, 如向右挥手控制幻灯片放映软件翻页, 其中 R_S 次成功, R_F 次误操作(包括未在既定的交互轮数内完成的交互、未完成交互前退出、交互无响应和错误交互)。

按式(1)和式(2)计算交互成功率(P):

$$\begin{aligned} R &= R_S + R_F && \dots\dots\dots (1) \\ P &= R_S/R \times 100\% && \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

6.4 反馈模块

反馈模块性能如下:

- a) 响应时间: 从手势输入的结束时刻到手势交互系统输出反馈所持续的时间。手势交互系统的响应时间应 $\leq 2\,000\text{ ms}$ 。
- b) 反馈延时: 从手势识别模块输出识别结果到反馈模块输出反馈信息的时间长度。反馈延时应 $\leq 1\,000\text{ ms}$ 。



参 考 文 献

- [1] ISO/IEC 30113-1:2015 信息技术 用户界面 基于跨设备和方法的手势的接口 第1部分:框架(Information technology—User interface—Gesture-based interfaces across devices and methods—Part 1: Framework)
-