



中华人民共和国国家标准

GB/T 17192.5—2000
idt ISO/IEC 9636-5:1991

信息技术 计算机图形 与图形设备会话的接口技术(CGI) 功能说明 第5部分:输入和应答

Information technology—Computer graphics—
Interfacing techniques for dialogues with
graphical devices (CGI) —Functional specification—
Part 5: Input and echoing

2000-07-14 发布

2001-03-01 实施

国家质量技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
信息技术 计算机图形
与图形设备会话的接口技术(CGI)
功能说明 第5部分:输入和应答

GB/T 17192.5—2000

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 6 字数 188 千字
2001年1月第一版 2001年1月第一次印刷
印数 1—1 500

*

书号: 155066 • 1-17231 定价 45.00 元

*

标 目 430—37

标准图书

前 言

本标准等同采用 ISO/IEC 9636-5:1991《信息技术 计算机图形 与图形设备会话的接口技术 (CGI)功能说明 第5部分:输入和应答》。

在《信息技术 计算机图形 与图形设备会话的接口技术 (CGI)功能说明》总标题下, GB/T 17192,目前包括下述6个部分:

- 第1部分:概述、轮廓和一致性
- 第2部分:控制
- 第3部分:输出
- 第4部分:图段
- 第5部分:输入和应答
- 第6部分:光栅

本标准的附录A及附录B是标准的附录,附录C是提示的附录。

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由中国电子技术标准化研究所归口。

本标准起草单位:北京化工大学。

本标准主要起草人:朱望规、尤枫、王宝艾。

ISO/IEC 前言

ISO(国际标准化组织)和 IEC(国际电工委员会)是世界性的标准化专门机构。国家成员体(它们都是 ISO 或 IEC 的成员国)通过国际组织建立的各项技术委员会与制定针对特定技术范围的国际标准。ISO 和 IEC 的各技术委员会在共同感兴趣的领域内进行合作。与 ISO 和 IEC 有联系的其他官方和非官方国际组织也可参与国际标准的制定工作。

对于信息技术领域,ISO 和 IEC 建立了一个联合技术委员会,即 ISO/IEC JTC1。由联合技术委员会提出的国际标准草案需分发给国家成员体进行表决。发布一个国际标准,至少需要 75% 的参与表决的国家成员体投票赞成。

国际标准 ISO/IEC 9636-5 是由 ISO/IEC JTC1(信息技术委员会)制订的。

在《信息技术 计算机图形 与图形设备会话的接口技术(CGI) 功能说明》总标题下,ISO/IEC 9636 目前包括下述 6 个部分:

- 第 1 部分:概述、轮廓和一致性
- 第 2 部分:控制
- 第 3 部分:输出
- 第 4 部分:图段
- 第 5 部分:输入和应答
- 第 6 部分:光栅

附录 A 和附录 B 是 ISO/IEC 9636-5 的组成部分,附录 C 仅提供参考信息。

引 言

本标准定义了从 INPUT 类和 OUTIN 类虚拟设备上获得图形输入和非图形输入的、与设备无关的接口功能。

CGI 输入功能控制和用不同方法完成从虚拟设备的输入,允许按用户的需要返回输入值。

CGI 输入功能返回种种与通常应用在图形系统中的输出数据相符合的数据类型。

目 次

前言	III
ISO/IEC 前言	IV
引言	V
1 范围	1
2 引用标准	1
3 概念	2
3.1 导引	2
3.2 基本输入模型	2
3.3 逻辑输入设备	2
3.4 度量	2
3.5 VDC 度量坐标系	4
3.6 触发器	6
3.7 输入方法和状态模型	6
3.8 提示、应答和确认	12
3.9 返回输入数据的分区	15
3.10 状态限制	15
3.11 查询	17
4 与 GB/T 17192 其他部分的交互作用	17
4.1 与 GB/T 17192 其他部分的交互作用	17
4.2 与 GB/T 17192.1(概述)的交互作用	17
4.3 与 GB/T 17192.2(控制)的交互作用	17
4.4 与 GB/T 17192.3(输出)的交互作用	17
4.5 与 GB/T 17192.4(图段)的交互作用	17
4.6 与 GB/T 17192.6(光栅)的交互作用	17
5 抽象功能描述	17
5.1 导引	17
5.2 输入控制功能	18
5.3 请求和采样功能	27
5.4 应答请求输入功能	31
5.5 事件输入功能	33
5.6 应答输出功能	39
6 输入和应答查询功能	43
6.1 导引	43
6.2 输入描述表	43
6.3 类独立的逻辑输入设备描述表	44

6.4	类特定 LID 描述表	45
6.5	类独立的 LID 状态表	48
6.6	类特定 LID 状态表	49
6.7	事件输入状态表	52
6.8	应答输出描述表	53
6.9	应答实体状态表	54
6.10	单一应答实体状态表	54
7	CGI 描述表和状态表	55
7.1	描述表	55
7.2	状态表	58
附录 A(标准的附录)	功能说明的形式语法	63
附录 B(标准的附录)	输入差错	89
附录 C(提示的附录)	CGI 实现者指南	91

中华人民共和国国家标准

信息技术 计算机图形 与图形设备会话的接口技术(CGI) 功能说明 第5部分:输入和应答

GB/T 17192.5—2000
idt ISO/IEC 9636-5:1991

Information technology—Computer graphics—
Interfacing techniques for dialogues with
graphical devices (CGI) —Functional specification—
Part 5: Input and echoing

