



Находим код



Предлагается веб-сайтом «Попробуй себя инженером» - www.tryengineering.org
Нажмите здесь, чтобы оставить свои комментарии в отношении данного занятия.

Тема занятия

В ходе занятия рассказывается о том, каким образом компьютерные штрих-коды способствовали повышению эффективности системы сбыта изделий, рассматриваются вопросы, касающиеся нанесения штрих-кодов и соответствующего инженерного проектирования.

Краткий обзор занятия

Работа по изучению штрих-кодов посвящена рассмотрению темы о том, каким образом нанесение компьютерных штрих-кодов позволило упростить систему сбыта и ценовой маркировки изделий. Учащиеся узнают о технологии нанесения и прочтения кодов, о системе штрих-кодов, а также о том, каким образом в систему штрих-кодов интегрирована математическая формула, используемая для защиты от ошибок. Для определения наносимых на изделия штрих-кодов учащиеся воспользуются Интернетом; протестируют коды, наносимые на продукцию повседневного потребления, а также поработают в качестве «группы инженеров», разрабатывающих системы информационной интеграции следующего поколения.

Возрастной уровень

8-18.

Задачи

- ✦ Познакомиться с системами кодирования, в частности – системой штрих-кодов, а также с технологией прочтения кодов.
- ✦ Узнать об интерфейсе, связывающим систему штрих-кодов и компьютерные системы.
- ✦ Узнать о том, как система штрих-кодов способствовала повышению эффективности системы сбыта, а также обеспечению большей точности ценовой маркировки изделий.
- ✦ Узнать о том, как разработка штрих-кодов повлияла на повседневную жизнь.
- ✦ Узнать об особенностях работы в команде, а также коллективных приемах выполнения инженерных разработок по решению поставленных задач.

Предполагаемые результаты для учащихся

В результате такой работы, учащиеся должны получить базовые знания в отношении:

- ✦ компьютеризированных систем нанесения и прочтения кодов (штрих-коды);
- ✦ общественной значимости инженерных решений и технологий;
- ✦ инженерных приемов по решению поставленных задач;
- ✦ коллективной работы.

Работа в рамках занятия

Учащиеся узнают о влиянии, оказываемом компьютеризированными системами кодирования на современную жизнь, включая области сбыта продукции, учета инвентарных запасов, а также ценовой маркировки в точках розничной продажи и на веб-сайтах в Интернете. Рассматриваемые темы включают штрих-коды, а также практическое значение компьютеризированных систем сканирования, ценовой маркировки и инвентарного учета. Учащиеся проведут работу в группах, выполняя разработку

Находим код

Стр. 1 из 13

улучшенной системы информационной интеграции, познакомятся с тем, как работает компьютерная система кодирования и прочтения кодов, а также рассмотрят базовые математические формулы для проверки штрих-кодов.

Ресурсы / материалы

- ✦ Документы и ресурсы в помощь преподавателю (прилагается).
- ✦ Перечень ресурсов для учащихся (прилагается).
- ✦ Листы для работы учащихся (прилагается).

Соответствие курса учебной программе

См. прилагаемый лист в отношении соответствия курса учебной программе.

Ресурсы Интернета:

- ✦ «Попробуй себя инженером» (www.tryengineering.org).
- ✦ Американская математическая ассоциация (American Mathematical Association): «Цифровая революция – штрих-коды» (The Digital Revolution – Barcodes) (www.ams.org/featurecolumn/archive/barcodes1.html).
- ✦ Интернет база данных по универсальным кодам изделий (www.upcdatabase.com).
- ✦ Наиболее недавние штрих-коды, присваиваемые в США (www.upcdatabase.com/scanner.pl)
- ✦ «Стандарты технологической грамотности» Международной Ассоциации преподавания технологических дисциплин: материалы по изучению технологий (www.iteawww.org/TAA/Publications/STL/STLMainPage.htm).
- ✦ Сборник стандартов и эталонов «McREL» (www.mcrel.org/standards-benchmarks) - подборка данных о стандартах в рамках учебной программы «K-12»; предусмотрены возможности поиска и просмотра.
- ✦ «Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин» (www.nsta.org/standards)
- ✦ «Принципы и стандарты школьного преподавания математических дисциплин» (<http://standards.nctm.org>)

