

УДК 159.9
ББК 88
Е 86

Все права защищены. Любое использование материалов данной книги полностью или частично без разрешения правообладателя запрещается

Редакционная коллегия:

*Ю. И. Александров, В. М. Аллахвердов, В. А. Барабанщиков (отв. редактор),
Н. А. Выскочил, А. Н. Гусев, А. А. Демидов (отв. секретарь), П. Н. Ермаков,
А. Л. Журавлев, Ю. П. Зинченко, А. В. Карпов, Л. С. Куравский, С. Б. Малых,
В. Н. Носуленко, В. И. Панов, А. О. Прохоров, В. В. Рубцов, В. В. Селиванов,
А. А. Созинов, И. С. Уточкин, Д. В. Ушаков, Ю. Е. Шелепин*

Е 86 Естественно-научный подход в современной психологии / Отв. ред. В. А. Барабанщиков. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2014. – 880 с. (Интеграция академической и университетской психологии)

ISBN 978-5-9270-0293-1

УДК 159.9

ББК 88

Книга посвящена обсуждению широкого круга вопросов, касающихся реализации естественно-научного подхода в психологических исследованиях, и содержит около 150 статей, с различных сторон раскрывающих данную тему. Обсуждаются вопросы методологии естественно-научного изучения психических явлений, роли и места естественно-научных методов исследования (прежде всего, эксперимента) в развитии психологической науки, перспектив и границ применения экспериментальных и эмпирических методов в психологических исследованиях, создания новых экспериментальных средств и процедур, формализации психологического познания, объяснения и интерпретации данных экспериментальных исследований и мн. др. Данный труд является содержательным продолжением серии коллективных научных трудов, посвященных проблемам эксперимента в психологии, выпущенных за последнее время («Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы», 2010; «Современная экспериментальная психология», 2011; «Экспериментальный метод в структуре психологического знания», 2012). Выход настоящего издания приурочен к 185-летию со дня рождения И. М. Сеченова и 165-летию И. П. Павлова, выдающихся русских ученых, заложивших естественно-научные основы изучения психических явлений в отечественной науке.

© Межрегиональная ассоциация экспериментальной психологии, 2014
© ФГБУН Институт психологии Российской академии наук, 2014

ISBN 978-5-9270-0293-1

Reber A. S. Implicit learning of synthetic languages: The role of instructional set // Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory. 1976. №2 (1). P. 88–94.

Shanks D. R., Johnstone T., Staggs L. Abstraction processes in artificial grammar learning // The Quarterly Journal of Experimental Psychology. A Human Experimental Psychology. 1997. № 50 (1). P. 216–252.

МНОГОПОЛЬНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ДЛЯ ТАХИСТОСКОПИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ¹

С. С. Исаков, А. В. Жегалло***

* Московский городской психолого-педагогический университет
phebra@yandex.ru

** Института психологии РАН (Москва), ГБОУ ВПО МГППУ
zhegs@mail.ru

Тахистоскопия является одним из важнейших методов, применяемых в экспериментальных психологических исследованиях. Применение метода основано на представлениях о прерывании процесса зрительного восприятия при прекращении экспозиции изображения. В настоящее время наиболее широко распространенным вариантом метода является программная реализация с использованием массовых персональных компьютеров. Преимущество такого варианта состоит в относительной простоте и дешевизне реализации, удобстве подготовки стимульного материала.

Поскольку массовые операционные системы, поддерживающие широкий спектр периферийного оборудования, не являются системами реального времени, компьютерная реализация тахистоскопической процедуры имеет определенные ограничения в части точного контроля времени экспозиции и синхронизации с внешним регистрирующим оборудованием.

Решение, обеспечивающее точную синхронизацию с регистрирующим оборудованием в момент начала экспозиции, хорошо известно. Для этого используется закрепляемый на поверхности экрана оптический датчик, формирующий синхросигнал в момент появления оптического строба, экспонируемого одновременно с целевым изображением. Дополнительная информация о типе экспонируемого изображения может передаваться в регистрирующее устройство независимо. По такой схеме выполнена, например, система синхронизации в электроэнцефалографах семейства Нейровизор. Синхросигнал, точно указывающий момент начала экспозиции, аппаратно формируется оптическим датчиком VGAsens, а дополнительная информация об экспонируемом изображении асинхронно отсылается стимулирующей программой через последовательный порт.