1 范围

本标准定义了从 INPUT 类和 OUTIN 类虚拟设备上获得图形输入和非图形输入的计算机图形接口功能,还定义了分离的虚拟设备上应答输入的操作功能。

本标准是 GB/T 17192 的第 5 部分,阅读时应参阅 GB/T 17192.1、GB/T 17192.2 和 GB/T 17192.4。本标准与 GB/T 17192 其他各部分的关系见 GB/T 17192.1 和本标准的第 4 章。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有的标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 17192.1—1997 信息技术 计算机图形 与图形设备会话的接口技术(CGI) 功能说明
第 1 部分:概述、轮廓和一致性(idt ISO/IEC 9636-1:1991)
- GB/T 17192.2—1997 信息技术 计算机图形 与图形设备会话的接口技术(CGI) 功能说明
第 2 部分:控制(idt ISO/IEC 9636-2:1991)
- GB/T 17192.3—1997 信息技术 计算机图形 与图形设备会话的接口技术(CGI) 功能说明
第 3 部分:输出(idt ISO/IEC 9636-3:1991)
- GB/T 17192.4—1998 信息技术 计算机图形 与图形设备会话的接口技术(CGI) 功能说明
第 4 部分:图段(idt ISO/IEC 9636-4:1991)
- GB/T 17192.6—2000 信息技术 计算机图形 与图形设备会话的接口技术(CGI) 功能说明
第 6 部分:光栅(idt ISO/IEC 9636-6:1991)
- ISO/IEC 9637-1:1994 信息技术 计算机图形 与图形设备会话的接口技术(CGI) 数据流联
编 第 1 部分:字符编码
- ISO/IEC 9637-2:1992 信息技术 计算机图形 与图形设备会话的接口技术(CGI) 数据流联
编 第 2 部分:二进制编码
- ISO/IEC TR9973:1988 信息处理 图形项登记规程

3 概念

3.1 导引

本标准定义了与输入和应答有关的计算机图形接口功能。该功能可分为下述六类：

——输入控制功能、控制逻辑输入设备(LID)初始化和重定位,并剪取 LID 特性；

——请求和采样功能,允许 LID 采用请求输入和采样输入两种方法；

——应答请求输入功能,允许 LID 采用应答请求输入方法；客户可利用这种特殊的请求输入方法跟踪 LID 量值的变化；

——事件输入功能,允许 LID 采用事件输入方法；这就使得客户在进行图形输出的同时控制一些活动的 LID；

——应答输出功能,当这些数值的来源不是给定设备时,应答输出功能可将这些数值应答到一个给定的 CGI 虚拟设备上；

——输入和应答查询功能,利用这些功能可以访问涉及输入和应答的描述表及状态表。

3.2 基本输入模型

本标准规定的功能是根据图形输入操作模型确定的。本小节定义了本标准涉及到的主要概念之间的关系,随后的各小节详述了输入模型中的每个元素。

INPUT 或 OUTPUT CGI 虚拟设备通过逻辑输入设备(LID)提供输入能力。

可以利用不同的输入方式进行输入,CGI 客户也可以对虚拟设备的提示、应答和确认能力的操作进行控制。

3.3 逻辑输入设备

逻辑输入设备由度量、状态信息和相关的触发器的集合(相关触发器的 LID 集合可以为空)组成。

LID 由其度量的输入类别(见表 1)及其 LID 索引标识。每类度量都有一个单独的 LID 索引集合。

表 1 输入类别

输入类别	返回数据	举 例
定位器(LOCATOR)	单个 VDC 点	数字化仪、鼠标
点列输入器(STROKE)	一系列 VDC 点	数字化仪
定值器(VALUATOR)	来自连续范围的任何一个数	电位计
选值器(CHOICE)	来自有界范围的任何一个整数	按钮盒
拣取器(PICK)	拣取状态(status)、拣取值表,它含拣取标识符和图段标识符	光笔
字符行输入器(String)	字符串	字母键盘
光栅(RASTER)	输入颜色值阵列	扫描仪
通用输入器(GENERAL)	数据记录	语音输入

每个 LID 都有一个描述表和一个状态表；每个表均可分为类独立的部分和类特定部分。类独立的 LID 状态表中有输入设备状态、采样(输入)状态、提示控制、应答控制和确认控制等项。类特定 LID 状态表定义了对 LID 度量的控制。每个 LID 都有由类特定 LID 状态表和类独立的 LID 状态表构成的 LID 状态表。不要求特定输入类别的有效 LID 索引表是紧凑的。

3.4 度量(Measures)

度量是产生供给 CGI 输入机制以值的现实世界实体的一个模型化对应物。对输入模型来说,度量由三部分组成:输入工具、当前值和度量有效性。由 LID 查询当前值和度量有效性作为任何输入动作的一部分；度量有效性的状态决定了度量的完整性和可靠性。若度量有效性为 VALID,则度量是完整且可靠的,可作返回值。若度量有效性为 INVALID,则不必返回量值的当前值,即使返回,其值也没有任何意义。

在正常操作中,输入工具在外部代理(如操作员)的影响下修改当前值及度量有效性。

CGI 客户也可利用 PUT CURRENT<输入类别>MEASURE 功能设置当前值和度量有效性。度量的有些物理实现可能会使本功能的实现成为不可行的;这种情况由类独立的 LID 描述表中当前度量有效项注明。