Рекомендуемая литература

- ✦ Revolution at the Checkout Counter : The Explosion of the Barcode (ISBN: 0674767209)
- ✦ Code: The Hidden Language of Computer Hardware and Software, by Charles Petzold (ISBN: 0735611319)
- ✦ Raising the Bar [Code] : The Value of Auto-ID Technology (ISBN: 0324300786)

Факультативное составление эссе

- ✦ **Для учащихся младшего возраста:** Составьте эссе или напишите параграф, стараясь ответить на вопрос - когда, по Вашему мнению, в продовольственных магазинах совершалось больше ошибок при подсчете стоимости товаров, до или после введения компьютеризированной системы сканирования штрих-кодов?
- ✦ **Для учащихся более старшего возраста:** Составьте эссе или напишите параграф, стараясь ответить на вопрос, чем отличалась бы работа продовольственного магазина в том случае, если бы сегодня не существовало штрих-кодов? Объясните, как могла бы проходить инвентаризация товаров в 1960-м году. Каким образом компьютерные технологии изменили процесс покупки товаров?



Для преподавателей: соответствие курса учебной программе

Обратите внимание: все планы занятий данного блока построены в соответствии с «Национальными стандартами США в отношении преподавания научных дисциплин» (U.S. National Science Education Standards) (разрабатываются Национальным исследовательским советом (National Research Council) и утверждаются Национальной ассоциацией преподавателей научных дисциплин (National Science Teachers Association) и, если данное применимо, «Стандартами технологической грамотности» Международной Ассоциации преподавания технологических дисциплин () и «Принципами и стандартами школьного преподавания математических дисциплин» Национального совета преподавателей математики ()).

◆ «Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин», ступень «К-4» (возраст 4-9)

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «Е»: наука и технология

В результате учебных мероприятий уровня 5-8 класса, все учащиеся должны:

- ✦ развить навыки технологического проектирования;
- ✦ выработать понимание вопросов науки и технологий.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «F»: взгляд на науку в плане ее личной и общественной значимости

В результате такой работы учащиеся должны получить базовые знания в отношении таких вопросов, как:

- ✦ риски и положительные факторы;
- ✦ наука и технология в жизни общества.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «G»: история науки и ее природа

В результате такой работы учащиеся должны получить базовые знания в отношении таких вопросов, как:

- ✦ история науки.

◆ «Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин», классы 5-8 (возраст 10-14)

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «Е»: наука и технология

В результате учебных мероприятий уровня 5-8 класса, все учащиеся должны:

- ✦ развить навыки технологического проектирования;
- ✦ выработать понимание вопросов науки и технологий.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «F»: взгляд на науку в плане ее личной и общественной значимости

В результате такой работы учащиеся должны получить базовые знания в отношении таких вопросов, как:

- ✦ личное здоровье;
- ✦ риски и положительные факторы;
- ✦ наука и технология в жизни общества.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «G»: история науки и ее природа

В результате такой работы учащиеся должны получить базовые знания в отношении таких вопросов, как:

- ✦ природа науки;
- ✦ история науки.



Для преподавателей:
соответствие курса учебной программе (продолжение)

◆ «Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин»,
классы 9-12 (возраст 14-18)

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «Е»: наука и технология

В результате такой работы учащиеся должны:

- ✦ развить навыки технологического проектирования;
- ✦ выработать понимание вопросов науки и технологий.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «F»: взгляд на науку в плане ее личной и общественной значимости

В результате такой работы учащиеся должны получить базовые знания в отношении таких вопросов, как:

- ✦ здоровье – на личном уровне и на уровне общества;
- ✦ роль науки и технологии при решении задач на местном уровне, уровне страны и в мировом масштабе.

СОДЕРЖАНИЕ – УРОВЕНЬ «G»: история науки и ее природа

В результате такой работы учащиеся должны получить базовые знания в отношении таких вопросов, как:

- ✦ природа научных знаний;
- ✦ исторические перспективы.

◆ «Стандарты технологической грамотности» – любой возраст

Природа технологии

- ✦ Уровень 1: учащиеся должны получить базовые знания в отношении характерных принципов и объема применения технологий.
- ✦ Уровень 3: учащиеся узнают о взаимосвязи между технологиями, а также взаимосвязи между технологией и другими областями знаний.