Описанное решение полностью решает задачу контроля момента начала экспозиции одиночного тахистоскопически экспонируемого изображения, что достаточно для проведения исследований в парадигме событийно-связанных потенциалов. В проводимых в последнее время нами и нашими коллегами айтрекинг-исследованиях (Барабанщиков, Жегалло, 2012; Жердев, Барабанщиков, 2013) необходима более сложная схема синхронизации. Основное требование сводится к по-

1 Исследование выполнено при поддержке РФФ, проект № 14-18-03350 «Когнитивные механизмы невербальной коммуникации».

лучению синхроотметок о начале экспозиции нескольких последовательно экспонируемых изображений. При использовании единственного оптического датчика данная схема требует значительного усложнения программного обеспечения. Фактически каждое изображение в последовательности должно быть экспонировано дважды: сначала с включенным оптическим стробом (белое поле), формирующим синхросигнал, а затем с выключенным. Помимо усложнения стимулирующей программы, приводящего к дополнительному снижению точности ее работы, при таком подходе минимально возможное время экспозиции увеличивается до двух кадров видеоразвертки (один кадр с включенным стробом, второй – с выключенным).

Предлагаемый нами способ получения синхроотметок о моментах начала экспозиции последовательно экспонируемых изображений состоит в использовании нескольких оптических полей-стробов, каждому из которых соответствует свой датчик. При этом в момент экспонирования первого изображения белый оптический строб появляется в первом поле, а остальные поля остаются черными; при экспозиции второго изображения в серии белый строб появляется во втором поле, а остальные поля остаются черными и т. д. Достоинством данного способа является отсутствие необходимости усложнения стимулирующей программы и нормальная работа при экспозиции изображения на один кадр видеоразвертки. Недостаток состоит в некотором увеличении площади экрана, занимаемой под оптические стробы. Двупольная схема является минимально достаточной для реализации данного варианта синхронизации. Конкретный вариант реализации и необходимое число полей-стробов зависят от возможностей имеющегося регистрирующего оборудования и специфики планируемого исследования.

Реализованный нами вариант многопольного датчика предназначен для работы совместно с айтрекером SMI High Speed. В составе айтрекера имеется штатный АЦП, входы которого можно использовать для получения до 8 различных синхросигналов. Синхронизация осуществляется установкой высокого уровня TTL-сигнала (логическая «1») на время, не меньшее 1,5 периодов дискретизации (3 мс при частоте дискретизации 500 Гц). Также на внешний разъем АЦП выведено напряжение питания 5 В.

Многопольный оптический датчик реализован на базе микроконтроллера AVR Attiny2313. В качестве оптических сенсоров использованы фототранзисторы ВР-В17N. Засветка снижает сопротивление фототранзистора, что приводит к смене уровня на соответствующем входе микроконтроллера с «1» на «0». Микропрограмма контроллера, опрашивающая в цикле входные порты, обнаруживает смену уровня, выставляет уровень «1» на соответствующем выходе контроллера, подключенном к входу АЦП айтрекера, на заданное время (появление сигнала дополнительно контролируется светодиодом). После этого микропрограмма продолжает сканирование входов, кроме того, на котором ранее была зафиксирована смена уровня. Латентность данного устройства определяется в основном тактовой частотой микроконтроллера. При продолжительности основного цикла опроса микропрограммы в 50 тактов и тактовой частоте 1 мГц (используется внутренний тактовый генератор микроконтроллера), латентность составляет 0,05 мс. Данное значение много меньше как характерного времени экспозиции изображений (10 мс и выше при частоте видеоразвертки 100 Гц), так и периода регистрации движений глаз (2 мс при частоте регистрации 500 Гц, 0,8 мс при частоте регистрации 1250 Гц).