3.4.1 LOCATOR 类输入的度量

LOCATOR 量值是 VDC 空间中的一个点。可以为每个 LOCATOR LID 规定一个与图形输出时采用的坐标系无关的 VDC 坐标系(见 3.5)。

判断 LOCATOR 度量有效的准则是量值点应落在输入范围之内。

LOCATOR 类输入的度量可以用鼠标、轨迹球、图形输入板、操纵杆、拇指旋转盘和数字化仪等实现。

3.4.2 STROKE 类输入的度量

STROKE 度量是 VDC 空间的一个点列表。可以为每个 STROKE LID 规定一个与图形输出时采用的坐标系无关的 VDC 坐标系(见 3.5)。

没有判断 STROKE 度量无效的准则;拒绝落在输入范围之外的量值点。

STROKE 度量的实现在量值成为有效值之前一般要执行一些外部动作。对 STROKE 度量连续使用 SAMPLE 输入功能通常会产生重复的数值(至少是部分重复的)。“完整的”量值是指返回给 REQUEST 或 ECHO REQUEST 输入功能的量值,或触发器触发时进入事件队列的量值。完整的量值成为有效值之后,调用 SAMPLE 将返回一个“空”量值,直到进一步的外部动作发生。

STROKE 类输入的度量可用与 LOCATOR 类输入相同的设备实现,“输入已完成”的信号(可能)有不同的方法。

3.4.3 VALUATOR 类输入的度量

VALUATOR 量值是一个实数,其范围由类特定 LID 状态表中定义的“最大值”和“最小值”确定。

判断 VALUATOR 度量有效的准则是其量值应落在定义的范围之内。

VALUATOR 类输入的度量可由拇指旋转盘或电位计按钮实现。

3.4.4 CHOICE 类输入的度量

CHOICE 量值是一个整数,其范围的下限为 1,上限由类特定 LID 描述表定义。

判断 CHOICE 度量有效的准则是其量值应落在定义范围之内。

CHOICE 类输入的度量可由按钮盒、图形输入板或屏幕菜单等实现。

3.4.5 PICK 类输入的度量

PICK 量值是一个拣取值表(见 GB/T 17192.1—1997 中的 5.2.10 中 PV 数据类型的定义)。PICK 类输入的实现在需要一个 OUTTN 虚拟设备来支持 GB/T 17192.4 中定义的能力。可以为每个 PICK LID 定义一个与用于图形输出无关的 VDC 坐标系,(见 3.5)。该 VDC 坐标系用于定义与拣取位置相关的拣取孔。

GB/T 17192.4—1998 的 3.8 定义了哪些图段被拣取。PICK 度量仅存在于 OUTIN 类虚拟设备中,因为其值是取自于虚拟设备的输入工具与图段存储间的交互。若拣取值个数超过类特定 LID 状态表中规定的最大数,则 PICK 度量为 INVALID。

PICK 类输入的度量可用与 LOCATOR 类输入相同的设备实现,通过某些手段将它们与图段存储联系起来。

3.4.6 STRING 类输入的度量

STRNG 量值是一个字符串,该字符串受制于输入字符集索引、增补输入字符集索引及类特定 LID 状态表中“输入字符编码宣布”项。

若字符个数超过类特定 LID 状态表中定义的最大数,则 STRING 度量为 INVALID。

STRING 度量的实现在量值成为有效值之前一般要执行一些外部动作。对 STRING 度量连续使用 SAMPLE 输入功能通常会产生重复的数值(至少是部分重复的)。“完整的”量值是指返回给 REQUEST

或 ECHO REQUEST 输入功能的量值,或触发器触发时进入事件队列的量值。完整的量值成为有效值之后,调用 SAMPLE 将返回一个“空”量值,直到进一步的外部动作发生。

STRING 类输入的度量可通过计算机键盘实现。

3.4.7 RASTER 类输入的度量

RASTER 量值是一个输入颜色值阵列(外部图像的颜色亮度或灰度)。每种颜色值的表示取决于类特定 LID 状态表中“颜色”项和“每种颜色的位数”两项。客户指定 LID 状态表中由像素确定的“源窗口”决定获取返回输入颜色值的区域。调用 RASTER DEVICE DATA 功能可用于改变源窗口的设置。用于规定源窗口的像素偏移可引发返回的 RASTER 度量无效。

RASTER 类输入的度量可以由摄像机、扫描仪、传真机或遥感设备实现。用 CGI 位图的内容不能实现 RASTER 类输入的一致性度量。(用 GB/T 17192.6 定义的 GET ARRAY 功能可达到此目的)。

3.4.8 GENERAL 类输入的度量

GENERAL 量值是一个数据记录,其格式由度量格式标识符决定。GENERAL 类设备提供一种访问在 CGI 输入模型中与其他标准化输入设备类不匹配的逻辑输入设备的机制。若数据记录大小超过类特定 LID 状态表中定义的最大值,则 GENERAL 度量为 INVALID。

GENERAL 类输入设备的非负度量格式标识符留给 ISO 登记机构使用。负的格式标识符可用于依赖于实现的格式。

3.5 VDC 度量坐标系

LOCATOR 和 STROKE 类设备传送 VDC 量值。GENERAL 设备也传送 VDC 量值。尽管 PICK 设备并不传送 VDC 量值,但拣取输入使用以 VDC 坐标形式规定的拣取孔,用该拣取孔可以确定返回的拣取值表。