Технология и общество

- ✦ Уровень 4: учащиеся получают базовые знания в отношении культурной, социальной, экономической и политической роли технологии.
- ✦ Уровень 6: учащиеся получают базовые знания в отношении той роли, которую общество играет в плане разработки и использования технологий.
- ✦ Уровень 7: учащиеся получают базовые знания о влиянии, оказываемом технологией на ход исторических событий.

Проектирование

- ✦ Уровень 10: учащиеся узнают о работе по устранению неполадок, исследовательских усилиях, изобретательском процессе и реализации нововведений, а также экспериментальной деятельности в области решения проблем.

Навыки для технологически развитого мира

- ✦ Уровень 13: учащиеся научатся оценивать практическое значение различных изделий и систем.

Технологически развитый мир

- ✦ Уровень 17: учащиеся приобретут знания и смогут выбирать и использовать информационные технологии и технологии связи.

◆ «Принципы и стандарты школьного преподавания математических дисциплин»

Понимание смысла математических операций, а также взаимосвязи между ними

- ✦ понимание смысла умножения и деления целых чисел;
- ✦ умение находить и использовать взаимосвязь между математическими операциями.

Анализ данных и принципы вероятности

- ✦ подборка, подготовка и применение соответствующих графических форм представления данных, в том числе гистограмм, коробчатых диаграмм и диаграмм рассеяния.

Решение проблем

- ✦ Решение проблем, возникающих в математическом и ином контексте.

Взаимосвязь

- ✦ Умение видеть и применять математические закономерности за пределами непосредственно математического контекста.

Находим код



Для преподавателей: материалы для преподавателей

◆ Смысл занятия

Изучение общественного значения систем кодирования и прочтения кодов через демонстрацию практического применения штрих-кодов. Учащиеся познакомятся с системой штрих-кодов, протестируют коды изделий через веб-сайты в Интернете, попытаются оценить практическую роль технологий в жизни общества, узнают о математической взаимосвязи между цифрами, используемыми в штрих-кодах, а также займутся разработкой собственной системы кодирования.

◆ Цели занятия

- ✦ Учащиеся узнают о системах кодирования, в частности – системе штрих-кодов, а также технологии прочтения кодов.
- ✦ Учащиеся узнают об интерфейсе, связывающим систему штрих-кодов и компьютерные системы.
- ✦ Учащиеся узнают о том, каким образом применение штрих-кодов позволило повысить эффективность системы сбыта производимых изделий.
- ✦ Учащиеся узнают о том, как разработка штрих-кодов повлияла на повседневную жизнь.
- ✦ Учащиеся узнают об особенностях работы в команде, а также коллективных приемах выполнения инженерных разработок по решению поставленных задач.

◆ Материалы

- Перечень ресурсов для учащихся.
- Листы для работы учащихся.
- Доступ в Интернет (если имеется).
- Комплект материалов для каждой группы учащихся:
 - штрих-коды по пяти различным изделиям;
 - доступ в Интернет.



◆ Работа

1. Предоставьте учащимся различные вспомогательные материалы. Такие материалы могут быть прочитаны в классе или накануне предоставлены для прочтения в качестве домашнего задания. Учащихся можно также попросить принести из дома несколько наклеек со штрих-кодом, с упаковок продуктов или иных изделий.
2. Разделите учащихся на группы из 3-4 человек; раздайте каждой группе комплект материалов.
3. Попросите учащихся зайти на веб-сайт базы данных по универсальным кодам изделий (www.upcdatabase.com) и распечатать информацию по нескольким штрих-кодам, чтобы попытаться определить, какие изделия они представляют.
4. Учащимся также следует поручить выполнить поиск и распечатать штрих-коды тех изделий, которые им, в принципе, хотелось бы приобрести.
5. Учащиеся выполняют математическую проверку штрих-кодов, для определения точности, а также для ознакомления с механизмом цифровой взаимосвязи, применяемым для кодирования системы штрих-кодов.
6. Учащиеся поработают в группах в качестве «инженеров», выполняя разработку новой системы кодирования или нового способа интегрирования информации для производимой продукции.
7. После этого учащиеся заполняют листы с упражнениями, комментируя общественные изменения вследствие развития компьютеров и технологий.
8. Каждая группа учащихся расскажет классу о своих предложениях по новой системе кодирования, а также поделится своим мнением в отношении общественной важности инженерных решений.

