

1978 — DEC H3060 joystick

Джойстик DEC H3060 (рис. 1) был разработан для семейства 16-разрядных миникомпьютеров PDP-11, созданных Digital Equipment Corporation (DEC) в 1970-х годах и продававшихся около 3 десятилетий — тех самых, для которых изначально создавалась операционная система UNIX. В частности, джойстик чаще всего можно найти в составе графической системы VSV11/VS11, которая включала модуль управления курсором/синхронизации нескольких дисплеев, работающий с ним, а также модули видео-памяти и процессора дисплея. Разрешение в различных конфигурациях составляло либо 512x512, либо 512x256 пикселей, 2 или 4 бита на пиксель, с динамическими графическими возможностями, присутствующими в минимальных и отсутствующими в максимальных конфигурациях [1].

Первые упоминания об этом джойстике можно найти в [2], опубликованном в 1978 году, в то время как большая часть источников, ссылающихся на него и VSV11/VS11, появляются начиная с 1981 года [3, 4].



Рис. 1: Джойстик DEC H3060

Джойстик имеет резиновые ножки и корпус из бежевого пластика. На верхней стороне (рис. 2) находится металлическая пластина, объединяющая органы управления: небольшую рукоятку («рычаг», т. е. «lever» в терминологии производителя), пару кнопок по бокам от нее и два триммера. Кнопки названы производителем «переключателями прерываний джойстика» [4] и имеют необычное исполнение в виде дуги из жесткой металлической проволоки с кожаной накладкой [1].



Рис. 2: Джойстик DEC H3060 joystick, вид сверху и снизу

Рукоятка джойстика является стандартным узлом: ее можно встретить в моделях других фирм, например в джойстике Tektronix 4952, выпущенном на рынок несколькими годами ранее. В отличие от рукоятки джойстика, корпус устройства весьма крупный (рис. 3) — очевидно, из соображений эргономики и дизайна, а не для размещения электронных компонент.

Рукоятку джойстика достаточно удобно двигать, обхватив пальцами и опираясь кистью на корпус (рис. 4). Но «переключатели прерываний» — это совсем другая история. Из-за своей конструкции они достаточно жесткие, не имеют четкого хода и не издают щелчок при нажатии. Поэтому при нажатии на них трудно дозировать усилие, и вопреки своему элегантному виду, они представляют собой одну из худших реализаций кнопок с точки зрения эргономики.



Рис. 3: Джойстик DEC H3060 на размерном коврике с шагом сетки 1 см

Кнопки джойстика запараллелены и представляют собой один «переключатель прерываний», генерирующий в зависимости от ситуации прерывание «SWITCH» (сигнал нажатия кнопки для отметки желаемой позиции на экране) либо прерывание «CURSOR MATCH» (выбор на экране объекта, контур которого пересекается с курсором). В последнем случае в момент прерывания дисплейный процессор прекращает выполнение «файла дисплея», оставляя текущий указатель позиции доступным для считывания выполняемой программой [4]. Этот подход изначально возник в системах с векторным дисплеем и световым пером, а затем был адаптирован для растровых дисплеев, таких как дисплей системы VS11/VSV11.

Наклон рукоятки влияет на движение курсора предсказуемым образом: направление движе-



Рис. 4: Джойстик DEC H3060 с моделью руки человека

ния определяется направлением наклона, а угол наклона пропорционален скорости движения. Тrimмеры используются для регулировки дрейфа путем выставления нулевого напряжения на выходах X и Y при вертикальном положении рукоятки.

При работе пользователь смещает курсор к нужной точке на дисплее, отклоняя рукоятку джойстика, но также курсор может перемещаться и программно путем записи в регистры координат дисплейного процессора.

Джойстик подключался к модулю VS11/VSV11 с помощью длинного толстого кабеля.

В разобранном виде джойстик показан на рис. 5.



Рис. 5: Джойстик DEC H3060 в разобранном виде

Смещение trimмеров обеспечивает контроль дрейфа путем механического поворота потенциометров X и Y . Сборный узел джойстика, включая стержень рукоятки и его крепление, а

также потенциометры и конструкцию поворотных узлов корректировки дрейфа, является типовым: в дальнейшем он встречается в неизменном виде, вплоть до полной взаимозаменяемости, во многих аналоговых джойстиках, выпускаемых для промышленных нужд.

Список литературы

- [1] VSV11 RASTER GRAPHICS SYSTEM. D|I|G|I|T|A|L CSS – Computer Special Systems <https://www.pdp-11.nl/peripherals/comm/interface/vsv11/vsv11-info.html>
- [2] NCV-11 Diagnostic. DEC PDF-11 Diagnostic Program Listings. 1978. [bitsavers.informatik.uni-stuttgart.de/pdf/dec/pdp11/microfiche/Diagnostic_Program_Listings/Listings/CZNCCAO__NCV-11__DIAGNOSTIC__AH-E772A-MC__DEC_1978_bw.pdf](https://uni-stuttgart.de/pdf/dec/pdp11/microfiche/Diagnostic_Program_Listings/Listings/CZNCCAO__NCV-11__DIAGNOSTIC__AH-E772A-MC__DEC_1978_bw.pdf)
- [3] VSV11 and VS11 Raster Graphics Systems. Digital Equipment Corporation. Jan 81 [https://ia804604.us.archive.org/17/items/TNM_VSV11_and_VS11_Raster_Graphics_Systems_-_digi_20171029_0045.pdf](https://ia804604.us.archive.org/17/items/TNM_VSV11_and_VS11_Raster_Graphics_Systems_-_digi_20171029_0045/TNM_VSV11_and_VS11_Raster_Graphics_Systems_-_digi_20171029_0045.pdf)
- [4] VSV11/VS11 Raster Graphics System. Option Description. 1981. https://archive.org/details/bitsavers_decgraphiconDescriptionDec81_14714530/mode/2up