支持这种 LID 物理设备的特性见类特定 LID 描述表。这些物理特性包括:

——输入设备地址空间。它是输入设备自身的坐标范围,用 ISP 对表示地址范围的左下角和右上角。

——输入设备物理大小。用一个实数对表示,以毫米为单位。对有些设备(如鼠标和轨迹球)而言,是指标定矩形,而不是实际大小。

——输入设备分辨率。它是以每个轴的整个地址范围上可分辨刻度步数表示。由于在整个使用寿命中分辨率会随设备范围的变化而改变,因此这一信息具有咨询性。

对于 LOCATOR、STROKE 和 PICK 类设备,类特定 LID 描述表规定了物理输入面大小(毫米)项和输入表面大小说明项,后者的取值可以是 NOMINAL、ACTUAL 或 UNLIMITED。对准确的物理大小有意义的输入设备(如图形输入板),用 ACTUAL。对有效边界区域用概念近似大小更适用的输入设备(如鼠标和轨迹球),用 NORMAL。对边界无意义的输入设备用 UNLIMITED。物理输入面大小项只与类特定 LID 描述表中的 X、Y 方向上可区分的刻度步数有关。

LOCATOR、STROKE 和 PICK 类逻辑输入设备都是从 ISC 空间中的一个点开始的,它确定了 VDC 空间的一个点。对这些 LID,ISC 到 VDC 的映射将输入表面上的点映射到 VDC 空间。为了便于操作员应答这样的点,所得到的 VDC 点是由与 LID 相关的应答映射变换而来的。

ISC 到 VDC 的映射是由 ISC 空间中的输入视口和 LID 输入范围规定的。输入视口是输入表面上的一个平行四边形。它通常是一个与 ISC 轴对准的矩形;然而,该矩形也可能旋转或扭曲。输入视口有三个 ISP 参数,分别对应于左下角、右下角和右上角。ISC 到 VDC 的映射是这样变换的;将输入视口的第一点映射到输入范围的第一点;将输入视口的第二点映射到其 x 坐标与输入范围第二点的 x 坐标相同, y 坐标与输入范围第一点的 y 坐标相同的 VDC 点;将输入视口的第三点映射到输入范围的第三点。

对于 OUTIN 类设备,应答映射是由 LID 输入范围和显示面上的 LID 应答视口确定的。应答视口由两个视口点(VP)确定。应答映射在 x 轴和 y 轴方向上都是线性的,将输入范围的第一点映射到应答视口的第一点,第二点依此类推,如图 1 所示。

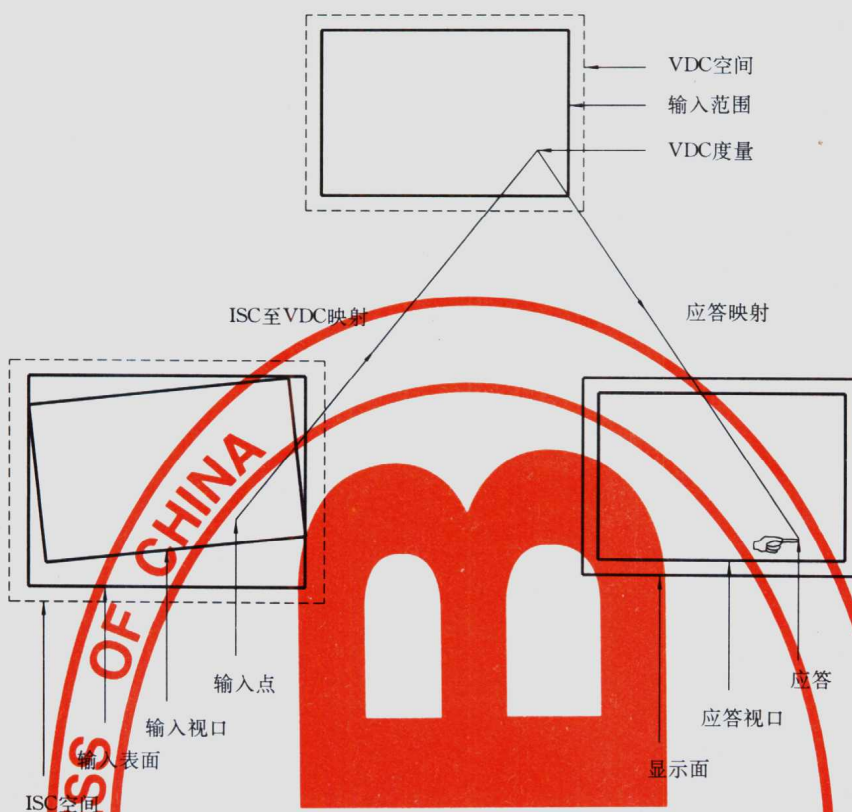


图1 输入面坐标映射

在 OUTIN 类设备上初始化一个带有 VDC 度量的 LID 时,控制 ISC 到 VDC 映射及其应答映射的状态表项以输入视口各向同性地映射到整个显示面的方式初始化。将该输入视口初始化为输入表面上最大的矩形,并以左下角与输入表面对准,其外貌比与显示面的外貌比相同,其中两者的外貌比是以操作员能够察觉到的长度单位度量的。初始化应答映射(由 LID 状态表的输入范围和应答视口两项确定),应答映射和 VDC 到设备的映射(对显示面)实际上是相同的,尽管其参数未必相同。特别地,将应答视口初始化为整个显示面,将输入范围初始化为该应答视口的图像,对显示面来说,这与 VDC 到设备的映射反相。