◆ Необходимое время

От одного до двух занятий по 45 минут.



Материалы для учащихся: что такое штрих-код?

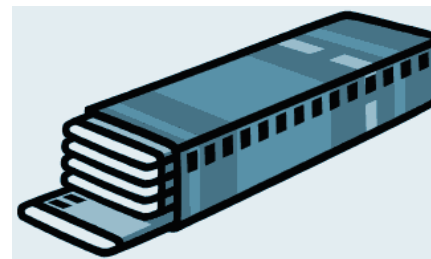
◆ Компьютерный штрих-код

Тридцать лет назад произошло примечательное событие – был впервые применен универсальный код изделия, или штрих-код. В то время этот процесс был активно поддержан отраслями торговли и питания, увидевшими возможности для потенциальной экономии за счет сокращения усилий по маркировке цены на каждом изделии, в каждом продовольственном магазине. Для обеспечения реализации необходимых инженерных решений и применения технологических средств, позволявших внедрить автоматизированную систему считывания цены изделий, требовалось сотрудничество между производителями продуктов питания и системами розничной торговли. Результаты оказались поразительными! Применение автоматических средств позволило устранить совершаемые продавцами ошибки при определении цены изделия, а в некоторых магазинах, продающих продукты питания, некоторые виды товаров и приспособлений для дома автоматические кассы теперь даже позволили обойтись без непосредственного присутствия кассиров. Появление штрих-кодов оказало огромное влияние на системы розничной торговли, производства и сбыта продукции по всему миру. Небольшие черно-белые линии штрих-кодов позволили также создать компьютеризированные базы данных, позволяющие повсеместно отслеживать тенденции на рынке, предпочтения покупателей, а также ценовую политику. Благодаря штрих-кодам стало возможным с большей вероятностью предполагать, что то или иное новое изделие будет отвечать потребностям общества; штрих-коды также позволили значительно повысить точность инвентарного учета.



◆ История

Впервые штрих-коды были применены в супермаркете в г. Трой, штат Огайо, в 1974 году, и считывающие их сканеры отличались большим размером, шумом и общей нескладностью. Первым сканированным изделием стала упаковка фруктовой жвачки «Wrigley». Это оказалось простой случайностью, так как первый покупатель (чье имя не сохранилось для истории) вытащил с полки упаковку фруктовой жвачки. Эта историческая упаковка весьма зачерствевшей к настоящему времени жвачки выставлена в организованном Институтом Смитсона Национальном Музее американской истории в г. Вашингтон.



На сегодняшний день сканеры – это небольшие, помещающиеся в руке тихие и быстрые устройства, практически не создающие неудобств; они применяются повсюду – от магазинов и почтовых отделений до больничных учреждений, а также используются исследователями и инженерами в том числе и в самых удаленных уголках по всему миру.

◆ В чем новое?

Недавно, через использование штрих-кодов на соответствующих инструментах, удалось также добиться определенных успехов в обеспечении большей точности при применении медицинских инструкций и выполнении операций по переливанию крови. Штрих-коды применяются и в химчистках, чтобы убедиться в том, что одежда правильно возвращается покупателю; в банковской системе применение штрих-кодов позволяет покупателям пользоваться карточками при покупке бензина, продуктов питания и даже при совершении оплаты в ресторанах, при этом такая оплата производится с молниеносной быстротой.



◆ Принцип работы

Большинство универсальных кодов изделия сопровождаются 12-значными числами. Первые шесть цифр служат для обозначения производителя или поставщика изделия. Каждое изделие, продаваемое таким поставщиком, будет иметь одинаковые шесть первых цифр. Следующие пять цифр характеризуют само изделие. Последняя же цифра выполняет специальную функцию и называется «контрольное число»; она служит для дополнительной проверки, позволяющей убедиться в том, что универсальный код изделия является верным. Такое «контрольное число» определяется по математической формуле, позволяющей убедиться в том, что изделие было надлежащим образом учтено. Вот как она работает.

Давайте воспользуемся универсальным кодом изделия для томатного кетчупа «Heinz» (14 унций или 400 г). Код изделия: 013000001243.