Также устройство имеет кнопку и индикатор сброса, после которого опрос входов вновь начинается с первого входа, соответствующего первому полю – стробу.

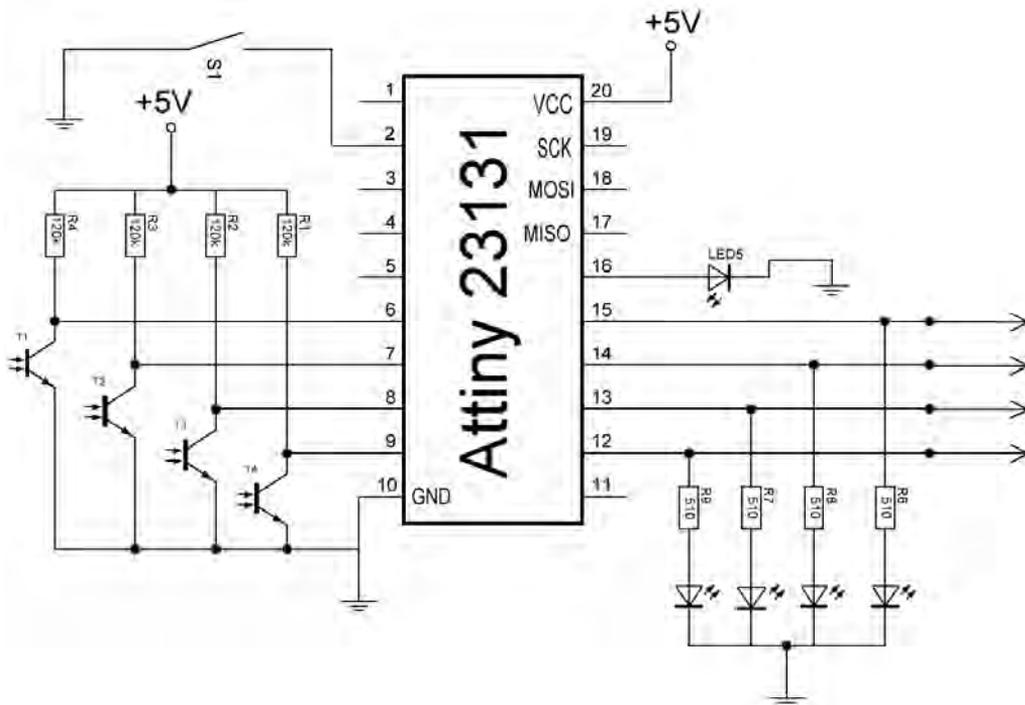


Рис. 1. Принципиальная схема многопольного оптического датчика

Описанное устройство может быть адаптировано для работы с другим регистрирующим оборудованием; при этом число полей-стробов, а также число выходных синхросигналов, их продолжительность и логика формирования легко могут быть изменены. Практика показала, что сборка устройства и его программирование требуют начальных радиолюбительских знаний и навыков, необходимые приемы работы подробно описаны в популярной литературе (Ревич, 2009). Наибольшую сложность представляет изготовление монтируемого на поверхности экрана модуля, в котором закреплены фототранзисторы; данная задача легко решается при наличии оборудования для 3D печати.

Опыт разработки описанного устройства свидетельствует о том, что схемы на базе современных микроконтроллеров могут выступать в качестве эффективно-малобюджетного средства расширения функциональности компьютеризованных экспериментов в области экспериментальной психологии.

Литература

- Барабанчиков В. А., Жегалло А. В. Распознавание экспрессий лица в ближней периферии зрительного поля // Экспериментальная психология. 2013. №2. С. 59–85.
- Жердев И. Ю., Барабанчиков В. А. Аппаратно-программный комплекс для исследований зрительного восприятия сложных изображений во время саккадических движений глаз человека // Экспериментальная психология. 2014. Т. 7. № 1. С.123–137.
- Ревич Ю. В. Занимательная электроника. СПб.: БХВ-Петербург, 2009.