类-特定 LID 状态表中有输入范围、输入视口和应答视口三项。由于不要求输入视口完全落在输入表面以内,客户利用<输入类别>DEVICE DATA 功能可以以一种相对不受限制的方式重定义 ISC 到 VDC 的映射。例如,客户可能希望将整个输入表面映射到一个小于显示面的应答视口上,该应答视口对利用与图形输出时采用的 VDC 无直接相关的(输入)VDC 点进行存取。相反,客户也可以只将输入表面的子集映射到整个显示面上。

对 INPUT 类设备,初始化 LID 时,输入范围被置为一个依赖于实现的矩形,输入视口被置为输入设备的全区域(range)。

“输入范围”项由 VDC 类型和定义时的实际准确度解释。因此,通过改变 VDC 类型可将输入范围置为所选类型的缺省值。

“设备视口说明方式”和“设备视口映射”的设置与输入视口无关,输入视口通常以本地输入坐标(ISP)规定。它到输入范围的映射不必是各向同性的。

对 OUTIN 类设备,在显示面上几何应答的位置由当前量值决定。在 VCD 空间上应答的外貌应在其图像超出输入范围而随之改变。本标准对这个优选特性留有一定的余地,是否支持该优选特性是由类独立的 LID 描述表中“应答改变支持”项注明。如果在这种情况下对 LID 进行采样,则度量有效性状态

为 INVALID。

对 OUTIN 类设备,应答区矩形与几何应答无关。利用应答区矩形可确定某些非几何应答在显示面上的位置。几何应答自动跟踪显示面当前量值。

3.6 触发器

触发器是典型的(尽管非唯一)由操作员操作的物理控制部件。触发器满足一组规定的条件时,就称为已触发。触发器触发了输入动作发生的时刻。若一个与触发器相关的 LID 使能请求输入、应答请求输入或事件输入,则将 LID 的当前量值存储起来,从而成为客户可使用的。若 LID 的确认控制为 ENABLED,则当对请求输入或应答请求输入的触发器触发时或当对事件输入的事件报告进入队列时,确认的输出也被执行。

3.6.1 触发器相关性

触发器存在有与任何特定的 LID 无关性。为使触发器的触发起作用,触发器必须与至少一个 LID 相关。

CGI 为客户提供了一个生成和删除触发器与 LID 间相关性的机制。每个 LID 的类独立的 LID 描述表中都有一个触发器表,该表表明可能与该 LID 相关的触发器。将该表的子集(可为空)称为必须与该 LID 相关的触发器,且不能分离。一个触发器可与多个 LID 相关。在这种情况下,当触发器触发每个与之相关的 LID 时,可能同时向客户交付输入事件。

3.6.2 超时

有的输入功能提供超时能力。在操作员不作某种动作,功能就会不能返回的情况下,需要提供超时功能。在操作员离开或操作员未注意的情况下,超时提供一种机制,借助于这种机制,无论如何均可将控制最终返回给客户。

超时时间的长短以秒为单位用实数指定。负值表示永远等待。即由于超时间隔已过去,功能返回不可能。

即使虚拟设备不能提供真正的超时能力,这种永远等待能力总是可用的。在这种情况下,对 REQUEST 和 INITIALIZE ECHO REQUEST 功能来说,正值表示永远等待;对 AWAIT EVENT 功能来说,正值表示零超时。输入设备描述表中超时能力项规定了已实现的超时行为。最好采用 FULL 超时能力。

3.6.3 中断

操作员可以通过执行一个中断动作异常终止输入动作。中断动作使 LID 异常终止任何输入,并向客户返回一个伪随机事件,该伪随机事件无与之相关的有效度量。中断动作对 LID 的确切影响取决于它的输入类别。

触发一个中断动作有两种可能。中断动作可由一种对所有虚拟设备通用并且适用于多种 LID 的方法启动(在这种情况下,没有与它相关的 LID 类别)。另一方面,中断动作也可以由与某一特定 LID 特殊相关的方式启动(如鼠标上的按键)。

若操作员在 LID 处于 REQUEST PENDING 或 ECHO REQUEST PENDING 状态时启动中断,则中断只影响处于该状态的那个 LID,REQUEST 或 ECHO REQUEST 请求功能立即返回。若在其他时间启动中断,则可能有多个 LID 对采样输入或事件输入方法来说都是活动的。在这种情况下,中断(放弃所有不完整的输入)对所有活动的 STRING 类和 STROKE 类逻辑输入设备可用。

3.7 输入方法和状态模型

3.7.1 逻辑输入设备模型

上述的各类逻辑输入设备均有四种输入方法:请求输入、采样输入、事件输入和应答请求输入。

尽管虚拟设备内可发生异步的动作,但 CGI 输入功能接口却是一个同步接口。

每个逻辑输入设备的操作状态都由相应的类独立的 LID 状态表中输入设备状态和采样状态两个输入设备状态变量规定。另外,当输入设备采用事件输入方法时,事件队列状态表中事件队列状态变量