Первый шаг: сложите вместе числа, находящиеся в нечетных по порядку позициях:

$$0 + 3 + 0 + 0 + 1 + 4 = 8$$

Второй шаг: умножьте число, полученное на первом этапе, на 3:

$$8 \times 3 = 24$$

Третий шаг: сложите числа, находящиеся в четных по порядку позициях:

$$1 + 0 + 0 + 0 + 2 = 3$$

Четвертый шаг: сложите результаты, полученные на втором и третьем этапах:

$$3 + 24 = 27$$

Пятый шаг: к ответу, полученному на четвертом этапе (27), прибавьте контрольное число (в данном случае «3»):

$$3 + 27 = 30$$

Шестой шаг: чтобы быть верным, полученное проверочное число должно быть кратным десяти, при этом в качестве контрольной используется первая цифра такого проверочного числа (кратного десяти).

Такой подсчет каждый раз выполняется автоматически при прочтении универсального кода изделия сканером для штрих-кодов. Если проверочное число отличается от числа, полученного в результате таких вычислений, компьютер получает информацию о том, что универсальный код изделия был нарушен.

◆ Как работают считывающие устройства штрих-кодов?

Так как компьютеры не могут самостоятельно прочитывать штрих-коды, им необходим адаптер, называемый «устройство для считывания штрих-кодов», который позволял бы сканировать изделия. Такое устройство обычно состоит из сканера, декодера и кабеля, подсоединяемого к компьютеру, кассе или иному аппарату со встроенной электроникой. Сканер «прочитывает» штрих-код, считывая как черные линии, так и ширину пустого пространства между ними. Декодер проверяет число описанным выше способом и в текстовом формате передает на компьютер соответствующую информацию об изделии.

Находим код

Стр. 8 из 13

В зависимости от практического применения, такая информация может содержать цену изделия, срок годности медикаментов или вид крови, предназначенной для переливания.

◆ **В чем заключается участие инженеров?**

Изделия, как, в частности, считывающие устройства для штрих-кодов, изначально создаются и затем постоянно улучшаются инженерами-компьютерщиками, инженерами-программистами, инженер-электриками и иными специалистами, занятыми совместной работой по решению поставленных задач через разработку изделий. После запуска в производство изделия часто проходят через этапы дальнейшей доработки, для приведения таких изделий в большее соответствие с требованиями потребителей. К примеру, устройства для считывания штрих-кодов теперь предлагаются в форме карандаша, в виде беспроводных устройств и могут создаваться в расчете на суровые условия эксплуатации, тогда как в первоначальном варианте они были рассчитаны на работу при постоянно поддерживаемых климатических условиях внутри продовольственных магазинов.

Находим код

Лист для работы учащихся Что же дальше?

Инженеры постоянно работают над улучшениями к системе штрих-кодов. К примеру, инженер-электрики из Университета г. Питсбург и Университета штата Орегон ведут совместную разработку новой системы маркировки изделий под названием «Peni-Tag» (Product Emitting Number Identification Tag – идентифицирующая маркировка с передачей номера изделия). Такая маркировка будет наноситься на все изделия, возможно – вместо этикетки, присутствующей на одежде, и, в случае удачного решения, заменит собой штрих-коды.

Выполняя совместную работу по решению поставленной задачи, инженеры, как правило, обращают внимание на проблемы, связанные с существующим изделием или способом выполнения какой-либо работы.



Вы – группа инженеров!

Ваша задача состоит в том, чтобы выполняя совместную работу, определить проблемы, связанные с существующей системой штрих-кодов, и предложить новое изделие или систему, которые были бы направлены на улучшение существующих.

Постановка задачи:

1. Определите три недостатка существующей системы штрих-кодов (к примеру, иногда наклейка со штрих-кодом может оказаться поцарапанной, и в таком случае компьютер не сможет считать код, либо иногда сотрудник, производящий считывание, вынужден повторить операцию дважды или трижды, прежде чем код будет принят компьютером).
2. Работая в группе, предложите на бумаге новое изделие или систему, которые были бы способны устранить такие недостатки, а также привносили бы новые преимущества в процесс интеграции информации (к примеру, все руководство по эксплуатации изделия может быть интегрировано в микросхему, которая сообщала бы используемой в будущем стиральной машине температуру воды, которую следует применять для безопасной стирки партии одинаковых по составу рубашек).
3. Расскажите классу о своих предложениях, построив рассказ на основе трех элементов:
 - словами опишите, как работает Ваше изделие с технической точки зрения.
 - нарисуйте иллюстрацию либо самого окончательного изделия, либо той ситуации, в которой было бы применимо такое изделие.
 - составьте рекламный материал для нового изделия, где рассказывалось бы о его трех основных преимуществах.

Находим код



Лист для работы учащихся: проверяем код

Большинство универсальных кодов изделия сопровождаются 12-значными числами. Первые шесть цифр служат для обозначения производителя или поставщика изделия. Каждое изделие, продаваемое таким поставщиком, будет иметь одинаковые шесть первых цифр. Следующие пять цифр характеризуют само изделие. Последняя же цифра выполняет специальную функцию и называется «контрольное число»; она служит для дополнительной проверки, позволяющей убедиться в том, что универсальный код изделия является верным.



Такое «контрольное число» определяется по математической формуле, позволяющей подтвердить, что изделие было надлежащим образом учтено. Вот как она работает, на примере универсального кода изделия для томатного кетчупа «Heinz» (14 унций или 400 г). Код изделия: 013000001243.

Первый шаг: сложите вместе числа, находящиеся в нечетных позициях:

$$0 + 3 + 0 + 0 + 1 + 4 = 8$$

Второй шаг: Умножьте число, полученное на первом этапе, на 3:

$$8 \times 3 = 24$$

Третий шаг: сложите числа, находящиеся в четных по порядку позициях (за исключением 12-й цифры):

$$1 + 0 + 0 + 0 + 2 = 3$$

Четвертый шаг: сложите результаты, полученные на третьем и втором этапах:

$$3 + 24 = 27$$

Пятый шаг: к ответу, полученному на четвертом этапе (27), прибавьте контрольное число (в данном случае «3»):

$$3 + 27 = 30$$

Шестой шаг: чтобы быть верным, полученное проверочное число должно быть кратным десяти, при этом в качестве контрольной используется первая цифра такого проверочного числа (кратного десяти).

Такой подсчет выполняется автоматически каждый раз при прочтении универсального кода изделия сканером для штрих-кодов. Если проверочное число отличается от числа, полученного в результате таких вычислений, компьютер получает информацию о том, что универсальный код изделия был нарушен.

Ваша очередь:

Воспользуйтесь приведенной формулой и выполните подсчеты для четырех различных штрих-кодов, чтобы убедиться в том, что в результате получится «контрольное число», кратное десяти.



Лист для работы учащихся:

Прочитайте следующий пресс-релиз и ответьте на приводимые вопросы, касающиеся той роли, которую технология штрих-кодов и разработка соответствующего программного обеспечения сыграли в развитии общества:

Министерство здравоохранения США объявляет о новых требованиях к штрих-кодам, применяемым на лекарствах и упаковках материалов для переливания крови, с целью уменьшения вероятности риска медицинской ошибки



Министр здравоохранения Томми Томсон объявил о том, что Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов намерено объявить о введении окончательных правил, предусматривающих использование штрих-кодов на этикетках тысяч предназначенных для человека лекарственных изделий и биологических продуктов. Такая мера поможет защитить пациентов от медицинских ошибок, которые возможно предотвратить, позволит снизить затраты на здравоохранение и, по сути, будет представлять собой важный шаг в направлении усилий министерства по использованию информационных технологий для обеспечения высококачественных медицинских услуг.

«Штрих-коды могут помочь врачам, медсестрам и, в целом, медицинским учреждениям дополнительно проверять, даются ли пациенту нужные лекарства и в нужных дозах», – сказал министр Томсон. «Предоставив лицам, занятым в сфере медицинского обслуживания, возможность быстро подтвердить лекарство и необходимую дозу, мы тем самым уменьшаем риск медицинских ошибок, которые могут наносить серьезный вред здоровью пациентов.»

«Мы стремимся к широкому применению технологий, которые помогли бы медицинским учреждениям избежать совершения сотен тысяч медицинских ошибок», – сообщил доктор Марк МакКлеллан, уполномоченный представитель Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов. «Системы штрих-кодов подтвердили свою надежность и эффективность в обеспечении точности множества операций в торговле и промышленности. Сейчас мы начинаем использовать такие системы в тех ситуациях, где они способны помочь спасению жизни людей.»