定义了可用的进一步输入状态。

表 13 和表 14 列出了不容许调用各输入功能的状态,用逻辑输入设备状态图表示见图 2。该状态图描述了输入设备状态变量值的转换。转换可能是因客户调用某个功能引起的,也可能是因操作员的某个动作引起的,或是 LID 中某一其他标准化条件的结果。

对每个逻辑输入设备的每种情况,应分别定义输入设备状态和采样状态(见 3.7.3)。因此,对每个逻辑输入设备的状态限制各不相同。

LID 的初始输入设备状态的 RELEASED(释放状态),而且其度量是无效的。INITIALIZE LOGICAL INPUT DEVICE 功能将 LID 输入设备状态置 READY(就绪状态)。无论 LID 处于何种状态,均可调用 RELEASE LOGICAL INPUT DEVICE 功能。调用该功能之后,LID 的状态总是 RELEASED,无论 LID 处于何种状态,均可调用 INITIALIZE LOGICAL INPUT DEVICE 功能。调用该功能之后,LID 的状态总是 READY。注意:为了避免过于复杂,这些转换并未在状态图中表示出来。

有些状态转换是从 READY 到其他状态,在这些状态转换中称 LID 是激活的,而且这些状态转换依输入方法的不同而不同。通常,若其采样状态为 ENABLED(使能状态)或其输入设备不是处于 READY 或 RELEASED 状态,则 LID 是激活的。到激活状态的转换与提示和应答有关(见 3.8)。当 LID 处于激活状态时,客户并不修改 LID 状态表中状态变量以外的内容。LID 为激活状态的情况见 3.7.2、3.7.3、3.7.4 和 3.7.5。

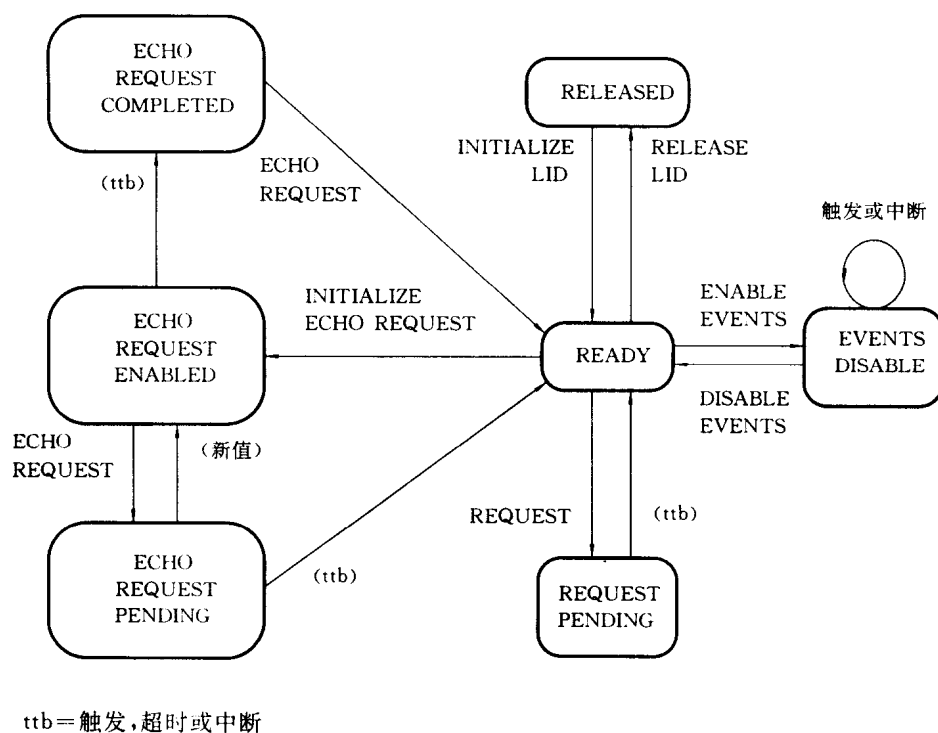


图 2 逻辑输入设备状态图

3.7.2 请求输入

REQUEST<输入类别>功能可将 LID 的输入设备状态由 READY 变为 REQUEST PENDING(请求等待状态),若逻辑输入设备在此之前(由于采样输入使能)尚未激活,则该 LID 变为激活状态,而且在 LID 返回到 READY 状态之前一直保持该状态。使 LID 返回到 READY 状态的原因有三种:

a) 触发器触发:若确认控制为 ENABLED,则完成确认,返回触发器索引和度量,请求状态 TRIGGER FIRED。

b) 若既没有触发器触发,也没有中断发生,则该功能在超时参数规定的时间间隔返回,请求状态为 TIMEOUT。

c) 发生中断:返回的度量是未定义的,请求状态为 BREAK。

3.7.3 采样输入

在采样输入方法下,逻辑输入设备的采样状态变量控制着该 LID 的使用。采样状态的可能取值为:ENABLED 和 DISABLED(禁止状态)(见图 3)。LID 被初始化之后,采样状态被置为 DISABLED。SAMPLE STATE 功能可将采样状态变为 ENABLED。只要 LID 的采样状态为 ENABLED,该 LID 一定是激活的。ENABLED 采样状态可与可激活 LID 的其他 LID 状态同时存在(即当 LID 使能应答请求方法或事件输入方法时,采样状态也可以是 ENABLED)。