Правила Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов предполагают применение линейных штрих-кодов, аналогичных тем, которые используются на миллионах упаковок с промышленными товарами, на некоторых упаковках с лекарствами, отпускаемыми по рецепту врача, а также некоторых лекарствах, доступных без рецепта – препаратах, которые повсеместно применяются в медицинских учреждениях и отпускаются согласно соответствующему заказу. Каждый штрих-код на лекарство будет содержать, по меньшей мере, указание на номер препарата согласно Национальному кодовому реестру лекарств. Такая информация будет включена в штрих-код, размещенный на этикетке изделия. Компании могут также включать сюда информацию о номере партии изделий, а также о сроке годности препарата.

Кроме этого, правила предусматривают, что обозначения на упаковках, содержащих кровь и компоненты для переливания крови также должны сопровождаться информацией в формате, доступном для компьютерного прочтения. Соответствующие обозначения, уже применяемые большинством учреждений, выполняющих операции по переливанию крови, содержат утвержденные Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов данные с указанием на учреждение, где был собран такой материал, номер упаковки по донору, код материала, группу и вид крови донора.

Правило, предусматривающее применение штрих-кодов, направлено на поддержку и обеспечение более широкого внедрения передовых информационных систем, которые в некоторых медицинских учреждениях уже позволили сократить число случаев медицинских ошибок до 85%. В таких учреждениях пациентам выдаются идентификационные браслеты, содержащие штрих-код с данными о пациенте. При этом работник медицинского учреждения сканирует штрих-код пациента и штрих-код, приводимый на упаковке с лекарством. После этого информационная система проводит сопоставление информации о режиме применения такого лекарства для пациента и данных о самом лекарственном препарате, чтобы убедиться в том, что пациенту дается необходимое лекарство, в

нужное время, в правильной дозе, надлежащим путем приема. В рамках исследования с применением такой системы сканирования штрих-кодов, проведенного в Медицинском Центре обслуживания ветеранов, пациентам были выданы лекарственные средства в размере 5.7 млн. доз, при полном отсутствии медицинских ошибок.

По оценкам Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов, при повсеместной реализации указанных правил применения штрих-кодов, в течение периода в 20 лет это поможет предотвратить около 500 000 случаев с возможным неблагоприятным исходом или ошибок, совершенных при переливании крови. Экономические преимущества от сокращения затрат на здравоохранение, сокращения страданий пациентов, а также уменьшения потерь рабочего времени ввиду событий неблагоприятного характера оцениваются в сумму, превышающую за тот же период 93 млн. долларов.

Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов впервые предложило ввести требования в отношении применения штрих-кодов в марте 2003 года. Комментарии медицинских учреждений, работников, занятых в этой отрасли, профсоюзных и профессиональных ассоциаций и других лиц продемонстрировали широкую поддержку такому подходу, нацеленному на повышение защищенности пациентов и повышение стандартов здравоохранения.

Окончательные правила применимы к деятельности большинства производителей лекарств, организаций, занимающихся упаковкой и маркировкой препаратов, частных фирм-дистрибьюторов этикеток, а также учреждений, связанных с переливанием крови. Новые лекарственные препараты, на которые распространяется действие таких правил, должны сопровождаться штрих-кодами не позднее чем по прошествии 60-ти дней с даты утверждения такого препарата; большинство ранее утвержденных медицинских препаратов, а также любые материалы, связанные с переливанием крови, должны быть приведены в соответствие с новыми требованиями в течение двух лет.

###

Вопросы:

1. Как, по Вашему мнению, технологические решения и, в частности, введение штрих-кодов повлияли на повседневную работу кассиров продовольственных магазинов? Что стало легче? Что труднее?
2. Штрих-коды на упаковках с лекарствами или медицинских препаратах помогают предупредить людей о побочных явлениях, а также содержат инструкции в отношении приема таких медикаментов. Какое влияние на общество, как Вам кажется, оказывают такие факторы?
3. Какие этические соображения следовало бы учесть инженерам в отношении применения штрих-кодов на материалах, предоставляемых донорами крови?
4. Какие компьютерные ошибки могли бы оказать негативное влияние на общество в связи с применением системы штрих-кодов? Приведите примеры.
4. Каким образом инженеры-компьютерщики или инженеры-программисты могут помочь предотвращать ошибки в системе штрих-кодов?
5. В каких еще областях, по Вашему мнению, инженеры могли бы заняться созданием оборудования, позволяющего интегрировать важную информацию? Возможные последствия этического плана?