调用 SAMPLE<输入类别>功能可立即返回度量。对 STRING 类和 STROKE 类输入设备,只有调用该功能时度量被构成,才能返回度量。若该设备对另一种输入方法来说也是 ENABLED 的,则当相关触发器触发或予以中断时要将缓冲区清除。当没有与 LID 相关的触发器时,也可以调用 SAMPLE<输入类别>功能。

SAMPLING STATE 功能也可用于将逻辑输入设备的采样状态重新设置为 DISABLED。

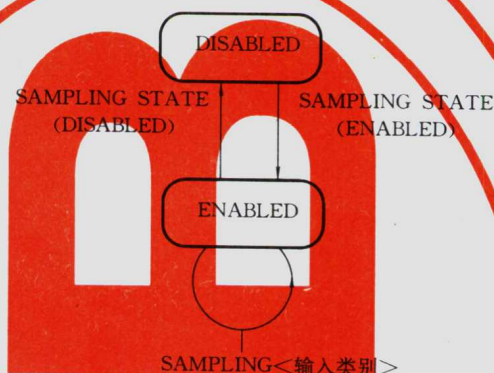


图 3 采样状态图

3.7.4 远程应答

在应答请求输入期间,CGI 功能提供利用另一个 CGI 虚拟设备的显示面来应答 CGI 虚拟设备上逻辑输入设备的当前量值(见图 4)。这个另外的输出设备也可用于提示和确认输出。这就叫做应答输出。例如,远程应答可应答来自物理上是分离的图形终端显示面上数字化仪的输入,因为把数字化仪和终端视为截然不同的虚拟设备可能是有用的或必要的。(注意:无论应答数据的来源是否为 CGI 实现,都要用到应答输出能力)。提示和确认可由 INPUT 设备、OUTPUT 设备执行,也可以由两者共同完成,这取决于应答控制的设置。

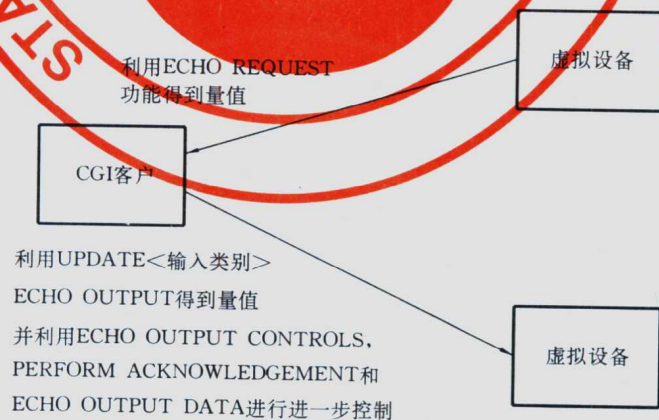


图 4 远程应答中的数据流

对于 OUTIN 型 CGI 虚拟设备,远程应答允许 CGI 客户仿真在 CGI 之下完成的自动应答的方式管

理远程设备的应答,这样可将应答输出引导到与输出相同的显示面。

执行应答请求输入方法下应答输出的客户可以启动逻辑输入设备的超时间隔,并在获得当前量值并将该值应答到输出虚拟设备上之间交替变化,直到超时间隔耗完为止。这不同于基本请求输入方法,控制是在超时间隔耗完之前返回给 CGI 客户的。

应答请求输入功能组提供下述两个 CGI 输入功能:

——INITIALIZE ECHO REQUEST

——ECHO REQUEST<输入类别>

INITIALIZE ECHO REQUEST 功能的效果是启动逻辑输入设备的超时间隔并打开触发器保险。

与 REQUEST 功能不同,ECHO REQUEST 功能在量值改变时向客户返回一个新值。尽管这些事件也会引起 ECHO REQUEST 功能返回,但并不需要触发、中断或超时。在出现远程应答的情况下,逻辑输入设备的状态图中有三个与 ECHO REQUEST 功能相关的状态:

ECHO REQUEST ENABLED: 调用 INITIALIZE ECHO REQUEST 功能后,逻辑输入设备进入该状态。
(应答请求使能状态)

ECHO REQUEST COMPLETED: 一旦出现超时、中断或触发器触发现象,逻辑输入设备就由 ECHO REQUEST ENABLED 状态转换到该状态。
(应答请求结束状态)

ECHO REQUEST PENDING: 响应 ECHO REQUEST 功能的调用,逻辑输入设备就由 ECHO REQUEST ENABLED 状态转移到该状态。这与 REQUEST PENDING 功能有些类似。特别地,和 REQUEST 功能一样,直到状态退出 ECHO REQUEST 功能才返回,而且触发器触发可使逻辑输入设备返回到 READY 状态。然而对 ECHO REQUEST PENDING 状态来说,量值的改变将使逻辑输入设备返回到 ECHO REQUEST ENABLED 状态。
(应答请求等待状态)

在 ECHO OUTPUT 功能组提供下述六个可控制独立输出虚拟设备上输出应答的 CGI 输出功能:

——INITIALIZE ECHO OUTPUT

——RELEASE ECHO OUTPUT

——ECHO OUTPUT CONTROLS

——PERFORM ACKNOWLEDGEMENT

——UPDATE<输入类别>ECHO OUTPUT

——ECHO OUTPUT DATA

对给定的输入数据流完成应答输出的过程是通过被称为应答输出实体的概念化对象(conceptual object)控制的。从概念上讲,应答输出实体是由 INITIALIZE ECHO OUTPUT 功能生成,由 RELEASE ECHO OUTPUT 功能删除。

建立一个给定的应答输出实体是为了给某类逻辑输入设备提供对应于量值的应答功能。通常,应答输出实体存在于与逻辑输入设备不同的 CGI 虚拟设备中,并应答该逻辑输入设备的度量。从功能上讲,应答输出实体只与输出有关。与任何输入设备度量(或其他将要被应答的数值的来源)的连接由 CGI 虚拟设备客户负责。

应答输出实体只不过是逻辑构造,不必与任何物理实体相对应。一旦应答输出已建立(用 INITIALIZE ECHO OUTPUT 和 ECHO OUTPUT CONTROLS),就期望客户利用 UPDATE<输入类别>ECHO OUTPUT 功能反复地发送应答的新值。

每一种应答输出实体的工作状态都由相应的单一应答实体状态表中应答实体状态项予以规定。

表 14 规定不许调用各应答输出功能的状态,应答输出实体状态图见图 5。该状态图描述了应答实体状态变量值的转换情况。状态转换都是因客户调用功能而引起的。

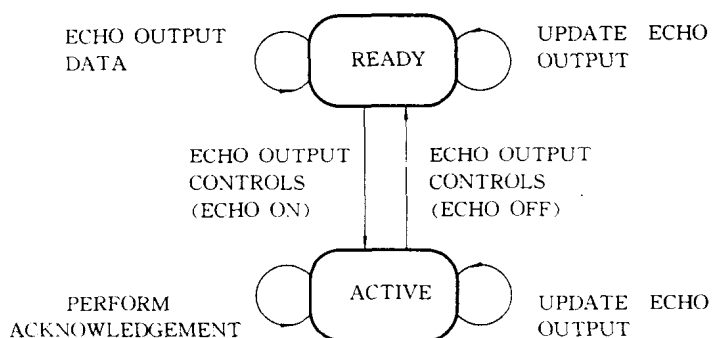


图5 应答输出实体状态图

举一个远程应答的例子。考虑一个程序同时有两个不同 CGI 虚拟设备的客户,一个是 INPUT 设备,另一个是 OUTPUT 设备。假设 INPUT 设备上有一 LOCATOR 逻辑输入设备。客户程序将来自 INPUT 设备的量值应答到 OUTPUT 设备。将发生下列操作:

1) 客户在 INPUT 设备上用 PUT CURRENT LOCATOR MEASURE 功能初始化定位器的度量 (这一步是可选的)。

2) 客户用 INITIALIZE ECHO OUTPUT 功能将应答体状态置为 READY(就绪状态)。

3) 必要时,客户用 ECHO OUTPUT DATA 功能定制应答输出实体。

4) 客户在 INPUT 设备上用 SAMPLING STATE 功能使能采样输入。

5) 客户在 INPUT 设备上用 SAMPLE LOCATOR 功能获取定位器度量。

6) 客户在 INPUT 设备上用 SAMPLING STATE 禁止采样输入。

7) 客户用 UPDATE LOCATOR ECHO OUTPUT 向 OUTPUT 设备发送当前值。

8) 客户在 INPUT 设备上用 INITIALIZE ECHO REQUEST 打开定位器上触发器的保险并开始超时间隔。

9) 在 OUTPUT 设备上用 ECHO OUTPUT CONTROLS (LOCATOR, 实体索引, ECHO ON, PROMPT ON) 进行提示并产生当前值的应答;将应答实体状态置为 ACTIVE(活动)状态。

10) 客户向 INPUT 设备发送 ECHO REQUEST LOCATOR。当功能向客户返回控制时,有四种情况,到底是哪一种取决于请求状态参数的返回值:

MEASURE CHANGED —— 客户用 UPDATE LOCATR ECHO OUTPUT 功能将返回的新值送至 OUTPUT 设备并回到第 10 步。

TRIGGER FIRED —— 客户注意返回的量值及其有效性。

BREAK 或 TIMEOUT —— 客户发现尚未收到有效的输入值。

11) 若返回的请求状态参数为 TRIGGER FIRED,则客户用 PERFORM ACKNOWLEDGEMENT 功能以完成 OUTPUT 设备上的确认。

12) 客户在 OUTPUT 设备上用 ECHO OUTPUT CONTROLS (LOCATOR、实体索引、ECHO OFF、PROMPT OFF) 终止应答过程,并将应答实体状态置为 READY。

13) 若客户不再需要应答输出实体,则在 OUTPUT 设备上用 RELEASE ECHO OUTPUT 功能释放那些与之相关的资源。

3.7.5 事件输入

用事件输入方法时,操作员通过触发一个或多个使能事件输入的逻辑输入设备的触发器以异步方式生成输入。对于这种触发器,事件报告通常存储在事件队列中。若确认控制为 ENABLED,则予以确认。事件队列是一个先进先出队列(对所有逻辑输入设备都通用)且它是虚拟设备的一部分。事件报告包括逻辑输入设备类别、逻辑输入设备索引、引起该事件的触发器索引、时间标签、量值和度量有效性状态。时间标签可为来自同时使用的不同虚拟设备的事件排序。若一个触发器与两个或两个以上的 LID 相关,则其触发可生成多个事件,各个事件均由相同的时间标签注明。这些同时发生的事件在事件队列